



MINISTERIO  
DE SALUD

UNIDAD DE GESTION DEL PROGRAMA.  
PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD PRIDES II.  
CONTRATO DE PRESTAMO BID 3608/OC-ES.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

**“CONSTRUCCION DE ALMACEN Y AMPLIACIÓN DEL  
AREA DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL NACIONAL DE  
ILOBASCO, DEPTO. DE CABAÑAS”**

## CONTENIDO

1. OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES .....	2
2. EXCAVACION EN FUNDACIONES .....	5
3. RELLENO COMPACTADO MATERIAL SELECTO.....	9
4. RELLENO COMPACTADO CON SUELO-CEMENTO .....	10
5. CONCRETO ESTRUCTURAL .....	11
6. ESTRUCTURA METALICA.....	18
7. CUBIERTA DE TECHO .....	21
8. ALBAÑILERIA .....	22
9. PAREDES Y FASCIA LIVIANAS .....	24
10. PISOS .....	25
11. ACABADOS .....	28
12. CIELO FALSOS .....	35
13. VENTANAS.....	36
14. PUERTAS .....	38
15. MUEBLES .....	41
16. INSTALACIONES HIDRÁULICAS .....	44
17. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	60
18. SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO (EXPANSIÓN DIRECTA) Y VENTILACIÓN MECÁNICA. ....	75
19. SEÑALIZACIÓN .....	94
20. MISCELANEOS .....	94

## INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Salud (MINSAL) establece las presentes Especificaciones Técnicas, las cuales aplicarán para la ejecución de los proyectos de Construcción de los establecimientos de Salud, en cuanto aplique y que forman parte de las Bases de Licitación.

## NORMAS QUE APLICAN

## REFERENCIAS A LOS REGLAMENTOS Y NORMAS

Todas las obras que se ejecuten se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos americanos y nacionales y estadounidenses que se aplican en 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 La 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 códigos y los que aquí se mencionan:

- a) Código de Salud, Ministerio de Salud El Salvador.
- b) Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador, vigente con sus correspondientes normas técnicas.
- c) Norma Técnica para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud de El Salvador.
- d) Reglamento del Área de Ingeniería Sanitaria, vigente.
- e) Las normas técnicas de la Oficina de Seguridad Urbana del Departamento de Bomberos o en su caso a las normas técnicas de la compañía aseguradora del inmueble. También deberán satisfacer lo indicado en las normas técnicas "National Fire Protection Association" para los sistemas contra incendio.
- f) "American Society of Mechanical Engineers" (ASME) y "American National Standard Institute (ANSI), en sus códigos ASME /ANSI B31.9 y ASME B31.1
- g) "American Society for Testing Materials" (ASTM) - D1785, D2665-A53. Las tuberías de cobre deberán cumplir con lo indicado en el código ASTM B.88 y ANSI B.16.22/18. (Para tuberías termoplásticas)
- h) Building Code Requirements for Estructural Concrete and Comentary (ACI 318) de más reciente edición, del American Concrete Institute, para lo referente a concreto y acero de refuerzo, en Diseños Estructurales y Construcción.
- i) Manual y Especificaciones del American Institute for Steel Construction (AISC) de más reciente edición, para lo referente al diseño de estructuras metálicas, perfiles de acero y demás elementos metálicos.
- j) Normativa Técnica de Accesibilidad, Urbanística, Arquitectónica, Transporte y Comunicaciones.
- k) Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Si algunas de las instalaciones o parte de ellas, tal y como se describen en los planos del proyecto y en estas especificaciones estuviese en conflicto o dejase de cumplir con alguno de los reglamentos antes señalados, La Contratista deberá indicarlo de inmediato a la Supervisión y éste al Administrador del Contrato y presentar solución al respecto antes de proceder a ejecutar la instalación o parte de ella que esté en conflicto.

Si existiesen diferencias entre estas especificaciones y los reglamentos de El Salvador o entre las normas mencionadas, será el MINSAL, a través de la Administración del Contrato, quien decida sobre el particular.

## ANTES DE ORDEN DE INICIO

- a) La empresa que se adjudique el proyecto estará obligado a presentar los desgloses de costo unitario de cada partida del formulario de oferta, en formato de Excel.
- b) Realizar una reunión de Pre-Construcción con el personal de Dirección de la Obra, por parte del Contratista, incluyendo a Sub-Contratistas. En esta reunión se describirán las funciones y el respeto a la autoridad, definiendo las jerarquías, que se asigna a los responsables del Contratista y de la Supervisión las cuales deben ser expuestas y completamente comprendidas por todos los participantes.

## 1. OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES.

### GENERALIDADES

La Contratista será plenamente responsable del suministro de materiales, equipos y herramientas para la elaboración de los trabajos, realizará trámites y toda otra actividad necesaria para la ejecución de todas las obras que se describen aquí, en los planos constructivos y en Formulario de Oferta.

Para el desarrollo de las obras preliminares, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor un plano que describa la posición y características propuestas.

Sin por ello limitar la responsabilidad del Contratista, se incluyen en esta sección los trabajos siguientes:

- Chapeo y limpieza del terreno
- Construcción de barda de protección perimetral
- Trazo, nivelación y replanteo topográfico
- Instalaciones provisionales
- Sistemas provisionales
- Rótulo de obra
- Demoliciones y desmontaje

### • SERVICIOS Y CONTROLES PROVISIONALES

#### SERVICIOS BASICOS

La Contratista proveerá y pagará los servicios provisionales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.

#### SEGURIDAD

La Contratista será responsable de darle protección a la obra, contra todo tipo de daños incluyendo los causados por elementos naturales, protegerá las excavaciones y las obras contra la lluvia, agua superficial y/o subterránea, proveerá los equipos de bombeo (bomba achicadora) necesarios, efectuará bajo su costo la reparación de aquellos daños que sean causados durante el proceso de construcción, así mismo absorberá los gastos en que incurriere para darle la debida vigilancia y protección al proyecto (Día y noche), erigir cercas o las protecciones que sean necesarias, lo cual será consultado y aprobado por la Supervisión e informado a la Administración del Contrato. La seguridad de las instalaciones deberá mantenerlas la Contratista mientras se ejecuta la obra, las cuales están bajo su responsabilidad.

La Contratista protegerá la obra existente y la propiedad colindante contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños a terceros. Deberá proveer los elementos necesarios como pasamanos, vallas protectoras, letreros, puntales, contravientos, estos deberán garantizar la seguridad de los obreros, visitantes ó transeúntes y público en general. La Contratista será responsable del cuidado y de la seguridad en general durante todo el proceso de ejecución de la obra hasta que esta sea recibida formal y definitivamente por la Administración del Contrato.

#### BODEGA Y OFICINAS

La Contratista deberá proveer y mantener una oficina para su propio uso, y para la Supervisión y la Administración del Contrato, ambas del MINSAL; estas oficinas deberán poseer puertas con chapa de seguridad, ventanas e instalaciones eléctricas, La Contratista deberá proveer en la oficina de la Supervisión y la Administración del Contrato, mobiliario para que estos se instalen, el mobiliario estará sujeto a la aprobación de la Administración del Contrato y consistirá en al menos dos escritorios con gavetas y dos sillas. Similares instalaciones deberán contener la oficina del profesional residente de la obra y el laboratorio de suelos y calidad de materiales.

La Contratista deberá proveer y mantener en la obra, bodegas con las dimensiones adecuadas para almacenar los materiales, equipo y herramientas, los cuales no deberán permanecer expuestos a la intemperie. Todos los

materiales utilizados para la construcción de estas instalaciones, deberán estar en buen estado. El mobiliario y equipo de oficina serán propiedad la Contratista y retirados de la obra, cuando ésta finalice.

En el caso que La Contratista decida trabajar adicionalmente en horas nocturnas, deberá proveer iluminación suficiente, para que los trabajadores efectúen las actividades programadas, así como facilidades para el descanso de los obreros. La Contratista deberá presentar las actividades a desarrollar en horas nocturnas a la Supervisión y/o la Administración del Contrato.

### **CONTROL DE POLVO**

La Contratista mantendrá los accesos y áreas de trabajo del proyecto libres de polvo de tal manera que no causen daños o perjuicios a las personas y edificaciones adyacentes, deberá utilizar los métodos idóneos para el control de polvo, como rociado de agua, recubrimiento con material plástico u otro método similar, este tipo de actividades estará contemplada en sus costos indirectos.

### **LIMPIEZA**

Todas las áreas pavimentadas, jardines, calles existentes, pasillos internos adyacentes a la zona de construcción se mantendrán limpias de tierra y desperdicios que resulten de los distintos procesos; para el caso de calles y accesos, estos deberán mantenerse despejados y permitiendo el paso, ya sea para el mismo personal de la obra o para los Suministrantes. Durante todo el proceso constructivo La Contratista protegerá muebles, equipo, artefactos sanitarios, ventanales, etc. que ya se hayan instalado.

No se permitirá que existan desperdicios y sobrantes de la construcción, en ningún lugar de la obra por más de tres días y en cuanto se requiera, deberá desalojarse inmediatamente. La Contratista deberá realizar una limpieza y desalojo general para la entrega del proyecto.

### **LOS TRABAJADORES**

La Contratista deberá mantener estricta disciplina, moral y buen orden entre sus trabajadores, sub-Contratistas y los trabajadores de éste. Y debe mantener a su personal, durante la ejecución de la Obra, debidamente identificado por medio de cascos, camisetas y/o tarjeta de identificación con colores distintivos de su empresa. El MINSAL se reserva el derecho de solicitar a la empresa hacer la destitución de algún empleado que no cumpla con los requisitos mencionados.

### **DERECHOS, IMPUESTOS, LEYES Y REGLAMENTOS**

La Contratista pagará todos los derechos e impuestos, tanto Gubernamentales como Municipales por concepto de los trabajos y los considerados en las condiciones del Contrato. Incluso Derechos e Impuestos sobre equipos y materiales utilizados ó sobre las utilidades producto de la realización del trabajo objeto de este Contrato.

La Contratista y Subcontratistas, deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos ó decretos de cualquier tipo, requerido por la autoridad de Gobierno o las Instituciones que tengan Jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y garantizar el cumplimiento del Contrato Colectivo de Trabajo Vigente.

### **DERECHOS DEL MINSAL**

La Administración del Contrato y la Supervisión tendrán la facultad de velar porque todos los procesos constructivos y las obras queden a satisfacción del MINSAL y que hayan cumplido con lo establecido en los documentos contractuales de existir lo contrario o daño en algún elemento que resultare de cualquiera de los procesos constructivos será reparado y corregido a satisfacción del MINSAL, si el mismo llegase a considerar irreparable se ordenará la reposición total, sin costo adicional alguno.

### **OBRA A REALIZAR**

La Contratista proporcionará material, herramientas, mano de obra calificada y/o especializada y equipo para la correcta ejecución de todos los trabajos permanentes o provisionales que requiera la ejecución de la obra. La Supervisión estará en el deber de verificar que todos los trabajos cumplan con lo especificado para ser recibido a satisfacción del MINSAL.

### **PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

El Contratista será el completo responsable de realizar las coordinaciones y gestiones para que durante el desarrollo de las obras no haya escasez de materiales ni mano de obra; también de la presentación y remisión de la documentación contractual que se requiera.

Todo deberá estar de acuerdo al Programa de Ejecución aprobado y se deberá cumplir con las fechas programadas para ello. A menos que se indique de otra manera, La Contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales y permanentes para la ejecución y finalización de la obra.

### **LIMPIEZA DEL AREA DEL PROYECTO**

En las edificaciones y elementos existentes, estructuras, tuberías, etc., donde se desarrolle la construcción según planos constructivos deberán ser demolidas y desalojadas. El material resultante de estas actividades deberá ser depositado en un sitio aprobado por la Supervisión, a fin de que no pueda presentarse ningún reclamo contra el MINSAL o contra La Contratista.

#### **• DESMONTAJES Y DEMOLICIONES.**

Estas actividades se realizarán según se indique en Formulario de Oferta. La Contratista proporcionará la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y demás servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de desmontaje y 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 Construcción y/o Remodelación de las áreas de intervención.

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. Los volúmenes de desalojo estarán incluidos en las partidas de demolición y desmontaje del Formulario de Oferta.

#### **La Contratista para este tipo de trabajo debe considerar:**

Proveer todas las herramientas, mano de obra, equipo y todo lo necesario para ejecutar y completar todo el trabajo.

Desalojar todos los materiales resultantes de las operaciones de desmontaje y demolición tan pronto como sea posible, trasladándolos hacia el botadero más cercano aprobado y autorizado por las autoridades competentes del lugar.

Almacenar materiales y desperdicios solamente en los sitios aprobados por la Supervisión.

Proteger las instalaciones existentes contra daños, asentamientos, desplazamientos y colapsos.

Evitar bloquear los accesos y pasos fuera de los límites del sitio de trabajo.

Confinar sus actividades de construcción a los sitios de trabajo definidos en los planos y especificaciones.

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.

Evitar interferencia en el tráfico vehicular y peatonal.

Se debe garantizar el normal funcionamiento de los servicios del Hospital durante la ejecución de las obras y haciendo énfasis en no interferir los servicios contiguos, por ejemplo, Emergencias.

La Contratista no puede:

- Usar explosivos
- Quemar ningún material
- Acumular o almacenar materiales, desperdicios o basura en las aceras o calles alrededor del sitio.

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

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

## **2. EXCAVACION EN 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 detectará 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.

- **TRAZO Y NIVELACIÓN**

La Contratista deberá ejecutar todas las obras necesarias para el trazo de las readecuaciones 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.

- **SONDEO GEOTECNICOS**

La Contratista deberá ejecutar tres sondeos previos a los inicios de las fundaciones y la realización del Estudio Geotécnico destinados a evaluar las características físicos-mecánicas del suelo de fundación de las distintas estructuras.

Los estudios tendrán por objeto:

- a) Determinar las características específicas del perfil geotécnico correspondiente a la obra en consideración.
- b) Proveer todos los datos de diseño (parámetros de cálculo) que permitan el proyecto definitivo de las fundaciones adoptadas o propuestas. El proyectista y/o calculista deberá contar con la información geotécnica completa y fehaciente para sus tareas específicas.
- c) En base a las características de los suelos que se excaven, presencia de aguas, agresividad, etc.; recomendar la calidad y/o tipo de materiales a utilizar para la fundación.

Nota: Los sondeos geotécnicos que se realicen tendrá que cumplir con la "NORMA TECNICA PARA DISEÑO DE CIMENTACIONES Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE EL SALVADOR" y "NORMA PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE HOSPITALES Y ESTABLECIMIENTOS DE SALUD".

La Supervisión revisará y aprobará los parámetros que las normas establecen del estudio del suelo. Esta actividad deberá quedar asentada en Bitácora.

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

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

## **PRUEBAS, NORMATIVAS Y REFERENCIAS**

### **a) Inspección y Prueba de Materiales.**

El Contratista deberá disponer de un equipo responsable para el Control de Calidad, que conduzca las inspecciones y ejecute las pruebas de los sistemas constructivos y de los materiales. Este equipo podría ser compuesto por técnicos calificados de la misma empresa Contratista o personal asignado por los laboratorios de suelos y materiales, aprobados por la Supervisión. Todos los costos relacionados con el Control de Calidad de la Obra, serán pagados por el Constructor y estarán contemplado dentro del costo indirecto.

### **b) Reportes de Pruebas e Inspecciones:**

Se considerarán los siguientes:

- b.1) Reportes de Pruebas e Inspecciones y/o cualquier tipo de Reporte o Certificado, especificado para cualquier prueba, deberá ser entregada puntualmente. Cada reporte deberá incluir:
  - i. Fecha y número de prueba.
  - ii. Nombre del Proyecto y ubicación.
  - iii. Nombre y firma del Laboratorio o técnico.
  - iv. Fecha y hora del muestreo o de la inspección.
  - v. Fecha de la prueba.
  - vi. Identificación del producto.
  - vii. Localización de la muestra o de la Prueba en el Proyecto.
  - viii. Tipo de Inspección o Prueba realizada.

- ix. Resultados de la Prueba, identificando si va acorde o no con las Especificaciones.
  - x. Interpretación de los resultados.
  - xi. Esquemas y/o gráficos, si fuera necesario.
- b.2) Pruebas Específicas, Inspecciones y Métodos: Las Pruebas que el Constructor debe incluir en sus costos, incluyen, pero no se limitan a los siguientes:
- i. Estudios de Suelos.
  - ii. Fundaciones.
  - iii. Suelos compactados, rellenos estructurales y estabilizaciones.
  - iv. Concreto.
  - v. Inspección del colado del concreto.
  - vi. Pruebas de revenimiento.
  - vii. Pruebas de cilindro.
  - viii. Pruebas de tensión.
  - ix. Acero Estructural.
  - x. Mezcla de concreto.
  - xi. Mortero.
  - xii. Bloque de concreto.
- b.3) Además de lo anterior, el Constructor se obliga a ejecutar, sin costo adicional para el Propietario, cualquier Prueba, Estudio o Ensayo que se requiera, para garantizar la construcción y equipamiento del Proyecto y que sea ordenado por la Supervisión y avalado por el Administrador del contrato.
- b.4) La construcción se deberá realizar con los métodos más adecuados y apropiados, según la naturaleza de cada uno de los renglones de trabajo.
- b.5) Cualquier error u omisión en los Planos o en las presentes Especificaciones, no exime al Constructor de su responsabilidad de efectuar un trabajo satisfactorio, de acuerdo a las buenas prácticas de construcción.
- b.6) Asimismo, en todo momento, el Constructor deberá observar toda la Reglamentación vigente en el territorio de la República de El Salvador y en la jurisdicción del Proyecto, en materia de construcción y diseño sísmo resistente.
- b.7) En materia de ejecución del Proyecto, las presentes especificaciones establecen los procedimientos de construcción e instalación que se consideran más convenientes, los cuales deberán adoptarse a menos que se planteen mejores alternativas cuya adopción deberá ser aprobada por la Supervisión externa.
- b.8) En el caso de discrepancias entre los resultados de los Laboratorios asignados al Proyecto, se deberá repetir la Prueba en cuestión, en forma conjunta entre ambos Laboratorios, a fin de obtener el resultado correcto y final.

**c) Pruebas, Tolerancias y Normas del Trabajo Ejecutado:**

- c.1) En estas Especificaciones Técnicas, se han incluido las normas, pruebas y tolerancias que deben regir, no sólo sobre la calidad de los productos a utilizar, sino también sobre la forma en que se ejecuten los trabajos e instalaciones.
- c.2) En lo que se refiere a tolerancias, algunas veces estas se incluyen en el propio texto de las Especificaciones, las cuales regirán sobre las contenidas en los anexos. Otras veces no se especifican las tolerancias, debido a que se consideran aceptables las que contienen las normas a que se hace referencia, o, en otros casos, porque se considera sumamente difícil su medición.
- c.3) En este último caso, se deberá tener sumo cuidado, tanto de parte del Contratista como de la Supervisión, de la observancia de los procedimientos; también se podrá superar esta deficiencia con la petición a los Proveedores de materiales y/o Instaladores, de un Certificado de Calidad, y de Compromiso de Garantía, en términos de tiempo, por ejemplo: el uso de las pinturas; sin embargo, en caso de ambigüedad y contradicciones o diferencias de opinión, será la Supervisión externa quien tome la decisión final.

**d) Pruebas al Concreto:**

El Constructor debe presentar a la Supervisión externa, el diseño de las mezclas de concreto a utilizar, las que deberán ser respaldadas por el Laboratorio de suelos y materiales aprobado. Debe presentarse diseño de mezcla para concreto, elaborado en la obra y concreto premezclado.

Las normas (características, calidades y tolerancias) y los procedimientos de ensayos, están definidos por las siguientes normas:

ASTM C – 183: Muestras de cemento hidráulico.  
ASTM D - 75: Métodos de muestreo de agregados.

Durante el proceso de la construcción, se determinará el revenimiento (Slump) del concreto a utilizarse. Para el efecto, se observará el procedimiento y demás indicaciones contenidas en la Norma ASTM C – 143 “Pruebas de revenimiento de concreto de cemento Pórtland”.

Los revenimientos de campo deben oscilar entre 4” y 6”, pero podrán adecuarse al clima y al elemento a colar, siempre que lo autorice la Supervisión externa.

El concreto a utilizarse deberá ser controlado según los procedimientos y limitaciones establecidos en las Normas siguientes:

ASTM C – 172: “Muestras de concreto fresco”  
C – 31: “Realización y curado en obra, de muestras de concreto para ensayos de comprensión y flexión”  
C – 39: “Pruebas de resistencia a la comprensión de cilindros de concreto moldeados”  
C – 192: “Realización y curado de muestras de prueba de comprensión y flexión de concreto en laboratorios”

**e) Pruebas a Instalaciones Hidráulicas y Eléctricas:**

Deberá en este particular, atenderse a lo especificado en la Sección correspondiente, en referencia a las pruebas de los sistemas. Todos los sistemas deben ser probados en presencia de la Supervisión externa, quien autorizará la idoneidad del sistema en cuestión.

**f) Referencias a Planos:**

f.1) En caso de existir discrepancias entre los Planos de Construcción y/o los Planos de Detalle y/o las Especificaciones Técnicas, se aplicarán las siguientes reglas:

- i. Los Planos de Detalle o de Trabajo a escala mayor, regirán sobre los Planos a otras escalas.
- ii. Los Dibujos a escala mayor regirán sobre los de escala menor.
- iii. Las dimensiones indicadas en los Planos (cotas) regirán sobre las medidas a escala.

En todos los casos, la decisión final será la de la Supervisión, quien buscará la solución más adecuada para el Proyecto y para el Propietario. En ningún caso se utilizará como criterio de selección, aquel que favorezca al Constructor.

f.2) Si durante el curso de los trabajos de construcción se detectara algún error, discrepancia u omisión en los Planos o las Especificaciones, el Constructor deberá notificarlo de inmediato a la Supervisión externa, para que realice la corrección o interpretación del caso.

f.3) Cualquier modificación que sea necesaria introducir a los Planos o a las Especificaciones durante el proceso de construcción, deberá ser autorizada por la Supervisión externa, quién velará por que queden debidamente registradas, en los Planos correspondientes y/o en los Secciones de las Especificaciones pertinentes, para que formen parte de la Memoria Final del Proyecto.

**g) Aprobación de Materiales y Equipo:**

g.1) Todos los materiales a emplearse en los trabajos, deberán tener las calidades descritas en las presentes Especificaciones, por lo que se efectuarán los análisis y pruebas de Laboratorio y de campo, que tanto el Constructor como la Supervisión estimen necesarios para su comprobación.

g.2) En algunos casos, la Supervisión podrá aceptar únicamente una Certificación de Calidad del producto, proporcionada por el Proveedor, siempre y cuando se indique en esa forma. En estos Certificados se hará constar también, las condiciones de calidad requeridas por estas Especificaciones Técnicas.

g.3) En caso de duda en lo que se refiere a la calidad de los materiales, o bien de la calidad de la ejecución de los trabajos, la Supervisión externa deberá ordenar la realización de las Pruebas de Laboratorio adecuadas, las cuales deberán efectuarse por el laboratorio de materiales aprobado por la Supervisión.

g.4) Todos los Ensayos y Pruebas serán pagadas por el Constructor.

g.5) Se utilizará solamente equipo y herramienta en buenas condiciones, de tal forma que permitan garantizar un desenvolvimiento eficiente de los trabajos.

**3. RELLENO COMPACTADO MATERIAL 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.

#### **4. RELLENO COMPACTADO CON 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; 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. Deberán cumplir los requisitos que establece 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 150 kg/cm<sup>2</sup>, en el caso del mortero (grout) para el lleno de celdas deberá tener una resistencia de 140 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 180 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 4 a 5 pulg.

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 1 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. Además, el contratista deberá Evaluar interacción de la nueva estructura con edificio existente.

#### • **JUNTAS DE COLADO.**

Deberán colarse monólicamente 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 construidos 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.**

- a. 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.

- b. 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 3 mm. graduales 5 mm.

- **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.

Para los pisos las dilataciones se cubrirán con una moldura de lámina de aluminio, atornillada en un solo de los extremos para permitir su movimiento en caso de sismo en los otros elementos estructurales, las juntas se rellenarán con durapax y thioflex, en la forma y espesores detallados en los planos.

- **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 hipérbolos 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, u 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 ó 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 METALICA

- **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**

El material (perfiles y láminas) tendrá aristas bien perfiladas y superficies nítidas y estará libre de torceduras, rebabas, corrosión u otros defectos o averías; cumplirá con las especificaciones para Acero Estructural ASTM A-36, con límite de elasticidad mínimo de 2,540 Kg/cm<sup>2</sup>.

- **EJECUCION 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. Además, el contratista deberá Evaluar interacción de la nueva estructura con edificio existente.

#### ○ **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.

#### ○ **ERECION**

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.

Las puertas, ventanas, rejas metálicas, etc. se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte para metal.

### ○ ANTICORROSIVO.

Esta pintura se aplicará en las puertas metálicas a construir. 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 2.0 mils, 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.

Esta pintura se aplicará en puertas metálicas, luego de haberse realizado la adecuada preparación de la superficie a pintar con acondicionadores, selladores o primers, según las necesidades presentadas.

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 mils, 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.

## 7. CUBIERTA DE TECHO

En toda la construcción, La Contratista está obligado a utilizar mano de obra de buena calidad, ya sea 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. No se aceptará material defectuoso, agrietado o fisurado.

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de soporte de la cubierta a construir cumplen 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. Además, el contratista deberá Evaluar interacción de la nueva estructura con edificio existente.

### • LAMINA METALICA TROQUELADA

Es el elemento arquitectónico que se ubica en la parte superior de los edificios para darle protección de los fenómenos atmosféricos.

La tendrá cubierta de lámina de aleación aluminio y zinc calibre 24.

#### ○ MATERIALES

- Cubierta Lámina de aleación de aluminio y zinc, calibre 24.
- Tornillo autoroscante con arandela y sello de neopreno.
- Cumbresas de lámina de aleación de aluminio y zinc, calibre 24.

#### ○ PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se verificará que todos los elementos estructurales de suspensión, como polines, tensores o vigas estén debidamente instalados.

