

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

**“REMODELACIÓN DE ÁREA DE RADIOLOGÍA E  
IMÁGENES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE  
ZACATECOLUCA, LA PAZ”**

**DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR**

**OCTUBRE**

**2024**

**SAN SALVADOR, OCTUBRE 2024**

## Contenido

GENERALES.....	4
1 OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES.....	5
2 DESMONTAJES, DEMOLICIONES, INTERVENCIONES Y CONCRETO ESTRUCTURAL.....	11
2.1 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES.....	12
2.2 INTERVENCIONES.....	13
2.3 CONCRETO ESTRUCTURAL.....	14
3 DIVISIONES LIVIANAS.....	23
3.1 DIVISIONES DE PANEL CEMENTO REFORZADO.....	23
4 PISOS.....	25
4.1 PISOS BASE DE CONCRETO.....	26
4.2 PISOS DE PORCELANATO.....	27
4.3 PISO VINÍLICO NO CONDUCTIVO.....	28
5 ACABADOS.....	29
5.1 ENCHAPE DE PORCELANTO EN PAREDES.....	29
5.2 GUARDACAMILLAS Y/O PROTECCION DE PAREDES CONTRA GOLPES.....	30
5.3 PROTECTORES DE ESQUINAS.....	32
5.4 PINTURA.....	32
5.5 RECUBRIMIENTO DE WPC.....	35
5.6 RECUBRIMIENTO DE VINILO EN PAREDES.....	36
6 CIELOS FALSOS.....	36
6.1 CIELO FALSO CON SUSPENSIÓN DE ALUMINIO Y DE LOSETAS DE FIBRA MINERAL:.....	36
6.2 CIELO FALSO DE TABLILLA DE PVC.....	37
7 VENTANAS.....	38
7.1 VENTANA DE VIDRIO FIJO PLOMADA.....	38
7.2 VENTANA TIPO LOUVERS.....	39
8 PUERTAS.....	39
8.1 PUERTAS DE PANEL DE ALUMINIO Y POLIETILENO (ACM).....	39
8.2 PUERTA COMBINADA DE PANEL DE VIDRIO Y ACM.....	41
9 MUEBLES FIJOS.....	42
9.1 MUEBLES CON ESTRUCTURA DE MADERA DE CEDRO Y CUBIERTA DE LÁMINA PRENSADA DE MADERA CON ENCHAPE DE PLÁSTICO LAMINADO, RECUBRIMIENTO ACRILICO, CUARZO.....	43
10 SEÑALETICA Y MICELANEOS.....	46

---

10.1	PARA ROTULACIÓN DE AMBIENTES:.....	46
10.2	EXTINTORES CONTRA INCENDIOS.....	47
11	ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.....	48
11.1	INODORO TIPO UNA PIEZA.....	48
11.2	LAVAMANOS CERÁMICO CON PEDESTAL.....	49
11.3	DISPENSADOR DE PAPEL.....	49
11.4	DISPENSADOR DE JABÓN LÍQUIDO MONTADO EN PARED.....	49
11.5	BARRA EN ÁREAS DE BAÑOS.....	50
11.6	RESUMIDERS Y REGISTROS DE PISO.....	50
12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	50
13	MECÁNICA Y AIRE ACONDICIONADO.....	62

## GENERALES

### INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Salud (MINSAL) establece las presentes Especificaciones Técnicas para la ejecución del proyecto de " **REMODELACIÓN DE ÁREA DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE ZACATECOLUCA, LA PAZ** ".

### 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 obligada a presentar los desgloses de costos unitarios 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 que se describen 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.

### **ALCANCES**

---

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

- Instalaciones provisionales
- Sistemas provisionales

### **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**

---

Deberá proveer los elementos necesarios como pasamanos, vallas protectoras, letreros, puntales, contravientos, estos deberán garantizar la seguridad de los obreros, visitantes o 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.

### **OFICINA**

Instalaciones para albergar a todo el personal técnico del constructor que se desempeñará en el proyecto y de la supervisión, debiendo contar con las instalaciones eléctricas, de iluminación y de fuerza debidamente polarizadas, suficientes para garantizar un funcionamiento eficiente de las oficinas para la dirección técnica del proyecto. Las oficinas provisionales del constructor deberán contar con ventanas que aseguren una buena ventilación natural de las oficinas, iluminación suficiente y adecuada. Las oficinas tendrán una superficie requerida para la obra.

### **BODEGA**

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 de 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.

Las bodegas deberán cumplir con dimensiones mínimas para el resguardo de todos los materiales y equipos a utilizar en el proyecto. Como propuesta se sugiere dimensiones mínimas de 6x6 m. Las dimensiones para las oficinas del contratista, Gerencia (Supervisión) y el Equipo técnico de la UGP deberán poseer como mínimo un área de 30 m<sup>2</sup>. La oficina deberá complementar con un área que contenga los muebles, como mesa de dibujo, escritorio y estantería para guardar planos y documentos, etc. Además de los espacios complementarios, tales como: comedores, servicios sanitarios provisionales construidos en el lugar o de arrendamiento (tipo portátil). Además, el contratista será responsable de dotar las oficinas de Aire Acondicionado para garantizar las condiciones necesarias para el equipo de computadoras y mejorar las condiciones de trabajo del personal técnico.

Las instalaciones sanitarias provisionales para el equipo técnico de la supervisión deberán ser instaladas dentro del área delimitada del proyecto y deberán considerarse servicios sanitarios lavables y la cantidad constará de la cantidad de personal técnico que labore en las instalaciones, se deberán disponer de servicios sanitarios separados para hombre y mujer.

### **VESTIDOR Y SERVICIOS SANITARIOS**

Áreas para personal obrero y auxiliar del proyecto. El tamaño de este conforme a la disponibilidad del terreno y atendiendo las indicaciones del supervisor.

Atendiendo lo dispuesto al respecto en el laudo arbitral vigente y por la Dirección General de Salud, el Contratista instalará servicios sanitarios provisionales en número suficiente. No se permitirá la utilización de letrinas de fosa y el Contratista, previa autorización de la Supervisión, podrá drenar los inodoros a tuberías de aguas negras provisionales u optar por el sistema de servicios sanitarios portátiles a los que deberá dar el mantenimiento adecuado. Se deberán instalar lavamanos en proporción de al menos uno, por cada dos inodoros.

Los servicios sanitarios portátiles, deberán proveerse a razón de un portátil por cada 25 personas usuarias.

La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del contratista, deberá ser escogida de común acuerdo con la supervisión, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante y un servicio de vigilancia de tal forma que se evite cualquier desorden posible. Esto será exclusivamente de la responsabilidad del Contratista.

No se admitirá que el personal tome sus alimentos dentro del área de trabajo de la obra, pero se deberán establecer estaciones para darles de beber agua purificada en vasos desechables, que se desecharán en recipientes especiales junto al depósito de agua. Si fuera necesario cocinar o calentar los alimentos dentro de las instalaciones deberá hacerse fuera de las áreas en construcción, en un lugar que se determinará de común acuerdo con la supervisión mediante la aprobación de un plano de instalaciones provisionales el cual deberá contemplar un espacio para comedores.

La paralización de las obras por falta de energía eléctrica u otros servicios de infraestructura mencionada, no será motivo de prórroga o de pago adicional; por tal razón, el Contratista deberá mantener en la obra generadores eléctricos, para llenar las necesidades mínimas del trabajo en el caso de que existiesen cortes de energía por cualquier causa, sin costo adicional para el Propietario. Los costos de las instalaciones

### **BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS**

La Contratista se obliga a dotar las áreas de trabajo, casetas, talleres, bodegas y demás instalaciones temporales, los frentes de trabajo y cuadrillas de trabajadores de botiquines y demás implementos necesarios para atender primeros auxilios, de acuerdo con el sitio de las obras, riesgos específicos de los trabajos y número de personas expuestas siguiendo los protocolos establecidos en el Sistema de gestión para la Evaluación y Prevención de Riesgos Laborales en el sector Construcción (PYMES) vigente del país.

El Contratista velará permanentemente por la correcta utilización y dotación de los botiquines. Fundamentalmente todo el personal relacionado con la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar en forma acertada y oportuna a cualquier accidentado.

### **SEÑALIZACIÓN**

Durante la ejecución de la obra, el contratista debe colocar las señales de prevención, avisos de peligro durante el día y la noche, de fácil lectura e identificación. Ningún trabajo de demolición o fundación se podrá llevar a cabo sin las respectivas señales de peligro debidamente ubicadas.

Objetivos que se deben tener en cuenta en la señalización:

- Advertir con antelación suficiente la presencia de un peligro, facilitando su identificación por medio de indicaciones precisas.
- Determinar el tipo de señalización de acuerdo con el lugar, acatando las normas legales existentes para los trabajos que se van a realizar y el impacto comunitario que aquellos pueden producir en la ciudadanía.
- Crear conciencia de la necesidad de prevención y protección de las personas y brindarles los medios más prácticos y modernos para lograrlos.
- Unificar criterios de diseño, uso y localización, de común acuerdo con otras entidades competentes, de la señalización para todo el personal de la Empresa y sus Contratistas.

### **EQUIPO, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE TRABAJO.**

El contratista se obliga a suministrar oportunamente al trabajador equipos, máquinas, herramientas e implementos adecuados (en perfecto estado) requeridos para cada trabajo específico los cuales revisarán periódicamente, y siempre que se detecte un daño o deterioro ordenará de inmediato la reparación o la reposición si fuera necesario. Cada trabajador debe ser adiestrado en el uso de Herramientas implementos y equipos de protección que usara. El Contratista sólo permitirá que los equipos, herramientas e implementos de trabajo sean operados por personal calificado y autorizado. Cualquier accidente a causa de la negligencia del Contratista al impartir instrucciones sobre el uso de herramientas y equipos y los daños que ocasione correrán por su cuenta.

Todos los equipos, máquinas, herramientas e implementos de trabajo deberán estar dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.

### **EQUIPOS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.**

Todo trabajo requiere de elementos de seguridad, estos elementos se determinan con el panorama de riesgos que el contratista debe presentar donde se identifican los riesgos a los que estén sometidos. A continuación, se enuncian los más comunes, sin embargo, si se requiere algún elemento que no se mencione en este listado es obligación del contratista suministrarlo sin recargo alguno. Los equipos de protección personal deberán ser de materiales de buena calidad que resistan su uso normal y deberán ser revisados periódicamente. Si se encontrase un daño evidente o desgaste excesivo, deberá ser retirado del servicio.

El personal deberá estar equipado con los siguientes elementos:

#### **Casco de seguridad**

Toda persona en el sitio de las obras deberá estar permanentemente provista de un casco de seguridad para poder trabajar, visitar o inspeccionar los frentes de trabajo. El casco deberá garantizar la protección efectiva de la cabeza contra impactos. No se les deberá dar uso diferente para el cual fueron diseñados. Cuando el casco de seguridad presente desperfectos deberá ser reemplazado de inmediato.

---

### **Anteojos o gafas de seguridad.**

Estos elementos sirven para proteger los ojos contra el impacto de objetos cuando salen lanzados al aire y deberán ser resistentes a fuertes impactos. Deberán usarse en operaciones de corte, martilleo, rasqueteo o esmerilado y deberán suministrarse a todos los trabajadores cuyo oficio lo exija por tener riesgos de chispas, esquirlas, salpicaduras con sustancias químicas y se seleccionarán de acuerdo con el tipo de riesgo.

---

### **Protección auditiva**

Cuando la exposición al ruido tenga niveles iguales o superiores a 85 decibeles se deberá suministrar equipo de protección. Existen dos clases de equipos para protección de los oídos:

- Tipo cápsula auricular o copa (orejera).
- Tipo tapón (de caucho, algodón, espuma).

Su selección deberá estar de acuerdo con: las características del ruido (intensidad y frecuencia), las funciones del puesto de trabajo y tiempo promedio de exposición.

---

### **Protección facial**

Los accidentes faciales (ojos, cara) se deben principalmente a chispas, partículas en movimiento de consistencia sólida, líquida, gaseosa o combinaciones en suspensión y además a la exposición de energía radiante. Para realizar una selección adecuada de los equipos e implementos para la protección facial, se deberán analizar el tipo de riesgo o peligro implícito.

---

### **Protección respiratoria**

Se deberán usar respiradores en ambientes que representen los siguientes peligros: ambientes donde existan polvos o material en partículas, gases o vapores contaminantes por encima de los límites permisibles o deficiencia de oxígeno.

---

### **Equipos especiales**

Cinturón de seguridad: Se deberá utilizar en todos los trabajos donde las labores se realizan en alturas. El conjunto cinturón-correa de amarre es indispensable para sostener durante un lapso de tiempo al trabajador en lugares elevados.

Cinturón: Conocido también como cinturón porta-herramientas, tiene forma de banda, confeccionado en material resistente a la tensión mecánica y a la abrasión. Correa de seguridad: Es una banda aislante o dieléctrica, flexible y ajustable, hecha con material muy resistente a la ruptura por tensión y al desgaste por abrasión.

---

### **CONTROL DE POLVO**

La Contratista mantendrá los accesos y áreas de trabajo del proyecto en medida 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.

## **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.

## **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

## **FORMA DE PAGO**

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

## 2 DESMONTAJES, DEMOLICIONES, INTERVENCIONES Y CONCRETO ESTRUCTURAL

### GENERALES.

Estas actividades se realizarán según se indique en Formulario de Oferta y los Planos Constructivos. 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 diariamente 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.

Aquellos elementos desmontados que la Supervisión en conjunto con la Dirección de la unidad de salud sean catalogados como reutilizables serán entregados, para su debido resguardo, a la Dirección.

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 de la unidad de salud durante la ejecución de las obras y haciendo énfasis en no interferir los servicios contiguos.
- La Contratista no puede usar explosivos ni quemar ningún material, acumular o almacenar materiales, desperdicios o basura en las aceras o calles alrededor del sitio.

## 2.1 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

### ALCANCES

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

- Desmontaje de cielo falso.
- Desmontaje de puertas y ventanas.
- Desmontaje de Equipo de radiología.
- Desmontaje de artefactos sanitarios.
- Desmontaje de mueble fijo.
- Demolición de zócalo
- Demolición de piso
- Demolición de enchape en pared
- Desmontaje de tope de camilla y protectores de esquinas
- Desmontaje de equipo de aire acondicionado
- Remoción de cables eléctricos, lámparas en áreas de intervención.

Todo desmontaje y/o demolición que resulte necesario efectuar para la ejecución de todas las obras descritas en estas especificaciones técnicas, plan de oferta y planos constructivos.

#### DESMONTAJE DE CIELO FALSO

En esta actividad deberá considerarse el desmontaje de las losetas de fibrocemento existentes en el área de trabajo; así como también la nivelación del mismo (en las áreas donde sea necesario). En esta actividad se deberá incluir el sistema eléctrico, sistema de climatización (ducterías), rejillas y todo lo que no se logre visualizar pero que tendrá injerencias al momento de la remodelación y serán entregadas en perfectas condiciones al supervisor.

#### DESMONTAJE PUERTAS DE MADERA

La contratista deberá desmontar todas las puertas de madera existentes cuidando no dañar las paredes a las cuales están sujetas, luego de desmontarlas procederá a la entrega de las mismas a la supervisión mediante inventario de las mismas, para luego ser desalojadas en un botadero autorizado, Incluye: resane de marco (donde aplique) y desmontaje de mocheta.

#### DESMONTAJE DE VENTANAS

La contratista deberá desmontar ventanas existentes. Dicho material será entregado en buenas condiciones al supervisor. No se permitirá que los desmontajes de las ventanas se hagan con golpes, ni se recibirán marcos de ventanas o vidrios dañados debido a un mal procedimiento en el desmontaje.

#### DESMONTAJE DE EQUIPO DE RADIOLOGÍA

El equipo de fluoroscopia y demás equipos existentes dentro del área donde se ubicará el TAC (incluye instalaciones propias del equipo y todas las intervenciones necesarias para su sustitución).

#### DESMONTAJE ARTEFACTOS SANITARIOS

Se procederá a desmontar los artefactos sanitarios existentes, esta actividad comprenderá el cierre temporal de las instalaciones hidráulicas a fin de evitar derrames y olores; incluye, inodoros, duchas, lavamanos, tapón resumidero y lavabos con mueble incorporado; también, dado el mal estado de los artefactos sanitarios se procederá con el desalojo de los mismos para depositarlos en un botadero autorizado.

#### DESMONTAJE DE MUEBLE

El desmontaje de muebles existente con fregadero (incluye sello de tuberías de abasto de agua potable y descargas de agua residuales existentes, ya sea en pared o al piso y reparar los agujeros que necesiten resanes)

### ACTA DE ENTREGA DE LO DESMONTADO

---

Se entregará por inventario y mediante acta al Director del Hospital ó a la persona que éste designe, a través de la Administración del Contrato, todo el material producto del desmontaje y que haya sido declarado recuperable por el Administrador del Contrato, dentro del plazo de 15 días calendario contados a partir de la fecha en que se dé por recibido la labor de desmontaje. El resto del producto del desmontaje será desalojado inmediatamente al igual que los productos de la demolición.

### FORMA DE PAGO

---

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

## 2.2 INTERVENCIONES

### ALCANCES

---

Se refiere a las intervenciones a realizar en los ambientes existentes, con el objeto de dejarlo en condiciones apropiadas para su funcionamiento.

Las INTERVENCIONES a desarrollar en cada uno de los casos que se presente y el grado de reparación de cada elemento estará especificado en el Formulario de Oferta y planos constructivos, lo cual dependerá de la condición encontrada en el Proyecto. El trabajo incluido en esta actividad comprende todas las reparaciones de elementos existentes en el área de radiología, algunas de las intervenciones son:

- Suministro e instalación de cielo falso, incluye luminarias ver detalle en plano de acabados y de instalaciones eléctricas.
- Suministro e instalación de puertas nuevas, incluye todo lo requerido para su buen funcionamiento.
- Suministro e instalación de artefactos sanitarios nuevos, incluye todo lo requerido para su buen funcionamiento.
- Suministro e instalación de equipo de Aire Acondicionado.
- Suministro e instalación de ventana nueva.
- Suministro e instalación de piso nuevo (incluye demolición de piso existente y construcción de nuevo piso y todo lo que implique).
- Suministro e instalación de piso nuevo (incluye repación y nivelación de piso existente)

- Intervención de mueble de recepción: limpieza, reparación, aplicación de pintura, cambio de tope de camilla y cambio de zocalo de pvc.
- Sellado de huecos de puertas y ventanas con materiales de tablamiento, incluye estructura, ver detalle en planos.
- Suministro y aplicación de pintura sobre todas las superficies de paredes existentes, con dos manos (mínimo) primera calidad.
- Suministro e instalación de mobiliario fijo, incluye la realización de instalaciones hidráulicas necesarias.
- Suministro e instalación de topes de camilla y protectores de esquinas.

Se incluirá la mano de obra, equipo, herramientas y accesorios para la correcta ejecución de la actividad.

### **FORMA DE PAGO**

---

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

## **2.3 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 acuerdo con los valores especificados en la siguiente tabla a los 28 días.

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 estas deberá ser de 4 a 6 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 con el capítulo 26 del reglamento ACI-318-14.

### **CONCRETO PREMEZCLADO**

El concreto premezclado que sea usado en la obra, se preparará, transportará y entregará de acuerdo con los requisitos establecidos en las especificaciones para concreto premezclado (ASTM C 94M-00).

El concreto premezclado entregado en la obra en camiones mezcladores podrá colocarse en el término de 90 minutos, calculados desde el momento en que se añadió el agua al cemento.

El concreto se transportará a su posición final, por métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales. Los equipos para conducir, bombear y transportar neumáticamente el concreto serán del tamaño y diseño que aseguren un flujo prácticamente continuo del concreto, sin segregaciones de materiales.

### **COLOCACIÓN DEL CONCRETO.**

El Contratista notificará por escrito a la Supervisión con 24 horas de anticipación la fecha que pretende colar, para que pueda realizarse una inspección adecuada, en horas diurnas y nunca en días de asueto obligatorio, días festivos y/o domingos.

Por lo tanto, el Contratista deberá tomar en cuenta lo anterior para sus solicitudes de inspección, y antes de comenzar cualquier vaciado de concreto, se deberá obtener la aprobación del Supervisor. No se permitirá colocar concreto cuando, en opinión del Supervisor, las condiciones impidan la adecuada colocación y consolidación del mismo.

Todo el equipo y los métodos usados para la colocación del concreto estarán sujetos a aprobación; el concreto que se coloque sobre la tierra se colocará sobre superficies limpias, compactadas, humedecidas, sin agua estancada. Las superficies de concreto existente sobre las cuales se colocará concreto fresco deberán estar limpias, sin aceite, agua estancada, lodo, desechos, etc. Todas las superficies se humedecerán antes de colocar el concreto nuevo, cuidando de no generar empozamientos de agua en el fondo de moldes o terreno.

Cuando se coloque concreto en formaletas profundas, se deberá usar mangas o embudos en la parte superior, metálicas, de hule o de lona, para evitar la segregación de los agregados o bien hacer ventanas en el molde con una separación máxima de 1.50 metros. En ningún caso se vaciará el concreto desde una altura mayor de 1.50 m, a menos que se usen mangas.

El colado se hará a tal velocidad que se permita que el concreto se conserve todo el tiempo en estado plástico y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas; se tomarán las precauciones necesarias para que no haya segregación del agregado grueso. No se depositará en las estructuras, concreto que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado con sustancias extrañas. Cuando sean necesarias juntas de construcción, se harán como se indica más adelante.

### **CONSOLIDACIÓN DEL CONCRETO.**

El concreto será colocado en los encofrados en capas no mayores de 30 centímetros de espesor. Cada capa deberá consolidarse por medio de vibradores de bastones adecuados, capaces de transmitir 3500 impulsos por minuto. La vibración deberá ser lo suficientemente intensa para afectar visiblemente al concreto de 2.5 centímetros alrededor del punto de aplicación, y no deberá prolongarse mucho tiempo, ni acostar el vibrador para evitar segregación de los agregados.

Se tendrá cuidado que cubra el refuerzo y los accesorios y de que penetre en las esquinas de las cimbras. No se admitirá el apisonado a mano, a menos que el Supervisor lo autorice en casos especiales o de emergencia. En cimentaciones y paredes, se usarán vibradores de superficie para garantizar superficies lisas y libres de colmenas. La cara superior de todo miembro de concreto deberá quedar bien compactada y nivelada, aunque la misma no tenga requerimiento estético.

Cualquier sección de concreto que se encuentre porosa, o haya sido repellada o se detecte defectuosa en algún aspecto deberá removerse o reemplazarse enteramente a costo del Contratista, según lo ordene la Supervisión.

El Contratista tendrá por lo menos un vibrador extra por cada tres que estén en uso y tendrá en la obra por lo menos un vibrador accionado con un motor de gasolina por cada 6 de los eléctricos.

### **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.

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 COLADO EN LA OBRA**

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.

### **JUNTAS DE COLADO.**

Deberán colarse monolíticamente y de una manera continua cada una de las zonas que forman una etapa de colado; por ningún motivo se permitirá, en el mismo colado, colocar concreto alguno sobre el concreto que haya empezado a desarrollar el fraguado inicial. En caso de una interrupción en el colado dentro de los límites permisibles y antes del fraguado inicial, la superficie expuesta deberá ser revibrada para evitar juntas frías, si la interrupción durase más del tiempo permitido, y la junta no se hubiese mantenido viva, se suspenderá el colado. Se recortará el concreto de la superficie expuesta aproximadamente 5 horas después del colado, removiendo las partes porosas y sueltas.