Las láminas deberán de fabricarse de las longitudes necesarias, Las dimensiones a utilizarse en cubiertas serán determinadas en los planos de taller que el contratista deberá de someter para la aprobación de la supervisión. Para la manipulación y montaje se deberán atender fielmente las recomendaciones del fabricante específicamente en lo referente a colocación, perforación, sello, etc.

Todos los componentes (láminas, cumbresas) deberán sujetarse a la estructura por medio de los elementos de fijación o clips indicados por el Fabricante para asegurar su impermeabilidad.

La cubierta colocada se recibirá bien instalada con el número adecuado de elementos de fijación y el debido traslape. Asimismo, se rechazará lámina con agujero para fijación cerca de los bordes, con hendiduras transversales y horizontales, agujeros, brotes de óxido, etc.

Las láminas se recibirán completamente limpias. Las cumbresas se distribuirán de acuerdo a lo indicado en planos.

La calidad de los materiales de la cubierta de techo será garantizada por escrito por el fabricante de lámina o por la firma aseguradora, para un período de 5 años.

#### ○ MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cubiertas se pagarán por la cantidad de metro cuadrado (m<sup>2</sup>) 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.

### • BOTAGUAS

Cuando se indiquen, éstos serán de lámina lisa galvanizada, calibre 24, a menos que en los planos se especifique lo contrario. Los botaguas tendrán una dimensión de acuerdo a lo indicado en planos y en su defecto, será la Supervisión quien defina su ancho y forma. Se construirán moldeando la lámina de acuerdo a la dimensión y forma requerida. Los traslapes entre láminas (uniones) deberán ser engrapadas, remachadas y soldadas, utilizando material a base de estaño y plomo en la proporción aprobada por la Supervisión y/o la Administración del Contrato. Previo a la soldadura se limpiarán las superficies con ácido muriático, y posteriormente se aplicará

un sello con material elastomérico. Se colocarán haciendo un corte con disco en la pared respectiva a lo largo del techo y se fijarán con clavo de acero de 1 pulgada, sellando con material elastomérico resistente a la lluvia y/o repellando, afinando la franja cortada en la pared.

○ **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Los botaguas se pagarán por metro lineal (ml) instalado o según se establezca en el Formulario de Oferta.

## **8. ALBAÑILERIA**

### **• 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 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. Además, el contratista deberá Evaluar interacción de la nueva estructura con edificio existente.

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.

### **• 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).

• **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 10 mm. Ni mayor de 15 mm. 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 votado 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. PAREDES Y FASCIA LIVIANAS

- **ALCANCE**

Para la ejecución de este trabajo se incluye la fabricación e instalación de todas las divisiones indicadas en los planos.

La Contratista deberá suministrar materiales, mano de obra, herramientas, equipos y accesorios indispensables para la elaboración e instalación de las divisiones. Todos los elementos que se detallan deberán sujetarse a la estructura, por medio de tornillos y anclas recomendadas por el fabricante, los agujeros para el acomodamiento de estas últimas serán hechas utilizando taladro, sin excepción de ninguna clase.

El trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien enmarcado y ajustado, aprobado por la Supervisión. Las divisiones deberán ser instaladas en líneas exactas y a plomo firmemente aseguradas en las estructuras laterales y superior, de acuerdo a cada lugar, llevarán tapa juntas, pernos, anclajes, tornillos, según sea necesario y acabado a escoger por la Supervisión.

- **DIVISIONES LIVIANAS DE PANELES DE TABLACIMIENTO**

Las divisiones livianas se utilizarán donde lo indique los planos con paneles de 2'x4' de dimensión y 1/2" de espesor, con núcleo de cemento Portland, laminado con malla de fibra de vidrio polimerizada por ambas caras, según normas ASTM C947, ASTM C473, ASTM E136, ASTM C177 y ASTM E84; resistentes al fuego. Los paneles se colocarán a una cara, o ambas si así se requiere, y llevarán el tratamiento de juntas y sobre la tornillería con la cinta cubrejunta recomendada por el fabricante, además de la pasta o sellador adecuado para recibir la aplicación de dos manos, mínimo, de pintura.

Los paneles se sujetarán a la retícula estructural, de postes y canales de lámina galvanizada para uso pesado, mediante tornillos y otros accesorios metálicos como uniones y esquineros, según las recomendaciones del fabricante. La retícula estructural de postes y canales se colocará a una separación mínima de 61 cm en ambos sentidos. Donde se ubiquen elementos fijados a la división, como muebles, repisas u otros; se colocarán refuerzos adicionales de la misma perfilería de lámina galvanizada, tanto verticales como horizontales, según las recomendaciones del fabricante de los paneles de tabla cemento y como lo requiera el elemento a fijar. Todo el material de las divisiones será de la mejor calidad y suministradas por el fabricante. La división tendrá un espesor final de 9 cm (sin acabados), su altura se verificará in situ.

La Contratista deberá suministrar el equipo y herramientas necesarios para la correcta colocación de las divisiones, siguiendo la normativa de instalación del fabricante; además de deberá utilizar el equipo de protección adecuado, como guantes, lentes, tapones para ruido, mascarillas, etc. que fuesen necesarios para la seguridad del personal. Las divisiones se construirán posteriormente a la colocación del piso.

- **ZÓCALO INTERMEDIO DE MADERA**

Madera de pino secada al horno al 12%, con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo  $U_{h,m} = 1,43 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5; acabado mediante sistema de barnizado y dos manos de pintura tipo esmalte color a definir por propietario.

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

Las divisiones se pagarán por metro cuadrado ( $\text{m}^2$ ) instalado o según lo establecido en el Formulario de Oferta.

## 10. PISOS

- **ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo descrito en esta sección consiste en 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 constructivos.

- **PISO DE CERÁMICA**

- **MATERIALES**

La cerámica a instalar en el área de ducha y en otras áreas indicadas en los planos constructivos o solicitadas por la supervisión, deberá ser de alto tráfico (tráfico pesado) antideslizante (mate) PEI 4, MOHS 4. Las piezas tendrán desde 30 hasta 60 cm o piezas con dimensiones existente en el mercado; la elección de la cerámica a instalar tendrá que someterse a la aprobación de la administración del contrato para su uso, por lo que la contratista presentará muestras.

Las piezas se pegarán con un mortero preparado a base de cemento portland, arenas finas, polímeros, químicos y aditivos, que evitan las fisuras y por tanto el rompimiento de las piezas. Este pegamento deberá ser el adecuado para zonas con alto contacto con agua.

Las sisas se rellanarán con un cemento de porcelana, con alta resistencia al desgaste y la humedad, para asegurar un relleno fuerte y duradero. El color será elegido por la administración del contrato.

- **PROCEDIMIENTO**

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 de hierro redondo de 1/4", en cuadrícula de 20 x 30 cm. Este concreto tendrá una resistencia a la compresión de 210 Kg/cm<sup>2</sup>.

Para la instalación de la cerámica, no se permitirá el uso de pasta de cemento, se deberá utilizar el pegamento recomendado por el fabricante de la misma, según lo indicado al principio de este apartado.

Para la separación de las sisas, de acuerdo a los anchos especificados por la Supervisión, deberá usar separadores plásticos en cruz, ya que estos dejarán la separación de sisas uniformes.

Después de 24 horas se procederá a zulaquear con una pasta de excelente calidad, de porcelana de primera calidad y del color a escoger por la administración del contrato.

El color de la cerámica será en tonos claros, seleccionado por la Administración del Contrato, de preferencia. No se usarán piezas con reventaduras o defectos de fábrica.

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El piso tipo cerámica se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) o como se indique en el Formulario de Oferta.

- **ZÓCALO**

El zócalo a instalar en las paredes y divisiones serán piezas pre lustradas y boceladas del mismo material de 7 cm de altura, dimensión y color del piso instalado. Las juntas coincidirán con las del piso instalado y serán colocados sobrepuestos al plano vertical de la pared y división. El zócalo rodeará la esquina de los extremos de las paredes en cuyo caso serán biseladas y terminarán al inicio de la mocheta de puerta, en caso de aplicar.

Para su colocación se preparará el repello de las paredes correspondientes, y se adherirá mediante una capa de pasta de cemento de mortero de 5 mm, de espesor como mínimo. El zócalo será zulaqueado al igual que el piso.

Para el pegamento del zócalo en divisiones livianas, será obligatorio atender las instrucciones técnicas recomendadas por el fabricante de ambos materiales (Paneles y zócalo)

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se pagará el zócalo por metro lineal instalado (ml).

- **PISO DE CONCRETO SIMPLE TIPO ACERA Y ESTRIADO**

Este tipo de piso deberá colocarse en todos los lugares donde se indique en los planos constructivos. El suelo bajo este piso será excavado hasta una profundidad de 30 cm, como mínimo, bajo el nivel proyectado de piso, debiendo luego re-compactarse con suelo cemento de una capa de cm que cumplirá las especificaciones de la sección 4. RELLENO CON SUELO CEMENTO.

Posteriormente se colocará 10.0 cm constituyen el espesor del concreto simple, F'c: 180 kg/cm<sup>2</sup>, con refuerzo de electromalla de 6"x6", calibre 10x10. La capa de desgaste será mortero de 1.0 a 1.5 cm de espesor proporción 1:3 y se aplicará cuando empiece a fraguar el concreto colocado. Se construirá en una sola capa cuya superficie se conforme a las pendientes indicadas.

Se construirán las aceras con las pendientes y espesores indicados en los planos. La sub rasante se conformará a la misma pendiente de la acera. El material de la sub rasante que, a juicio de la Supervisión, sea inadecuado será removido y sustituido con suelo cemento compactado al 95%.

Se sisará en cuadros de 0.50 x 0.50 m y la sección de la sisa corresponderá a una varilla de 3/8". La línea de sisa coincidirá con la junta entre colados sucesivos.

Para el acabado estriado: se le aplicara al concreto una textura para exponer el agregado grueso, retirando mediante un procedimiento de "lavado" con esponja la pasta cementante y el agregado fino superficial en franjas de 10cm, alternándolas con franjas de 10cm con textura de concreto natural. Las franjas se trazarán en forma perpendicular al eje de la vía tratada.

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por metro cuadrado (m2) construido, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta.

- **PISO DE VINIL**

El vinil flexible ó suelo continuo deberá ser de 3 capas como mínimo: capa de desgaste, capa interior, célula cerrada de espuma como amortiguación y la capa de desgaste de vinilo 100%, suave al tacto, y con grosor superior a los 3 mm de fácil limpieza y buena adherencia, estampado y/o color a definir.

Deberá tener una superficie de fácil limpieza y que además impida la acumulación de bacterias y hongos; de la misma manera deberá ser resistente a la humedad y resistente a ser inflamable.

El zócalo a instalar será de una altura máxima de (4") 10 cm será de vinil según se indique en planos de acabados o en el plan de Oferta. Se pegará a la superficie con material recomendado por el fabricante del mismo, atendiendo las instrucciones del fabricante, fácilmente lavable que impida la acumulación de bacterias y hongos.

El color será en tonos similares a los existentes, seleccionado por la Supervisión, de preferencia, por un profesional de la Arquitectura. No se usarán piezas con reventaduras o defectos de fábrica.

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por metro cuadrado (m2) construido, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta.

- **PISO CONDUCTIVO PARA QUIRÓFANO**

- Piso conductivo será de P.V.C., con agregados de microban (inhibidor de bacterias), de 3 mm de espesor, soldado entre juntas y de una sola capa.

- Resistencia eléctrica conforme a: ATSM 150/EOS/ESD S7-1.
- Conductividad electrostática de:  $2.5 \times 10^4$  a  $1 \times 10^6$ .
- Disipación estática de:  $1 \times 10^6$  a  $10^8$ .
- Deterioro a la estática: FTMS 4046 (101C) de 5.000 a 50 Voltios EC- Menos de 0.01 Segundos SD – 0,01 segundos.
- Propenso a la estática: AATCC-134 EC/SD, menos de 50 volts.
- Antiderrapante: Correspondiente a: A.D.A. de 0,5 para las superficies planas.
- Retardante al fuego: ASTM E-662/NFPA 258 (Densidad del humo) -450 o menos ASTM E-648/NFPA 253 (flujo energético crítico) clase 1. 2.1

- Características físicas del piso conductivo

- Tamaño de la loseta : 60cm x 60cm
- Espesor: 3mm
- Modelo "AEI/FLOORING", marca AEI o equivalente

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por metro cuadrado (m2) construido, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta.

- **ENGRAMADO**

- **ALCANCE**

El alcance de los trabajos de engramado deberán incluir todos los materiales necesarios tales como: capa de tierra negra, grama, abonos, herramientas, etc., de igual forma la mano de obra necesaria para su suministro siembra y mantenimiento hasta que esté totalmente pegada y entregada al supervisor / propietario de la obra.

- **MATERIALES**

Los materiales a emplear son los siguientes.

- Tierra negra
- Grama San Agustín
- Agua
- Abono

#### ○ EJECUCIÓN

Se deberá sembrar grama tipo San Agustín en todos los lugares destinados a jardines, en general donde indiquen los planos de acabados. Previamente a sembrar la grama se deberá colocar capa de tierra negra de un espesor variable, como mínimo 15 cm, según planimetría y altimetría indicada en los planos en las zonas a instalar grama. Se colocará abono y agua todos los días hasta obtener crecimiento óptimo del engramado para proceder a la recepción de este trabajo. Si por descuidos o negligencias del contratista no se logra que la grama crezca o se pegue, deberá repetirse el proceso de siembra con nueva grama. Este acabado deberá colocarse en los taludes proyectados.

#### ○ FORMA DE PAGO

El engramado se pagará según el avance de la obra teniendo como unidad de medición y pago el m<sup>2</sup> a los precios del Plan de Oferta. El precio debe incluir todos los materiales, equipos, conformación, mano de obra, accesorios, herramientas y equipos empleados.

### 11. ACABADOS

El trabajo consiste en el suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, etc. y todos los servicios necesarios para ejecutar los trabajos de revestimientos.

#### • ADOBADOS.

Los adobados se harán con un acabado a llana de metal o madera, seguido de un alisado con esponja. Para poder efectuar el adobado, las paredes no deberán estar sisadas y estar humedecidas, para permitir la adherencia de la pasta, deberán estar libres de polvo, aceite o cualquier otro elemento extraño. El adobado se aplicará en las áreas mostradas en los planos a menos que específicamente se indique otra cosa, la nervadura expuesta tanto vertical como horizontal será adobada, por lo tanto, los encofrados de estos elementos tienen que ser de madera cepillada. En el caso particular de columnas, vigas y soleras de corona, se adobarán todas sus caras vistas, la mezcla a utilizar deberá tener una proporción 1:3, y el agregado fino deberá ser arena colada. El adobado de paredes interiores, no podrá ejecutarse hasta que la cubierta de techo esté colocada. El adobado de paredes no podrá ejecutarse antes de que estén hechos todos los resanes por imperfecciones del bloque, por orificios dejados por clavos o pernos, así mismo deberán estar colocadas las tuberías, pasa-tubos y cajas eléctricas. La Supervisión recibirá la pared adobada, la cual debe mostrar los filos vivos, textura suave, lisa y uniforme y estar a plomo en toda la superficie. Cuando se hayan hecho perforaciones en paredes, en el caso de haber colocado tuberías, artefactos sanitarios, etc. después del adobado, deberá eliminarse el acabado en todo el paño y repetirse nuevamente todo el proceso, sin costo adicional para el MINSAL.

#### • REPELLOS

El contratista, suministrará materiales, mano de obra, herramienta y equipo para repellar paredes, columnas, cuadrados y toda superficie vertical conforme se indique en los planos constructivos y especificaciones técnicas. El repello de todas las superficies se hará con el mortero lanzado con fuerza de la cuchara y aplanándose con la llana.

Las superficies repelladas deberán protegerse contra golpes, contra secamiento repentino y de efectos solares o debidos al viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir su curado mediante rociamiento de agua o con curadores de membrana, aprobado previamente por la Supervisión. Las superficies y cuadrados repellados se curarán por un período de 7 días consecutivos. No se aceptarán repellos soplados ni agrietados.

Los cajones o plataformas de elaboración de la mezcla del mortero deberán estar limpias, libre de grumos o material endurecido u otro material o sustancia extraña.

La cantidad de mezcla de cada bachada, deberá ser la que se pueda utilizar durante un máximo de 40 minutos después de agregada el agua. El mortero parcialmente endurecido deberá ser descartado y no se permitirá su uso, ni ablandamiento, bajo ninguna circunstancia

Las nervaduras expuestas, tanto verticales como horizontales, serán repelladas y afinadas al mismo plano de la pared. La proporción de la mezcla a utilizar se define en la tabla de dosificación de morteros, en este apartado. En el caso particular de columnas, vigas y soleras de corona vistas, se repellarán y afinarán inclusive las dos aristas inferiores.

Las estructuras de concreto serán suficientemente picadas antes de repellarlas y las superficies serán limpiadas y mojadas hasta la saturación, antes de la aplicación del repello, en ningún caso tendrá un espesor mayor de 1.5 cm ni menor de 1.0 cm y será necesario al estar terminada, curarla durante un período de 3 días continuos.

Las paredes se repellarán usando el método de fajas verticales a plomo, 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 morteros deberán prepararse con arena cernida y en mezcladoras apropiadas; únicamente en caso de emergencia, la supervisión podrá permitir la mezcla a mano. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la mínima necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable.

No se permitirá el uso del mortero después que hayan transcurrido 30 minutos después de haber agregado el agua al cemento; el mortero no podrá ser retemplado bajo ninguna circunstancia, ni siquiera por medio de adición de más cemento.

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

#### a) MATERIALES

##### **Cemento**

Todo el cemento deberá ser tipo Portland de conformidad con la Norma ASTM C 150, TIPO I o ASTM C 595 o ASTM C 1157 GU o Cemento para Mampostería según ASTM C 91.

El fabricante presentará a consideración y aprobación de la Supervisión del proyecto, los “certificados” de los resultados en el laboratorio de la planta, en cuanto al cumplimiento de la norma ASTM C151 y C155.

El cemento para una misma clase de mortero deberá ser provisto, en todo el transcurso de la obra, de un mismo proveedor, y deberá ser entregado en la obra en su empaque original y deberán permanecer selladas hasta el momento de su uso.

Las bodegas para el almacenamiento de cemento permanecerán secas, deberán cerrarse todas las grietas y aberturas que aparezcan en paredes y techos. Las bolsas deberán estar estibadas lo más cerca posible unas de otras para reducir la circulación de aire, evitando ser apiladas contra las paredes exteriores.

Las bolsas deberán ser colocadas sobre plataforma de madera levantada, que sean fácilmente inspeccionadas según cada envío de cemento. No se permitirá el uso de cemento endurecido por el almacenamiento o parcialmente fraguado.

##### **Arena**

La arena deberá ser de río. La granulometría de los agregados finos (arena) deberá quedar siempre dentro de los límites indicados en las especificaciones ASTM C 33. El agregado fino será arena de granos duros libres de pómez, polvo, grasas, sales, álcalis, sustancias orgánicas y otras impurezas perjudiciales para el concreto, con densidad no menor de 2.5, módulo de finura entre 2.3 y 3, color N° 3, de conformidad con la norma ASTM C 40, y cumplirá con los límites de graduación de las especificaciones ASTM C 117.

### **Agua**

El agua deberá cumplir con la norma ASTM C 1602. Debe ser en el momento de usarse: limpia y potable, libre de ácidos, sales, álcalis, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias que puedan ser dañinas para el mortero. Esta norma permite el uso de agua potable sin practicarle ensayos.

### **Aditivos**

La Supervisión autorizará, en cada caso, el uso de aditivos para mortero, toda vez que éstos cumplan con las especificaciones ASTM C 494 y ASTM C 1017 y empleados según las instrucciones impresas por los propios fabricantes.

Durante el período de los trabajos ejecutados usando aditivos, se llevará un control continuo de las proporciones de la mezcla y del manejo del producto.

En ningún caso habrá pago adicional por el uso de aditivos en el mortero; ya se trate de circunstancias ordinarias o extraordinarias o sean propuestos por el Contratista, o cuando sean requeridos por la Supervisión como medida de emergencia para remediar negligencia, enmendar impericias, errores o corregir atrasos en el desarrollo de la obra imputable al Contratista

### **• AFINADOS**

Los afinados se harán con una mezcla de cemento y área fina, con un acabado a llana de metal o madera, seguido de un alisado con esponja. Para poder efectuar el afinado, las paredes deben estar bien repelladas y mojadas hasta la saturación. Para lograr un buen afinado, la arena debe cernirse en cedazo de 1/32", en seco.

La pared que será afinada deberá estar libre de grietas, fisuras, cuarteaduras, manchas y sopladuras en el repello. Para proporción de la mezcla ver tabla dosificación de morteros, en este apartado.

Antes de afinar, las paredes deberán limpiarse de polvo, aceite o cualquier otro elemento extraño y estar saturados de agua. El afinado de paredes interiores, no podrá ejecutarse hasta que la cubierta de techo o la losa del entrepiso estén colocadas, según el caso. El afinado de paredes no podrá ejecutarse antes de que estén resanados los repellos, así mismo deberán estar colocadas las tuberías y cajas eléctricas y las tuberías de drenajes y suministro de agua potable.

La Supervisión recibirá la pared afinada, la cual debe mostrar los filos vivos, textura suave, lisa y uniforme, estar a plomo en toda la superficie y libre de sopladuras.

Cuando se hayan hecho perforaciones en paredes, en el caso de haber colocado tuberías, aparatos sanitarios, etc. después del afinado, deberá eliminarse el acabado en todo el paño y repetirse nuevamente todo el proceso, sin costo adicional para el propietario, para evitar cualquier mancha o señal de reparación.

Las superficies afinadas se mantendrán completamente saturadas con agua durante 72 horas consecutivas después de su aplicación no importando el grado de dificultad en la obtención de esta condición, por lo que el Contratista tomará rigurosamente en cuenta esta disposición.

### **• ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES**

#### **○ CERÁMICA.**

La cerámica para enchape será de las dimensiones indicadas en los planos. Entre las características técnicas del producto tenemos:

- a) El proceso de fabricación será del tipo prensado, cumpliendo las normas europeas EN.
- b) La absorción de agua, en peso debe ser entre el 3.0% y el 5% (no mayor del 5%) según Norma (EN 77).
- c) La Resistencia a la Flexión será de 2022.9 Nw, según ISO 10545.4
- d) Dureza Superficial (Resistencia al rayado) en escala de MOHS será de 9, según Norma UNE 67-101-85.
- e) Resistencia a la abrasión será PEI V, según Norma ISO 10545.7
- f) Resistente al ácido y bases: si Resiste.
- g) Resistencia a las manchas: Clasificación 5.

#### ○ **ADHESIVOS Y PORCELANA**

Para la instalación de cerámica sobre superficies repelladas se utilizará un adhesivo en polvo a base de cemento Portland formulado especialmente para tal fin, aprobado por la Supervisión, que cumpla con los requerimientos de la norma ANSI 118.1.4. Para el zulaqueado de las juntas o sisas se utilizará una porcelana a base de cementos, colorantes y agregados modificada con polímeros para mayor fuerza y resistencia del color, formulado especialmente para tal fin, aprobado por la Supervisión, que cumpla con los requerimientos de la norma ANSI 118.1.4

#### **Preparación de la superficie**

Antes de empezar a colocar la cerámica, la superficie que será enchapada deberá estar repellada, con una superficie plana y a plomo, la que será estriada para proveer una buena adherencia al mortero al colocar la cerámica. Todas las superficies deben estar limpias y estructuralmente sanas y estables, libres de películas de aceites y detergentes o algún tipo de material extraño que impida la perfecta adherencia de la cerámica a la superficie. La máxima variación para el plano de las superficies que recibirán el azulejo en paredes deberá ser de 3 mm en 2.40 metros según la norma ANSI A108.1A, sección A-3. No se podrá iniciar el proceso de enchapado hasta que la Supervisión externa verifique las condiciones antes mencionadas y emita autorización escrita de ejecutar.

Todos los accesorios o artefactos sanitarios y cualquier trabajo de albañilería, eléctrico, mecánico o de otra índole que interfiera o que pueda causar una mala instalación o daño posterior a la cerámica se deberá realizar antes de la instalación de los mismos.

La pared deberá humedecerse durante doce horas antes de colocar la cerámica, debiendo estar ambos húmedos y limpios al momento de incorporar el mortero y la cerámica a la pared.

Las alturas y detalles de instalación deben verificarse en los planos y confirmar en la obra.

#### **Procedimientos**

En términos generales se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante de los aditivos y porcelanas para su preparación y uso.

Después de haber verificado y corregido las superficies, se procederá a colocar las líneas maestras que servirán de base para guiar la instalación del azulejo. La instalación se hará esparciendo el adhesivo con una llana de diente cuadrado dejando un estriado en semicircunferencia. No aplicar adhesivo en un área mayor a la que pueda ser cubierta por la cerámica en 15 minutos.

Para alinear perfectamente las losetas, se colocará una pita en cada hilada y se utilizará un separador especial en cada esquina de las piezas cerámicas que forman cuatro baldosas y determinan así el ancho exacto de la sisa que haya ordenado la Supervisión.

Una vez fraguada la Porcelana se pasará a la etapa de limpieza y protección de la superficie. Los cortes de cerámica deben ser hechos con cortadoras eléctricas especiales, equipadas con discos de diamante. Es importante que exista una persona especializada en hacer cortes, con la finalidad de garantizar que los cortes sean lo más preciso posibles y así evitar desperdicios en la cerámica y azulejos.

Toda la cerámica deberá colocarse siguiendo líneas perfectamente horizontales y verticales, sin que haya discontinuidad de las mismas y de un ancho uniforme de 1/16" o el que la Supervisión defina en campo, las líneas dejadas entre las piezas serán rellenadas con porcelana y una vez terminado el recubrimiento, éstas serán lavadas evitando el uso de amoniaco.

#### **Limpieza y acabado**

Todos los desechos y materiales sobrantes deberán removerse y desalojarse, cuidando que los enchapes no sufran daños. Se usará un producto especialmente formulado para tal fin, aprobado por la Supervisión, y siguiendo las recomendaciones del fabricante para su preparación y uso; luego de extender la solución en la superficie del azulejo, dejar que actúe durante unos minutos. Luego efectuar el lavado con un cepillo o escobón y enjuagar con agua abundante y secar. Repetir el procedimiento hasta remover por completo cualquier mancha.