El Contratista deberá informar con anterioridad al Supervisor para su aprobación, sobre el tiempo de fraguado inicial que utilizará en el colado de cada uno de los elementos de construcción, para lo cual se hace responsable el Contratista o el Suministrante del concreto premezclado, indicando la cantidad y tipo de aditivo que se propone usar para retardar el fraguado.

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.

### **CURADO DEL CONCRETO**

Durante el colado y posterior a éste, el concreto deberá ser protegido, de manera adecuada, contra los efectos del sol y de la lluvia, con el propósito de evitar un secado prematuro y excesivo o un lavado violento antes de tener una dureza suficiente. Asimismo, deberán ser prevenidos daños mecánicos eventuales como golpes violentos o cargas aplicadas que puedan afectar su forma y/o resistencia. El proceso de curado debe empezar 4 horas después de colocado el concreto y se prolongará por lo menos durante siete días.

El procedimiento de curado a utilizar podrá ser cualquiera de los siguientes:

a) Aspersión permanente del miembro estructural por medio de bomba. En ningún momento se permitirá que el concreto se seque superficialmente antes de transcurridos siete días después de la operación del colado.

b) Inundación de entrepiso por medio de delgada película de agua. No se deberá permitir que dicha película se seque.

c) Aplicación de película de curado en la superficie del miembro estructural, inmediatamente después de retirar los moldes, antes que se seque la humedad superficial del miembro.

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

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

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

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

### **RESANES.**

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

- Se quitará todo el volumen defectuoso del concreto.
- Se terminarán a escuadra las caras de hueco formado.
- Se limpiará la superficie con aire o agua a presión, o con cepillo para eliminar el polvo, agregado, 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-706, así como, la especificación ASTM A 305, para las dimensiones de las corrugaciones. Su esfuerzo de fluencia será de 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.

Solo por motivo de fuerza mayor, que deberá ser considerado y avalado por la supervisión, se permitirá el uso de varillas corrugadas de acero bajo norma ASTM a615, grado 60 ( $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ), las cuales deben de cumplir en adición a lo especificado en el estándar.

El Supervisor podrá mandar a efectuar pruebas de tensión y doblado de cada lote de varillas que sea entregado en la obra y él determinará el número de pruebas a realizarse.

No se permitirá la sustitución de mallas de acero corrugado especificados como ASTM A 615 por mallas de acero electrosoldado, a menos que se cuente con la explícita y escrita aprobación de la Supervisión.

Tampoco se permitirá realizar equivalencia de grados de acero (Grado 40 o Grado 60) bajo la misma norma (ASTM A 615 o ASTM A 706) cambiando diámetros y cantidad de varillas. Dichas equivalencias de grados y diámetros se podrán realizar únicamente bajo la explícita y escrita aprobación de la Supervisión.

## **COLOCACIÓN DEL ACERO DE 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 refuerzo que se deberá colocar en la estructura deberá estar libre de material dañino, como aceite, suelo o lechada. El refuerzo podrá contener una cantidad moderada de óxido, sin embargo, si la Supervisión así lo requiere, el Contratista tendrá que cepillar el refuerzo con un cepillo de cerdas metálicas para quitar el óxido excesivo antes del colado.

## **RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO**

---

Se deberá asegurar el recubrimiento adecuado para todas las varillas. Todo el refuerzo deberá contar con elementos separadores, ya sea de concreto, de varillas o separadores plásticos, para separarlo del suelo o encofrado contra el que se colará el concreto. Los recubrimientos mínimos requeridos serán los especificados en los planos estructurales respectivos. En caso de que no existiere una indicación clara en dichos planos para un miembro en particular, será la responsabilidad del Contratista el obtener dicha información de la Supervisión, antes de proceder al armado del miembro.

La tolerancia para estos recubrimientos será de acuerdo con lo especificado en el apartado pertinente del ACI-318-14. En caso de que los recubrimientos no cumplan con los límites especificados, la Supervisión podrá requerir que se coloque nuevamente el refuerzo con los recubrimientos especificados.

## **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. 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.

### **ANCLAJES CON EPÓXICO**

Se podrán usar anclajes con epóxico únicamente cuando los mismos estén especificados en los planos estructurales. Donde este procedimiento no esté especificado en planos, el Contratista lo podrá usar solamente con la aprobación de la Supervisión.

En el caso que dicho procedimiento sea permitido, ya sea por planos o por la Supervisión, el mismo deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- a) El agujero previo deberá contar con un diámetro mínimo de 1/8" más grande que el diámetro de la varilla a anclar.
- b) La aplicación del epóxico deberá realizarse en todos los casos por medio de pistola mezcladora. En ningún caso se deberá usar mezclado y aplicación manual dentro del agujero, a menos que la Supervisión lo apruebe.
- c) Las varillas por anclar deberán estar completamente limpias de cualquier óxido, polvo o grasa.
- d) No se deberán anclar varillas mayores al diámetro de la varilla #8.
- e) El agujero deberá estar completamente libre de grasas, polvo o cualquier material extraño previo a la aplicación del epóxico.
- f) La ubicación del agujero deberá cumplir con los requerimientos especificados en los planos, con la tolerancia que admita la Supervisión.
- g) En ningún caso deberán ubicarse anclajes con epóxico dentro de un miembro de concreto armado (viga, solera o columna) fuera del núcleo confinado del mismo.
- h) Los anclajes epóxicos deberán cumplir en todos los casos con la separación mínima especificada por el suministrante entre anclajes adyacentes y al borde del miembro.
- i) Una vez aplicado el epóxico, no se deberá doblar o manipular el refuerzo anclado, aunque haya transcurrido suficiente tiempo para que el epóxico alcance su resistencia. Toda varilla para anclar deberá ser previamente doblada a su geometría final.

### **RESINA EPOXICA.**

La resina epóxica utilizada para adherir concreto nuevo a endurecido estará de acuerdo con el estándar ASTM C881, será del tipo II o V, grado 2 (media viscosidad) y clases a, b o c (dependiendo de la temperatura de uso).

### **ANCLAJE DE PERNOS O VARILLAS A ELEMENTOS DE CONCRETO.**

El anclaje de pernos o varillas de acero a elementos de concreto se realizará utilizando adhesivo híbrido que cuente con aprobación de la ICC (international code council), como producto de referencia se utilizará el Hilti HY 200R y en caso de ser adhesivo epoxico se usará de referencia el

HSE 2421. Solamente la supervisión de la obra podrá avalar el uso de un producto de propiedades distintas.

### 3 DIVISIONES LIVIANAS

Se definen como divisiones livianas aquellas particiones que por su sistema de construcción no requieren de procesos de mampostería y su construcción es rápida y ofrece la facilidad de ser desmontable y reducir pesos a la edificación. El contratista suministrará e instalará todos los tipos de divisiones livianas indicadas en los planos de acabados. El trabajo incluido en esta sección se refiere a las paredes construidas con materiales livianos y forros en las caras vistas; deberá quedar bien enmarcado y ajustado, aprobado por la Supervisión. Estas paredes deberán ser instaladas en líneas exactas y a plomo firmemente aseguradas en las estructuras lateral y superiormente, de acuerdo a cada lugar; llevarán tapa juntas, pernos, anclajes, tornillos, según sea necesario.

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

El Contratista deberá suministrar materiales, herramientas, equipos, accesorios indispensables para la elaboración e instalación de las divisiones en los lugares indicados.

Todos los elementos que se detallan deberán sujetarse a la estructura, por medio de tornillos y anclas de plomo expansivo, los agujeros para el acomodamiento de estas últimas serán hechas utilizando taladro, sin excepción de ninguna clase.

Las divisiones serán de los siguientes tipos:

#### 3.1 DIVISIONES DE PANEL CEMENTO REFORZADO

Estas divisiones serán de paneles de tabla cemento reforzado, con esquinero de estructura metálica de acero ASTM A 653-97 galvanizado G-90, sistema de perfilera de 0.09m como mínimo, de ancho genérico y distanciamiento de la estructura vertical no mayor a 0.61 M.

El tablero de cemento será fabricado con cemento Portland en su núcleo, y laminado con una malla de fibra de vidrio polimerizada en ambas caras. El tablero será de ½" de espesor.

Se deberán incorporar refuerzos adicionales en la estructura de soporte de la pared para los diferentes vanos en puertas y ventanas. Así también, en aquellos lugares donde se sujetará equipos, muebles e/o instalaciones de las diferentes especialidades.

### PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

#### COLOCACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Habiendo hecho el trazo de la división y haberse corroborado según planos la correcta ubicación, se procede a colocar y fijar los canales de amarre superior e inferior, anclando éstos al piso y techo con

tornillos y anclas espaciados a 60 cms entre ellos y en zig zag. Colocando al principio y al final doble tornillo, el primero y el último a 10 cms de cada extremo. Si la altura de la división es mayor a la longitud estándar de los postes (2.44m) se deberá colocar los canales necesarios, según modulación, hasta alcanzar la altura de la división indicada en los planos.

Los postes se colocan dentro de los canales, separados 0.61 M máximo entre ejes uno de otro y se fijan al canal con tornillos autorroscantes.

Si según planos la división contará con instalaciones eléctricas o de voz y datos, se utilizarán las ranuras en los postes para pasar tuberías con refuerzos a base de alambre de amarre fijados a los postes. Fijar las salidas y cajas al refuerzo, según se indique en planos, las instalaciones deberán ser fijadas a los postes y no al panel de forro.

Se deberán incorporar refuerzos adicionales en la estructura de soporte de la pared para los diferentes vanos en puertas y ventanas. Así también, en aquellos lugares donde se sujetará equipos, muebles e/o instalaciones de las diferentes especialidades. Igualmente, se colocarán dentro de los perfiles en los bordes de huecos de puertas y ventanas, piezas de madera de cedro de la sección que permita que estas queden ajustadas dentro del perfil.

Una vez colocada toda la estructura metálica y haberse sujetado las instalaciones y haberse corroborado que estas están a plomo, se procederá a colocar el panel con tornillo de 1 1/8" para panel a cada 30 cm a lo largo de los postes intermedios y a cada 20 cm en postes extremos. El panel deberá quedar con una separación de 1/2" arriba del piso. Las juntas de bordes y extremos entre paneles deberán quedar perfectamente unidos.

### **COLOCACIÓN DE ESQUINEROS Y REBORDES**

---

Para proteger las esquinas del muro de golpes y deterioro se deberán instalar esquineros metálicos después de haber terminado la colocación del panel, atornillando el esquinero con tornillos para panel a cada 20 cm ambos lados.

### **TRATAMIENTO DE ESQUINEROS EXTERIORES**

---

Una vez colocado y atornillado el esquinero metálico, con una espátula de 6" se extiende la primera capa de compuesto de 8 a 10cms sobre cada flanco del esquinero. Una vez que esta primera capa esté seca, se aplica una segunda capa alisando con la espátula de 8". La tercera y última capa tendrá un ancho mayor a la anterior, desvaneciéndola hacia ambos lados con espátula de 10" ó 12".

### **TRATAMIENTO DE ESQUINEROS INTERIORES**

---

Después de haber cortado la cinta de refuerzo a la altura total de la división, se dobla la cinta por la mitad en sentido longitudinal. Se aplica Compuesto para Junteo en una capa de 4 cm de ancho en

cada lado de la esquina; se coloca cinta a todo lo largo y se presiona firmemente contra la esquina, para después presionar con la espátula sobre los lados que forman este ángulo interior. Se debe permitir que seque totalmente esta primera capa para aplicar la segunda, la cual deberá ser 2" más ancha de cada lado; se deja que seque esta capa y se aplica la tercera, 2" más ancha que la anterior; dejar secar y lijar.