Será requisito que los obreros asignados a la ejecución del enchape sean especializados en dicha actividad con el fin de obtener la mejor calidad posible en el producto terminado. La Supervisión externa podrá ordenar el reemplazo del trabajador que no llene los requisitos solicitados.

Las superficies enchapadas deberán quedar nítidas, completamente limpias, sin topes y astilladuras, sin piezas "sopladas", con las sisas bien alineadas, sin discontinuidades y con aristas boceladas. El Contratista será responsable de su mantenimiento hasta la entrega de la obra.

#### • **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El enchapado con cerámica en paredes, incluye los cuadrados de ventanas y puertas, se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) o según Formulario de Oferta

Para el acabado final, se limpiarán las superficies enchapadas con azulejos, con una solución de ácido muriático.

#### • **CORTINAS ANTIBACTERIALES**

Se suministrarán e instalarán cortinas antibacterial 100% poliéster, que serán ubicadas en los consultorios entre el área de consulta y de examen, y en los ambientes que se indique en planos, sirviendo como división entre ambas, contará con dos capas externas y una capa interna de fibra sintética de elevada resistencia antibacteriana, contará además con ojete en la parte superior con su respectivo riel sujetado al cielo falso y ganchos de colgar, en su parte superior contará con una malla de nylon de alta resistencia, contando además con las siguientes características:

- Resistente a las bacterias
- Antiestática
- Auto desodorante
- Resistente a las manchas
- Retardante a la Flama
- Decorativa
- Lavable.

Para mayor apreciación de estas, ver hoja de detalles en planos constructivos, si el proyecto los considera. Es importante que el Contratista tome en consideración que este tipo de material es de importación, por lo tanto, deberá contar con especial cuidado para el suministro e instalación de este, deberán de prever el suministro con la debida anticipación, evitando con ello atrasos en la ejecución de esta partida.

#### • **MEDICIÓN Y FORMA PARA EL RESTO DE LAS PARTIDAS.**

Las diferentes partidas se pagarán por unidad (c/u) o como se especifique en el Formulario de Oferta.

#### • **PINTURAS**

##### ○ **ALCANCE**

Comprende todo lo concerniente a todos los trabajos de pintura en paredes, techos, estructura metálica, puertas, muebles, pavimento y otros lugares, según lo indiquen los planos, estas especificaciones o ambos.

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, materiales, transporte, equipo, aditamentos y todos los servicios necesarios para ejecutar perfectamente todo el trabajo.

Todas las superficies pintadas llevarán como mínimo tres manos de pintura o las que sean necesarias para cubrir la superficie perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del Supervisor y el Propietario.

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.

Donde se usen o aparezcan las palabras: pintura, pintada o a pintar, en el curso de estas especificaciones o en cualesquiera otro Documento Contractual, se deberá entender o incluir el tratamiento de acabados en superficies

o materiales, consistentes en uno, todos o algunos de los siguientes compuestos: sellador, imprimación, relleno, capas finales, emulsiones, barnices, lacas, tintes, esmaltes, etc.

#### ○ CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales a usar deberán ser apropiados para la finalidad que se use.

Todas las pinturas deben ser premezcladas y llevadas a la obra en sus envases originales. Los envases no deben ser mayores de 5 galones, a menos que así lo autorice el Supervisor, llevarán nombres y marcas del fabricante y no se abrirán hasta el momento de usarlos.

El Contratista tendrá prohibido llevar a la obra envases de pintura con nombre y marca de material que no hayan sido aprobados por el Supervisor.

Todos los materiales entregados en la obra deberán ser almacenados adecuadamente en el sitio aprobado por el Supervisor. Dicho lugar permanecerá limpio y deberán tomar precauciones de seguridad.

El Contratista no hará uso de las instalaciones de plomería o tubería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pintura, etc.

Se prohíbe el uso de materiales alterados en cualquiera de las etapas del trabajo, como también diluir los materiales en cualquier otra forma que no sea la recomendada por el fabricante del material respectivo. Las partes de madera serán tratadas con sellador y dos manos de barniz mate, según indiquen los planos.

Los tipos de pintura a utilizar son los siguientes.

- Látex acrílico interior-exterior; acabado mate, 54.5% sólidos en peso 36.5% sólidos en volumen, viscosidad 95-105 a 25°C.
- Esmalte acrílico antibacterial base agua: acabado brillante, 50% sólidos en peso, 39% sólidos en volumen, viscosidad 80-90 UK a 25°C.
- Esmalte epóxico antibacterial base agua: de dos componentes, acabado semibrillante, 50 % de sólidos en peso, 36% de sólidos en volumen, viscosidad 90-100 UK a 25°C.
- Pintura emulsionada acrílica base agua de alto tráfico: acabado mate, sólidos en volumen 58%, sólidos en peso 75%, viscosidad 70-90 UK a 25°C.
- Pintura anticorrosiva o antioxidante, formulado con resinas alquídicas, óxido de hierro, acabado mate.
- Esmalte a base de resinas alquídicas y pigmentos que proporciones alta calidad, excelente brillo y nivelación.
- Sellador aislante de un componente.

#### ○ PROCEDIMIENTO

El contratista suministrará muestras de todas las pinturas al propietario para aprobación, antes de ser aplicadas y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada.

Después de aprobadas las muestras, se aplicarán en las áreas respectivas muestras de 1.0 m<sup>2</sup> en la pared siguiendo con precisión las instrucciones del fabricante. Antes de aplicar la primera mano, se ajustará el tono exacto de cada color en presencia y con las instrucciones del propietario.

No se comenzará a pintar hasta que las superficies estén perfectamente limpias y secas. Las placas, interruptores, tapaderas, toma corrientes, etc. Serán removidos antes de pintar y se tendrá especial cuidado de no manchar con pintura, las guías y contactos eléctricos.

De igual manera toda la superficie deberá de llevar una primera mano de sellador adecuado, y no se aceptará como base la aplicación de cal con cola blanca, sino que deberá 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, grasas, etc. Las reparaciones menores tales como corrección de imperfecciones, sellos de grietas, etc. Se harán con masilla especial sin costo adicional para el propietario.

Se tendrá cuidado de no dañar o manchar los pisos, ventanales, divisiones, muebles sanitarios u otras superficies ya terminadas.

Cualquier daño que resulte del trabajo de pintura y acabado final será reparado a satisfacción del Supervisor. Si en opinión de éste el daño es irreparable, ordenará la reposición total de la obra dañada, todo ello por cuenta y riesgo del Contratista.

No se aplicará ningún material sobre superficies húmedas, salvo que el Supervisor apruebe el uso de materiales especiales, sin costo adicional para el Propietario.

Dentro de esta partida se incluyen las superficies siguientes:

- Pintura en todas las superficies verticales interiores (paredes, divisiones, estructuras metálicas, vigas, repisas, etc.)
- Pintura de todas las superficies verticales exteriores (paredes, fascias, estructuras metálicas, repisas, etc.)
- Pintura en superficies horizontales (losas, aleros, cielos, pisos, cunetas, etc.)
- Pintura en todas las superficies de obra de hierro (ventanas, puertas, columnas, vigas, polines, tableros y cajas para las instalaciones, defensas, abrazaderas, etc.)
- Pintura de todas las obras de madera (muebles).

#### ○ PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Antes de iniciar el proceso de pintura, las superficies serán preparadas de la manera que a continuación se describe y de acuerdo a lo establecido por el fabricante de la pintura, así como también a completa satisfacción del Supervisor.

#### ○ CONCRETO

Cepillar, lavar y tratar con una solución de 1± libras de Sulfato de Zinc por galón de agua, y remover toda la suciedad, polvo u otros materiales adheridos, hasta tener una superficie lisa. Dejar secar la superficie.

El Supervisor puede eliminar este proceso en determinadas circunstancias en que lo considere en exceso o cuando el fabricante de la pintura recomiende otro proceso, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las indicaciones del documento técnico del fabricante.

#### ○ PAREDES ADOBIDAS

Deberán tratarse con una solución de 1/2 libras de Sulfato de Zinc por galón de agua, lijarse suavemente, limpiar y dejar secar. En determinadas circunstancias el Supervisor puede eliminar o modificar este proceso, si lo estima conveniente o dependiendo de las indicaciones del fabricante de la pintura, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

#### ○ HIERRO O ACERO NO GALVANIZADO ESTRUCTURA METALICA

Se describe en la Sección 6. ESTRUCTURAS METÁLICAS, de la presente especificación.

### ● CURVA SANITARIA

Curva Sanitaria PVC El objetivo principal de este producto es devolver a las uniones de pared-piso de una forma curva eliminando las esquinas a 90, evitando la acumulación de partículas, generación de hongos y facilitando la limpieza en estas zonas.

Estará compuesta de material de rígido y flexible; con ángulo de 1" x 1" rígido para fijación y soporte.

Aplicaciones de la curva sanitaria: Conexión sanitaria entre dos paredes o paneles verticales y horizontales:

**Material:** PVC Rígido co-extruido grado alimenticio, libre de plomo según normativas

**Curva en color:** blanco o según requiera propietario

**Rango de temperatura:** Entre -30°C y + 60°C en función y posición estática.

**Certificación: Comportamiento al fuego del PVC:** No flameable, auto extingible y no propagante de flama

**Fijación:** Con perfiles de sujeción de PVC, puede ocuparse de aluminio

**Detalles:** Labios flexibles co-extruidos para sello y acabado perfectos, fijación oculta. Posibilidad de aplicación de sello en la parte posterior (in situ) para aseguramiento de estanqueidad

### ● MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La pintura se pagará por metro (m) o según Formulario de Oferta.

## 12. CIELO FALSOS

### • ALCANCE DEL TRABAJO

La Contratista suministrará todo el material, herramientas, equipos, transporte, servicio y mano de obra necesaria para el Desmontaje de los cielos falsos (en los casos que aplique, según indiquen los planos), así como, el Suministro y colocación del nuevo cielo falso, conforme lo indicado en las presentes Especificaciones.

En los casos de cielo falso a desmontar instalar nuevo, limpieza y suministro de losetas nuevas, u otro tipo de indicación, La Contratista está obligado a utilizar mano de obra de especializada, el incumplimiento de esta disposición faculta a la Supervisión y/o a la Administración del Contrato a rechazar una o todas las partes que conformen la obra objeto del rechazo.

### • CIELO FALSO CON LOSETA LISA DE FIBROCEMENTO

El Suministro y colocación del cielo falso, será conforme lo indicado en los planos y en las presentes Especificaciones.

El cielo falso será de losetas de fibrocemento y la estructura será de perfiles de aluminio. Las losetas serán recibidas en buen estado, enteras, sin deformaciones, astilladuras ni manchas y con la superficie y aristas bien definidas.

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.

#### ○ FORRO

Losetas de fibrocemento de 2' x 4' y 6 mm de espesor, con aplicación de pintura tipo látex color blanco, dos manos como mínimo. Las losetas de fibrocemento se sujetarán a los perfiles de aluminio por medio de clavos de acero, puestas como pasador a través del alma de los perfiles de aluminio.

#### ○ SUSPENSIÓN

Perfiles de aluminio tipo pesado acabado al natural (ángulos, tees, cruceros, uniones) asegurados a la losa de entepiso o estructura metálica de techo, según el caso, por colgantes de alambre galvanizado y sujetos a las paredes perimetrales con clavos de acero. Antes de proceder a la instalación de la estructura perimetral, deberá realizarse el trazo del cielo falso, el cual deberá quedar perfectamente alineado y nivelado; la colocación del ángulo perimetral se iniciará cuando los afinados en paredes se hayan terminado, si es que los hubiere.

La suspensión se distribuirá de manera que se pueda trabajar con losetas de la medida ya descrita. Todo el conjunto deberá quedar rígido y a nivel. Se utilizarán rigidizadores sismorresistentes (según detalle en planos) a cada 2.40 metros en ambos sentidos, para prevenir movimientos verticales.

#### ○ PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Antes de proceder a la instalación de la estructura perimetral, deberá realizarse el trazo del cielo, el cual deberá quedar perfectamente nivelado; la colocación del ángulo perimetral se iniciará cuando los afinados en paredes se hayan terminado, si es que los hubiere.

La suspensión se distribuirá 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, puesto como pasador a través del alma de los perfiles de aluminio.

Todo el conjunto deberá quedar rígido y a nivel. Se utilizará arriostamiento sismo resistente a cada 2.40 m. ambos sentidos para prevenir movimientos verticales.

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 las losetas. 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, ventiladores 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, rejillas, registros, y otros elementos que penetren en el material, se enmarcarán las aberturas para recibir tales elementos para soportarlos. No se colocará el cielo hasta que todas las instalaciones del entretecho hayan sido colocadas y aceptadas por la Supervisión.

#### ○ **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Todos los tipos de cielos se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) medido en forma horizontal o inclinada según sea el caso. El precio para la pintura de acabado en la estructura metálica deberá incluirse en el costo de la estructura metálica sismo resistente.

#### ● **FASCIA DE LÁMINA DE LÁMINA LISA DE ACERO GALVANIZADO Y TABLA CEMENTO.**

Para el forro de fascias se utilizará forro de lámina metálica con una aleación del 55% de aluminio, 43.5% de Zinc y 1.5% de silicio aplicado al acero por medio de un proceso continuo de inmersión en caliente, calibre 20 con aplicación de dos manos de pintura con soplete, color gris claro. La cornisa será con forro de lámina tabla cemento según se indica en planos.

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 en las paredes y estructura metálica del techo.

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 3 cm. Las juntas de las láminas en la cornisa, no deberán observarse, debiendo colocarse una cinta cubrejuntas previa a la aplicación de la pintura. Las láminas de tabla cemento a suministrar e instalar en la cornisa, deberán ser color natural, para su correspondiente aplicación de dos manos (como mínimo) de pintura tipo látex. No deberán suministrarse con acabado de fábrica.

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 cuadrado 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.

### **13.VENTANAS**

#### ● **ALCANCE**

Esta partida comprende el suministro, instalación, materiales y equipo, transporte, herramientas, mano de obra y servicio para los trabajos de instalación de las ventanas nuevas de acuerdo a las características mostradas en los cuadros de acabados, incluyendo los marcos, vidrios, herrajes, empaques y la reparación y adecuación de las ventanas existentes.

Previo a la colocación de cada tipo de ventana se presentará al Supervisor, una muestra para su aprobación por escrito.

Todas las ventanas deberán ser instaladas completas hasta en el menor detalle y de acuerdo a las instrucciones y especificaciones 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, estará a criterio de la supervisión con la aprobación del propietario.

- **MATERIALES**

Para las todas las ventanas el vidrio será del tipo laminado, de 1/4" (6 mm) de espesor, deberán ser claros, a menos que específicamente se indique lo contrario.

Todo el aluminio a emplearse será de aleación del mismo metal 6063-T5 conforme al ASTM B-221 aleación GS 10-A-TS. Las secciones a emplearse en los diferentes casos serán los recomendados por el fabricante o están indicados en los planos.

Todos los dispositivos de fijación serán de aluminio, de acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión.

Todo material expuesto será pulido hasta obtener una superficie brillante, sin ralladuras, o defectos, será anodizado. El acabado final de la manguetería deberá tener un color uniforme en un 140% como mínimo. Del aluminio, vidrios y del acabado final se presentarán muestras a la Supervisión para su aprobación.

Toda la ventanería llevará sellador de vinil alrededor del vidrio, de una sola pieza de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

- **PROCEDIMIENTO**

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

El trabajo será ejecutado de acuerdo a los planos de taller para cada tipo de ventana, que posteriormente serán elaborados por el Contratista de la Obra.

Todo lo que no reúna las condiciones de estas especificaciones, que sea de mala calidad o que sea colocado erróneamente, no será aceptado y será corregido, repuesto y colocado de nuevo por cuenta del Contratista, hasta lograr la aprobación del Supervisor.

Donde se ha de poner en contacto aluminio o hierro con concreto, bloques, repellos, y otro tipo de construcción similar, el aluminio o hierro será pintado en la zona de contacto con pintura aprobada por la Supervisión.

Donde haya ventanas de vidrio y aluminio en contacto con el exterior, habrá una diferencia de 1 ó 2 cm. entre el interior y el exterior, la cual deberá ser absorbida por el perfil que forma la parte inferior de la ventana con el objeto de no permitir la entrada de agua lluvia.

No se permitirán luces entre la pared y el marco de aluminio de la ventana que excedan a 2 mm.

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

Estos serán instalados con el cuidado necesario para evitar rayones, rajaduras o descantilladuras. No se aceptarán vidrios que presenten tales defectos, deberá colocarse un empaque de vinilo para recibir los vidrios de manera de obtener un cierre total, hermético y efectivo que impida el paso del agua, polvo y aire.

Deberán suministrarse espaciadores de neopreno o de material similar donde sea necesario, a fin de centrar perfectamente los vidrios. No se aceptarán aquellos que no cumplan con estas especificaciones.

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.

- **VENTANAS DE VIDRIO FIJO Y CORREDIZA.**

Las ventanas de vidrio fijo laminado y marco de aluminio, serán de la mejor calidad (tipo industrial) y de las medidas mostradas en los planos; los marcos serán de aluminio anodizado color natural con pestañas, el vidrio será laminado color claro a menos que se especifique lo contrario, espesor 6 mm. Además, estará compuesto de otro cuerpo de mismo material descrito anteriormente, con riel de aluminio para su movilidad.

- **CELOSÍA DE VIDRIO Y OPERADORES**

Se instalará ventana de celosía existente, adecuándose al hueco indicado en planos y cuadro de acabados, deberá dejarse operando de forma satisfactoria, por lo que el Contratista deberá suministrar las herramientas necesarias para garantizar su funcionamiento y reparaciones de ser necesario.

- **DEFENSAS EN VENTANAS**

En todas las ventanas expuestas al exterior, se colocará defensas de hierro cuadrado de 1/2". Para su construcción se deberá seguir las indicaciones del apartado "Estructura Metálica" y "Pintura" citados anteriormente.

Las defensas se fijarán a la estructura previamente el afinado o acabado final de la pared adyacente, e irán ancladas a la pared con pines de hierro cuadrado de 1/2" con material epóxico, colocados a cada 50 cm. de separación máxima entre ellos.

#### **14. PUERTAS**

- **ALCANCES**

Esta partida comprende el suministro, instalación, materiales y equipo; transporte, herramientas, mano de obra y servicios necesarios para la instalación de las puertas nuevas de acuerdo a las características mostradas en los planos constructivos y las presentes especificaciones técnicas.

- **GENERALIDADES**

Todo el clavado será preciso y el trabajo cuidadosamente armado, contorneado y ajustado en posición, y será alisado a mano. Todas las uniones serán al ras y lisas después de ser pegadas. Todas las superficies serán niveladas y parejas, sin marcas de herramientas, la superficie visible total será lijada paralelamente, los topes serán acabados perfectamente lisos para la aplicación del acabado respectivo, se respetarán las dimensiones indicadas en los planos y resultantes de las medidas verificadas en la obra. Todas las piezas de madera deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos y no se permitirá irregularidades de superficie.

La madera de cedro se utilizará en las secciones indicadas en los planos las cuales se consideran dimensiones finales de la madera repasada, en piezas secas, de cantos rectos y sin nudos ni imperfecciones, en ningún caso la Supervisión aceptará calidades inferiores a las especificadas. 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, bolsas de betún, resinas, nudos sueltos y nudos de dimensiones mayores que 1/4" de la dimensión menor de la pieza.

La lámina prensada de madera será del tipo y dimensiones indicados en los planos, sin rasgaduras, deformaciones, manchas, bolsas, etc.; deberá ser liso y limpio y se exigirá que todos los pliegos sean uniformes en calidad y presentación. El plástico laminado deberá ser de pliego tamaño 4" x 8"; espesor mínimo 0.6 mm; color a escoger; en los colores que apruebe la Supervisión y la Administración del Contrato. El pegamento será a base de resinas fenólicas, 10% impermeable.

Todo el clavado será nítido y el trabajo cuidadosamente armado, contorneado y ajustado en posición y será alisado a mano. Todos los clavos y tornillos serán galvanizados. Todas las uniones serán al ras y lisas después de ser pegadas debiéndose evitar juntas vistas. En el caso de muebles que cuenten con gavetas y entrepaños, estos elementos irán forrados de plástico laminado en sus interiores o según se indique en los planos.

- **PUERTAS DOBLE FORRO DE LÁMINA PRENSADA DE MADERA Y MARCO DE CEDRO**

Las puertas de madera serán de doble forro de lámina prensada de madera podrá ser banack clase "b" o caobilla clase "B" de 1/4" de espesor, el forro irá embatimentado al marco y llevaran estructura de riostra de madera de cedro, ésta tendrá 4.0 cm de espesor, se deberá colocar una pieza de madera de cedro de 25x25cm., en el área en la cual se colocará la chapa.

Las puertas de madera a utilizarse están indicadas en los planos. Los marcos se fabricarán de acuerdo a los cuadros de acabados y con madera cepillada, lijada, sin nudos, abolladuras, rajaduras o cualquier otro defecto. En los casos que aplique se colocarán chambranas de madera de cedro en una o ambas caras. Todas las partes irán fijadas con pegamento para madera además de tornillos u otros elementos de unión, los cuales quedarán remetidos y los agujeros rellenos con madera. Para las uniones entre dos miembros de madera, en la puerta si no se detalla en los planos, podrán usarse cualquier tipo de las siguientes: saques a media madera, en cola de

milano, escopladura y espiga, etc. No se permitirán miembros unidos únicamente al beso, si no que serán pegados y con tornillos, garantizando así su completa unión.

Las mochetas serán de cedro de buena calidad, fijadas con pines de varilla lisa Ø 1/4", o con tornillo en ancla plástica de 2" x 3/8". Los agujeros visibles que dejan los elementos fijadores, deben ser tapados con tacos de la misma madera, adheridos con pegamento adecuado si los planos no lo detallan de otra manera. Las mochetas serán integrales formando un solo cuerpo con los topes o batientes. Los herrajes serán tres bisagras tipo alcayate de 4" de acero inoxidable por hoja, y cerraduras a través de chapa tipo palanca de primera calidad de fabricación americana y acabado inoxidable adecuadas a la función a que están destinadas, de acuerdo al apartado "CERRAJERÍA Y HERRAJES".

Deberá verificarse la medida del vano en el lugar antes de construirla. El acabado final de las puertas se realizará aplicando dos manos de pintura de aceite con soplete. En los casos que se indique se colocará chapa de seguridad de primera calidad. Las puertas de madera de doble acción llevarán una bisagra de pie, según lo indiquen los planos constructivos. Algunas puertas de una sola acción llevarán un cierra-puertas visto en la parte superior, según lo indique el Formulario de Oferta.

**Anclaje** Los marcos serán asegurados en cada lado. Siendo este mayor de 300 mm, por lo menos con tres puntos de anclaje, la distancia entre estos puntos no será mayor de 600 mm y la distancia de los esquineros será menos de 200 mm. Las puertas deberán fijarse a la estructura por medio de anclas, las cuales serán capaces de soportar el uso a que estarán sometidos estos elementos.

**Colocación de puertas** Al colocar las puertas, estas deberán abrir y cerrar fácilmente, debe de tomarse en cuenta el posterior aumento por la aplicación del acabado de sus caras y cantos. Las hojas de las puertas en su posición cerrada, debe tener un ajuste perfecto. Las hojas no deben rozar en ningún punto de la mocheta o topes.

**Colocación de cerraduras, herrajes y pasadores.** La instalación de cerraduras, pasadores y otros herrajes de las puertas, debe efectuarse de tal manera que sean removibles, atendiendo las instrucciones del fabricante.

**Mochetas** Serán de madera de cedro, anclada a las estructuras, según lo indiquen detalles y cuadros de acabados. En casos de paredes de láminas o paneles de yeso, la mocheta será de madera y abrazará a la pared de una pieza entera, integrando el tope de la puerta, se atornillará terminal de la pared, utilizando un número adecuado de tornillos para asegurar su fijeza.

## • PUERTAS METÁLICAS

**Puertas de lámina de hierro** Las puertas metálicas a utilizarse están indicadas en los planos; La Contratista deberá verificar en la obra que existan las condiciones favorables para garantizar la correcta fijación de éstas en huecos existentes, es decir, que no existan diferencias en las medidas reales de abertura y los especificados en los planos.

La Contratista deberá ajustar las medidas de fabricación a las tomadas en la construcción sin pago adicional; en los casos que se presenten diferencias entre las medidas de los planos y las efectivas de la construcción. Serán fabricadas según se especifique en planos. Todos los miembros de fijación de las puertas a los elementos de concreto o mampostería, deberá protegerse contra la corrosión. Esta protección deberá proporcionarse con pinturas anticorrosivas autorizadas por la Supervisión y/o la Administración del Contrato.

La fijación de elementos se efectuará por medio de anclas o pernos, se aceptarán, siempre que no exista una especificación contraria. Todas las uniones en las puertas no deben tener puntos dispares que puedan estorbar la unión de éstos. Las superficies deben quedar lisas, los elementos instalados deben quedar a nivel y a plomo. La Administración del Contrato recibirá los elementos completamente terminados con sus chapas, herrajes, acabados y accesorios, y se pagará a los precios contratados según el Formulario de Oferta. Según se indique en planos de acabados, las puertas metálicas tendrán: Forros: Doble forro de lámina de hierro 1/16" Un forro de lámina de hierro 1/16" Marco y refuerzos de tubo estructural cuadrado de 2" x 2", chapa 14 @ 15 cm de separación centro a centro y contramarco de ángulo de hierro de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" De tubo de hierro cuadrado

de 1" chapa 14 y contramarcos de un ángulo de hierro de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16", de acuerdo al cuadro de acabados de puertas. De polín "C" encajuelado de 4", galvanizado, chapa 14. Tubo galvanizado de diferente diámetro, según planos. Haladeras de hierro redondo liso de 5/8" x 5". Pasadores al piso y cargadero con hierro redondo liso de 3/4", pasadores horizontales, pasadores portacandados y candado, según se detalla en planos. Las puertas de aluminio y vidrio, si las hubiere, tendrán las mochetas especificadas en el catálogo del fabricante y la chapa indicada en el cuadro de acabados. Las puertas metálicas tendrán 3 bisagras tipo cápsula de 5/8" x 5" de acero inoxidable, por cada hoja. Aplicación de dos manos de anticorrosivo de diferente color y acabado con una mano (mínimo) de pintura de aceite aplicada con soplete.