## PROCEDIMIENTO PARA JUNTAS

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

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

Se deberá utilizar como compuesto un mortero flexible, impermeabilizante a base de cemento Portland modificado con polímeros, el cual deberá ser sometido a la aprobación de la Supervisión.

### APLICACIÓN DE LA SEGUNDA Y TERCER CAPA

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

### FORMA DE PAGO

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

## 4 PISOS

### ALCANCES

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

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

Antes de entregar los materiales a la construcción se deberán suministrar al Supervisor para su aprobación, la información técnica de cada material y aditivo que se pretenda usar. Esta información

técnica será la suministrada por el fabricante relacionado con el material a instalar y deberá contener las recomendaciones sobre el manejo del material y su instalación.

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

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

## TIPOS DE PISOS A INSTALAR

- Base de concreto y restitución de suelo para instalación de equipo de Tomografía Computarizada de acuerdo a recomendaciones de fabricante.
- Base de concreto de 7 cm de espesor para colocación de baldosas de porcelanato, resistencia del concreto de  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  con electromalla de 6"x6", calibre 10x10; incluye restitución de suelo compactados con suelo cemento 20:1, compactado al 95%.
- Baldosas de porcelanato pulido, 60x60 CM, PEI V Mohs 7, todo masa, rectificado y antimanchas, sisa de 3MM., incluye zócalo  $h=7.50$  cm del mismo material del piso.
- Baldosas de cerámica antiderrapante, 30x30 CM, sisa de 1MM.
- Piso de vinil de 2 mm de espesor, PVC homogéneo, flexible, fungistático, bacteriostático. Alta resistencia a la abrasión y a productos de limpieza y desinfección. Junta termosoldada.

## 4.1 PISOS BASE DE CONCRETO

### ALCANCES

Este piso se refiere a la losa de concreto a construirse en el estacionamiento del Nivel 0 del edificio de hospitalización e incluye el acabado pulido según se describe más adelante en estas especificaciones técnicas.

### PROCEDIMIENTO LOSA DE CONCRETO

La losa de piso para equipo de Tomografía Computarizada se construirá de acuerdo a recomendaciones de fabricante tomando en cuenta juntas de piso, juntas de colado y todo lo indicado en los diseños de losas de piso; para los niveles tomar en cuenta el acabado final de instalación de piso de vinil.

La losa de piso de base de concreto de 7 cm de espesor para colocación de piso de porcelanato, resistencia del concreto de  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  con electromalla de 6"x6", calibre 10x10; incluye restitución de suelo compactados con suelo cemento 20:1, compactado al 95%, tomando en cuenta juntas de piso, juntas de colado y todo lo indicado en los diseños de losas de piso.

---

## ACABADO DE BASE DE CONCRETO

---

El acabado mediante procedimiento mecanizado utilizando allanadora de concreto tipo “helicóptero”. Al momento de realizar el acabado nunca debe instalarse sobre juntas. Se deben respetar todas las juntas de expansión, de aislamiento, de construcción y de control (juntas serradas) existentes, además de las grietas en movimiento, hasta el acabado. De lo contrario, podrían producirse grietas o podría desprenderse el acabado. Incluso un poco de movimiento en una junta de control podría provocar la aparición de una grieta reflectiva muy delgada.

---

## FORMA DE PAGO

---

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

## 4.2 PISOS DE PORCELANATO.

---

### ALCANCES

---

El alcance de trabajo abarca el suministro e instalación de baldosas de porcelanato, el zulaqueado de la sisa con porcelana y la colocación del zócalo de 7.5 cm de altura, de las mismas características del material de piso.

---

### MATERIALES

---

Las baldosas de porcelanato serán de los siguientes tipos, a ser instalados según se indique en los planos constructivos:

- Baldosas de porcelanato 60x60 CM, PEI IV, Mohs 7, todo masa, rectificado y antimanchas, sisa de 3MM., incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.

---

### PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

---

Para la instalación del porcelanato el área deberá estar limpia y libre de rebabas u otras impregnaciones tales como salpicaduras de mortero, empaste, etc. Se utilizará pegamento propio para porcelanato asegurándose de cumplir las recomendaciones del fabricante.

Para la instalación se utilizará personal calificado y las herramientas apropiadas para corte (cortadora con discos de diamante), e instalación tales como las llanas dentadas, crucetas de separación (3 mm), mazo de caucho, el corte estará incluida dentro de la mano de obra etc. Pese a que los planos de piso indican el reparto de las piezas, para cada caso se deberá efectuar el replanteo con las maestras provisionales a fin de que sean aprobadas por la fiscalización arquitectónica y poder arrancar la instalación definitiva. Las juntas serán selladas o emporadas con polímero de color a ser aprobado por la Supervisión.

Se deberá tomar en consideración lo siguiente:

- El piso deberá estar totalmente nivelado, de tal forma no existan topes entre baldosas, en estos casos deberá hacerse la reparación respectiva.
- Las sisas deberán ser rectas y uniformes en ambas direcciones, garantizando un ancho de igual dimensión. Su llenado deberá ser uniforme, no se aceptará sisas vacías.

- Las dimensiones de las baldosas deberán ser uniforme, es decir no se aceptarán variaciones en la dimensión entre baldosas, debido a que se especifica porcelanato rectificado.
- El color de las baldosas deberá ser uniforme. No se aceptarán diferencias marcadas en las tonalidades y el color.
- Se deberá verificar la adecuada instalación, utilizando la cantidad de adhesivo necesaria, para evitar “sopladuras” en las piezas de porcelanato instaladas.

## FORMA DE PAGO

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

### 4.3 PISO VINÍLICO NO CONDUCTIVO

Pavimento homogéneo monocapa con alto contenido en PVC prensado en láminas de 2m, con un espesor de 2mm y un peso  $\leq 2850g$ .

El diseño no direccional con color en todo el espesor integra un efecto 3D (partículas transparentes en PVC puro en las 33 referencias) y un acabado mate.

El suelo estará equipado con las últimas mejoras en el tratamiento de superficies de poliuretano obtenidas por reticulación con láser UV, de manera que cuente en la característica de evitar las manchas de los productos químicos utilizados en el cuidado de la salud como el betadine, la eosina o el gel de manos antibacteriano y aumenta la durabilidad del piso, deberá incluir accesorios y curva sanitaria.

El piso está compuesto por un mínimo de 25 % de contenido reciclado, 100 % controlado y cumple con REACH. Es 100% reciclable y 100% libre de Phthalates.

El piso será antiestático (<2kV), cumple con la norma EN ISO 10581 para áreas de tráfico pesado y tiene una resistencia al fuego Bfl-s1.

La tasa de emisión de compuestos orgánicos volátiles del producto es <10  $\mu g/m^3$  (TVOC después de 28 días ISO 16000-6).

### CARACTERÍSTICAS Y ESTÁNDARES DEL PISO

Descripción	Estándar	unidad	
Clasificación Europea	EN ISO 10874, ASTM F 1913-04	CLASE	34-43
Resistencia al fuego	EN 13 501-1, ASTM E648-08, CAN/ULC S102.2	CLASE	Bft-S 1, CLASE 1
propensión eléctrica estática	EN 1815	KV	<2

## RENDIMIENTO DEL PISO

Descripción	Estándar	unidad	
Contenido	EN ISO 10581	TIPO	1
Estabilidad dimensional	EN ISO 23999	%	HOJA ≤ 0.4, PIEZA 0.25
Aislamiento ruido	EN ISO 717-2	dB	5
Residual abolladura	EN ISO 24343-1	mm	≤ 0.10
Prueba castor chair	ISO 4918	-	OK
Conductividad térmica	EN ISO 10456	W/(m.K)	0.25
Solidez de color	EN 20 105 – B02	GRADOS	≥ 6
Resistencia química	EN ISO 26987	-	OK
Anti-bacterial	ISO 22196		>99%
Antiviral	ISO 21702		99.7% después 2h
TVOC después 28 días	ISO 16000-6	µg/m <sup>3</sup>	< 10
Certificación	CE, EN 14041		

Se instalará piso no conductivo en todas aquellas áreas donde indique en los planos de acabados, dejando zócalo sanitario (curva sanitaria de PVC) en las uniones piso-pared donde se indique en los planos constructivos. La curva sanitaria deberá ser de 4" mínimo de PVC y deberá ser instalada antes de la colocación de piso. La curva sanitaria deberá quedar cubierta por el piso vinílico en su totalidad.

La instalación de piso se realizará siguiendo el proceso del fabricante del piso y se deberán tomar todas las medidas y recomendaciones detallados por el fabricante para su correcta instalación.

El contratista deberá someter a aprobación el piso propuesto, para esto deberá presentar lo siguiente:

- Preparatoria conteniendo: descripción de piso, hoja técnica piso, proceso de instalación según el fabricante, hoja técnica del pegamento, hoja técnica de curva sanitaria y plano taller, hoja técnica de los accesorios que garanticen un acabado seguro, higiénico y limpio a su instalación.
- Presentar muestra de los colores y acabados disponibles por el fabricante propuesto, y realizar muestra de 1 metro cuadrado del piso seleccionado por la supervisión.
- Deberá incluir accesorios y curva sanitaria. La curva sanitaria deberá ser de 4" mínimo.

## FORMA DE PAGO

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

## 5 ACABADOS

### 5.1 ENCHAPE DE PORCELANTO EN PAREDES

El trabajo consiste en el suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, etc. y todos los servicios necesarios para ejecutar los trabajos de enchapado. Para los lugares donde se indique enchape se deberá colocar baldosa de porcelanato en paredes de áreas de baños y duchas a una altura especificada en planos.

Las baldosas de porcelanato para enchapes de paredes serán de 60 x 60 cms, PEI IV, Mohs 7, todo masa y rectificado.

El color de la baldosa será escogido en la obra en coordinación y aprobación del supervisor del proyecto, pero deberá estar acorde a los acabados del resto de la edificación, por lo que el contratista presentará al supervisor muestras para ser sometidas a aprobación.

### FORMA DE PAGO

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

## 5.2 GUARDACAMILLAS Y/O PROTECCION DE PAREDES CONTRA GOLPES

### ALCANCE DEL TRABAJO

La Contratista suministrará todo el material, herramientas, equipos, transporte, servicio y mano de obra necesaria para el Suministro y colocación de las protecciones de paredes contra golpes de camillas y/o algún otro equipo que pueda afectar las en medida las paredes. Estas protecciones se instalarán conforme a lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas o donde los planos constructivos de acabados indiquen.



### ACABADO

Perfil de terminación de PVC de alto impacto y aluminio que garantice la durabilidad de las paredes. Es un producto que deberá estar diseñado y colocado para proteger las superficies de daños, roces y golpes. Compuesto de 3 piezas: Base de aluminio que se fijará a la pared, tapa de PVC de alto impacto que se coloca con un sistema de "clicks" y accesorio terminal de ABS (plástico de alta resistencia) el color será elección de la Supervisión.

### EJECUCION

Durante su instalación se deberá tener sumo cuidado en proteger las paredes ya instaladas realizando el trabajo de una manera ordenada y limpia. El Contratista, con la suficiente anticipación, suministrará al Supervisor muestras de cada material a ser utilizado en la ejecución o instalación de los pisos, con el propósito de verificar que éstos cumplan con las especificaciones definidas en los documentos contractuales. No se recibirá el material sin aprobación del supervisor.

De igual forma, se efectuarán muestras del acabado en superficies de extensión representativa y definidas por el Supervisor, las cuales, quedarán sujetas a modificación si éstas no se ajustan a los requerimientos del Arquitecto encargado de los acabados arquitectónicos o de la Supervisión. No se dará inicio a la actividad de la instalación de guarda camas mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por La Supervisión y Administración del Contrato. El hecho de que el Contratista subcontrate parcial o totalmente el trabajo de cielos no lo releva ni le disminuye su exclusiva responsabilidad por la obra.