#### • CERRAJERÍA Y HERRAJES

Cada uno de estos elementos deberá someterse, previamente a su uso en la obra, a la consideración y aprobación de la Administración del Contrato y se recibirá en la obra completamente nueva, en su empaque original, todo con sus tornillos, tuercas, arandelas, molduras y demás piezas y accesorios necesarios para su instalación. Las bisagras para las puertas de madera serán tipo alcayate de 4 pulgadas de acero inoxidable, salvo donde se indique otra cosa.

Las chapas en los ambientes interiores y servicios sanitarios para pacientes serán de palanca de primera calidad, cierre de resbalón. En los ambientes de trabajo tendrán pestillo de seguridad accionado al interior por botón con rotación, liberado al interior por giro, al exterior por llave; en los servicios sanitarios para empleados el seguro se acciona al interior por botón con rotación y se liberará al interior por medio del giro y al exterior con llave (dispositivo de emergencia para puertas de baño).

Todas las puertas metálicas tendrán chapa tipo parche, excepto aquellas puertas de servicio sanitario para pacientes, ubicados al exterior, estas llevarán chapa tipo palanca. En todo caso, el material del mecanismo será forjado en acero y bronce, las placas de recibidor y de fijación serán de lámina de acero, el material de las palancas y chapetones serán de lámina de acero o de aluminio reforzado con acero.

Previo a la entrega de los accesorios aquí mencionados se presentarán muestras de cada uno de ellos para la aprobación de la Administración del Contrato, debidamente etiquetadas para identificar el uso propuesto en el proyecto. En todo caso se dará preferencia a las marcas reconocidas en el país que tengan precedentes de buena calidad y rendimiento satisfactorio. No se admitirán cerraduras de baja calidad.

El mecanismo de apertura de las barras anti pánico, en puertas de salida de emergencia, consiste en una barra cruzada en el horizontal de la puerta, la cual acciona un juego de pestillos (superior e inferior) conectados mediante barras (similares a las varillas verticales). Desde el lado interior (lado de escape), la barra anti pánico siempre estará libre, no existiendo la posibilidad de obstáculo alguno. Desde el lado exterior de la barra anti pánico, existen diversas formas de cierre y/o acceso.

El tipo de barra anti pánico a instalar deberá garantizar que soporta una temperatura directa de 1,900° F (1,037° C) durante 3 horas, y luego inmediatamente después de ser quemadas, los mecanismos soportan un chorro de agua de 45 libras por pulgada cuadrada, manteniendo la capacidad de los pestillos positivamente asegurados.

#### • CARACTERÍSTICAS DE LA CERRADURA

Las chapas serán para uso pesado (de alta exigencia) y a menos que se especifique otro sistema serán operadas por cilindros de 6 pines y estarán construidas de materiales durables; las piezas sujetas al desgaste serán de acero y los resortes serán de acero inoxidable. Las cerraduras serán ajustables para permitir su colocación en puertas de espesor entre 4.1 cm y 5.1 cm

El estilo de las palancas será avalado por la Administración del Contrato. 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.

## • DESCRIPCION DE LAS CERRADURAS

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 Administración del Contrato y la Supervisión decidirá lo procedente.

## • MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

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

## 15. MUEBLES

### • ALCANCES

El trabajo descrito en esta sección incluye la fabricación de todos los muebles aquí descritos, mostrados en los planos e indicados en el formulario de oferta; con el número y con las características indicadas en ellos.

La 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.

Sera obligación del contratista verificar y ajustar las medidas de los espacios designados en los planos contractuales para los muebles con las medidas resultantes por el proceso de construcción; esto con previa autorización de la supervisión.

Sin limitar la generalidad de lo dicho, se incluyen aquí:

- Muebles fijos con poceta de acero inoxidable y superficie de losa sólida de granito 13 o 20 mm. de espesor.
- Muebles con estructura de madera de cedro y cubierta de lámina prensada de madera banack clase "b" con superficie de plástico laminado de 0.6 mm de espesor mínimo, según se indique.

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 requiere 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 y/o la Administración del Contrato podrá requerir que se repita el trabajo. No se harán 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 inoxidables, 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.

- **MADERA SÓLIDA**

La madera será de cedro o cortez 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 Administración del Contrato aceptará calidades inferiores a las especificadas.

- **MADERA PRENSADA**

Será de caobilla, clase "B", de 1/4" (6 mm), sin rasgaduras ni dobleces, ni capas despegadas, estará libre de manchas y cuando deba quedar expuesto, su superficie estará libre de añadiduras.

- **PLÁSTICO LAMINADO**

Será un recubrimiento laminar, con un espesor mínimo de 0.6 mm, de alto impacto. El plástico laminado deberá ser en los colores que apruebe la Supervisión dentro del proceso de control de calidad.

- **LOSA DE GRANITO**

En los muebles a construirse y donde el detalle en planos lo indique, se deberá colocar superficie de losa de granito de 13 ó 20 mm de espesor de primera calidad.

- **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 austenítico (acero, níquel y cromo) de 1.5 mm de espesor y con medidas 52.5 x 52.5 cm y con 30 ó 25 cm de profundidad, o la indicada en el Formulario de Oferta y/o planos constructivos. Las pocetas serán de acero inoxidable se les deberá incluir grifo de metal cromado tipo cuello de ganso.

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

- **HALADERAS**

Las haladeras serán metálicas lisas anodizadas.

- **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.

- **TORNILLOS Y CLAVOS**

Todos los tornillos y clavos serán de hierro galvanizado.

- **CERRADURAS Y HERRAJES**

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.

- **MUESTRAS**

La Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión todas las muestras de madera, herrajes, plástico laminado, losa de granito y otros recubrimientos y materiales a utilizar.

La aprobación de la Administración del Contrato y/o la Supervisión no libera la responsabilidad de la Contratista en lo que concierne a la calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de los muebles.

- **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN**

Previo a la hechura y colocación de los muebles, La 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.

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.

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.

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

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

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.

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.

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

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.

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.

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

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.

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 detallan otro acabado, todos sin pago adicional al Contratista.

#### **Condiciones de verificación**

Se verificarán todas las medidas en la obra según se requiere por todos los trabajos de montaje de modo que se ajuste a las condiciones del lugar.

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.

Se verificará la calidad de la obra (puertas, muebles), de lo contrario la Supervisión podrá pedir que se repita el trabajo.

La 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 (c/u) de mueble construido o según se indique en el Formulario de Oferta.

### **16. INSTALACIONES HIDRÁULICAS**

#### **• INSTALACIONES HIDRAULICAS DE AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS GENERALIDADES.**

El trabajo incluye toda la mano de obra, los materiales, herramientas, equipos y los servicios necesarios para el suministro, la instalación, trazos, zanjeados, fijación en paredes y estructuras; así como las pruebas necesarias durante los procesos de instalación, desinfección y prueba final de toda la obra de Instalaciones Hidráulicas requeridas en la Ampliación de la sala de Emergencia del Hospital Nacional de Ilobasco, Cabañas (aguas residuales, agua potable, aguas lluvias), todo de acuerdo con los planos y especificaciones.

El trabajo necesario para la ejecución completa de las obras de instalación hidráulica se realizará conforme a las Normativas establecidas en el Código de Salud vigente y ANDA, e incluyen la instalación de:

- Sistema de drenaje aguas residuales por gravedad.
- Instalación de nueva tubería y conexión de nuevos artefactos sanitarios a instalar.
- Sistema de agua potable.  
Instalación de tuberías para abastos de nuevos artefactos sanitarios.
- Sistema de agua lluvias.  
Instalación de canales y bajadas en techos.
- Demolición y reparación de pisos existentes para el paso de tuberías.
- Instalación de artefactos sanitarios de la calidad especificada.
- Prueba hidrostática de las tuberías de aguas negras y aguas lluvias a instalar.
- Elaboración de planos de la obra ejecutada.

Todas las instalaciones deberán ser probadas hidrostáticamente antes de ser recubiertas, enterradas o pintadas; a estas pruebas deberá asistir un representante de la Supervisión y levantar un acta que certifique la realización de la prueba, este documento deberán firmarlo ambas partes.

Después que el Contratista finalice sus labores diarias, principalmente en el tendido de las cañerías, los extremos de éstas que queden al aire libre deberán ser cuidadosamente taponeados; al día siguiente deberán destaparse inmediatamente para continuar con las actividades correspondientes a esa jornada.

Es importante que el Contratista demuestre un alto espíritu de colaboración y disponibilidad con el resto de Sub-Contratistas que laboren en la obra, con el propósito que no existan situaciones conflictivas que puedan alterar el normal desarrollo de las demás actividades.

Todos los materiales, accesorios, equipos, etc., deberán ser trasladados hasta su lugar de instalación, siendo el Contratista el responsable del traslado. Por ningún motivo se aceptarán materiales golpeados, en mal estado o de dudosa procedencia, por lo que la Supervisión podrá, en cualquier momento, efectuar las pruebas que juzgue conveniente antes, en el momento de la inspección o posteriormente.

Los planos y especificaciones son explicativos del trabajo por realizar, pero no son exhaustivos, por lo tanto, el Contratista proporcionará todo elemento requerido para la correcta ejecución del trabajo y el buen funcionamiento de los sistemas, aunque no esté específicamente señalado en planos o en las especificaciones.

El Contratista o el subcontratista ejecutarán su trabajo dentro de las mejores prácticas y normas de calidad, así como elaborar planos de taller y de campo para la buena ejecución de sus instalaciones.

El Propietario podrá efectuar modificaciones o adiciones al proyecto, en este caso, solicitará al Contratista, a través de la Supervisión, los datos pertinentes de costo y tiempo de ejecución, para hacer dichas modificaciones.

El Contratista no detendrá su trabajo ni hará modificaciones al proyecto a menos que el Propietario lo ordene por escrito

El Contratista debe aceptar que los proyectos y especificaciones fueron elaborados de buena fe y utilizando las normas y conocimientos actuales que hay en la Ingeniería y junto con aquellas modificaciones que hubieran sido aprobadas, deben ser correctos desde el punto de vista técnico y ofrecer las características necesarias para garantizar plenamente el funcionamiento en todo aspecto.

El Propietario se reserva el derecho de proporcionar parcial o totalmente los materiales que habrán de integrarse a las obras y el Contratista se obligará a aceptarlos bajo las siguientes condiciones:

- a) Cuando el Propietario, proporcione los materiales que no hayan sido adquiridos oportunamente por el Contratista, ésta los tomará a los precios unitarios iniciales.
- b) Cuando el Contratista demuestre a satisfacción del Propietario que adquirió parcialmente los materiales, se obliga a aceptar únicamente el complemento de éstos y a los precios pactados en los análisis de precios unitarios.

Los materiales que por cuenta del Contratista adquiera el Propietario en los términos de los párrafos anteriores o aquellos que dentro del contrato se obligara al Contratista a aceptar, quedarán bajo su custodia y será de su responsabilidad el uso y destino de los mismos.

El contratista de cada especialidad coordinará sus trabajos con los demás, cuidando no dañarlos.

En caso de causar daños, los reparará o cubrirá el importe de su reposición; por lo tanto, cada subcontratista se responsabiliza de lo siguiente:

- a) Utilizará únicamente materiales nuevos, de primera calidad.
- b) Utilizará material de marcas reconocidas y certificadas en todos los casos. Cualquier marca nueva o desconocida será sujeto de aprobación por la Supervisión antes de aceptarse en la obra.
- c) Proporcionará a la Supervisión las muestras, catálogos y especificaciones de mantenimiento de los materiales y/o equipos que vaya a instalar, que no estén dentro de las marcas recomendadas en las especificaciones
- d) No recubrirá ningún trabajo que tuviera que probarse o rectificarse sino hasta tener el visto bueno de la Supervisión.
- e) No procederá a realizar ningún trabajo sobre el de otro Sub-Contratista sin ponerse de acuerdo con este último, para la protección mutua de la obra ejecutada.
- f) No ejecutará ningún trabajo sobre otro que estuviera manifiestamente mal hecho.

En tal caso dará aviso a la Supervisión para que señale qué pasos deben darse antes de proceder a realizar nuevos trabajos.

g) No recubrirá el trabajo de otro Sub-Contratista sin la aprobación de la Supervisión y del Sub-Contratista interesado.

h) Dará fácil acceso a todas las partes de su trabajo para la inspección del mismo o para llevar a cabo las pruebas de comprobación de calidad.

i) Será único responsable del cuidado de sus materiales, herramientas o equipos y el Propietario no se hará responsable de pérdidas o daños que pudieran sufrir por este concepto.

Se podrá efectuar pruebas parciales de las instalaciones, pero sujetas a una prueba final.

La Supervisión determinará cómo y en qué casos puedan efectuarse tales pruebas parciales.

j) En caso de sufrir daños por causas imputables a otro, el Contratista solicitará a la Supervisión que obligue a dicho Sub-Contratista a reparar el daño, pero deberá entregar al Propietario todo trabajo o equipo en buen estado, libre de defectos o daños.

Tomando en cuenta los puntos anteriores, los Sub-Contratistas deberán ajustarse al calendario de la obra general, debiendo cambiar impresiones con la Supervisión, a efecto de establecer fechas calendario de inicio y terminación de los trabajos por realizar, en cada una de las diferentes etapas.

Los Sub-Contratistas quedan en libertad para seleccionar los materiales y tipo de edificaciones para sus instalaciones, teniendo en cuenta que todas tendrán carácter temporal, pero su disposición deberá guardar cierto orden geométrico y presentar el mejor aspecto posible.

#### • **ALCANCE DEL TRABAJO.**

Para la elaboración de estos trabajos el Contratista suministrará la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todo lo necesario para entregar un trabajo completamente terminado y de la mejor calidad de los sistemas de aguas residuales, aguas lluvias y agua potable según planos.

Dentro del sistema de agua potable, el alcance incluye la instalación de nuevas tuberías, cuya acometida para el suministro de agua potable para la ampliación de Emergencia se hará por medio de una conexión con la tubería aérea existente que pasa sobre la losa de la azotea, cuyo diámetro es de 2 pulgadas. Dicha conexión se hará con tubería de acero galvanizado de 1 1/4" pulgada, para luego enterrarse para dar suministro a los nuevos artefactos a partir del nuevo ramal enterrado. Será responsabilidad del contratista verificar antes del inicio de las obras la correcta ubicación de las tuberías que abastecen el resto de dependencias del hospital.

Con respecto al drenaje sanitario, esta comprende la instalación completa del sistema de aguas residuales de la nueva área en el Hospital Nacional de Ilobasco, la cual drenará por medio de tuberías de PVC todas las aguas servidas del área, la cual será llevada hacia la caja más próxima existente en la calle de circulación frente a emergencias.

Para el sistema del drenaje pluvial, el alcance comprende la instalación de canales de lámina Galvanizada con sus respectivas bajadas y la disposición final hacia el alcantarillado pluvial existente en el hospital que drena en dirección Nor-Este hacia su disposición final.

Establecer y unificar los criterios básicos a nivel técnico y de seguridad en la aplicación de los diferentes aspectos de la Ingeniería y que regirán durante el desarrollo y ejecución de las instalaciones hidráulicas sanitarias.

Las presentes especificaciones forman parte integrante del proyecto y complementan a los planos de las instalaciones en todos sus aspectos, por lo cual cualquier discrepancia entre éstas y los demás planos, regirá lo que indique la Supervisión.

Las instalaciones, motivo de estas especificaciones, serán capaces de dar un servicio adecuado a cada uno de los diferentes sistemas enunciados y el Contratista o los Contratistas se harán solidariamente responsables, para lo cual deberán estudiarlo y solicitar que se aclaren todas las dudas que puedan encontrar antes de la oferta.

La capacidad de las instalaciones se ha calculado de acuerdo a los lineamientos normales para este tipo de edificaciones, considerando las demandas máximas probables y las condiciones arquitectónicas prevalecientes.

Todos los trabajos que se ejecuten bajo estas especificaciones deberán estar aceptado por lo que indica el National Plumbing Code de los Estados Unidos de Norte América, las Normas de ANDA, las especificaciones de la Dirección de Salud Pública, códigos de obras civiles, además de lo que aquí se indique.

Por lo que se refiere a la calidad de los materiales, deberá cumplirse, además de lo indicado en estas especificaciones, con lo establecido al efecto en las normas vigentes de los reglamentos de construcción y de salubridad de la República de El Salvador.

Independiente de lo anterior, el Contratista deberá llevar a cabo las pruebas de calidad, que para cada caso ordene el Supervisor de parte del Propietario.

Cualquier accesorio, material o trabajo no indicado en los planos, pero mencionado en las especificaciones o viceversa que sea necesario para completar el trabajo y alistarlos para operación, aún si no está especialmente especificado, será suplido, transportado e instalado por el Contratista sin que esto constituya un costo adicional para el Propietario.

Cuando en las presentes especificaciones se mencionen determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente, que solamente se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso. En tal virtud, sólo podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño de calidad igual o superior, previa autorización escrita por parte de la Supervisión y avalada por el Propietario.

Cuando la calidad o marca de referencia de un determinado material o accesorio no se indique en los planos o en estas especificaciones, el Contratista deberá suministrarlo de la mejor calidad que se especifique en las normas vigentes y a entera satisfacción de la Supervisión y del Propietario.

• **PROCESO CONSTRUCTIVO, CONDICIONES DE VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN DEL TRABAJO; MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

Todos los trabajos relativos a las instalaciones antes mencionadas se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos americanos y nacionales que se aplican en 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 códigos y los que aquí se mencionan:

- a) Reglamento de Ingeniería Sanitaria vigente.
- b) Las normas técnicas de la Oficina de Seguridad Urbana del Departamento de Bomberos, o en su caso, a las normas técnicas de la compañía aseguradora del inmueble.
- c) Asimismo, se tendrá en cuenta cumplir con los códigos y Standard de "American Society of Mechanical Engineers" (ASME) y "American National Standard Institute (ANSI), en sus códigos ASME /ANSI B31.9 y ASME B31.1
- d) Para tuberías termoplásticas, se cumplirá con los códigos de "American Society for Testing and Materials" (ASTM) - D1785, D2665-A53.
- e) Las tuberías de cobre deberán cumplir con lo indicado en el código ASTM B.88 y ANSI B.16.22/18.
- f) Reglamento para la seguridad estructural de las construcciones.

Si algunas de las instalaciones o parte de ellas, tal y como se describen en los planos del proyecto y en estas especificaciones estuviese en conflicto o dejase de cumplir con alguno de los reglamentos antes señalados, el Contratista deberá indicarlo de inmediato a la Supervisión y recabar instrucciones escritas al respecto antes de proceder a ejecutar la instalación o parte de ella que esté en conflicto.

En cualquier caso y siempre que exista contradicción en lo prescrito de estas especificaciones y los reglamentos antes citados, los trabajos en cuestión deberán sujetarse a las normas que se mencionan en el "National Plumbing Code," U.S.A. y el "Reglamento para la seguridad estructural de las construcciones".

Si existiesen diferencias entre estas especificaciones y los reglamentos de El Salvador o entre las normas mencionadas, será el Propietario, a través de la Supervisión, quien decida sobre el particular.

- **SISTEMA HIDRÁULICOS.**

- **Demoliciones.**

Este trabajo comprende la mano de obra, equipo y herramientas para dismantelar y/o demoler pisos de concreto, adoquín, tipo acera y cerámicos y cajas existentes para instalación de tuberías.

La demolición incluye el desalojo de los desechos que se produzcan y el embodegado del material servible. Se refiere a la obra necesaria para la excavación en la posición en la que se instalarán las tuberías de aguas residuales, aguas lluvias y agua potable, dado que el área a intervenir es existente, existe piso de cerámica y concreto, el cual se deberá demoler a un ancho según el diámetro de la tubería a instalar, será el supervisor quien aprobara los anchos según criterios mínimos de zanjas en cada diámetro de tubería a instalar, por la proyección del colector, existe también pasillos con piso tipo acera y cerámicos, los cuales también deberán demolerse.

- **Medición y forma de pago.**

Si aplica, la medición y forma de pago por la demolición de pisos, piso tipo acera en pasillos (si es adoquín, se pagará como si fuera tipo acera) y piso cerámico será metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área, para cajas será por unidad, incluirá todo el material, equipo y herramienta que el contratista necesite para realizar la partida.

- **Excavación, compactación y desalojo.**

Las excavaciones se harán a máquina o a mano según convenga al programa de ejecución del rubro y/o a la naturaleza de la excavación que va a realizarse. El procedimiento a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

Cuando sea necesario hacer excavaciones contiguo a cimentaciones existentes, el Contratista deberá apuntalar esas estructuras adyacentes y realizar dichos trabajos con equipos livianos o con herramientas operadas manualmente. No se hará ninguna concesión en cuanto a la clasificación de distintos tipos de material que fuese encontrado.

No será motivo de variación en el precio unitario el hecho de que la profundidad real de las excavaciones exceda a las mostradas en los planos del Proyecto, cuando las condiciones mecánicas de los suelos encontrados al momento de efectuar las excavaciones, no sean apropiadas; además, no será motivo de pago adicional la presencia de agua en las excavaciones en cuyo caso el Supervisor ordenará o aprobará el empleo de bombas u otros dispositivos para el desagüe de las mismas, así como el hecho de que exista una capa de material compactado, por debajo del pavimento del área de estacionamiento.

Cuando a juicio del Supervisor, el suelo de cimentación no fuere el apropiado, éste deberá ser sustituido por el suelo que posea las condiciones mecánicas adecuadas (suelo cemento o material selecto compactado).

El Supervisor será quien indique el material a usar para la restitución y fijará las profundidades definitivas de desplante.

El Contratista es el único responsable de la seguridad de las excavaciones y específicamente del cumplimiento de las normas vigentes en materia de seguridad en labores de excavación.

Todos los materiales procedentes de las excavaciones que el Supervisor considere apropiados, serán usados en los rellenos sucesivos; los materiales inapropiados serán removidos y desalojados.

El fondo de la zanja deberá conformarse de tal manera que la tubería pueda descansar totalmente a lo largo de una superficie cilíndrica, cuya sección curva no sea menor de la cuarta parte de la circunferencia exterior del tubo. En otras palabras, la superficie del fondo deberá excavarse en forma cóncava, según un arco de círculo, cuya flecha sea aproximadamente el 15% del diámetro exterior de la tubería.

En el caso de colocación de tuberías con valona, la excavación deberá tener una profundidad de manera que el tubo se apoye completamente, debiendo excavarse posteriormente en el hueco que requiera la valona y/o accesorio. En todos los casos el ancho de las excavaciones será adecuado para el fin que se le destine y además permitirá su colocación con comodidad.

Si en el fondo de la zanja se encontraran piedras u otros materiales inapropiados que a juicio del Supervisor puedan ocasionar daños a la tubería, la excavación será profundizada y rellenada con material selecto compactado para garantizar un colchón uniforme de 15 cm., como mínimo, considerando la conformación cóncava antes descrita que debe darse a tal colchón.

Después de terminar cada excavación, el Contratista debe informar de ello a la Supervisión y ningún basamento ni material de asiento debe colocarse hasta que la Supervisión haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de cimentación.

Cuando se encuentre roca, ya sea en estratos o en forma suelta, debe ser quitada del lecho, excavando hasta una profundidad de 30 centímetros por debajo de la cota de diseño de asentamiento de la tubería, rellenando lo excavado con material adecuado y compactándolo de conformidad con lo especificado hasta alcanzar el nivel requerido para la colocación de la tubería.

Las paredes de las excavaciones tendrán la inclinación que el Contratista estime conveniente para garantizar la estabilidad de las mismas, o serán oportunamente apuntaladas y/o ademadas; queda entendido al respecto, que el Contratista es el único responsable de la seguridad de las excavaciones y específicamente del cumplimiento de las normas vigentes en materia de seguridad en labores de excavación.

El Contratista deberá tomar cuantas precauciones sean necesarias para desviar temporalmente cualquier corriente de agua que pueda encontrar. La tubería no deberá ser colocada hasta que el lecho de la cimentación haya sido aprobado por la Supervisión.

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

Cuando se indique la utilización de suelo-cemento, se realizará una mezcla de material selecto con cemento al 4% en volumen, en cuyo caso se compactará al 90% de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-134 y su ejecución deberá contar con la autorización previa y por escrito de la Supervisión.

En caso de trabajos adicionales como el descrito anteriormente en el cual se impliquen excavaciones más allá del nivel originalmente previsto y la posterior restitución del terreno, el Supervisor registrará el trabajo extra para autorizar su pago de la manera que señala el contrato. Por el contrario, todas las excavaciones y/o rellenos adicionales que sean necesarios a causa de omisiones o negligencia del Contratista, tal como su falta en proteger las excavaciones contra daños, serán hechos por el Contratista, sin costo para el Propietario; igualmente, el Contratista reparará a satisfacción del Supervisor cualquier obra que se haya dañado por fallas en las excavaciones, producto de la negligencia u omisión del Contratista. Estas reparaciones tampoco significarán costos para el Propietario.

▪ **Relleno o compactado con suelo cemento o suelo natural.**

Cuando se especifique suelo compactado, éste podrá ser suelo natural o suelo cemento. Si se especifica suelo-cemento, se hará en una proporción volumétrica de 20:1. La compactación con suelo cemento se hará en capas de 15 cm. con equipo adecuado, hasta alcanzar el 90% de densidad máxima seca obtenida en Laboratorio, según Norma ASTM D-1557-86. El tiempo de tendido y compactado deberá ser menor de 1.5 horas, contado a partir de la adición del cemento.

▪ **Relleno compactado para tuberías 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 pavimento, piso ni material se colocará sobre ningún relleno hasta que éste haya quedado perfectamente compactado y asentado y haya sido aprobado por la Supervisión.