PERFIL

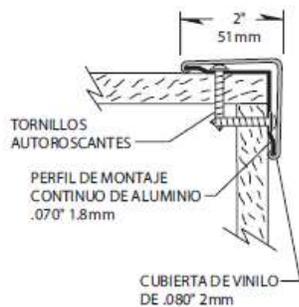


Se recomienda considerar los siguientes pasos constructivos enmarcados en el cuadro que se presenta a continuación. Sin embargo, se tomarán en consideración el proceso constructivo según recomendación del fabricante.

<p>1</p>  <p>Mida la longitud de la pared donde desea instalar el Guardacamilla. Si desea instalar el Guardacamilla con sus accesorios Terminales, considere que miden 4 cm de largo cada uno.</p>	<p>2</p>  <p>Marque en el dorso del Guardacamilla donde desea cortar calculando la medida de los terminales.</p>	<p>3</p>  <p>Corte la base de aluminio con un disco para metales.</p>
<p>4</p>  <p>Corte la tapa de PVC con sierra de mano.</p>	<p>5</p>  <p>Sobre una superficie plana marque la ubicación de las perforaciones a realizar cada 60 cm.</p>	<p>6</p>  <p>Realice agujeros con un taladro en el centro de la base de aluminio. Para los Terminales, realice las perforaciones a 5mm del borde en el centro de dicho perfil.</p>
<p>7</p>  <p>Coloque un tenajo de expansión de plástico en los orificios.</p>	<p>8</p>  <p>Utilizando tornillos, tije la base de aluminio, los terminales y ajuste.</p>	<p>9</p>  <p>Presente el frente del Guardacamilla sobre la base de aluminio y presione hasta escuchar un click.</p>

### 5.3 PROTECTORES DE ESQUINAS

El alcance del trabajo en esta sección comprende el suministro e instalación de protectores de esquina de alta resistencia.



Antes de la ejecución de los trabajos se deberá someter a aprobación toda la información técnica del material, color, forma de instalación que se pretenda realizar, esta información será suministrada por el fabricante relacionado con el material a instalar y deberá contener las recomendaciones del material y su instalación.

Los protectores de esquina serán de 2" con ángulo de 90°, el material será de vinilo rígido con un grosor de 0.80" (2mm) resistente a los rayones y a las manchas, la altura será de 4', el color a escoger será en color gris o haciendo concordar con el color del guarda camillas.

#### FORMA DE PAGO

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

### 5.4 PINTURA

#### GENERALES

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

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

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

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

Donde se usen o aparezcan las palabras; sellador; tinte; laca; barniz; pintura; o pintar; en el curso de esta sección, o en cualesquiera otro de los documentos contractuales, se deberá entender

e incluir el tratamiento o acabado de superficies o materiales consistentes de uno, todos, o alguno de los siguientes compuestos: sellador, relleno, capas finales, emulsiones, barnices, lacas, tintes, esmaltes, etc., las cuales serán aplicadas de modo uniforme, sin dejar huellas de brochas, chorreaduras, u otros defectos, todo sin costo adicional al Contratante.

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

## **CALIDAD DE LOS MATERIALES**

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

Todas las pinturas deber 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.

Se prohíbe el uso de materiales alterados en cualquiera de las etapas de trabajo, como también diluir 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 lo indiquen los planos.

Los tipos de pintura a utilizar son los siguientes:

- Pintura base agua Acrílica Antibacterial interior / exterior, acabado mate, 54.5% sólidos en peso 36.5% sólidos en volumen, viscosidad 95-105 a 25°C. La aplicación de esta pintura junto con sus tonos se encuentra especificado en los planos constructivos.

## **PROCEDIMIENTO**

El contratista suministrará muestras de todas las pinturas a la Administración del Contrato para aprobación, antes de ser aplicadas y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada. La Administración del Contrato, seleccionará o indicará los colores, tonos y mezclas a usarse y lo comunicará al Contratista.

La Administración del Contrato aprobará los requisitos aceptables de calidad y solicitará al Contratista que presente propuestas y/o alternativas para aquellos que por no cumplirlos fueron rechazados.

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.

Todas las superficies a ser tratadas se limpiarán de polvo, grasa, suciedad o partículas extrañas y deberán estar libres de humedad. Las superficies metálicas se limpiarán con lija o cepillo de alambre según sea necesario para eliminar marcas de pintura, oxidación y otras materias extrañas hasta descubrir metal limpio y recibirán dos manos de anticorrosivo antes de la capa final de pintura.

Las superficies de madera se limpiarán y lijrán para eliminar imperfecciones, marcas o agujeros de clavos o tornillos, juntas, rajaduras y otras irregularidades de la madera, serán retocadas con sellador y rellenadas a nivel de la superficie con masilla adecuada. Tanto el acabado previo como el acabado final se deberán aplicar a todas las partes visibles del mueble o puerta. A las partes no visibles e interiores de gavetas, entrepaños etc., se aplicará por lo menos sellador, excepto cuando los esquemas constructivos detallen otro acabado. Todas las pinturas y barnices se aplicarán en forma uniforme sin escurrimiento.

No se comenzará a pintar hasta que las superficies estén perfectamente limpias y secas. Las placas, interruptores, tapaderas, toma corriente, 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 por el fabricante para lograr el acabado final.

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.

Las Paredes repelladas y afinadas deberán tratarse inicialmente mediante la aplicación de la base recomendada por el fabricante de la pintura, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las indicaciones de su hoja técnica. Todas las superficies con aplicación de pintura látex llevarán como mínimo dos manos de pintura o las que sean necesarias para cubrir la superficie perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del Supervisor. 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.

Para el caso de la madera, todas las rajaduras, suciedades, manchas, fibras, salientes y otros defectos de la superficie deberán ser reparadas o removidas, enmasilladas y lijadas perfectamente antes de aplicar cada mano de pintura. La superficie de madera debe ser pulida con lija de agua.

En cuanto al hierro o acero no galvanizado, 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 (2 manos). Toda estructura no visible pero no empotrada se pintará con dos manos de anticorrosivo.

La Contratista comunicará a la Supervisión y/o a la Administración del Contrato las marcas y calidades de pintura que se propone usar, proporcionando la información correspondiente además de los muestrarios de colores disponibles.

---

## FORMA DE PAGO

---

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

### 5.5 RECUBRIMIENTO DE WPC

#### ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo descrito en esta sección comprende la instalación de los recubrimientos en paredes de material WPC, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todos los trabajos tal como está indicado en los planos. El trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien terminado, los materiales en general serán de la mejor calidad aprobada por el Supervisor. Los trabajos serán terminados en líneas bien definidas y a escuadra, a nivel, sin ondulaciones o protuberancias.

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

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

De igual forma, se efectuarán muestras del acabado en superficies de extensión representativa y definidas por el Supervisor, las cuales, quedarán sujetas a modificación si éstas no se ajustan a los requerimientos del Arquitecto encargado de los acabados arquitectónicos o del administrador de contrato o supervisión. No se dará inicio a la actividad de instalación de acabado mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por La Supervisión y Administración del Contrato

#### INSTALACIÓN



Paneles de WPC compuesto de la mezcla de fibras naturales orgánicas y plástico con simulación de listones de madera, resistente al agua, textura antideslizante con compuestos antifúngicos (desarrollo de hongos) y antimicrobianos (desarrollo de bacterias). Incluye fijadores invisibles entre las uniones del machambre (hembra – hembra). Antes de realizar la instalación se debe asegurar que esta se realice sobre una superficie o sustrato sólido y limpio. Diseño y textura se deberá someter a aprobación por

parte de la supervisión previo a presentación de muestra.

---

## FORMA DE PAGO

---

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

## 5.6 RECUBRIMIENTO DE VINILO EN PAREDES

Incluye el suministro e instalación de revestimiento de mural liso de vinyl con grosor de 0.92 mm. Rollos ancho de 30 m de largo x 2 metros de ancho. Impermeable al 100% al ser instalado con cordones de soldadura. Clasificación de fuego a b-2s,d0. Apto para usar en zonas húmedas. Fácil mantenimiento y de fácil limpieza. Resistente a manchas en ISO 26987. Acabado final en simulación betas de mármol.



### FORMA DE PAGO

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

## 6 CIELOS FALSOS

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

Para la elaboración de la propuesta, el Contratista proyectara el uso de los distintos tipos de cielo según los ambientes y actividades que el área se realicen, debiendo prever la incorporación de las curvas sanitarias en los ambientes que demanden el uso de los elementos.

Se instalarán los siguientes sistemas de cielos:

- Cielo Falso con suspensión de aluminio y de losetas de fibra mineral
- Cielo falso de tablilla de PVC

### FORMA DE PAGO

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

## 6.1 CIELO FALSO CON SUSPENSIÓN DE ALUMINIO Y DE LOSETAS DE FIBRA MINERAL:

Se instalarán losetas de fibrocemento de 2'x2' espesor 5/8", color blanco, con superficie lisa, laminada en la cara posterior en vinilo además los bordes y cara posterior deberán estar sellados, debe cumplir con el código de Firecode, perfilería de aluminio tipo pesado en color blanco, suspendido con alambre galvanizado # 14 entorchado, incluye arriostamiento sismo resistente cada 2.40 m, en ambos sentidos, ver detalle en planos.

### FORMA DE PAGO

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

## 6.2 CIELO FALSO DE TABLILLA DE PVC

### ALCANCE

Suministro e instalación de paneles de lámina de PVC de superficies totalmente selladas, asépticas, lisas, brillante y resistente a los golpes y desgaste superficial con tolerancia a las altas temperaturas, estos elementos deberán contar con las siguientes características:

- Fácil de instalación, sin polvo, residuos ni olor
- Alta durabilidad
- Resistente a la humedad y contra insectos
- Libre de mantenimiento y fácil limpieza
- Excelente aislante acústico, térmico y eléctrico
- Resistente al fuego, no propaga llamas
- Desarmable y liviano

### MATERIALES

Tableros de PVC de material 100% reciclable con ciclo de vida útil prolongada, con características ignifugas, resistente a la humedad, al moho y de fácil limpieza, con dimensiones de 0.25 m de ancho y mide 5.95m de largo, lo que permite un alto rendimiento para cubrir áreas extensas. Condiciones de verificación y recepción del trabajo Previo a la recepción de los trabajos de ejecución de los diferentes tipos de cielos a instalar se deberá realizar la verificación de los puntos que se describen a continuación.

El cielo deberá estar libre de manchas, sin rayaduras, y de cualquier defecto de instalación. El cielo debe estar completamente nivelado. Deben estar instaladas todas las losetas. Los cortes realizados en losetas para empotrar difusores o lámparas deben estar correctamente perfilados y hechos a escuadra. La perfilería deberá estar correctamente empalmada y oculta. La suspensión de lámparas y otros dispositivos deberá estar independiente de la soportaría del cielo. La perfilería no debe funcionar como soporte de estos. Deben estar señalizadas las losetas que servirán para inspección futura.

Deberá considerar el contratista la apertura de huecos de luminarias y de rejillas de aires Acondicionados. No se permitirá dejar marcos de luminarias defectuosos. Su instalación debe ser estéticamente idónea para que se vea en armonía con el resto del cielo raso.

También deberá considerar, aparte del mecanismo de anclaje propio del sistema, todo el reforzamiento del cielo falso para arriostramiento antisísmico el cual deberá anclarse a la estructura de techo del edificio. Estos arriostramientos deberán colocarse como mínimo a cada 1.50 m de distancia entre sí.

### INSTALACIÓN Y ACEPTACIÓN

Por cada elemento de cielo falso propuesto se deberá garantizar que los materiales cumplan como mínimo con las normas AST E1264 Y ASTM E84, que ofrezcan características térmicas, acústicas y contra fuego, que cuenten con un coeficiente de reducción de sonido mayo a 0.70 y una resistencia térmica mayor a R-2.5 (RO-0.44) con una reflectancia lumínica 0.86 resistente a la humedad, anti microbios y resistente a la humedad.