▪ **Sistemas de construcción.**

- a) No podrá iniciarse ninguna excavación si el Supervisor no ha verificado y aprobado los trazos ejecutados por el Contratista, referencias, alineamiento, forma y dimensiones de la estructura a construir.
- b) Las excavaciones se harán con sus paredes verticales, en la medida que lo permita el material del suelo. Los niveles y pendientes serán los indicados en los planos, especificaciones o por el Supervisor.
- c) Si el Contratista, sin autorización excava más de lo indicado anteriormente, estará obligado a rellenar y compactar sin costo extra para el Propietario, hasta los niveles indicados, todo con materiales y sistemas de construcción indicados por el Supervisor.
- d) Cuando apareciera agua en las excavaciones se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para drenarlos, efectuándose de tal forma que evite la segregación y erosión del material.
- e) El Contratista deberá también proveer barricadas y apuntalamiento donde se necesiten, para ejecutar en forma segura el trabajo y cumplir de esta manera con lo establecido en el **"REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LABORES DE EXCAVACIÓN"**
- f) La información dada en los planos respecto al subsuelo es solamente general. Su exactitud e inexactitud no afectará los términos del Contrato.
- g) Inspección de los suelos: El Contratista deberá notificar al Supervisor cuando las obras de excavación han sido terminadas para proseguir con los procesos constructivos.
- h) Los ensayos de los suelos serán ejecutados por un laboratorio especializado, cuyas condiciones contractuales se especifican en otro contrato.
- i) Deberán tomarse las precauciones adecuadas cuando la diferencia de nivel en las fundaciones lo amerite.
- j) No se iniciará ningún relleno si el Supervisor no ha verificado y aprobado la estructura construida dentro de la excavación. Antes de iniciar cualquier relleno, las excavaciones deberán estar libres de formaletas, maderas, desperdicios y de cualquier otro material perjudicial para el mismo.
- k) Los materiales provenientes de las excavaciones podrán emplearse para efectuar los rellenos, solamente si son adecuados para ello. La roca, el talpetate, las arcillas muy plásticas, las materias de origen orgánico, etc., se consideran inadecuados para rellenos y no se aceptará que se usen para este propósito.
- l) Si de acuerdo a lo anterior el material obtenido de las excavaciones, resulta insuficiente para efectuar el relleno, el Contratista proveerá material adecuado faltante.
- m) Si el Contratista, sin autorización rellenara más de lo indicado en los documentos contractuales y si el Supervisor lo requiere, excavará hasta obtener los niveles correctos, sin que por ello se le reconozca costo extra.
- n) El relleno se efectuará por capas sucesivas cuyo espesor será aprobado por el Supervisor, pero en ningún caso será mayor de 15 cm. cada capa se compactará siguiendo el procedimiento adecuado para obtener la densidad mínima requerida. No se iniciará el relleno de la capa siguiente si el anterior no se ha compactado como antes se explicó.
- o) La densidad de la compactación se controlará presionándose sobre el área compactada con una varilla de 1/2" de diámetro. No se permitirá una penetración mayor de 5 cm.

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

- a) Si el material excavado o sobre excavado resulta adecuado el mismo se usará relleno y compactando en la forma descrita.
- b) Si el suelo es predominantemente arcilloso, se usará para relleno una mezcla de arena y dicho material, en proporción volumétrica de 1 a 1.
- c) Si el material es de baja plasticidad se usará una mezcla volumétrica de una parte de cemento con veinte partes de dicho material.
- d) El Contratista podrá, si el Supervisor lo aprueba, usar otros métodos de sustitución.

▪ **Desalojo y disposición final**

Después de terminado el relleno compactado 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.

▪ **Mediciones.**

El Contratista establecerá perfiles del terreno al inicio del trabajo, de común acuerdo con el Supervisor, a fin de medir con precisión el volumen cortado, (no incluye pisos en general).

El Supervisor establecerá puntos de referencia, que no deberán ser removidos y que servirán para verificar los niveles terminados y relacionarlos con los originales.

Se medirán en su posición original los M3 efectivamente excavados, usando el "**Método del Promedio de las Áreas**", aplicado a las secciones transversales tomadas antes y después de efectuados el corte y la unidad de medida para el corte será el M3 compactado.

▪ **Medición y forma de pago.**

La excavación será pagada por metro cúbico y el volumen será determinado con base en la cuadrícula del terreno, indicando los niveles antes y después del corte.

Para efectos de pago, el volumen de la excavación para cajas será delimitado en su altura por el nivel de fundación de la estructura a construirse y el nivel del piso existente.

Para efectos de pago de las excavaciones y sobre excavaciones, se estimará el volumen expresado en metros cúbicos (con aproximación de un decimal), del material realmente excavado conforme a las dimensiones de las excavaciones y sobre excavaciones indicadas en los planos.

▪ **Relleno Compactado**

Este relleno se pagará por metro cúbico, y se contabilizará descontando el volumen de la estructura y tuberías enterradas de las excavaciones.

▪ **Desalojo**

El desalojo será pagado dentro de la partida de excavación por metro cúbico, volumen que será determinado con base al contenedor que lo transporte, el cual debe ser determinado en la obra.

▪ **Trazo lineal para tuberías de agua potable aguas residuales y cajas.**

Para el trazo se deberá usar nivel fijo. Los puntos principales del trazo se amarrarán a la poligonal del levantamiento topográfico, como punto de referencia se consideran los esquineros principales de los edificios existentes.

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 la misma y se comprobarán nuevamente las distancias.

El Contratista iniciará las excavaciones hasta que el Supervisor haya autorizado el trazo y niveles. Previo al inicio de cualquier trabajo que dependa del trazo, se deberá haber obtenido la aprobación de este último por parte de la Supervisión, debidamente escrito en la Bitácora.

▪ **Medición y forma de pago.**

El costo de este rubro será por suma metro lineal (ml) para tuberías y por unidad para cajas.

Todos los materiales utilizados en la construcción de estas obras provisionales, una vez cumplida la finalidad de estas, serán propiedad del Contratista.

Materiales de tubería, válvulas y accesorios.

Se deberá respetar los diámetros, accesorios, tipo de material, pendientes o todo lo plasmado en los planos.

Todos los materiales, tuberías, conexiones, válvulas y accesorios que se instalen en la obra deberán ser nuevos de la calidad especificada, sin defectos ni averías y bajo Norma.

Cuando no se indique en los planos o especificaciones la Norma, la clase de un material o accesorio, La Contratista deberá suministrarlo de primera calidad, a satisfacción y aprobación de la Supervisión. Los accesorios iguales o similares que se instalen deberán ser producidos por el mismo fabricante. No se permitirá usar en la obra la tubería desmontada y accesorios de la instalación provisional.

Los materiales a usarse deberán llenar las normas siguientes:

Distribución de Agua Potable: Agua fría, tubería de  $\varnothing$  1/2" 315 PSI JC SDR 13.5 Norma ASTM D-2241, con accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) según norma ASTM D-2466 o tubería PVC según norma AWWA C-900.

Tuberías y accesorios para drenajes de aguas negras y/o pluviales en el interior y exterior de la unidad y hasta las cajas de registro serán de PVC, según norma ASTM-F891; ASTM-D3034; ASTM-F949, ASTM-F679; ASTM-F477; ASTM-D3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTM-D2680; ASTM-A746; ASTM-F2947.

• **AGUA POTABLE.**

▪ **Tuberías y Accesorios de PVC.**

Serán de cloruro de polivinilo y deberán cumplir con la norma de fabricación ASTM D-2241-09, capacitadas para una presión de trabajo de acuerdo a la siguiente especificación:

<b>Diámetro de Tubería</b>	<b>Especificación</b>
$\varnothing$ 1/2"	SDR 13.5 315PSI
$\varnothing$ 3/4" hasta $\varnothing$ 2"	SDR 17.0 250 PSI

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.

▪ **Tuberías y Accesorios de Acero Galvanizado (HoGo).**

Se utilizará tubería de Acero Galvanizado (HoGo) peso estándar cédula 40, fabricadas bajo la norma ASTM A-53 con accesorios de hierro maleable junta roscada de acuerdo a la norma ANSI B-16.3 (Dimensions, Pressure Rating), ANSI B 1.20.1 (Threads) ANSI A197 (material) y ASTM A153 (galvanizado), cuando queden enterradas estas deberán protegerse con un revestimiento asfáltico anticorrosivo para tuberías.

**MATERIALES SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL.**

▪ **Tuberías de Cloruro de Polivinilo PVC Ø2" hasta Ø8".**

Se instalará tubería de Cloruro de Polivinilo, PVC, SDR 32.5, 125 PSI fabricada según norma ASTM D-2241-09 y accesorios fabricados por el proceso de inyección según la norma ASTM D-2665-09; No se permitirá la instalación de accesorios armados y soldados; la unión de la tubería será mediante el sistema de junta cementada utilizando para ello cemento solvente especial para tuberías de PVC fabricado bajo la norma ASTM D-2564-04; y procedimientos de instalación de acuerdo a la norma ASTM D-2855-96.

**INSTALACION 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.

Los tubos que pasen a través de paredes o estructuras pasarán por medio de camisas cortadas de retazos de tubería de hierro galvanizado en diámetro mayor, el espacio anular que quede entre la camisa y el tubo se llenará con componente elastomérico.

Las tuberías aguas residuales deberán instalarse paralelas, sin cambios de dirección innecesarios, formando ángulos de 45°, YEE, según se indique en los planos y no deberán formar arcos entre apoyo y apoyo. La separación entre tuberías paralelas deberá ser tal, que permita fácilmente el trabajo de mantenimiento y nunca menor a lo indicado en la tabla siguiente, considerando al tubo de mayor diámetro.

**DIÁMETRO:**

10	13	19	25	32	38	51	64	76	100	150 mm
3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2	2 1/2"	3"	4"	6"

**SEPARACIÓN:**

50	64	64	75	75	75	100	100	150	150 mm
----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	--------

Las tuberías deben conservarse limpias, tanto en su exterior como en su interior. Para evitar que estas reciban materiales extraños, deberán dejarse tapadas todas las bocas al ser instaladas las válvulas y equipos o continuando los trabajos cuando el programa requiera la ejecución parcial de ellos.

**SOPORTES PARA LA SUJECIÓN DE LAS TUBERÍAS VERTICALES Y HORIZONTALES.**

▪ **Abrazaderas y Colgantes para la Tubería.**

Los soportes de las tuberías deben sujetarse de las paredes, losas, columnas o vigas, por medio de abrazaderas prefabricadas o de solera de hierro, ancladas con anclas o pernos expansores.

Para tuberías verticales la separación máxima entre abrazaderas deberá ser de 2.00m.

**PROCESOS CONSTRUCTIVOS.**

Las tuberías roscadas deben ajustarse correctamente a las conexiones, ambas deberán roscarse con herramientas dimensionales.

Las tuberías se cortarán en longitud correcta para evitar deformaciones o esfuerzos innecesarios, en los ángulos, así como para evitar acoplamiento entre conexiones cuando la distancia entre éstas sea menor que la medida comercial del tubo.

Si los planos lo especifican, se colocarán válvulas en los lugares indicados en el proyecto o donde obviamente de acuerdo a la buena práctica de la Ingeniería se necesiten, así como del diámetro y de la capacidad que el Proyecto requiera.

Se deberá considerar las juntas flexibles para sismos y la soportería deberá considerarse de las propiedades y características que permitan movimientos en las tuberías y daños en las conexiones.

#### Montaje de cañería PVC.

Las juntas en tubería PVC. se efectuarán de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) Las tuberías de PVC. deberán limpiarse perfectamente y eliminar cualquier elemento extraño que se encuentre en su interior, pudiéndose utilizar para ello soplete de aire o agua a presión.
- b) El corte de la tubería deberá ser a 90° con relación a la tubería y suficientemente recto para evitar que queden huecos en el interior de la conexión y se acumulen impurezas.  
Se puede utilizar un cortador para tubo, una segueta de diente fino o un serrucho de carpintero, en combinación con una guía que facilite lograr los cortes a escuadra.
- c) Se deberá hacer un chaflán en el extremo del tubo, para quitar toda la rebaba del corte y permitir un fácil acoplamiento con las conexiones. Debe asegurarse que la ranura de la campana y anillo estén completamente limpios, para que el anillo pueda empalmar perfectamente en ella.
- d) Se colocará el anillo en la ranura en forma correcta, evitando que quede torcido. Esta operación se facilita humedeciendo el anillo previamente con agua limpia, (no utilice lubricante para este propósito).  
Se limpiará con un paño toda la circunferencia exterior de la tubería hasta la marca de color.  
Se limpiará la superficie exterior del tubo e interior de la conexión, con ayuda de un limpiador como el que suministran los mismos fabricantes de las tuberías.
- e) Se aplicará el lubricante a toda la pared exterior de la tubería hasta una distancia de 50mm. del externo, incluyendo el chaflán. La película del lubricante deberá tener el grueso de una mano de esmalte aplicado con brocha.  
Deberá así mismo, emplearse en dichas uniones de campana y espiga un lubricante que facilite la instalación de la tubería, al mismo tiempo que permite libertad de movimiento axial a la tubería, para absorber las dilataciones y contracciones producidas por los cambios de temperatura sin someter el tubo a esfuerzos excesivos.  
Se puede aplicar el lubricante con un paño o lienzo, con guantes, esponja o con la mano limpia.  
Cuando las dos partes a pegar se encuentren limpias de grasa, se deberá insertar el tubo en el accesorio de conexión y confirmar la profundidad de inserción del tubo, el cual se debe marcar con un lápiz. A este punto se le llamará "punto cero", ya que éste varía entre conexión y conexión, debido principalmente a la tolerancia admisible en la fabricación de las piezas.  
Una vez comprobado el "punto cero", se procederá a untar en forma uniforme el cemento solvente, se deben revestir totalmente ambas paredes, tanto la del tubo como la de la conexión a unir. La cantidad de cemento a usar deberá ser aproximadamente 0.02 gramos. por cm<sup>2</sup> a la temperatura ambiente.
- f) Después de haber revestido en forma adecuada a ambas conexiones, el tubo debe ser introducido con habilidad debiendo verificar que el punto cero haya sido cubierto. Se hará un giro de un cuarto de vuelta hacia la izquierda y luego a la derecha, volviendo a la posición original y apretando fuertemente contra el fondo de la conexión de la tubería durante un mínimo de 30 segundos.
- g) Todas las tuberías finales, deberán taponearse en sus extremos antes de conectarse a los aparatos o accesorios a los que van a dar servicio mediante tapones hembras del mismo material y diámetro uniéndose en la misma forma que la descrita en los párrafos anteriores.  
Estos tapones no se quitarán hasta que no haya sido aceptada la prueba hidrostática, cortando los tapones para que la tubería quede lista a recibir el artefacto.
- h) No se permitirá tapar con tierra las zanjas en donde se conducen las cañerías, ni tampoco cubrir los ductos horizontales hasta que la Supervisión haya aceptado las pruebas hidrostáticas.

#### Suspensiones y anclajes.

Las tuberías para bajadas de aguas lluvias que se indican en los planos se sujetarán a los elementos estructurales mediante soportes múltiples, cuyo diseño y separación será aprobado por la supervisión.

Los anclajes serán a base de anclas o pernos expansores metálicos o anclas para herramientas de explosión.

#### Reparación de pisos.

Este trabajo se realizará en áreas donde se instaló tuberías, pasillos donde se cortó el piso para el paso de las tuberías y se atenderá el siguiente procedimiento:

Piso de concreto: Preparación de la superficie de acuerdo a los niveles y rasantes apropiados y estipulados por la Supervisión se compactará el terreno hasta obtener una superficie firme y pareja. Todo material blando e inadecuado será excavado y sustituido por otro apropiado para relleno.

El suelo flojo, pantanoso o inadecuado bajo la subrasante, será sustituido con el material selecto adecuadamente compactado, a criterio del supervisor, se colocará una capa de suelo-cemento en proporción de 1 parte de cemento por 20 partes de suelo, medidas en volumen, de 15 cm de espesor compactados hasta obtener el 95% de la densidad máxima del laboratorio.

El concreto tendrá una resistencia mínima a la compresión de 210 Kg/Cm<sup>2</sup>, a los 28 días de colocado.

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 no 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 la lechada y en ella pasar la esponja para obtener una superficie lisa y monolítica, conformándose a las pendientes diseñadas.

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 permitirá la demolición parcial. En cualquier caso, todos los trabajos correctivos y los que estos provoquen será por cuenta del Contratista.

El piso tipo acera, este piso deberá colocarse en todos los lugares donde se demolió este tipo. El suelo bajo este piso será excavado hasta una profundidad de 30 cm bajo el nivel proyectado de piso, debiendo luego compactarse una capa con el espesor final de 20 cm, es decir que su superficie quedará 10 cm bajo el nivel del piso terminado.

Esta compactación se hará utilizando material aprobado por el Supervisor y que será compactado hasta alcanzar 95% de la densidad máxima obtenida en el Laboratorio.

El procedimiento de construcción será igual al descrito en piso de Concreto.

Z+Piso cerámico.

Se efectuará en aquellos lugares donde se contó el piso cerámico para el paso de tuberías, su calidad y diseño deberá ser el mismo o similar al cortado.

Para su colocación sobre suelo natural, primero se excavará el sitio hasta una profundidad de 20 cm, los primeros 10 cm se compactarán con rodillo vibrador hasta alcanzar una compactación del 95%, los próximos 10 cm, se compactarán de la misma forma, con suelo cemento de proporción 1:20, luego se colocará una placa de concreto de 7 cm. de espesor, con un refuerzo de hierro redondo de 1/4", en cuadrícula de 20 x 20 cm.

Este concreto tendrá una resistencia a la compresión de 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

La baldosa se mojará por inmersión como mínimo 2 horas antes de su instalación. Asimismo, antes de instalarla se deberá poner a escurrir 10 minutos.

Para la instalación de esta cerámica, no se permitirá el uso de pasta de cemento, se deberá utilizar un mortero especialmente formulado para tal fin, mortero de igual o superior calidad.

Para la separación de las sisas de acuerdo a los anchos especificados por el Supervisor, deberá usar separadores plásticos en cruz, ya que estos dejarán la separación de sisas uniformes.

Después de 24 horas se procederá a zulacrear con una pasta acorde al color del piso cortado o similar.

#### ▪ **Medición y forma de pago.**

Los pisos se recibirán en unidades completas, antes de proceder a otorgarles la aprobación se verificarán y corregirán: defectos de niveles, alineamiento, escuadras, ladrillos agrietados, descascarados, quebrados, zulacreadas de sisas, uniformidad en su ancho, etc. por metro cuadrado en pisos tipo acera y cerámicos. El precio unitario debe incluir la compensación por la preparación de la subrasante de material selecto compactado, base de hormigón o casajo, mano de obra, herramientas, refuerzos de acero, pulidos y brillados, cizados y todos los servicios necesarios para dejar un trabajo completamente terminado.

Los pisos de concreto de hormigón incluirán materiales, aditivos, mano de obra, herramientas, preparación y sellado de las juntas de dilatación, etc.

### **CANALES DE TECHO Y BOTAGUAS EXTERIORES.**

Canal de lámina galvanizada y botaguas.

Los canales y botaguas serán de lámina galvanizada calibre 24 según detalle en planos, con ganchos No. 4 cada 50cm, incluye barrillas corrugadas y pintura, color a definir en obra. Los canales se construirán moldeando la lámina de acuerdo a la dimensión y forma requerida y sus juntas deberán ser remachadas y soldadas con soldadura a base de estaño y plomo.

Los soportes de los canales serán de varilla redonda de No. 4 (1/2") doblada en tramos aproximados de cada 50 m.

En caso de requerirse o aplique botaguas, éstos serán de lámina galvanizada calibre 24, a menos que en los planos se especifique lo contrario.

Los botaguas tendrán una dimensión de acuerdo a lo indicado en planos y en su defecto será conforme a detalle en plano. Se colocarán picando ranurando la pared respectiva a lo largo del techo y se fijarán tornillos según detalle, repellando luego la franja picada en la pared o sellando las ranuras hechas.

- **Medición y forma de pago.**

Los canales y botaguas se pagarán por metro lineal instalado, de acuerdo a los precios de la oferta económica.

- **REPARACIÓN DE PISOS Y CALLE.**

Este trabajo se realizará en áreas donde se instaló tuberías, pasillos donde se cortó el piso para el paso de las tuberías y se atenderá el siguiente procedimiento:

- **Piso de concreto**

Preparación de la superficie de acuerdo a los niveles y rasantes apropiados y estipulados por la Supervisión se compactará el terreno hasta obtener una superficie firme y pareja. Todo material blando e inadecuado será excavado y sustituido por otro apropiado para relleno.

El suelo flojo, pantanoso o inadecuado bajo la subrasante, será sustituido con el material selecto adecuadamente compactado, a criterio del supervisor, se colocará una capa de suelo-cemento en proporción de 1 parte de cemento por 20 partes de suelo, medidas en volumen, de 15 cm de espesor compactados hasta obtener el 95% de la densidad máxima del laboratorio.

El concreto tendrá una resistencia mínima a la compresión de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días de colocado.

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 no 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 la lechada y en ella pasar la esponja para obtener una superficie lisa y monolítica, conformándose a las pendientes diseñadas.

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 permitirá la demolición parcial. En cualquier caso, todos los trabajos correctivos y los que estos provoquen será por cuenta del Contratista.

El piso tipo acera, este piso deberá colocarse en todos los lugares donde se demolió este tipo. El suelo bajo este piso será excavado hasta una profundidad de 30 cm bajo el nivel proyectado de piso, debiendo luego recompactarse una capa con el espesor final de 20 cm, es decir que su superficie quedará 10 cm bajo el nivel del piso terminado.

Esta compactación se hará utilizando material aprobado por el Supervisor y que será compactado hasta alcanzar 95% de la densidad máxima obtenida en el Laboratorio.

El procedimiento de construcción será igual al descrito en piso de Concreto".

▪ **Piso cerámico.**

Se efectuará en aquellos lugares donde se contó el piso cerámico para el paso de tuberías, su calidad y diseño deberá ser el mismo o similar al cortado.

Para su colocación sobre suelo natural, primero se excavará el sitio hasta una profundidad de 20 cm, los primeros 10 cm se compactarán con rodillo vibrador hasta alcanzar una compactación del 95%, los próximos 10 cm, se compactarán de la misma forma, con suelo cemento de proporción 1:20, luego se colocará una placa de concreto de 7 cm. de espesor, con un refuerzo de hierro redondo de 1/ 4", en cuadrícula de 20 x 20 cm.

Este concreto tendrá una resistencia a la compresión de 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

La baldosa se mojará por inmersión como mínimo 2 horas antes de su instalación. Asimismo, antes de instalarla se deberá poner a escurrir 10 minutos.

Para la instalación de esta cerámica, no se permitirá el uso de pasta de cemento, se deberá utilizar un mortero especialmente formulado para tal fin, mortero de igual o superior calidad.

Para la separación de las sisas de acuerdo a los anchos especificados por el Supervisor, deberá usar separadores plásticos en cruz, ya que estos dejarán la separación de sisas uniformes. Después de 24 horas se procederá a zulacrear con una pasta acorde al color del piso cortado o similar.

▪ **Medición y forma de pago.**

Los pisos se recibirán en unidades completas, antes de proceder a otorgarles la aprobación se verificarán y corregirán: defectos de niveles, alineamiento, escuadras, ladrillos agrietados, descascarados, quebrados, zulacreadas de sisas, uniformidad en su ancho, etc.

por metro cuadrado (M<sup>2</sup>) en pisos tipo acera y cerámicos. El precio unitario debe incluir la compensación por la preparación de la subrasante de material selecto compactado, base de hormigón o cascajo, mano de obra, herramientas, refuerzos de acero, pulidos y brillados, cizados y todos los servicios necesarios para dejar un trabajo completamente terminado.

Los pisos de concreto de hormigón incluirán materiales, aditivos, mano de obra, herramientas, preparación y sellado de las juntas de dilatación, etc.

• **PROCEDIMIENTO PRUEBAS DE TUBERIAS.**

▪ **Tuberías para Agua Potable.**

Prueba de presión y de hermeticidad.

Todas las tuberías de agua potable deberán ser probadas hidrostáticamente, a dicha prueba asistirá un representante de la Supervisión y del Contratista y se levantará un acta dando fe de que la prueba ha sido realizada.

Para la prueba se seguirán los siguientes pasos:

- a) Se colocará una bomba de pistón para ser operadas manualmente en uno de los extremos de la red y taponeados todos los demás extremos.
- b) Se inyectará agua a la red a través de la bomba manual provista de manómetro, válvulas de compuerta y de check para evitar el retorno del agua a la bomba.
- c) Luego de que la red este completamente llena y sin cámaras o burbujas de aire, para evitar una lectura errónea en el manómetro, se procederá a elevar la presión a 250 lbs/pulg<sup>2</sup> o a la presión máxima según la capacidad del tubo.
- d) Luego de obtener la presión de prueba se chequeará toda la tubería para detectar las posibles fugas y corregirlas.

e) La tubería que se esté chequeando deberá permanecer con presión durante una hora pudiéndose permitir una variación de hasta 2 lbs/pulg<sup>2</sup> más o menos.

f) Luego se bajará la presión y se podrá dar por recibida la tubería, después se procederá a conectar con los equipos o muebles sanitarios.

▪ **Tuberías del drenaje Sanitario y Pluvial.**

Todas las tuberías para aguas negras, cajas de conexión, serán probados a tubo lleno durante 24 horas verificándose de que los tubos no estén sudados y que el nivel del agua perdida no sea mayor del 10% del volumen de agua utilizada para la prueba. Para ellos se utilizarán tapones de concreto en los cambios de nivel para probar sección por sección y que en todo momento tanto tuberías como cajas se encuentren en el mismo nivel de agua.

Se hará una prueba de hermeticidad y estanqueidad al sistema de hidráulico correspondiente previo a la compactación de zanjas o de la colocación de artefactos sanitarios. Todas las pruebas se harán por secciones como lo indique la Supervisión.

Se tapanán perfectamente bien todas las aberturas y se llenará la sección a probar por la abertura más alta, el agua deberá permanecer cuando menos 24 horas, inspeccionando la tubería después de transcurrido este tiempo. No se aceptará la sección en prueba, si hay salida visible, o el nivel de agua, baja del nivel original.

Cualquier evidencia de fuga en una tubería o algún accesorio defectuoso, será corregida de inmediato, reemplazándolo o haciendo nueva junta, usando material nuevo, según el caso.

▪ **Medición y Forma de Pago.**

Las pruebas de presión y hermeticidad se pagarán por metro lineal (ml) de tubería, instalada y probada, incluirá el agua de prueba, taponeado de tuberías, tapones de prueba, reparación de fugas, resanes de cajas, equipo y materiales, mano de obra, instalación provisional y todo lo necesario para dejar acorde la partida.