En lo que se refiere al sistema de suspensión que se proponga, este deberá cumplir con la seguridad sísmo-resistente basado en ganchos, así como también con las normas ASTM C636. Las losetas, se instalarán estrictamente de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

### **CONDICIONES DE VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN DEL TRABAJO**

Previo a la recepción de los trabajos de ejecución de los diferentes tipos de cielos a instalar se deberá realizar la verificación de los puntos que se describen a continuación:

- El cielo deberá estar libre de manchas, golpes, suciedades y de cualquier defecto de instalación.
- El cielo debe estar completamente nivelado.
- Las aristas deben estar alineadas y rectas (cajillos y faldones).
- Deben estar instaladas todas las losetas falsas para inspección.
- Los cortes realizados en placas para empotrar difusores o lámparas deben estar correctamente perfilados y hechos a escuadra.
- La perfilería deberá estar correctamente empalmada. Deberá tener refuerzo adicional si por colocar lámparas se afecta la estructura principal.
- La suspensión de lámparas y otros dispositivos deberá estar independiente de la soportería del cielo. La perfilería no debe funcionar como soporte de estos.
- Deben estar señalizadas las losetas falsas que servirán para inspección futura
- Revisar la colocación y construcción de las curvas sanitarias de PVC en donde aplique.

### **FORMA DE PAGO**

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

## **7 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. Previo a la colocación de cada tipo de ventana se presentará una muestra de está a la Supervisión para su aprobación por escrito.

Se instalarán los siguientes tipos de ventana:

- Ventana de vidrio fijo plomada
- Ventana tipo louvers/ cortasol de aluminio anodizado

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.

### **7.1 VENTANA DE VIDRIO FIJO PLOMADA**

Por la naturaleza del proyecto, este cuenta con ambientes donde se requiere la instalación de ventanas especiales, la cuales son ventanas de Vidrio Fijo Plomada (según lo requerido a partir de

memoria de cálculo para protección radiológica del área) en el ambiente de Control de operadores del TAC, estos elementos son ventanas son de vidrio fijo que irán ubicadas en el área de Control de Operadores del TAC, el cristal plomado es sumamente frágil, por lo que deberá tenerse especial cuidado en que los bordes del vano donde se colocaran estos elementos no presenten irregularidades que lo puedan astillar.

## 7.2 VENTANA TIPO LOUVERS

Para el caso de las ventanas tipo louvers / cortasol de aluminio anodizado servicio pesado tipo "Z" a cada 7cms.

No se recibirán ventanas en malas condiciones o con desperfectos de ningún tipo. Antes de su elaboración e instalación, la Contratista deberá verificar en la obra las dimensiones de vanos para ventanas, ya que la corrección de errores por omisión de esta parte del trabajo, se realizará nuevamente sin implicar ningún costo adicional para el MINSAL. El marco de Las ventanas deberá ajustarse al hueco de la misma, cumpliendo las condiciones establecidas en estas especificaciones.

### MATERIALES

- Aluminio: Todo el aluminio a emplearse será de aleación del mismo metal 60, 63 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 indicados en los planos y en estas Especificaciones. 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. PUERTAS

### FORMA DE PAGO

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

## 8 PUERTAS

En los planos se indican las dimensiones de cada una de ellas y los lugares en donde han de colocarse. Deberán seguirse todas las indicaciones explicadas en párrafos anteriores.

Los tipos de puertas a instalarse son los siguientes:

- Puerta de panel de aluminio y polietileno (ACM)
- Puerta combinada de panel de vidrio y ACM
- Puertas corredizas de vidrio y ACM
- Puerta plomada doble hoja

### 8.1 PUERTAS DE PANEL DE ALUMINIO Y POLIETILENO (ACM)

Las puertas serán de aluminio de capacidad estructural, de excelente calidad y aprobadas por la Supervisión y la Administración del Contrato. El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio; el contramarco será de tubo seccionado de aluminio, el cabezal, de aluminio, para alojar el cerrador de cargadero y el umbral; de aleación de aluminio, con espesores efectivos

de 0.125 milésimas de pulgada, debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 lbs. por pulgada cuadrada.

Las secciones serán conforme a las tolerancias comerciales permitidas y en todo caso estarán libres de defectos que le restan durabilidad o apariencia. Su acabado será anodizado natural.

El panel estará conformado por un núcleo termo-plástico de polietileno en medio de dos láminas de aluminio color natural (ACM), en puertas con protección de plomo y con rejilla de ventilación en parte inferior, se deberá colocar doble forro de dos láminas de aluminio color natural (ACM).

Los accesorios para las puertas serán de primera calidad con mota para mejor hermetismo, haladeras según se indique en los planos. En puertas de dos hojas se instalarán pasadores ocultos y cerradores especiales.

Las cerraduras serán de gancho con accionador de palanca o chapa de palanca grado 2 o como se indique en los detalles y cuadros de acabados de los planos constructivos. Donde se indique en los detalles y cuadro de puertas de los planos constructivos que la apertura es automática, ésta será accionada por sensor de huella dactilar para entrar y con sensor de movimiento de corto alcance (10 cm) sin contacto.

Para las puertas corredizas, se proveerá un kit de sistema corredizo colgante de montaje frontal, con capacidad de carga de 50 – 80 kilos por hoja, con un rodamiento de alta gama, con freno incorporado para evitar el rebote de la puerta y que asegure un cierre óptimo, además deberá deslizar suavemente con el mínimo esfuerzo, tanto para la apertura como para el cierre de la hoja, el riel de deslizamiento será de aluminio y los rodamientos tendrán pista rectificadora recubierta en nylon, para el acabado final se deberán utilizar los accesorios correspondientes para cubrir el riel de deslizamiento superior.

Cuando las mochetas deban anclarse a la mampostería, se hará utilizando pernos y anclas expansivas de la mejor calidad. Para el caso de la instalación de puertas en divisiones livianas deberá reforzarse la división.

El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio E-514/515, E-513/515; el contramarco será de tubo seccionado E-750, el cabezal E-670/E para alojar el cerrador de cargadero y el umbral techold E-505, de aleación arquitectónica 6063-T5, con espesores efectivos de 0.081”, debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 libras por pulgada cuadrada.

Las secciones serán conforme a las tolerancias comerciales permitidas y en todo caso estarán libres de defectos que le resten durabilidad o apariencia.

Los rieles deberán ser de primera calidad, así como los elementos que contiene: empaques, rodos, etc. Y deberá ser entregada funcionando perfectamente.

El contratista deberá medir los huecos de las puertas antes de solicitar las puertas. Cualquier cambio en la medida u omisión en cuanto a las dimensiones finales de las puertas será responsabilidad del contratista sin generar costos adicionales para el contratante. Así mismo deberá corroborar hacia donde se realizará el giro y/o la apertura de las puertas.

Deberá considerarse brazo hidráulico para cierre suave en las puertas que indican los planos.



FOTOGRAFÍA DE REFERENCIA DE  
PUERTA DE ACM CON VISOR O  
MIRILLA

Donde los planos lo indiquen, llevarán un visor o mirilla de vidrio laminado claro o nevado de 6mm de espesor, según se indique en planos, con sellos de neopreno, sellos contra humedad y gas inerte en su interior, enmarcado en perfiles de aluminio inversos o según lo indiquen los detalles de las puertas, las dimensiones se indican en planos.

Donde los planos lo indiquen, llevarán rejillas para aire acondicionado, las dimensiones se indican en los planos correspondientes a la especialidad. Por lo anterior, al momento de ordenar la fabricación de las puertas, se deberá tener en cuenta estos elementos, así como otros que requieran la colocación o reforzamiento de la estructura de la puerta para que su instalación sea adecuada, por ejemplo, las chapas; y deberán cumplir las normas UL, NSF, NFPA, ANSI y DHI. Todo lo anterior deberá ser mostrado en un plano de taller proporcionado por el fabricante y ser sometido a la aprobación del supervisor.

## FORMA DE PAGO

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

## 8.2 PUERTA COMBINADA DE PANEL DE VIDRIO Y ACM

Las puertas a considerarse serán de dos hojas abatibles doble acción y puertas de una hoja corredizas, de las dimensiones y características que se indican los planos constructivos, según sea el caso.

Las puertas serán de aluminio de capacidad estructural, de excelente calidad y aprobadas por la Supervisión y la Administración del Contrato. El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio; el contramarco será de tubo seccionado de aluminio, el cabezal, de aluminio, para alojar el cerrador de cargadero y el umbral; de aleación de aluminio, con espesores efectivos de 0.125 milésimas de pulgada, debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 lbs. por pulgada cuadrada.

Las secciones serán conforme a las tolerancias comerciales permitidas y en todo caso estarán libres de defectos que le restan durabilidad o apariencia. Su acabado será anodizado natural.

El panel será combinado: la mitad superior de vidrio laminado de 6 mm de espesor, claro o nevado según se indique en los detalles y cuadros de puertas en planos constructivos y, la mitad inferior, de panel conformado por un núcleo termo-plástico de polietileno en medio de dos láminas de aluminio color natural (ACM).

Los accesorios para las puertas serán de primera calidad con mota para mejor hermetismo, haladeras según se indique en los planos. En puertas de dos hojas se instalarán pasadores ocultos y cerradores especiales.

Las cerraduras serán de gancho con accionador de palanca o chapa de palanca grado 2 o como se indique en los detalles y cuadros de acabados de los planos constructivos.

Cuando las mochetas deban anclarse a la mampostería, se hará utilizando pernos y anclas expansivas de la mejor calidad. Para el caso de la instalación de puertas en divisiones livianas deberá reforzarse la división de acuerdo a detalle en planos constructivos.

El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio E-514/515, E-513/515; el contramarco será de tubo seccionado E-750, el cabezal E-670/E para alojar el cerrador de cargadero y el umbral techold E-505, de aleación arquitectónica 6063-T5, con espesores efectivos de 0.081", debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 libras por pulgada cuadrada.

El contratista deberá medir los huecos de las puertas antes de solicitar las puertas. Cualquier cambio en la medida u omisión en cuanto a las dimensiones finales de las puertas será responsabilidad del contratista sin generar costos adicionales para el contratante. Así mismo deberá corroborar hacia donde se realizará el giro y/o la apertura de las puertas.

#### **FORMA DE PAGO**

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

## **9 MUEBLES FIJOS**

### **GENERALIDADES.**

En la siguiente sección se presentarán las especificaciones técnicas que describen las características generales mínimas requeridas para el suministro e instalación del equipo de aire acondicionado, la cual se complementará con las características específicas mínimas de cantidad, capacidades, flujos, etc., presentada en cuadros de equipos incluidos en planos de diseño.

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:

realizarse limpieza en el excedente al momento de aplicar silicón, incluye accesorios de conexión hidráulica y grifería de acero inoxidable.

#### HALADERAS

Las haladeras serán de acero inoxidable.

#### MUESTRAS

La Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión todas las muestras de láminas de acero, herrajes 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.

### 9.1 MUEBLES CON ESTRUCTURA DE MADERA DE CEDRO Y CUBIERTA DE LÁMINA PENSADA DE MADERA CON ENCHAPE DE PLÁSTICO LAMINADO, RECUBRIMIENTO ACRILICO, CUARZO.

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.

Los Muebles fijos que cuenten con poceta de acero inoxidable (muebles indicados) deberán ubicarse de forma embutida en una superficie de losa sólida de cuarzo blanco con un espesor 20 mm. según sea el caso.

Las puertas y gavetas de muebles de piso como los muebles aéreos, serán termoformadas color a definir y sus superficies internas serán de melamina.

En todo trabajo de carpintería se tendrá especial cuidado en confirmar las dimensiones de donde ira cada mueble antes de su elaboración, por lo que será responsabilidad de la contratista la verificación de todas las medidas en la obra, garantizando con ello la perfecta ejecución y ajuste del mueble al lugar donde será instalado.

Todas las piezas del mueble deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos, no se permitirán irregularidades de superficies ni desviaciones (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.

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.

a) Madera Sólida.

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

b) 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.

c) Plástico laminado.

Será de tablero termofundido con lamina decorativa de espesor de 6 mm., el color será según indiquen los detalles de mobiliario.

El termofundido debe cumplir con las siguientes características:

- Resistencia al rayado
- Excelente resistencia a la rayadura.
- Resistencia a la abrasión
- Excelente resistencia a la abrasión y el manipuleo.
- Resistencia a las manchas
- resistencia a manchas tales
- Resistencia a la humedad
- Las superficies son totalmente impermeables.
- Resistencia al calor
- Las superficies tienen una buena resistencia al contacto con calor.
- Resistencia a disolventes: No se afecta con la aplicación de disolventes tales como thinner, alcohol y gasolina.
- Resistencia antibacterial.

d) Cubierta solida tipo acrilica

Deberá ser una superficie solida acrilica de 13 mm de espesor o según se indique en los detalles en planos constructivos, a base de mezcla homogénea de resinas acrílicas con materiales retardantes al fuego y con agentes colorantes propios. La superficie debe ser resistente a los rayones, agua, químicos, manchas, hongos, bacterias y permitir mantenimiento fácil y rápido.

e) Losa de Cuarzo

Este material será instalado donde así lo indiquen en los detalles de mobiliario en los planos de muebles. En el caso de ser material cultivado este será de una composición de mineral a base de polímeros recubiertos dando como resultado un material sólido con una apariencia natural y de fácil mantenimiento, el color y acabado será aprobado por la Supervisión y la Administración del Contrato.

f) Pocetas o fregaderos.

Las pocetas, fregaderos y sus accesorios, están referidos a los muebles que pertenecen, los cuales se ubicarán en sus respectivas áreas. Estas pocetas serán de acero inoxidable (acero, níquel y cromo) de 1.5 mm de espesor y con medidas 52.5 x 52.5 cm y con 30 o 25 cm de profundidad, o la indicada en el Formulario de Oferta y planos constructivos. Las pocetas serán de acero inoxidable se les deberá incluir grifo de metal cromado tipo cuello de ganso. La grifería deberá cumplir con niveles de ahorro de consumo de agua y serán aprobados por la Supervisión y Administración del contrato. La Contratista suministrará e instalará estos muebles de la mejor calidad, libre de defectos, completos y en perfecto estado de funcionamiento.

g) Vidrios.

Será plano y claro o frost de 6 mm de espesor y de las dimensiones indicadas en los planos, los bordes vistos serán biselados.

h) Haladeras.

Las haladeras serán metálicas lisas anodizadas.

i) 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.

j) Tornillos y clavos.

Todos los tornillos y clavos serán de hierro galvanizado.

k) 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 con las instrucciones del fabricante y con la aprobación de la Supervisión.

l) Zócalos

Respecto a los zócalos (piso) de los muebles, estos serán de pvc en color gris, de 10 cms de alto, resistentes a impactos y humedad, instalación a base de ángulos con pinzas de sujeción de PVC según imagen que se muestra a continuación

## **FORMA DE PAGO**

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

## 10 SEÑALETICA Y MICELANEOS

De acuerdo a las regulaciones de seguridad de Protección Civil para Establecimientos de Salud y a la iniciativa del MINSAL de IMPLEMENTAR la aplicación de la calificación de HOSPITAL SEGURO en todos sus establecimientos, La Contratista deberá incluir el suministro e instalación de señales y avisos concernientes a salvaguardar la seguridad de pacientes y personal de los Establecimientos de Salud.

Deberá incluirse el sistema de señalización con el propósito de orientar, conducir e identificar las diferentes áreas, servicios y locales que la componen, se deberán colocar al menos las siguientes señales:

- Señalización para cada uno de los ambientes y Señalización para baños
- Señalización para acceso principal
- Rotulo de advertencia de riesgo eléctrico
- Señal de precaución rayos x
- Señal de acceso restringido

Las señales serán de materiales, colores y dimensiones según lo establece la Guía Técnica de Señales y Avisos de Protección Civil para Establecimientos de Salud, que se proporcionaron.

Se ubicará señalización en todos los ambientes que componen el área intervenida, se ha previsto una señalización adecuada por medio de placas o rótulos, con nombre respectivo, cuyas letras deberán quedar en relieve. Estas placas deberán ser de primera calidad, según la siguiente especificación técnica:

### 10.1 PARA ROTULACIÓN DE AMBIENTES:

#### **GENERALES**

---

Los rótulos deberán elaborarse en base de aluminio color natural de las dimensiones indicadas en los planos. Las letras en acrílico color negro, que indiquen el nombre del ambiente serán como lo indique los detalles en plano, las cuales deberán ser legibles y de molde. La tipología de la letra será presentada al supervisor de contrato (por lo menos tres opciones de tipología de letra) y la más acorde al proyecto será aprobada por el Supervisor y Administración del Contrato.

La Contratista deberá presentar al Administrador del Contrato, para su aprobación, las muestras de las diferentes placas a colocar y detalles de fijación.

#### **FORMA DE PAGO**

---

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

## 10.2 EXTINTORES CONTRA INCENDIOS.

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 de los edificios que alojan las instalaciones del Almacén General y Área de Dietas, la distribución y tipo de extintor se deberá realizar conforme a lo indicado en los correspondientes cuadros de selección y planos elaborados para ello.

Se usarán extintores portátiles en pasillos y áreas del proyecto del tipo A y B-C respectivamente. En área comunes y para protección del edificio se instalarán extintores tipo A, para incendios de líquidos inflamables presurizados y gases presurizados, se deben usar extintores de químicos secos tipo B de gran capacidad y para la protección de equipo eléctrico y/o electrónico se utilizará el tipo C.

Con base a los criterios establecidos en las tablas 6.2.1.1 y 6.3.1.1 de La NFPA 10 (vers. 2013), se define la localización de los diferentes tipos de extintores a ubicar en las diferentes áreas o zonas que constituyen las instalaciones del proyecto. En estas se establece que la distancia de cualquier punto al extintor más cercano no debe ser mayor a 22.9 metros para un extintor clase A y de 15.25 metros para extintores clase B y C (Anexo E: E.3.3, NFPA 10 (vers. 2013)).

Como precaución para Incendios de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares), no se deben usar extintores de incendios tipo espuma formadora de películas acuosa (AFFF) y espuma de fluoroproteína formadora de película (FFFP) para la protección de líquidos inflamables solubles en agua, como: alcoholes, acetonas, y éteres. Para incendios de obstáculo, para este tipo de riesgo se debe de seleccionar un extintor que contenga un agente de espuma para supresión de vapores o extintor múltiple que contenga agentes Clase B no supresor de vapor para aplicación simultánea.

### 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).

### MATERIALES.

Los cilindros que conforman el tanque para los extintores deberán ser de acero, certificado UL/FM. El agente extintor para el extintor clase A será químico seco multipropósito, 2 a 20-A y 10 a 80-B:C. El agente extintor para el extintor clase B y C será químico seco (compatible con espuma). 20 a 30-B:C.

Todos los extintores serán de 15 libras o mayores.

Los extintores contra incendios se han seleccionados conforme a la NFPA 10 en su versión más reciente, serán instalados y suministrado según se indique en esta.

## SEÑALIZACIÓN.

Sobre la pared donde se ubique cada una de los extintores contraincendios se deberá generar la señalización que corresponda según el tipo de extintor y conforme a lo indicado en la NFPA 10 en su versión más reciente. Además, se deberá generar una señalética vertical bajo cielo falso que permita identificar de una forma fácilmente y precisa la ubicación de los dichos extintores.

## FORMA DE PAGO

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

## 11 ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.

Esta sección describe el suministro, instalación, puesta y regularización de todos los artefactos sanitarios y sus accesorios correspondientes; inodoros, lavamanos, para el buen funcionamiento de toda el área a intervenir 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 se colocarán según el caso; 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.

### 11.1 INODORO TIPO 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 o para infantes (según como sea indicado en planos) 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.

---

## FORMA DE PAGO

---

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

### 11.2 LAVAMANOS CERÁMICO CON PEDESTAL.

Serán de color Blanco a juego con inodoro, con dimensión mínima (verificar el área existente donde se reemplazará el artefacto, 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  $\varnothing$  3/4" y válvula de control  $\varnothing$  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.

---

## FORMA DE PAGO

---

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

### 11.3 DISPENSADOR DE PAPEL.

Serán para toalla para manos y papel higiénico o portarrollos, automático, metálicos o de pvc, para rollo gigante, de servicio pesado u otro dispensador de calidad superior y reconocida marca en el mercado nacional, aprobado por la Supervisión. Se colocará a una altura máxima aproximada de 1.20m. Desde el N.P.T.

---

## FORMA DE PAGO

---

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

### 11.4 DISPENSADOR DE JABÓN LÍQUIDO MONTADO EN PARED.

Dispensador de jabón líquido montado sobre pared y de activación mediante botón de oprimir, capacidad 1.2 LT, medidas 12X20.5X7 CM, de acero inoxidable u otro dispensador de calidad superior y conocida marca en el mercado nacional, aprobado por la Supervisión. Se colocará a una altura máxima aproximada de 1.2m. Desde el N.P.T.

---

## FORMA DE PAGO

---

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

## 11.5 BARRA EN ÁREAS DE BAÑOS.

En las áreas de baños, se deberá colocar barras de acero inoxidable de 32mm de diámetro y 24" a 42" de largo para sujeción, colocadas en las paredes laterales a 90 cm de altura en relación al NPT y con una separación de 5 cm, de la pared. Según los planos constructivos y el Formulario de Oferta. Estas barras deberán sujetarse con anclajes apropiados para soportar el peso total de una persona.

### FORMA DE PAGO

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

## 11.6 RESUMIDEROS Y REGISTROS DE PISO.

Donde se indique un resumidero (Tapón inodoro) para piso, ducha, pila o poceta, éste tendrá las características y dimensiones mostradas en planos, las definidas por la supervisión o las mínimas siguientes:

- Coladera para interior o piso, con rejilla redonda Ø4" de acero inoxidable o hierro fundido, removible, atornillada, conexión roscada en Ø2" lateral, con sello hidráulico en recámara.
- Para las duchas. Coladera con rejilla cuadrada de 12.7x12.7cm o Ø4" en acero inoxidable o hierro fundido, removible, atornillada, conexión roscada en Ø2" vertical, con sello hidráulico en recámara.
- Coladera de pretil. Dimensión según detalle en plano o de similar mediadas y forma, Hierro Fundido o Acero inoxidable, removible, atornillada, conexión roscada en Ø4" horizontal.

### FORMA DE PAGO

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

## 12 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Todo trabajo, incluido en esta sección se regirá de acuerdo a los documentos contractuales, entre los cuales están incluidos los planos respectivos, Formulario de Oferta 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)
- Underwrites Laboratories (UL) 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 actividad no descrita en los planos, pero mencionado en las Especificaciones, o viceversa o cualquier accesorio necesario para completar el trabajo en forma satisfactoria para el MINSAL y dejarlo listo para su operación, aun cuando no esté específicamente indicado, sin que esto incurra en costo adicional para el MINSAL.

El Contratista verificara todas las dimensiones necesarias en el campo o en los planos que están a su disposición que complementan estas especificaciones.

El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipo hasta la recepción definitiva 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. Todos los materiales y equipos a suministrar deberán ser nuevos, de primera calidad y adecuados al entorno en el cual serán instalados.

El Contratista deberá consultar por escrito, en bitácora, con 48 horas de anticipación, a la Supervisión 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 MINSAL.

Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones (fichas técnicas) de los materiales y equipos a instalar, para evaluación y aprobación de la Supervisión.