Resumideros de piso y baños con desagüe (tapón inodoro)

Donde se indique un resumidero, éste tendrá las características siguientes:

Coladera con rejilla cuadrada de acero inoxidable, removible, atornillada, ajustable.

Con sello hidráulico.

Cuerpo cilíndrico de hierro fundido, de 15 cm de longitud y 10.40 cm de diámetro, terminado con pintura anticorrosiva. El cuerpo tendrá una salida superior con rosca interior de 50 mm de diámetro (conexión roscada para tubo de Ø 2”).

• **VÁLVULAS**

▪ **Válvula de Bola:**

Las Válvulas de Bola serán del tipo “Lead Free” (componentes libres de plomo) a la especificación MSS-SP- 110; CSA/UL/FM Approval NSF 61.8 para una presión de trabajo 600 CWP/150 SWP marca Watts o de igual calidad.

▪ **Válvula de ángulo Ø1/2”**

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

• **ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.**

▪ **Artefactos sanitarios.**

Esta sección describe el suministro, instalación, puesta y regularización de todos los artefactos sanitarios y sus accesorios correspondientes; inodoros, lavamanos, poceta, ducha etc., para el buen funcionamiento tanto de la ampliación de la Emergencia del Hospital Nacional de Ilobasco como del Almacén. 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; sobre losas de concreto o muebles de madera, 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.

▪ **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 con Pedestal**

Serán de color Blanco tipo Saturno o según lo disponga el hospital, administrador o supervisión, 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 3/4" y válvula de control Ø 3/4" o 1/2", metálica y cromada, con conector angular de 3/4" o 1/2", 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 1/4 de giro horizontal, libres de plomo y de primera calidad y sin mezclador.

El lavamanos será aprobado previamente por la Supervisión.

▪ **Suministro e Instalación de Mueble con UNA o DOBLE poceta de acero inoxidable.**

Suministro e Instalación de Mueble con poceta/s de acero inoxidable de 50x50cm y 25cm de profundidad (medidas internas) para lavado de material quirúrgico, incluye grifería tipo cuello de ganso de metal cromado con palanca mono comando de 1/4 de giro, tubo de abasto, válvula de control, chapetones, sifón de desagüe cromado a la pared y todo lo necesario para dejarlo correctamente instalado.

Deberá ser manufacturado de catálogo, de acero inoxidable tipo 304, con un grifo cuello de ganso. Todos los accesorios incluidos de fábrica, descarga a la pared, abasto y descarga de acuerdo al modelo propuesto.

El mueble deberá ser conforme el detalle mostrado en el plano de detalles de muebles, que en lo mínimo deberá contener doble gaveta para inspección de descarga del lavatrastos y tres gavetas paralelas (tipo gabinete), que incluye lavatrastos de una poceta o dos sin escurridor, grifería cuello de ganso mono comando de 1/4 de giro,

conexión agua potable, descarga aguas negras, zócalo en la parte inferior o patas de soporte para evitar contacto directo con el suelo y superficie de granito".

▪ **Medición y forma de pago.**

Los artefactos y accesorios sanitarios se pagarán por unidad (c/u) de artefacto y/o accesorio sanitario instalado, después de su recepción y prueba de funcionamiento ante la Supervisión o según se especifique en el Formulario de Oferta.

• **DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA.**

Como requisito antes de poner en funcionamiento la red de distribución de agua potable esta deberá ser sometida a un proceso de limpieza interna y desinfección, el procedimiento consistirá en llenar la tubería con agua conteniendo una dosificación de cloro suficiente para obtener una concentración de cloro residual en los puntos más lejanos de 0.5PPM después de mantener esta solución durante un tiempo mínimo de 30 minutos al término de los cuales esta deberá vaciarse a través de una válvula de purga la cual se deberá instalar para este propósito en la parte más baja de la red.

**17. 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 al 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 Tablero General y Sub 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.
- Polarización (neutro y tierra) para tablero General y subtableros.
- Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes
- 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); para exterior se suministrará un tipo cobra de 100 w a 240 v, incluye su base y poste según lo indicado en planos.
- Suministro e Instalación de iluminación en Áreas de Máxima Urgencia 2'X4', para cuarto limpio, con protección a la entrada de partículas de polvo y líquidos
- 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 Ventiladores de Techo.
- Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado.
- Suministro e instalación de bomba hidráulica, para sistema de agua potable.
- 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.
- Trabajos de obras civiles complementarios para las obras eléctricas consistentes en pozos de registros, protección de concreteado en las canalizaciones subterráneas con un espesor de 10 cm. para toda canalización subterránea, ya sean acometida general, tomacorrientes, etc.
- Entrega de planos eléctricos, tal como lo construido.
- Trámites y pago por Derechos de Conexión y Medición, a Empresa Distribuidora de Energía.

- **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 PVC, 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 dobles 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 deforme 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 conectores 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.

- **TABLERO GENERAL, 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 conectores 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).

- **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	80 mA/ 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 o suspendidas (ver imagen de referencia abajo, suspensión con barra lisa de acabado satinado), difusor plástico blanco cuadrado 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 falso o suspendidas (ver imagen de referencia abajo, suspensión con barra lisa de acabado satinado), difusor plástico blanco cuadrado 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 LUMINARIA PARA CUARTO LIMPIO**

Luminaria 2'X4', para cuarto limpio, con protección a la entrada de partículas de polvo y líquidos, ISO 14644, LED 70W, 8500LM, 120V-277V,6000K,60HZ,IP66, UL, DIFUSOR TIPO OPALINO.

Luminaria 2'X4', para cuarto limpio, con protección a la entrada de partículas de polvo y líquidos, ISO 14644, LED 70W, 8500LM, 120V-277V,6000K,60HZ,IP66, UL, incluye KIT de batería de respaldo 90 MIN., DIFUSOR TIPO OPALINO.

- **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.

- **TIPO LUMINARIA DE ALTURA.**

Luminaria de tecnología LED de lámpara HIGHBAY 150W 120-208VAC, grado de protección IP65 alta eficacia luminosa 15000 lumenes, incluye canalización y polarización, verificar sujeción en detalle plano. Poseer la luminaria la certificación UL.

- **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).

Placa de 4 tomacorriente doble polarizado grado hospitalario, 20A, NEMA 5-20R, 120V, 2P+T3, más 4 puntos de conexión de tierra 30A. Altura de instalación 1.52m DE NPT

#### • PLACAS DE PARED.

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para él 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.

### PROTECCIONES DE TRANSIENTES (SPD)

Los requisitos de instalación de protección integrada en los tableros y paneles eléctricos de supresores de transientes SPD.

Normativas de construcción:

- UL 1449 Tercera Edición 2009
- UL 96
- NFPA70.

El supresor de transientes SPD se instalará dentro de los tableros y deberá proveer las siguientes protecciones o modos de protección: L-N, L-G, y N-G en sistemas en estrella.

Las capacidades recomendadas para el SPD se indican en diagrama unifilar y no excederán los siguientes voltajes y cumplir con los siguientes valores de voltaje conforme al nivel de voltaje nominal de suministro:

VOLTAJE	L-N	L-G	N-G
240/120	800/400V	800/400V	400V
208Y/120	400V	400V	400V
480Y/277	800V	800V	800V
600Y/347	1200V	1200V	1200V

El SPD deberá ser de construcción autocontenido, con indicadores visibles del estado del módulo.

#### **TABLERO DE AISLAMIENTO PARA SALAS DE MÁXIMA URGENCIA.**

Se utilizará un tablero de aislamiento para cada cama de máxima urgencia el cual proporcionara energía eléctrica a los equipos y garantizará la seguridad eléctrica de los pacientes y personal limitado las corrientes de fuga, mejorara seguridad.

El tablero estará diseñado para suministrar de manera integral los servicios eléctricos necesarios en una sala. Con capacidad para alimentar 16 circuitos derivados, estará provisto de transformador de aislamiento 3KVA, voltaje primario 208V monofásico, voltaje secundario 120V monofásico, protección principal primario 30A/2p, 6 térmicos 20A/1p, 120V, 60HZ, barra de tierra, aislamiento clase H, nivel de ruido 35db, corriente de fuga máxima 20uA, monitor de aislamiento remoto, detector de fallas de aislamiento remoto, carcasa de acero galvanizado y tapa frontal acero inoxidable, blindaje electrostático Normativa a cumplir IEC-6034-7-710 o su equivalente NFPA99.

Se suministrará e instalará 4 placas y módulos, en una sola caja que contiene: 4 tomacorrientes dobles polarizados grado hospitalarios color rojo, 20A, NEMA 5-20R, 120V, 2P+T3, más 4 puntos de conexión de tierra de 30A SLR3S, Cable para tierra de 4.5mts P751N, Terminal tipo Ojo P753N, Terminal tipo pinza con aislamiento, caja acero galvanizado y placa frontal de acero inoxidable.

El monitor de monitor de aislamiento remoto tendrá las siguientes características: voltaje nominal 120V, 60HZ, voltaje de prueba 2KV, potencia nominal 22VA, monitoreo aislado: corriente de fuga THC 2mA/5mA impedancia 10-200kΩ, resistencia 20-200kΩ, resistencia interna:  $\geq 1.5m\Omega$ . Corriente de fuga 60uA/95uA, interface RS-485 BMS BUS. Incluye alarmas de funciones, normativa IEC-6034-7-710 o su equivalente NFPA99.

El detector de fallas de aislamiento remoto tendrá las siguientes características: voltaje nominal 120V, 42-460HZ, potencia nominal 10VA, canales de medida 12 unidades, transformadores toroides 0.0375VA 2.4KΩ uno por circuito, sensibilidad 0.2mA -1mA, respuesta: 0-24S, indicadores de fallas leds y pantalla, interface RS-485 BMS BUS, Normativa IEC-6034-7-710 o su equivalente NFPA99.

Los Conductores utilizados para la instalación de circuitos eléctricos derivados deben ser de cobre trenzado, cable tipo XHHW-2 PARA 600V no se permite THHN para circuitos de equipos en salas de quirófano.

## **EQUIPO UPS**

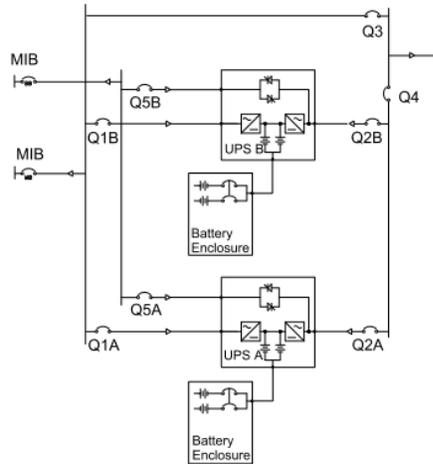
Los equipos UPS serán de doble conversión en línea, 15KVA trifásicos para respaldar un tablero principal de 4 camas de máxima urgencia, con un respaldo de al menos 30 minutos al 100% de la carga.

Para mantener los UPS en paralelo se tendrá un módulo de paralelismo, La potencia total es de 15KVA por lo que cada UPS podrá tomar la carga total en caso que se dañe uno de ellos, los UPS deben ser de la misma capacidad y del mismo fabricante.

Debe contar además con (switch bypass interno para mantenimiento, para permitir cambiar la alimentación de la carga y facilitar el mantenimiento del equipo.

El sistema debe incluir una base estructural antisísmica para todos sus componentes, con soportes y accesorios para ajuste de la altura.

- Q1: Entrada de red
- Q2: Salida del SAI
- Q3: Derivación manual
- Q4: Salida del sistema
- Q5: Entrada de derivación estática



Los UPS serán de instalación en rack .

#### Normativa de construcción:

- UL 1778
- UL 1008
- UL 50
- UL 489
- UL 506
- UL 1283
- ANSI/NFPA 75
- NEMA LS-1
- IEEE 519
- IEEE 693

#### VALORES DE ENTRADA.

- Voltaje de suministro: 208/120 V, 3 fases, neutro y tierra física, +10%, -15%
- Frecuencia: 60 Hz
- Factor de potencia: 0.95 a plena carga.
- Distorsión Armónica Total: 3% con 100% de carga no lineal,

#### VALORES SALIDA.

- Voltaje de salida: 208/120 V, 3 fases, 3 hilos, neutro y tierra física,  $\pm 1\%$ .
- Interruptor termomagnéticos interno
- Regulación de voltaje:  $\pm 1\%$
- Recuperación a transitorios: 20 ms o menos.
- Frecuencia de salida: 60 Hz  $\pm 0.005$ Hz.
- Factor de potencia: 0.80 atrasado a 1.0.
- Capacidad de sobrecarga: 125 % por 10 minutos.
- Respuesta del voltaje a la variación en la alimentación: 2 % o menos a cambios súbitos de carga de 100%.  $\pm 1\%$  o menos por pérdida o regreso de la línea comercial.  $\pm 2\%$  o menos por retransferencia de carga al bypass.

- Distorsión Armónica Total (THD): Menos del 5% para 100% de carga no lineal menos del 2% para 100% de carga lineal.
- Desbalanceo aceptable entre fases: 100% con  $\pm 1\%$  de variación de voltaje a la salida.
- Capacidad de conexión en paralelo.
- Capacidad de monitoreo local y remoto: por medio de puerto de comunicación RS485 en protocolo MODBUS, para monitorear.
- El ups será entregado en perfecto estado de funcionamiento, con 2 años de garantía y certificaciones, supléndose 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.

#### • CANALIZACIÓN Y ALAMBRADO DE VENTILADORES.

Las canalizaciones para circuitos de los ventiladores 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 polín o con grapas galvanizadas atornilladas.

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

La canalización se realizará con tubería flexible de PVC (tecnoducto), el alambrado y trayectoria se realizará según lo indicado en el plano de los sistemas eléctricos.

#### • 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.

#### • INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS PARA AIRE ACONDICIONADO SISTEMA MINI-SPLIT.

Esta sección es el complemento a la sección del Área mecánica, la que predomina sobre estas en el área mecánica y sus requerimientos.

#### • TRABAJO INCLUIDO

El Contratista hará la Instalación Eléctrica de lo siguiente:

- a) Suministro y Montaje de Sub tablero Monofásico de protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R), de 4 Espacios con unos disyuntores termo magnéticos (dados térmicos) de acuerdo a la capacidad del equipo a instalar.
- b) Suministro e Instalación de canalizaciones desde Tablero de General hasta Sub tablero de Protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R).
- c) Suministro e Instalación de cajas de registro para interconexión de canalizaciones.
- d) Suministro e Instalación de canalización desde Sub tablero de protección inmediata al Equipo hasta Unidad Condensadora y Evaporadora.

- e) Suministro y Montaje de Unidad Condensadora y evaporadora de la capacidad indicada en los planos, con características eléctricas siendo: 1Ø, 60 Hz, 240 Voltios, tipo mini-Split.
- f) Suministro y Montaje de Circuitos de Refrigeración.
- g) Suministro e Instalación de tubería de drenaje.
- h) El sistema eléctrico de estas tendrá las protecciones siguientes:
  - Retardador de arranque
  - Protección de baja presión de aceite.
  - Guarda motor de rango ajustable de acuerdo a la capacidad del compresor. Este será instalado de ser posible dentro de la unidad condensadora, caso contrario, se deberá incluir la caja para su instalación apropiada en la intemperie, incluyendo la canalización y alambrado correspondiente.
  - Las unidades condensadoras dispondrán de válvulas de servicio que permitan la colocación de manómetro en la línea de baja presión.
  - Las canalizaciones para circuitos de los ventiladores 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 polín o con grapas galvanizadas atornilladas.
  - Las bajadas de tubería en las paredes para instalarse en el control del ventilador 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 o flexible tipo conduit galvanizado (no EMT).

#### • PRUEBAS.

Las pruebas de Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero Electricista responsable de la obra en presencia del Supervisor dentro de las cuales están: Prueba de Red de Tierra de la Subestación, prueba de red de tierra de los tomas de corriente polarizados, pruebas de rutina del Transformador (polaridad, resistencia de aislamiento interno de los devanados), prueba de nivel de aislamiento de las protecciones (pararrayos y cortacircuitos).

#### • ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS.

Al finalizar los trabajos el contratista entregará al CONTRATANTE: Planos como construido, los cuales deben de ser aprobado por las distribuidoras eléctricas que proporcione el servicio eléctrico (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, tablero general entre otros), incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas del sistema a tierra.

#### • RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR.

Será responsabilidad del Supervisor, aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas exteriores e interiores.

#### • PLAN DE TRABAJO.

El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutara la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Ingeniero un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborara.

#### • DOCUMENTOS FINALES.

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al Empleador/Beneficiario, garantías, certificaciones, instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema, así como, de mantenimiento preventivo y correctivo, y los planos finales de todo el proyecto. Paralelo a este documento impreso se requiere un documento digital en CD, todo lo cual será entregado por el contratista en la fecha de recepción, con la entrega de las llaves de todos los sistemas debidamente identificadas y ordenadas.

Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.

#### • CONSIDERACIONES.

La CONSIDERACIONES será la establecida en el plan de propuesta correspondiente a instalaciones eléctricas.

• **ENTREGABLES**

- Hoja técnica de las Luminarias tipo LED a utilizar en la iluminación exterior.
- Hoja técnica del sistema fotovoltaico a utilizar en la iluminación exterior.
- El contratista entregará al Empleador/beneficiario un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico Exterior (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, etc.).
- 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.

• **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 y montaje de cable estructurado a ser instalado a Gabinete de Datos existentes, 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.
- Suministro y Montaje de Tomas para Datos.
- Suministro e Instalación de Cableado estructurado UTP-CAT 6A en canaleta.
- Suministro e Instalación de Canaleta plástica tipo zócalo con sus accesorios.
- 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.

- **Regleta de Potencia Eléctrica:**

De 4 a 6 tomas de corriente polarizados, horizontal, de 19”, para montaje en gabinete con soportes y kit de fijación, con protecciones para variaciones de voltaje y descargas eléctricas.

- **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.

- **Acometida para línea dedicada para Internet:**

Se dejará caja de registro de 8”x 6”x 4” en pared externa de la unidad médica, empotrada en pared hasta caja de registro de 8”x 6”x 4” empotrada en pared interna al centro del Gabinete de Datos con cable UTP CAT.6A.

- **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.

## TIERRA DE TELECOMUNICACIONES

### Descripción General

Los elementos y materiales principales del Sistema de Tierra de Telecomunicaciones, son los siguientes:

- Conductor de Unión para Telecomunicaciones (BC)
- Barra Principal de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (PBB)
- Conductor Unión Medular para Telecomunicaciones (TBB)
- Barra de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (SBB)

El conductor de unión para telecomunicaciones deberá unir la barra principal de puesta a tierra para telecomunicaciones (TMGB) a la tierra del sistema de potencia eléctrica del edificio.

La TMGB deberá unirse a todas las TGB a través del cable de unión vertical (TBB) con objeto de reducir y equalizar las diferencias de potencial entre los sistemas de telecomunicaciones unidos a ella.

Las SBB's deberán ser instaladas en todos los cuartos de comunicaciones, áreas de conexión cruzada horizontal, y cuartos de equipos con que se cuente.

La TBB se originará en la PBB, extendiéndose por la distribución vertical de telecomunicaciones del edificio, y se conectará a las SBB's en todos los cuartos de telecomunicaciones, áreas de conexión cruzada horizontal, y cuartos de equipo.

Para la TBB deberá usarse un conductor de cobre aislado THHN forro verde, AWG 3/0.

Las SBB's y PBB se conectarán a la estructura metálica del edificio usando un conductor TTHN AWG 3/0, después de certificar que la estructura se encuentre puesta a tierra en forma efectiva.

La TMGB deberá estar aislada de su soporte. Se recomienda una separación mínima con la pared de 50 mm (2 pulgadas) para permitir el acceso a la parte trasera de la barra.

Las conexiones del Conductor de Unión de Telecomunicaciones y el TBB a la PBB, deberán utilizar soldaduras exotérmicas, conectores de compresión de doble ojo listados, u otro tipo de conector de compresión irreversible.

Las conexiones de conductores para la puesta a tierra de equipos de telecomunicaciones a la PBB, deberán utilizar soldaduras exotérmicas, conectores de compresión de doble ojo listados, u otro tipo de conector de compresión irreversible.

Todas las canalizaciones metálicas para cableados de telecomunicaciones localizadas en el mismo cuarto o espacio que la PBB, deberán ser conectados a la PBB y cuando la longitud de la instalación de bandejas porta cables es importante, es necesario realizar enlaces equipotenciales cada 15 o 20 m en el recorrido de la bandeja o cuando existan cruces.

Para cumplir con estas recomendaciones, se agregan los siguientes materiales al Sub Sistema de Tierra de telecomunicaciones, relacionado con las Bandejas Porta cables:

- Bornes de Puesta a Tierra de Bandeja
- Cable AWG 6 Forro Verde

- o **Identificación de Puertos:**

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

- o **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).

- o **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.

- **OBRAS EXTERIORES ELÉCTRICAS**

- **RED DE POLARIZACIÓN Y TIERRA.**

Será responsabilidad del Contratista suministrar todos aquellos accesorios imprescindibles para completar los sistemas de tierra y polarización que proporcionan protección, seguridad y estabilidad a los sistemas eléctricos y especiales.

Las redes de tierra serán construidas en cada uno de los sitios indicados en planos, para la formación de las mallas de tierra se utilizará cable de cobre desnudo suave N.º 1/0, manufacturado para cumplir con las normas ASTM.

Las barras serán de aleación acero y cobre denominadas "copperweld", de 3 metros de longitud (10 pies) y 15.88 milímetros de diámetro (5/8"); para el acople entre barras con el cable de cobre, se utilizará soldadura exotérmica, con los moldes y cantidades de soldadura adecuada, para los distintos tipos de unión requeridos; cada soldadura que se efectúe, deberá ser revisada y aprobada por el Supervisor, antes de ser cubierta con tierra.

Se construirán redes de polarización para la subestación a construir, así como también para el Tablero General y Subtableros a instalar (si el diseño considera subestación eléctrica).

- **COSTO POR CONEXIÓN.**

Será necesario que el Contratista acuda al Departamento de Comercialización para tramitar y pagar, el costo de aumento de carga y de medición secundaria, así como todos los requisitos necesarios para que se lleve a feliz término el suministro de energía eléctrica a la Unidad Médica. Las Distribuidoras requieren un pago por realizar la inspección al lugar y elaborar el presupuesto, por lo que el Contratista también deberá considerarlo, entre los costos por conexión final.

- **OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS**

- a) Hechura de Pozos de Registro eléctrico, las medidas de los pozos y detalles están indicadas en el plano eléctrico.

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

## **18. SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO (EXPANSIÓN DIRECTA) Y VENTILACIÓN MECÁNICA.**

- **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 de los sistemas por instalar para proveer la climatización y ventilación mecánica necesaria en las condiciones de diseño establecidas.

Cualquier deficiencia o anomalía 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.

Deberá incluirse en la propuesta técnica catálogos originales de los equipos ofrecidos "claramente identificados", indicando marca, modelos y características técnicas de los mismos, para poder efectuar con facilidad la comparación de características técnicas con las establecidas en los planos, especificaciones técnicas y documentos contractuales. Si los catálogos presentados no son originales, el propietario podrá solicitar la presentación de los mismos para aclarar las dudas que existieren.

El ofertante verificará los volúmenes de materiales y equipos necesarios para la ejecución del trabajo y en caso que existan adiciones o reducciones que deban hacerse al formulario de oferta deberá comunicarlo al propietario. Los precios cotizados incluirán: el suministro, instalación y puesta en marcha de equipos, controles/accesorios, protecciones eléctricas y térmicas, mantenimientos preventivos, elaboración de planos, manuales, capacitación y adiestramiento de personal, materiales, mano de obra, acarreo, transporte, montajes, herramientas, equipos de prueba y todos aquellos servicios que sea necesarios para la completa instalación y operación eficiente del sistema.

Las unidades o equipos deberán ser ensambladas y probadas completamente en fábrica, para operar con una alimentación eléctrica de 120-208V/1Ph/60Hz y/o 208-230V/3Ph/60Hz.

- **ALCANCE**

El Contratista será responsable del suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de todos los equipos y sistemas requeridos. De igual forma, lo hará para todas las instalaciones complementarias, que se citan a continuación, sin que esto limite las acciones que permitan al contratista cumplir con los alcances requeridos:

- 1) Unidades evaporadoras de aire, (UE).

- 2) Unidades condensadoras, (UC).
- 3) Sistema de ductos aislados para distribución de aire.
- 4) Filtros de aire de eficiencias MERV 7-8, MERV 13.
- 5) Difusores y rejillas de retorno.
- 6) Controles de operación de los equipos (termostatos).
- 7) Extractores e Inyectores de aire de montaje en pared, (EXT e INY).
- 8) Sistema de filtrado de inyección de aire.
- 9) Rejillas de extracción.
- 10) Controles de operación de los equipos de ventilación mecánica, (VM).
- 11) Sistema de tuberías de refrigeración para interconectar los equipos (circuito de refrigeración), estas serán de cobre tipo "L" rígida o , pre-limpiado y deshidratado interiormente. La tubería será fabricada según norma ASTM B- 88. Debidamente aisladas (tuberías y accesorios) para evitar la condensación de estos.
- 12) Tubería de pvc sdr-26 de diferentes diámetros para los sistemas de drenajes para las unidades evaporadoras. Estas tuberías serán suministradas, instaladas y aisladas térmicamente en toda su longitud y cuya descarga final podrá ser ejecutada conforme a lo indicado en planos de diseño y/o según pueda ser acordado técnicamente y conveniente para el proyecto con el supervisor externo de la obra o administrador de contrato.
- 13) Suministro eléctrico para las unidades.
- 14) La fuente de energía eléctrica para todos los equipos será a 208/240 voltios monofásicos o trifásico a 60 Hz.
- 15) Todas las protecciones eléctricas para los compresores y motores de los equipos deberán ser suministrados considerando estos voltajes y según se indique en el cuadro de datos técnicos para selección de los equipos.
- 16) Todas las obras necesarias para dejar instalados y funcionando todos los sistemas a satisfacción del Propietario y bajo condiciones óptimas de seguridad y desempeño (como, por ejemplo: protecciones mecánicas según se requiera, bases de apoyo para equipos e instalaciones, suministro de insumos, etc.).
- 17) Mantenimiento preventivo y garantía para los equipos e instalaciones según lo requerido en el apartado correspondiente de estas especificaciones.
- 18) Adiestramiento y capacitación de personal de mantenimiento que el contratante designe para dicho proyecto.
- 19) Además, de la entrega de documentación técnica, tales como: Protocolos de arranque y puesta en marcha de equipos, protocolos de pruebas de hermeticidad en sistemas de refrigeración y distribución de aire, generados durante la puesta en marcha de los sistemas de aire acondicionado, que se indican en los documentos contractuales.

Se aclara que estas especificaciones técnicas son parte integral del diseño y constituyen un complemento de los planos, anexos técnicos, las condiciones generales y especiales, términos legales y administrativos para los licitantes. Todos estos documentos son complementarios entre sí y no excluyentes. En caso de surgir

discrepancias, será la Supervisión o Administrador del contrato quien definirá lo procedente, previa consulta del Contratista.

- **DE LOS PLANOS.**

Los planos son diagramáticos y normativos por lo tanto cualquier accesorio, material o trabajo que no se indique en los mismos, pero que se mencione en estas especificaciones o viceversa, o se considere necesario para que el sistema quede en condiciones óptimas de operación, será suministrado, transportado e instalado por el Contratista, sin que ello constituya un costo adicional para el Propietario.

La disposición general del equipo será conforme a los planos, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el Contratista deberá revisar los planos arquitectónicos y estructurales para verificar la instalación correcta de los equipos por suministrar. Sin embargo, no se pretende que los planos muestren todas las desviaciones y será el Contratista quien al efectuar la instalación deberá acomodarse a la estructura, evitará obstrucciones, conservará alturas y mantendrá los espacios libres para las especialidades existentes.

En caso que fuesen necesarios ciertos cambios que impliquen costo adicional al proyecto, no se efectuarán hasta obtener la aprobación por escrito del Propietario a través del supervisor o Administrador de contrato.

Modificaciones menores pueden ser hechas, si es necesario, para adecuar el diseño normal del fabricante al proyecto. Estas modificaciones serán sometidas al Supervisor o Administrador del contrato para su revisión y aprobación, definiendo si son o no sujetos de costo adicional.

Quince días calendario, previos a la fecha programada de inicio de la instalación, presentará dos (2) juegos de los planos de taller del montaje previsto en detalle, así como otros planos puntuales que indiquen cambios en puntos críticos del proyecto, para satisfacer requerimientos de espacio, los cuales deberán ser aprobados por el Supervisor o Administrador de contrato antes del inicio de los trabajos.

Cualquier trabajo de construcción, fabricación o instalación efectuado antes de la revisión y aprobación de los planos de taller, será responsabilidad del Contratista. La aprobación de los planos de instalación, no liberará al Contratista de su responsabilidad para cumplir con todos los requisitos especificados en estos documentos contractuales.

Una vez terminada la instalación y comprobado el funcionamiento del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, el Contratista presentará como respaldos planos como construidos en físico y digitalizados en AutoCad, de versión reciente, para su revisión y aprobación por parte de la Supervisión o administrador de contrato. El costo de este trabajo deberá ser incluido en los costos indirectos del proyecto, y se considerará incorporado a los precios unitarios. Todos los planos de taller, detalles de montaje y conexión de tuberías, diagramas de interconexión y conexión eléctrica de equipos y controles, detalles de instalación y montaje de equipos serán elaborados por el Contratista a escala adecuada, como por ejemplo 1:50.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Al contratista le será asignada un área para la construcción de su bodega y será responsable del equipo, materiales o herramientas que guarde en ella.

El Contratista deberá mantener todo el tiempo limpia sus áreas de trabajo, debiendo remover y retirar de manera inmediata, y por su cuenta, el desperdicio que generen sus trabajos. Si no lo hiciere, el Propietario podrá contratar personal para realizarlo, a cuenta del Contratista.

El Contratista deberá proporcionar, los medios para transporte, elevación y manejo de equipos y materiales, así como andamios, torres y herramientas necesarios para su instalación.

El Contratista tendrá la obligación de cuidar y proteger las instalaciones y edificios existentes, así como el mobiliario y equipo existente en los mismos. Corre por cuenta y riesgo del contratista, el cuidado y la protección de sus propias instalaciones.

Los daños que sean ocasionados por el personal del Contratista del aire acondicionado y ventilación mecánica, a las instalaciones existentes, será reparado o sustituido por este sin costo alguno para el Propietario. Será igualmente responsable por la conducta de sus operarios, por lo que deberá cuidar que el comportamiento de los mismos sea correcto.

#### • PRESENTACIÓN DE LA OFERTA

El Contratista deberá revisar cuidadosamente y cumplir todas las condiciones contenidas en estas especificaciones y familiarizarse con ellas, con el objeto de que su presupuesto incluya todos los equipos, servicios conexos, materiales, accesorios, mano de obra, maniobras, fletes, control de calidad, tiempos muertos, seguros, etc., para entregar los sistemas a satisfacción del Propietario.

Igualmente deberá estudiar los planos proporcionados, para conocer los detalles constructivos y arquitectónicos, antes de presentar su oferta.

Antes de presentar su oferta económica, el oferente deberá realizar una visita técnica al lugar de la obra, para conocer las condiciones existentes. El Propietario no reconocerá ningún costo adicional que resulte por desconocimiento de dichas condiciones.

#### • EQUIPOS Y MATERIALES.

Todos los materiales y equipos deberán ser nuevos y de la misma o de superior calidad a la establecida en estas especificaciones. Cuando se mencione una marca comercial, deberá entenderse invariablemente que, con ello, únicamente se pretende definir una cierta calidad o un diseño determinado.

Para efectos de la licitación, el oferente deberá incluir dentro de su oferta manuales y/o catálogos de las marcas y modelos de los equipos y componentes ofertados.

En el caso de que los planos no coincidan entre sí o con las especificaciones respectivas, tendrá prioridad el de mejor calidad o de mayor cantidad, para efectos de cotización y presupuesto.

El Contratista será responsable del cuidado y protección de los equipos y materiales que sean entregados en la obra, hasta el momento en que la misma sea recibida por el Propietario.

#### • PERSONAL EN LA OBRA.

El personal que el contratista tenga permanentemente en la obra deberá ser identificado mediante el uso de camisetas que tengan estampadas el logo de la empresa y obligatoriamente deberán usar elementos de seguridad (casco, arneses etc.) para la ejecución de su tarea. Deberán contar con un seguro contra accidentes y estar afiliados al Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Los daños que sean ocasionados a la obra o a las instalaciones de otros contratistas por personal de esta especialidad, será reparado o sustituido por el contratista del aire acondicionado y ventilación mecánica. Será así mismo, responsable por la conducta de sus operarios en la obra, quienes deberán conservar un excelente comportamiento.

El Contratista deberá contar y poner a disposición del proyecto un Ingeniero Mecánico graduado con experiencia comprobada mínima de cinco años en proyectos similares y todo el personal de supervisión altamente capacitado, administración, operarios y auxiliares que considere necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

Todo el personal deberá contar con la experiencia y preparación necesaria para el desempeño de su cometido, y en la medida de lo posible, deberá mantenerse el mismo personal durante toda la ejecución de la obra.

El personal encargado de la instalación y soldadura de tuberías, deberá ser certificado, y para el cual el contratista deberá presentar certificación reciente, no mayor a seis meses desde que ha sido extendida por el ente certificador.

#### • NORMATIVA DE REFERENCIA.

Reglamentos:

- 1) ANSI - American National Standard Institute.
- 2) ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and air Conditioning Engineers.
- 3) ASME – The American Society of Mechanical Engineers.

- 4) AHRI - Air Conditioning Heating and Refrigeration Institute.
- 5) ASTM - American Society for Testing and Materials.
- 6) NFPA - National Fire Protection Association.
- 7) NSF - National Sanitation Foundation.
- 8) UL - Underwriters Laboratories Inc.
- 9) ASA - Asociación Americana de Estándares. EEUU.
- 10) NPC - National Plumbing code.
- 11) AWG - American Wire Gauge.
- 12) ASA - American Standards Association.
- 13) UNE 60.204 – Asociación Española de Normalización.
- 14) ISO 13849 -1: 2006 – Organización Internacional de Normalización.
- 15) NOM – 053 – SCFI – 2000 – Normas Oficiales Mexicanas.
- 16) National Electrical Code (NEC), o NFPA 70.

Normas:

- 1) ASHRAE Norma 52,1. Determinación de eficiencia. Prueba mancha de polvo.
- 2) UL. Norma para filtro Clase I y Clase II.
- 3) NFPA 90A - 2018, (National Fire Protection Agency); Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

• **CRITERIOS GENERALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR.**

Para el proyecto, se deberá considerar equipos independientes para cada uno de los ambientes. Los equipos utilizados en los sistemas de aire acondicionado de expansión directa y ventilación mecánica deberán ser de bajo consumo energético, alta eficiencia, de operación silenciosa y de tecnología reciente.

Los equipos de aire acondicionado deberán operar con refrigerante ecológico R-410A, aprobados por instituciones internacionales de acuerdo a normativas existentes al respecto, tales como: aprobado NOM, UL o ETL y certificado AHRI. Para el caso de los equipos de ventilación mecánica, estos deben cumplir con requerimientos AMCA y deberán ser certificados UL o ETL.

En todos los equipos del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, se deberán instalar las correspondientes protecciones eléctricas conforme a la capacidad de los motores y/o compresores eléctricos que estas posean, estas deberán ser ejecutadas según normativa eléctrica.

La capacidad y características de los equipos, se encuentran indicadas en cuadros de equipos incluidos en planos de diseño. Las unidades evaporadoras (UE) a suministrar e instalar deberán ser capaces de vencer la caída de presión que demandara todo el filtrado de aire (35% y 65%) y el sistema de ductos, dichas unidades deberán operar con recirculación de aire y un pequeño porcentaje de ingreso de aire exterior (aire de renovación). En vista de lo anterior las UE estarán diseñadas para vencer una caída igual o mayor a las 1.6 pulgadas de w.g.

• **EQUIPOS A INSTALAR.**

Para los sistemas de aire acondicionado, se requiere la instalación de sistemas de expansión directa tipo separados. mini split y tipo central con un nivel de filtrado de aire del 65%. Además, se deberá incluir un medio desinfección a través de lámparas UV.

En la siguiente sección se presentarán las especificaciones técnicas que describen las características generales mínimas requeridas para el suministro e instalación de equipos de aire acondicionado para sistemas de expansión directa, la cual se complementará con las características específicas mínimas de cantidad, capacidades, flujos, etc., presentadas en planos de diseño y plan de oferta.

• **UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT.**

○ **UNIDADES EVAPORADORAS (UE).**

Las unidades evaporadoras serán probadas y certificadas de acuerdo a las normas AHRI (Air Conditioning and Refrigeration Institute) 210 / 240, ANSI/AHRI Standard 420-2008 y listadas y etiquetadas en concordancia con normas UL 465/1995 para equipos con ventilador en unidades con serpentines interiores. Las unidades deberán de estar soportadas en eliminadores de vibración tipo resorte para eliminar la transmisión de ruidos, ya sea que estén suspendidas de la losa o de la estructura metálica. La estructura de soporte de las unidades evaporadoras,

tendrá forma de trapecio y en los tramos horizontales donde descansa el evaporador, deberá colocarse corcho o neoprene de media pulgada de espesor.

La unidad será completamente ensamblada en fábrica incluyendo serpentín, charola de drenaje para condensados, motor del ventilador, filtros, controles y protecciones contenida en un chasis aislado.

El chasis de las evaporadoras será fabricado con la lámina de acero reforzado galvanizado con marcos de ángulo para obtener mayor rigidez que permita una operación silenciosa, estará provista de paneles removibles para dar acceso a todas sus partes internas.

La sección de ventilación consistirá de un ventilador centrífugo para presión media, estática y dinámicamente balanceado, hélice de alabes curvados hacia adelante. La rueda puede ser de lámina galvanizada. Los ventiladores deben ser estática y dinámicamente balanceados una vez ya ensamblados. Los baleros del motor, NEMA tipo B, serán autoalineables, del tipo de bola reemplazables, con un promedio de vida de 200,000 horas en condiciones de diseño de acuerdo a la norma 9 del ANSI/AFBMA, lubricados en fábrica, el ventilador estará acoplado al motor por medio de poleas y fajas.

Los serpentines serán del tipo tubo continuo, probado a 650 PSI de presión de aire bajo de agua, construido de tubería de cobre de diámetro exterior no menor de 3/8", expandido en aletas de aluminio por medios mecánicos.

El serpentín tendrá una armadura en forma de collar a todo su alrededor para formar un cuerpo rígido y facilitar su fijación al chasis, debiendo tener fácil acceso para darle servicio. Las características de los serpentines se encuentran en los cuadros incorporados en los planos. Todo el aire deberá pasar a través del serpentín y la distribución del aire en el mismo deberá ser igual en toda su superficie.

La charola de drenaje será construida a todo lo largo de la sección de enfriamiento y de ventilación, de lámina de acero aislada con fibra de vidrio con conexiones para tubería, la cual deberá ser de un diámetro igual o mayor a la conexión del equipo. En casos en los que el blower se ubique previo al serpentín, se aceptara que la bandeja abarque únicamente la sección del serpentín. En ningún caso la tubería será menor de una pulgada para todas las unidades incorporadas al proyecto. La tubería será aislada hasta el punto de conexión establecido en los planos para acoplar a la red diseñada por el ingeniero hidráulico. Para las uniones del aislante se deberá utilizar una cinta adhesiva de 2" de ancho, con características adecuadas para adherirse al aislante, el cual será pegado al tubo con material incombustible.

Los filtros serán de alta velocidad (para manejar velocidades de aire máximas de 500 fpm), aluminio, lavables, de dos pulgadas de espesor y del área especificada o mayor.

El voltaje de operación de los motores de las unidades evaporadoras está indicado en los planos y serán protegidos eléctricamente mediante la instalación de un guarda motor y una unidad de disparo ajustable, debidamente protegidos dentro de una caja o gabinete metálico.

Las características específicas de capacidad de enfriamiento, flujo de aire y alimentación eléctrica de estos equipos se establecen en cuadro de equipos ubicado en planos contractuales.

#### ○ UNIDADES CONDENSADORAS (UC).

Las unidades condensadoras serán del tipo expansión directa, deberán tener un SEER no menor a 16 para las unidades evaporadoras convencionales. La unidad deberá cumplir con la norma energética ASHRAE 90.1 para requisitos mínimos de EER e IEER.

Las unidades condensadoras tendrán condensador enfriado por aire, serán construidas según normas AHRI 210 y ARI 270, clasificado de acuerdo con el estándar AHRI 340/360, según corresponda, estos consistirán básicamente de compresor, serpentín del condensador, ventiladores, motores para el condensador, controles y protección eléctrica para el equipo.

La unidad será diseñada para uso al exterior, con el chasis construido de marco de canal de lámina de acero con cubierta de zinc montado sobre patas soldadas constituyendo una sola pieza rígida. El chasis será construido de lámina de acero galvanizada calibre 18, con una cubierta de zinc, para trabajo pesado. Las superficies exteriores serán limpiadas, fosforizadas y acabadas con una pintura de esmalte al horno resistente a la intemperie.

Las unidades serán embarcadas en una sola sección, ensambladas totalmente en fábrica y serán instaladas en los lugares indicados en los planos, colocadas sobre bases de concreto, las cuales serán incluidas dentro del costo del equipo, por lo que el contratista del aire acondicionado proporcionará los requerimientos de sus necesidades para la instalación de sus equipos.

Los compresores serán de tipo Scroll, montado sobre aisladores de hule. Se incluye protección de sobrecarga para el motor del compresor y calentador en el cárter, válvulas de servicio en la descarga y succión, control de baja presión de aceite y control de alta y baja presión de refrigerante. El compresor tendrá una bomba centrífuga para el aceite y proveerá de lubricación positiva todas las partes en movimiento.

El motor será enfriado a través de la succión de gas y el rango del voltaje de utilización deberá ser diez por ciento mayor o menor que el indicado en la placa.

El serpentín del condensador será fabricado de tubo de cobre sin costura, mecánicamente expandido en aletas de aluminio. El serpentín de condensación será probado en fábrica a una presión de 650 PSIG bajo agua y deshidratado al vacío a 175 grados Fahrenheit.

Los ventiladores del condensador serán de descarga vertical del aire, tipo propela, acoplados directamente al motor que le acciona, los ventiladores serán estática y dinámicamente balanceados, tendrán aspas de aluminio. Los motores serán para operación pesada, con baleros de bola permanentemente lubricadas. y tendrán protección interna de sobrecarga.

La protección eléctrica para el equipo, consistirá en la instalación de un guarda motor. Adicionalmente se instalará un monitor de fase que proteja la unidad por inversión de fase y por fluctuaciones de voltaje, con retardador de tiempo (3 – 5 minutos) para reiniciar el arranque.

Los equipos tendrán un circuito subenfriamiento integrado y estarán provistas con puertos para medir la presión en las líneas de líquido y succión.

Las unidades condensadoras trabajarán con refrigerante ecológico (R-410A) y tendrán la capacidad y características eléctricas mostradas en los planos donde se especifican las características físicas y eléctricas de estos equipos.

Las características específicas de capacidad de enfriamiento y alimentación eléctrica de estos equipos se establecen en cuadro de equipos ubicado en planos contractuales.

Las unidades condensadoras y las evaporadoras deberán ser suministradas y fabricadas por la misma compañía o marca registrada.

- **LÁMPARAS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.**

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.

En todas las unidades manejadoras de aire especiales y de doble pared, con tres niveles de filtración de aire, se les deberá instalar lámparas ultravioletas que cubran toda el área de cara del serpentín de enfriamiento, y se instalaran dentro de la unidad en la sección serpentín, del lado del ventilador. Las características de estas lámparas ultravioleta serán iguales a lo arriba indicado.

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 alambreado del suministro eléctrico a las lámparas ultravioleta desde la caja de corte hasta las mismas.

- **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.

- **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), con caída de presión inicial de 0.49. 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 la sección de filtro de bolsa en la unidad evaporadora de aire, o será colocado dentro de una sección de ducto de suministro de aire (filtrera) construida con extremos flangeados, y marco a tope para que el filtro quede completamente sellado. Esta sección de ducto deberá tener acceso con puerta lateral con empaque para facilitar el cambio de filtro cuando se requiera.

- **UNIDADES TIPO MINI SPLIT.**

Unidad interior o unidad evaporadora (UE) está formada por un gabinete para suspender en la pared, el cual contendrá la sección del ventilador centrifugo y estará conectado al motor directamente, de operación silenciosa, con descarga horizontal de aire, incluyendo aletas para movimiento frontal de la corriente de aire, y estará provista

de filtros lavables y permanentes. En el exterior se ubica la unidad condensadora (UC), en ella se encuentran el compresor, serpentín de enfriamiento del refrigerante, motor ventilador y el sistema de fuerza y control del sistema.

Los serpentines serán del tipo tubo continuo, probado a 650 PSI de presión de aire bajo de agua, construido de tubería de cobre, mecánicamente expandido en aletas de aluminio.

El equipo opera con refrigerante ecológico R-410a y poseerá una eficiencia mínima de SEER 18.

El circuito de control será operado a distancia por medio de un control remoto inalámbrico, digital, con un microprocesador emisor de señales infrarrojas a la unidad evaporadora. Tendrá al menos las funciones siguientes: Apagado y encendido; control de velocidad, alta, media y baja; selector de la temperatura; desviador del flujo de aire, reloj para programación.

El drenaje de las unidades evaporadoras (UE) será conectado a una tubería previamente instalada empotrada en la pared cercana a la ubicación de montaje del equipo, y dirigido de forma enterrada o mediante a la caja de aguas lluvias más cercana; para el caso donde no se tenga acceso a una caja de aguas lluvias, esta será conectada a la tubería de drenaje más próxima para ello se deberá instalar un sifón que evite entrada de malos olores a la unidad evaporadora o como se indique en los planos de diseño.

Serán de tipo expansión directa, con condensador enfriado por aire (UC), construida según normas ARI 210 y 270; Consistirán básicamente de compresor, serpentín del condensador, ventiladores y controles para el equipo. La unidad condensadora (UC) será diseñada para uso exterior con el chasis construido de lámina de acero, cubierta de Zinc, debe incluir patas para su anclaje constituyendo una sola pieza de estructura rígida metálica para su fijación al piso.

El chasis tendrá paneles para proveer completo acceso al compresor, a los controles, a los motores y ventiladores del condensador, la superficie exterior será pintada con una base de epóxico acabada con esmalte.

Las unidades serán embarcadas en una sola sección ensamblada totalmente en fábrica y serán instaladas en el lugar indicado en los planos.

Los compresores para los equipos serán del tipo rotativo INVERTER, herméticos con aislamiento interno de resorte, montado sobre aisladores de hule, se incluye protección de sobrecarga para el motor del compresor y válvulas de servicio en la descarga.

El serpentín será de alta eficiencia, con el motor enfriado por el gas de succión. Una válvula de alivio o dispositivo similar, protegerá internamente al compresor de sobre presiones. La unidad deberá ser cargada con refrigerante en fábrica, y en caso de ser requerido se deberá completar la carga.

Si la longitud de tubería entre la unidad evaporadora y la unidad condensadora excede la permitida por el fabricante de los equipos, deberá utilizar tuberías de mayor diámetro para que la eficiencia y la capacidad del equipo no se vea afectada.

Los ventiladores del condensador serán de descarga horizontal del aire, tipo propela acoplados directamente al motor que lo acciona, los ventiladores serán estática y dinámicamente balanceados, tendrán aspas de aluminio, los motores serán para operación pesada, con cojinetes de bola permanentemente lubricados y tendrán protección interna de sobrecarga.

Los filtros de la unidad serán de fácil acceso y de material plástico (propileno) lavable.

El control de la unidad será del tipo remoto con pantalla digital.

La unidad condensadora (UC) deberá ser de la misma marca de la unidad evaporadora (UE). Dichas unidades trabajaran con refrigerante ecológico R-410a y con eficiencia igual o mayor a SEER 18.

El sistema de protección eléctrica de la unidad tendrá los siguientes componentes: Retardador de arranque, Protección de baja presión de aceite, Guardamotor de rango ajustable de acuerdo a la capacidad del compresor. Este sistema podrá venir instalado de fabrica dentro de la unidad condensadora, o en caso contrario, se deberá incluir o instalar dentro de una caja apropiada para la intemperie, incluyendo la canalización y el alambrado correspondiente.

Para los sistemas de aire acondicionado tipo mini Split con capacidad menor o igual a 36,000 Btu/h, se deberá instalar un dispositivo de protección eléctrica que proporcione protección por bajo y alto voltaje, pérdida de fase.

El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad en canalización metálica debidamente soportada. Del mismo modo se deberá realizar la instalación de la canalización y cableado del control entre la fan coil, y la unidad condensadora.

- **TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN.**

Las tuberías del circuito de refrigeración para conectar los equipos de aire acondicionado del tipo expansión directa separado, serán de cobre tipo "L" rígida, pre-limpiado y deshidratado interiormente, de las dimensiones que aparecen en los planos. La fabricación de la tubería será según norma ASTM B-88.

Para soldar las uniones de la tubería con los accesorios de la misma, se usará una mezcla de estaño y antimonio en porcentajes 95/5 respectivamente, o plata al 5%. El proceso de soldadura de las tuberías debe incluir el paso de nitrógeno al momento de soldar, para evitar la formación de óxido al interior el tubo.

La línea de succión (gas) deberá ser aislada con espuma de hule pre-formada, de célula cerrada, de espesor mínimo de 1/2" para tubería de refrigeración de aire acondicionado. La unión de las piezas de aislamiento deberá ser hermética.

Los soportes para las tuberías de refrigeración serán trapecios construidos con perfil riel acanalado de 7/8" x 15/8", con acabado galvanizado por inmersión al caliente calibre 12 y varillas roscadas de hierro galvanizado, diámetro de 3/8", sujeta a la estructura de la losa o techo y espaciados a 1.5 mts, y en todo cambio de dirección. Las dimensiones de las tuberías de succión y líquido, se indican en los planos.

El aislamiento de espuma de hule de la tubería de succión que este expuesto a la intemperie deberá ser cubierto con dos capas de pintura ahulada para evitar el daño al mismo, por la acción de los rayos ultravioleta del sol y posteriormente se deberá colocar cubierta de lámina galvanizada calibre 22, en forma de media cana.

Cuando las tuberías de refrigeración estén acopladas a los equipos y completamente selladas, se deberá hacer la deshidratación del sistema (vacío), el cual deberá mantener por un periodo de seis horas. La supervisión deberá verificar esta prueba y dar el visto bueno, para que el contratista proceda a realizar la carga del sistema con refrigerante.

Los diámetros de las tuberías de refrigeración, son las indicadas en cuadros de equipos, pero el contratista, deberá calcular los diámetros de las mismas según lo requerido por el fabricante, cuando la distancia entre unidad evaporadora y condensador exceda los 60 pies. Este cálculo deberá tener la aprobación de la supervisión antes de que el contratista proceda con la instalación.

Las tuberías de líneas de succión y líquido de diámetro 3/8" o mayor deberán ser del tipo rígido.

#### • TUBERÍAS DE DRENAJE.

Serán de PVC de diámetro interior mínimo de 3/4", para las unidades evaporadoras, instaladas con desnivel adecuado, que no permita el estancamiento de agua, y deberá colocársela un sifón, del mismo material, cerca o incorporado al sifón. Además, 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, célula cerrada y de 1/2" de espesor en todo su recorrido en el espacio entre cielo falso y losa y/o techo, incluyendo los accesorios.

En todo caso la tubería de drenaje de cada unidad evaporadora será mayor a la conexión del equipo. El contratista del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, deberá suministrar e instalar las bombas de agua de condensado que sean necesarias para poder solventar problemas de nivel o pendiente en tuberías de drenaje.

El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar las tuberías de drenaje hasta acoplarlas a la red de drenajes de agua de condensación, que implementará el contratista general y/o hidráulico. Para tal fin este dejara embebidas en paredes tuberías dedicadas en diámetros mínimos de 1-1/2" para conectar en ellas las tuberías de drenaje provenientes de cada una de las unidades evaporadoras (centrales y mini Split).

#### • CONTROL DE TEMPERATURA.

Los termostatos de enfriamiento a instalar para los sistemas de expansión directa serán digitales, para operar a 24 voltios, escala de 50 a 90°F, instalados en pared del ambiente climatizado, próximo la rejilla de retorno. En los casos que el equipo suministre aire a más de un ambiente simultáneamente, se utilizarán los termostatos indicados para las unidades manejadoras de aire con sensor remoto instalado en ducto de retorno

El termostato de enfriamiento para unidades manejadoras de aire, será del tipo digital, con la opción de instalar un sensor remoto para ducto, para instalarlo en ducto de retorno de aire. La canalización y alambrado de este sensor remoto, será por cuenta del contratista de aire acondicionado.

El contratista de esta sección deberá suministrar e instalar la canalización metálica, caja metálica y alambrado para el termostato, incluyendo la canalización empotrada en pared, siguiendo los lineamientos sobre esta actividad, como se indica en la especificación técnica de electricidad.

#### • EQUIPOS DE REFRIGERACION.

##### ○ UNIDAD CONDENSADORA DE REFRIGERACIÓN: UCR.

Será de tipo expansión directa con condensador enfriado por aire, certificada por ARI, consistirán básicamente de compresor, serpentín del condensador, ventiladores y motores para el condensador y controles para el equipo. La unidad será diseñada para uso interior, con el chasis construido de marco de canal de lámina de acero cubierta de Zinc montada sobre patas soldadas constituyendo una sola pieza rígida., y con cubierta adecuada para operar al exterior.

La unidad será embarcada en una sola sección ensamblada totalmente en fábrica y serán instaladas en el lugar indicado en los planos.

El compresor será del tipo semi-hermético, scroll con aislamiento interno de resorte, montado sobre aisladores de hule, se incluye protección de sobrecarga para el motor del compresor calentador en el cárter, válvulas de servicio en la descarga.

El motor será enfriado a través de la succión de gas y el rango de voltaje de utilización deberá ser 10 % mayor o menor que el indicado en la placa.

El serpentín del condensador será fabricado de tubo de cobre sin costura, mecánicamente expandido en aletas de aluminio, el serpentín de condensación será probado en fábrica a una presión de 425 psi. Bajo agua y deshidratado al vacío a 175 grados Fahrenheit.

El ventilador del condensador será de descarga horizontal del aire, tipo propela acoplados directamente al motor que le acciona, los ventiladores serán estática y dinámicamente balanceados, tendrán aspas de aluminio, los motores serán para operación pesada, con baleros de bola permanentemente lubricados y tendrán protección interna de sobrecarga.

La unidad tendrá control de corte de alta y baja presión de refrigerante, contactores, timer y protección interna de los motores y calentador del cárter.

La unidad trabaja con refrigerante R-404A, o 407c para sistemas de media temperatura y baja temperatura respectivamente y tendrá la capacidad mostrada en cuadro en planos.

El contratista de esta sección, deberá suministrar e instalar, en cada unidad condensadora, un protector de alto y bajo voltaje, e inversión de fase, del tipo estado sólido.

La capacidad de la unidad aparece indicada en plano

#### ○ UNIDADES EVAPORADORAS DE REFRIGERACIÓN: UER

La unidad evaporadora consistirá en: serpentín de enfriamiento, ventilador, y charola de drenaje, dentro de gabinete de lámina de aluminio pre-pintado.

El serpentín de enfriamiento será de tubos de cobre y aletas de aluminio diseñado de tal forma, que permita la expansión del mismo, en los periodos de des congelamiento, para sí evitar fatiga en el material e eliminar posibilidades de fugas de gas refrigerante. Los tubos serán tales que permita una alta eficiencia en la transferencia de calor. El número de aletas requeridas para las unidades de media temperatura es 6 aletas por pulgada.

El descongelamiento de la unidad será a través de aire y resistencia eléctrica, para unidades de media temperatura y por resistencia eléctrica para unidades de baja temperatura.

El motor del ventilador debe ser completamente sellado, con la aprobación de "U.L"

La charola de ser del tipo con bisagras al frente de la unidad, para que permita un fácil acceso al interior de la misma.

En la descarga de aire del ventilador debe estar incorporada una guarda de alambre galvanizado o plástica, que promueva la difusión del aire.

La unidad debe cumplir con los requerimientos de "U.L." y de la NSF.

#### ○ ESTRUCTURA DE SOPORTE Y PANELES DE AISLAMIENTO.

El cuarto frío (cámara frigorífica) será prefabricado de paneles modulares de 4 pulgadas de espesor para cámaras de media temperatura, y de seis pulgadas para cámara de congelación, diseñados para un fácil y seguro ensamble, construido de acuerdo a norma 7 de la Fundación Nacional Sanitaria (NSF) y listado por Underwriters Laboratories.

Los paneles serán contruidos con aislamiento de poliuretano de, espuma rígida de célula cerrada con características hidrofóbicas, para prevenir la absorción del agua por la espuma, la cual tendrá un factor de conductividad térmica de 0.17 BTU por (hora)(pie cuadrado) °F, clase I para material de construcción con un rango de extinción de llama de 15 y desarrollo de humo de 165, según norma ASTM E 84.

Los paneles tendrán cubierta de lámina 26, manufacturados con un alto grado de calidad, revestidos de un acabado exterior de galvalume con una capa acrílica clara, resistente a las manchas y oxidación, con un

porcentaje mayor del 50% reflectiva a la luz. Los paneles tendrán una lengua y bordes acanalados para facilitar su unión, con un ancho máximo de 47 pulgadas.

El piso del cuarto será construido con paneles como los descritos anteriormente, con un radio arqueado (media caña) en las uniones del piso y las paredes, con el objeto de facilitar la limpieza y serán capaces de soportar una carga de 600 libras por pie cuadrado.

Los cuartos tendrán una puerta de 1.0mx2.10m, construida del mismo material de los paneles, provista de un mecanismo de auto cierre, Una perilla de fácil manejo evitará el entrapamiento de personas en el interior del cuarto. Las bisagras y los maneriales de la puerta serán cromados. La puerta tendrá empaques en sus cuatro costados para evitar fugas de aire. El marco de la puerta será construido de PVC extruido tipo pesado

En la parte superior del cuarto se proveerá una unidad de iluminación con cubierta plástica a prueba de vapor, la cual vendrá pre alambrada de fábrica con un interruptor de encendido y apagado con luz piloto.

El cuarto, cerca de la puerta, tendrá un termómetro con carátula circular de dos pulgadas de diámetro, con escala de 20°F a 80°F para apreciar la temperatura interior del mismo y estará provisto de una alarma audiovisual, que indicará que existe un incremento de temperatura cuando menos 5°F sobre la temperatura de diseño. Las cámaras Frigoríficas serán pre fabricadas con paneles de aislamiento de uretano de cuatro pulgadas de espesor para enfriadores y paneles de seis pulgadas de espesor para congelador.

**Registros de temperatura:** Para que los medicamentos conserven su actividad deberán estar almacenados en su respectiva temperatura entre más dos a más ocho grados centígrados (+2 a +8 °C). de conservación estipulada por el fabricante. Sólo el registro y monitoreo continuo de la temperatura de almacenaje, permitirá garantizar el buen funcionamiento de la cadena del frío. Los termógrafos son controladores que permiten el registro continuo de temperatura, los mecánicos y digitales son los más usados para las cámaras de refrigeración y de congelación de gran cubillaje, si bien éstos pueden utilizarse en los refrigeradores, estas utilizan comúnmente el termómetro de máximas y mínimas o el termómetro digital. Los sensores de los termógrafos van colocados en diferentes puntos dentro del equipo de refrigeración, cerca de los biológicos y su lectura se realiza exteriormente. En el caso de los registros mecánicos se utiliza un estilete en una hoja graficada, en el caso de los digitales la representación es numérica y debe poder graficarse, como se observa en la siguiente figura: Termógrafos mecánico y electrónico o Graficadores de Temperatura 2 Para todo caso el papel de impresión debe ser cambiada con la periodicidad que marca el producto, cada hoja debe contener la identificación de la cámara o refrigerador de que se trate y la fecha de registro. Todos los fabricantes garantizan que el registro será continuo siete días las 24 horas. Es importante considerar la escala del papel del graficador mecánico ya que la visualización.

**Generalidades Equipamiento** para la Cadena de Frío cambios de la temperatura en el registro está en función de ésta, es decir el rango de temperatura del graficador no debe ser mucho mayor a lo que va a medir y nunca igual o menor a la temperatura a registrar, de ahí que se recomienda que el rango temperatura del papel sea el menor posible y que garantice que la temperatura a monitorizar dentro de un rango de dos grados al establecido como temperatura adecuada. Todas las unidades refrigerantes (cámaras frías o refrigeradores) deben contar con graficadores cada uno debe incluir la fecha y hora de registro de temperatura, directorio de emergencia, (en caso de existir una falla eléctrica que ponga en riesgo la temperatura de preservación y/o registro de la vacuna) y un espacio para observaciones, además de este se debe implementar un formato para llevar el registro de la temperatura interna, el mismo se realizara de acuerdo con la periodicidad establecida por cada institución, se recomienda como mínimo dos registros diarios uno cada 12 horas, o más frecuentemente si se cuenta con un termómetro cuya lectura pueda hacerse sin abrir la puerta.

- **ESTANTES DE ALUMINIO PARA CUARTO FRIO.**

Los estantes dentro del cuarto frío serán con una aleación de aluminio anodizado con anaqueles de polietileno o aluminio, esta versión de estantería permite un mayor ahorro en términos de espacio utilizable, en la instalación de equipos frigoríficos y de acondicionamiento con el consiguiente ahorro de energía eléctrica y, gracias a estar suspendido sobre el suelo, una limpieza más fácil y rápida, garantizando así una mayor higiene del entorno. Su diseño moderno y elegante, la estabilidad segura, la facilidad de montaje y la elevada capacidad de carga la convierten en la solución ideal para quien debe organizar y aumentar de la mejor manera el espacio disponible para las distintas exigencias de aplicación.

Un sistema para todos los usos adaptable a cualquier medida.

Debido a su gran versatilidad, el sistema amplía y organiza el espacio en múltiples áreas de aplicación y la vasta selección de medidas estándar garantiza una gran adaptabilidad, permitiendo numerosas combinaciones con un notable ahorro de espacio.

Máxima estabilidad y elevada capacidad de carga.

Gracias a su estabilidad y solidez no necesitan ningún tipo de ajuste o fijación especial y soportan cargas elevadas con una flexión mínima. Cada módulo corredizo puede soportar hasta unos 400 kg, equivalentes a los 1.600 kg para un módulo estándar.

Montaje fácil y rápido. La extrema simplicidad de montaje, obtenida gracias al sistema de encaje patentado por Italmodular, permite un ensamblaje rápido y fácil sin ayuda de herramientas especiales.

Un sistema de deslizamiento fluido y silencioso. Una calidad de deslizamiento fluido con un movimiento suave y silencioso.

- **VENTILACION MECANICA DE AIRE (VM).**

- **GENERALIDADES.**

Para el área de máxima emergencia La ventilación mecánica del proyecto consistirá en la remoción del aire (VENT) en las áreas indicadas en los planos. El movimiento del aire se hará a través de removedores de aire tipo ventiladores de techo.

Todos los ventiladores deberán ser suministrado e instalado con su control de arranque manual y paro con luz piloto, así como contactor adecuado para el motor del ventilador.

La velocidad tangencial de los ventiladores no podrá exceder 4500 pies por minuto.

La canalización metálica EMT, y alambrado entre la botonera de arranque y paro y el contactor del motor, será por cuenta del contratista de esta sección.

También el contratista de esta sección deberá suministrar la canalización y alambrado, de la alimentación eléctrica de cada unidad, desde la caja de corte hasta el equipo.

El contratista de esta sección, hará los planos de taller de las bases de apoyo y las fabricará para la correcta instalación del equipo.

En el área del almacén la ventilación mecánica del proyecto consistirá de la extracción (EXT) e inyección (INY) de aire en las áreas indicadas en los planos. La extracción del aire se hará a través de sistemas con descarga libre al exterior, se utilizarán extractores axiales de pared de descarga horizontal con dampers automático a la entrada de este, que darán servicio a dichas áreas.

Para el caso de la inyección de aire se utilizarán inyectores axiales de pared con los siguientes elementos: plenum de suministro, filtrera, dampers automático y protección o caperuzas para protección contra la lluvia con malla de alambre para pájaros, la construcción será de acero galvanizado con bridas de montaje y un giro de 90 ° hacia abajo para el suministro de aire. Todo lo anterior de fábrica.

Todo extractor deberá ser suministrado e instalado con botonera de arranque manual y paro con luz piloto, así como contactor, guarda motor adecuado para el motor del ventilador.

La velocidad tangencial de los ventiladores no podrá exceder 4500 pies por minuto.

La canalización metálica EMT, y alambrado entre la botonera de arranque y paro y el contactor del motor, será por cuenta del contratista de esta sección.

También el contratista de esta sección deberá suministrar la canalización y alambrado, de la alimentación eléctrica de cada unidad, desde la caja de corte hasta el equipo.

El contratista de esta sección, hará los planos de taller de las bases de apoyo y pasa ductos a través de paredes, requeridas para la instalación de los extractores, y entregarlo al contratista de obra civil para la ejecución de las mismas.

- **REMOVEDORES DE AIRE (VENT).**

Se suministrarán, instalarán y se pondrán en marcha ventiladores de techo (VT), estarán ubicados en las salas de espera y pasillos, estos serán del tipo comercial (uso pesado) con barrido de aspa de 48 pulgadas (longitud). Deberá ser listado por UL y cumplir con el estándar 507. Las aspas en total son tres y serán metálicas. Con motor eléctrico de campo dividido con condensador y rodamientos de bolas con lubricación permanente eficiente y silencioso, su encendido será a través de un control de velocidad del motor instalado en pared próximo al interruptor de encendido de la luminaria. El ventilador deberá tener incluido el control de encendido/paro y control de velocidad, de tres posiciones.

Como una medida de seguridad en la instalación del ventilador de techo este deberá incluir un cable de seguridad de "soporte secundario" que cumpla con los requerimientos de la CSA. Además, deberá incluir un protector contra sobre carga térmica interno de auto reposición.

El consumo de energía de la unidad deberá ser de 0.85 amperios o menor. El motor estará sellado y con protección térmica, el suministro eléctrico será a: 120 voltios / 1 fase / 60 Hz.

La velocidad máxima del ventilador será de 315 rpm y moviendo un caudal de aire aproximado de 20,000 cfm. El ventilador deberá ser diseñado para cubrir un área de aproximadamente 150 metros cuadrados y deberá poseer garantía contra defectos de manufactura y materiales por un periodo de tres años a partir de la fecha de su recepción de puesta en marcha.

- **EXTRACTOR O INYECTOR AXIAL (EXT / INY).**

Se proporcionarán ventiladores de pared lateral de tipo axial accionados por correa como sigue: Las hélices se construirán con acero fabricado y deben estar fijadas de forma segura al ventilador. Todas las hélices deben ser estáticas y dinámicamente equilibrado según la norma AMCA 204-05. Los motores deben estar lubricados permanentemente, servicio pesado tipo, cuidadosamente adaptado a la carga del ventilador y suministrado en el voltaje, fase y envolvente especificados.

Los ejes del ventilador de acero pulido y rectificado deben montarse en cojinete de cojinete de bolas sellado permanentemente lubricado bloques y revestidos con un revestimiento anticorrosivo. Los cojinetes se seleccionarán para una vida mínima L10 en exceso de 100,000 horas L50 vida media de 500,000 horas) a las máximas velocidades de funcionamiento catalogadas.

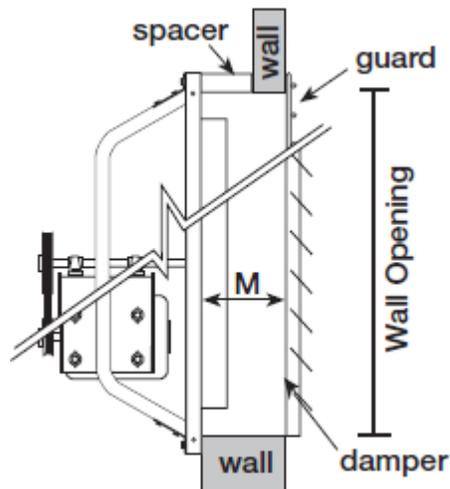
Las poleas serán de fundición totalmente mecanizada tipo de hierro, con llave y fijado de forma segura a la rueda y Ejes del motor. Las poleas del motor deben ser ajustables para equilibrio del sistema.

El motor será de la capacidad mostrada en planos. El eje del motor será de acero pulido con una capa de anticorrosivo y será montado en cojinetes de bola dentro de chumaceras de hierro fundido con puntos de engrase.

El motor estará acoplado al ventilador mediante fajas, con poleas ajustables para facilitar el balance final del sistema. Las fajas y poleas tendrán un factor de servicio del 150% de la capacidad del motor.



El extractor deberá cumplir, con los requerimientos de capacidad según AMCA, y deberá ser certificado UL/cUL 705, en cuanto al rendimiento y al nivel de ruido producido el cual no deberá exceder al soné indicado en la correspondiente normativa.



El motor del ventilador será de la capacidad mostrada en los planos y estará montado sobre eliminadores de vibración dentro de la corriente del paso de aire y tendrá baleros de bola. El eje del motor será de acero montado sobre baleros permanentemente lubricados y de larga vida.

Suministro de aire filtrado. Para el caso de la inyección de aire (INY) a los ambientes este será a través de un montaje de la carcasa en la pared, para poder contener el concepto de alojamiento del dampers, filtro y ventilador (INY). La construcción estándar es acero galvanizado (pintado acero opcional). Además, deberán incluir las bridas de fábrica instalada para cualquier descarga al exterior o interior a ras. El filtro deberá ser permanente lavable de 2 pulgadas (51 mm) con filtrera y acceso a los filtros a través de un panel atornillado para fácil quitado para la limpieza.

Se requiere la instalación de protectores contra la intemperie y persianas para reducir la probabilidad de que entre agua en un edificio a través de la abertura del ventilador. La instalación del ventilador deberá ser con una ligera pendiente hacia el exterior y lo mas cercano al alero del techo.



El contratista de aire acondicionado y ventilación mecánica, deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad, en canalización metálica, debidamente soportada, así como botonera (interruptor) de arranque y paro (on/off).

Se deberá suministrar una protección para la intemperie de fábrica, que proteja la abertura de la pared de la lluvia, construida de acero galvanizado con acabado esmalte al horno, con ángulo de inclinación de salida de aire a 45°, con pantalla de protección contra ingreso de animales.

El ventilador deberá cumplir con los requerimientos de AMCA 211 y 311. Los ventiladores deben probarse de acuerdo con la norma ANSI/AMCA 210-99 y la norma AMCA 300-96 en un laboratorio acreditado por AMCA. Los ventiladores deberán estar certificados para llevar la etiqueta AMCA de sello de rendimiento de aire y sonido. Deberá cumplir con clasificación para construcción resistente a chispas, niveles A, B y C, conforme a AMCA 99 y con las normas de la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) para motores y accesorios eléctricos.

- **TABLERO ELÉCTRICO.**

El panel principal de los equipos será para alto voltaje, totalmente cableado de fábrica y debe contener todos los contactores, transformadores, sobrecargas y barras de tierra, cada uno protegido por un dispositivo de protección de sobrecarga separado.

El sistema debe tener un interruptor de desconexión manual del tipo de bloqueo, al que se puede acceder fuera del panel eléctrico una vez que se abre la puerta. Los componentes eléctricos de alta tensión no serán accesibles a menos que el interruptor esté apagado.

- **SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.**

- **CONDUCTOS DE LÁMINA.**

Los conductos de suministro, retorno, aire exterior y ventilación deberán ser construidos de lámina de acero galvanizado con cubierta de zinc de 0.60 onzas por pie cuadrado (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. Para el peso y espesor mínimo de las láminas galvanizadas y según el calibre que corresponda, el contratista deberá presentar muestra y marcas con sus correspondientes resultados de un laboratorio de materiales reconocido, esto con el fin de demostrar el cumplimiento de las especificaciones de la lámina por utilizar según el SMACNA.

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 regirá y/o deberá estar de acuerdo al manual de SMACNA "HVAC DUCT CONSTRUCCION STANDARDS-Metal and Flexible" en su versión más reciente.

Los ductos se fabricarán de acuerdo a normas SMACNA para conductos de baja velocidad y para una presión estática máxima de  $\pm 3.0$  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 7/8" x 15/8", con acabado galvanizado por inmersión al caliente calibre 12 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 los lugares donde indiquen los planos o en aquellos que sean necesarios, 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 splitter 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

Para la regulación de un damper redondo hasta 10.0 in de diámetro, se utilizará un regulador del tipo dial.

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, retorno y extracción de aire, de sistemas de aplicación especial, y/o que tengan los tres niveles de filtración, 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.

Todas las uniones de los ductos instalados al exterior (intemperie), deberán ser selladas con sellador a base de silicón flexible y después cubrir las con cinta de 2.85 pulgadas de ancho.

Todo conducto instalado a la intemperie, deberá ser cubierto en su totalidad (sobre el aislamiento), con lámina galvanizada calibre 26, a la cual después de instalada se le deberá colocar dos capas de galvite, más dos capas de pintura anticorrosiva, del color que indique la supervisión.

- **AISLAMIENTO TÉRMICO.**
  - **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, 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 a 3 libras por pie cúbico, con cubierta de neopreno para evitar la deslaminación 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.

Los conductos que manejen aire caliente y/o vapores de grasa serán aislados exteriormente, con fibra de vidrio, de 3.0" de espesor, y densidad de 3.0 libras por pie cúbico, con una conductividad de 0.34 Btu.in/h.pie2.°F @ 250 °F, ya instalado, y fabricado según normas ASTM C 612, y ASTM C 553.

#### ○ 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-pie2-°F. La permeabilidad del material será de 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.

#### ○ PEGAMENTO PARA AISLAMIENTO.

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.

#### ● REJILLAS Y DIFUSORES.

##### ○ DIFUSORES PARA SUMINISTRO DE AIRE.

Para las áreas en donde exista cielo falso tipo tabla roca (tipo sellado) o reticular se colocarán difusores del tipo cara de persianas y aletas de inducción de 2, 3, 4 vías, según se indique en el plano. 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 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 excederá los 450 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- (versión más reciente).

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

##### ○ REJILLAS DE RETORNO (RR).

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 nivel máximo de ruido será NC-30 o menor. El acabado final será de color blanco. La rejilla deberá ser probada de acuerdo con el estándar ASHRAE 70-2006.

#### ○ **PRUEBAS.**

Una vez finalizada la instalación de los sistemas y conectado el suministro de energía eléctrica e interconectado los circuitos de control, el Contratista en presencia del supervisor o administrador de contrato 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 del propietario, en las condiciones de diseño.

Unidades Condensadoras.

- 1) Lectura de voltaje en línea.
- 2) Amperaje de consumo.
- 3) Presiones de refrigerante.
- 4) Temperatura de salida de aire de condensación.
- 5) Operación de controles de temperatura.

Unidades Evaporadoras.

- 1) Lectura de voltaje en línea.
- 2) Amperaje de consumo.
- 3) Temperatura de entrada y salida del aire en el serpentín.
- 4) Instalación y estado de filtros.
- 5) Lectura de voltaje.
- 6) Amperaje de consumo.
- 7) Eliminación de vibraciones.

Unidades de Remoción de Aire.

- 1) Lectura de voltaje en línea.
- 2) Amperaje de consumo.
- 3) Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

Todas las pruebas efectuadas, sus correcciones y ajustes deberán ser asentadas y presentadas por escrito.

#### ● **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.

#### ● **SERVICIOS CONEXOS.**

El contratista proveerá todas las obras necesarias o complementarias que permitan la instalación completa y a satisfacción del Propietario de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica requeridos, esto incluye la limpieza final de las áreas de trabajo y los mantenimientos preventivos mensuales durante este vigente la garantía.

#### ● **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.

#### • **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.

##### Unidades de Remoción de Aire.

- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Lubricación de motores.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

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

#### • **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 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.

- **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.

- **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.

- **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 y puesta en marcha, actas de recepción preliminar y final, 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 y pago.

## 19. SEÑALIZACIÓN

- **SEÑALÉTICA**

Se ubicará señalización en todos los lugares señalados en los planos, tales como puertas de consultorios, oficinas, departamentos, servicios, baños, áreas exteriores, zonas de emergencia, y en aquellos lugares en que el Contratante designe y 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.

El contratista estará en la obligación de atender lo mencionado en el anexo de la guía protección civil para establecimientos de Unidades de Salud y/o hospitales.

- **SEÑALIZACIÓN EN PUERTAS.**

Todas las puertas deberán tener placas cuyas medidas serán las indicadas en planos y deberán tener las características especificadas en el párrafo anterior y para su colocación se deberá utilizar una esponja adhesiva en ambas caras.

- **FORMA DE PAGO**

Las placas para señalización se pagarán por unidad totalmente instalada, al precio establecido en el plan de oferta para cada uno de los tipos de señales.

## 20. MISCELANEOS

- **PLACA CONMEMORATIVA DEL PROYECTO.**

Se suministrará y colocara placa conmemorativa del proyecto elaborada en bronce fotograbada, cuyas medidas serán de 0.70 x 0.60 m aproximadamente; diseño, colores, leyendas y posición final se definirá con el Administrador de Contrato y supervisor del proyecto. Ver Anexo para conocer el arte de la placa.

- **FORMA DE PAGO.**

El pago de esta partida será por suma global.

- **EXTINTOR**

- **DESCRIPCIÓN.**

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 Hospital, conforme se indica en planos de diseño.

- **MATERIALES.**

**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.

**Gabinete para extintores.**

Para aquellas ubicaciones o lugares donde los extintores estén expuesto al público, se deberán instalar estos en gabinetes, cuyo precio o valor deberá estar incluido en el precio del extintor. El gabinete deberá contar de: puerta y marco de acero laminado en frío de una pieza, puerta reforzada con metal tubular rígido, bisagra y pin de piano de acero continuo. Herrajes para manijas de puertas. Puerta con vista vertical del contenido del gabinete, en formato "vertical duo panel", con acristalamiento estándar: acrílico transparente con herrajes para manijas de puertas.

- **MANEJO Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES.**

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:

Normas de Desempeño:

- 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 contra incendios 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.

● **ANEXOS.**

- Guía de medidas de prevención COVID-19.
- Detalle del arte de placa conmemorativa.