Los Planos y las presentes Especificaciones son guías y ayuda para las localizaciones exactas de los equipos, distancias y alturas, estas serán determinadas por las condiciones y necesidades reales del proyecto y las indicaciones de la Supervisión

### **DIRECCIÓN TÉCNICA**

La obra eléctrica será dirigida por un Ingeniero Electricista o Electromecánico, graduado o incorporado a la Universidad de El Salvador, o graduado en cualquier otra de las Universidades autorizadas en el país, quién atenderá la obra como Ingeniero responsable durante todo el proceso hasta la recepción definitiva. En la ausencia del Ingeniero y durante la jornada laboral, armonizará trabajando con el grupo de electricistas, un técnico en Ingeniería Eléctrica o Electricista de categoría similar autorizado por la compañía distribuidora de energía eléctrica. El Contratista deberá presentar al supervisor el documento del Ingeniero responsable y del personal calificado, para su aprobación respectiva.

### **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

- Suministro y Transporte de Materiales.
- Suministro e instalación de subestación padmounted de 112.5 KVA
- Construcción de acometidas primarias, secundarias y conexos.
- Reparación y traslado de UPS con su cableado, canalización y protecciones correspondientes.
- Instalación de bypass de UPS con sus interruptores de transferencia manual.
- Suministro e instalación de banco de baterías para el UPS de 60 KW trifásico

-Suministro e instalación de transformador seco, monofásico, con derivación central, para intemperie (NEMA 3R), de 25 KVA. Tensión en primario a 480v. Tensión en secundario 220v/110V (derivación central).

- Instalaciones eléctricas de iluminación; en las áreas indicadas en planos.

-Los tomacorrientes superficiales se embeberán en la pared.

-Los tomacorrientes existentes se les desinstalará la placa y la toma hembra y se sustituirá por placa y toma nuevo.

- Suministro e Instalación de luminarias tipo panel LED, de empotrar, TDH menor al 10% y consumo de energía reducido), según el tipo y cantidad indicado en planos y plan de oferta.

-Suministro en instalación de luminaria tira led de 5mts, ip 65, instalar en cajillo, 100v-240v.

-Suministro e Instalación de Luminaria LED de seguridad, encapsulada en pantalla de policarbonato tipo SEMAFORO indicadora de uso del TAC. IP68,64w, CRI>80, 6000°k, voltaje de operación 110V, 100v-240v.

-Suministro en instalación de luminaria con rotulo de salida color verde y dos reflectores led, de batería recargable, 100v-277v, autonomía 90 horas, certificación UL, ETL, FC, FCC, CE (Comisión Europea).

-Suministro en instalación de luminaria emergencia, dos reflectores led, de batería recargable, 100v-277v, autonomía 90 horas, certificación UL, ETL, FC, FCC, CE (Comisión Europea).

-Suministro e instalación de Tableros generales, sub-tableros de airea acondicionado y subtablero de luces, Cajas NEMA y cajas térmicas, etc. Incluye protecciones termomagnéticas.

- Trabajos de obras civiles complementarios para las obras eléctricas consistentes en pozos de registros, protección de concreto simple sobre las canalizaciones subterráneas con un espesor de 10 cm. Para toda canalización subterránea, ya sean acometida general, tomacorrientes, luminarias, etc.

- Canalizado y alambrado de tableros generales, estas se harán en tubería PVC eléctrico de alto impacto.

- Suministro de todas las protecciones termomagnéticas requeridas.

- Polarización para tableros Generales

-Construcción de red de tierra.

- Suministro e Instalación de salidas de fuerza y cajas nema para las protecciones de los equipos de aire acondicionado.

-Suministro e instalación de salidas para extractores (s. sanitarios). Incluye: cableado 3 thhn #14, canalización 1/2", desde el apagador de la luminaria del ambiente hasta el extractor.

- Pruebas y puesta en marcha de las instalaciones ejecutadas
- Entrega de planos eléctricos, tal como lo construido.
- Tramites y pago por Derechos de Conexión y Medición, a la Empresa Distribuidora de Energía.

#### **MATERIALES DE TUBERIA Y ACCESORIOS**

La totalidad de éstos, a utilizar serán nuevos y de primera calidad, estarán sujetos a la aprobación de la Supervisión 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, La supervisión 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 (UL)

Las marcas, tipos y modelos de equipos o materiales mencionados que el Contratista debe suministrar, se entienden, podrán ser suplidos por un equivalente, únicamente con especificaciones iguales o superiores a las indicadas y en ningún momento se debe tomar como obligatorias las marcas apuntadas, siempre que lo apruebe la Supervisión.

Todo equipo, material o sistema, será probado y entregado en perfecto estado de funcionamiento, con sus respectivas garantías y certificaciones, supliéndose sin costo adicional para el MINSAL el que falle en condiciones normales operación durante los primeros 18 meses de funcionamiento a partir de la fecha de recepción definitiva.

#### **ALAMBRES Y CABLES.**

Todos los conductores de las instalaciones serán sin excepción del tipo cable, no así los de alumbrado y tomas de corriente que serán el 14, 12 y 10 tipo sólido (alambres) y los mayores serán cableados y trenzados, para 600 voltios. Serán para aplicación general de cobre, con aislamiento de termoplástico de cloruro de polivinilo, PVC. Para temperatura de conductor hasta 90 grados Centígrados (THHN), de calibre AWG y MCM. No se utilizarán calibres menores que el número 14 AWG. Tipo de THHN, TNM, TUF, TSJ, Conductores autorizados por los códigos nacionales e internacionales antes relacionados.

#### **EMPALMES**

No se podrán realizar empalmes en los cables ocultos dentro de tuberías de PVC, aluminio, o cualquier otro ducto de canalización.

En las líneas de Media tensión se emplearán los conectadores apropiados de acuerdo a lo normado en el Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).

La conexión de los cables a la bornera de un término se hará estañando la punta del cable a ser conectada. Los empalmes de los calibres AWG No.10 y menores se efectuarán utilizando el conectador plástico del tamaño conveniente. Para empalmes de conductores en los cuales está presente un conductor de calibre AWG No. 8 o mayor, se utilizará el dispositivo conectador de cobre tipo perno partido, procediéndose luego a cubrir dichos conectadores con cinta tipo masilla, hasta matar las aristas; luego se recubrirá con cinta de alto valor dieléctrico hasta completar tres capas más.

### **DUCTOS METÁLICOS**

Se utilizará ductos metálicos cuando la canalización sea expuesta, será metálica flexible o rígida a base de aluminio al 99% según sea el caso. Ejemplos de estos casos son el conducto que va de la caja térmica al condensador de aire acondicionado (metálico flexible) o el ducto para la conexión de un ST (metálico rígido), adosado a la pared. Estas canalizaciones deberán quedar efectivamente conectadas a tierra.

### **DUCTOS PLÁSTICOS**

Cuando las canalizaciones sean ocultas, empotradas o subterráneas podrán ser plásticas. Los tipos de ductos plásticos a utilizar serán de PVC flexible uso eléctrico; este material será utilizado solamente en interiores Y PVC rígido para exteriores; se utilizará la cédula 40 cuando el ducto quede directamente enterrado y cédula 80 si la canalización queda parcialmente expuesta. Los cuáles serán para uso Eléctrico que cumpla la NORMA UL o su equivalente.

Para dimensiones mayores a 1" de diámetro se utilizará PVC eléctrico. Incluyendo todos sus accesorios PVC, para su adecuada instalación. El Contratista deberá tomar todas las precauciones para proteger las tuberías contra golpes y otros accidentes o agentes que deformen o causen cualquier daño.

Durante la instalación y cada vez que se interrumpa el trabajo, las tuberías deberán ser tapadas y protegidas contra el ingreso de cualquier sustancia o elemento extraño y se evitará fijarlas al acero de refuerzo estructural, salvo lo apruebe la Supervisión en casos excepcionales, y cuando se instalen superpuestas a la pared, se sujetarán con abrazaderas metálicas de acero galvanizado clavadas a la pared.

### **OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE CANALIZACIONES**

Todo conducto se dejará enguiado con alambre galvanizado No. 12 desde el momento de su instalación y no se dejará de colocar en ninguna área o zona si no se conserva esta norma.

Todo conducto subterráneo será protegido en su superficie con una capa de concreto simple de 10 cm. de espesor y a una profundidad de 0.30m medidos desde el borde superior de la tubería hasta el NPT. Como mínimo el NPT en tramos que atraviesen lugares de tránsito vehicular, deberá ser a una profundidad no menor de 0.80 m.

Las curvas rígidas formadas en el campo serán fabricadas con la herramienta adecuada y estándar para tal propósito, cuidándose que el ducto no sufra deformación en su área transversal. Los acoplamientos metálicos roscados deberán tener más de cinco hilos atornillados en el tubo que sujetan y antes de su acoplamiento deberán limarse para eliminar rebabas y asperezas que puedan dañar el aislamiento del conductor.

Los tubos y corazas que conectan a cajas, a través de agujeros perforados sin rosca, deberán sujetarse a la caja por medio de manguitos y contratuerca en el exterior, con el torque conveniente para no deformar la caja.

La canalización expuesta y adosada a la pared deberá fijarse por medio de grapa galvanizada de tamaño conveniente para el diámetro del conductor que fije; la grapa se sujetará a la superficie por medio de ancla plástica  $\emptyset \frac{1}{4}$ " y perno, e irán a cada 50 cm. Deberá cuidarse de no provocar interferencia con otras instalaciones y en el caso de que la canalización corra paralela o cruce con tuberías de agua, esta deberá ser instalada en la parte superior de aquellas, guardando la distancia conveniente (mínimo 10 cm.) La canalización interior de las instalaciones será de forma empotrada a la pared o entre las divisiones de paneles de yeso.

Los ductos embebidos en concreto serán colocados ligeramente inclinados de manera que pueda drenar cualquier humedad o condensado que pueda penetrar o formarse en ellos, y serán amarrados firmemente y acuñados para evitar que se muevan durante el colado del concreto.

Donde haya ductos que salgan de las paredes o de los pisos, deberán formar ángulos rectos con dichas superficies.

El ducto deberá colocarse en las vigas y columnas en forma de que no estorbe la colocación del concreto, se respeta un claro de 3cm entre ducto y ducto y refuerzo como mínimo. El ducto subterráneo o expuesto deberá ser instalado conservando la inclinación recomendada hacia las cajas de conexión.

Se protegerán en su superficie, con una capa de concreto simple de diez centímetros de espesor. En general, se tomarán todas las precauciones a fin de proteger la tubería contra daños mecánicos u otros accidentes que le deformen o causen perjuicio alguno.

Durante el proceso de la construcción y el proceso de la instalación, las canalizaciones deberán ser tapadas y protegidas contra el ingreso de humedad y materiales extraños.

Deberá dejarse instalado en toda la canalización y previo al alambrado final, el alambre guía necesario, galvanizado de calibre No. 12 marcándolo en los extremos con viñetas y números para mejor identificación al momento del alambrado. Se deberá inspeccionar la tubería antes de colocar los conductores y deberán secárseles toda la humedad y limpiárseles el polvo, arena o tierra que les pueda haber introducido, por medio de un

escobillón unido a cable de sondeo. Las cajas y demás accesorios se mantendrán tapados y libres de polvo y escorias.

### **POZOS, CAJAS DE SALIDA, CONEXIÓN Y PASO**

Todas las cajas serán galvanizadas, para uso pesado según se indique las planos y Formulario de oferta. Las cajas de salida de luces serán octagonales sencillas de 4"x4" con agujeros de 1/2" 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 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 por medio de anclas de expansión metálicas y pernos de acero galvanizado. 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. La máxima distancia entre dos cajas de conexión será de 30 mts. y las cajas necesarias a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al MINSAL.

Los pozos de registro para electricidad, deberán poseer tapaderas metálicas tipo cisterna con haladeras laterales, que garanticen que el agua no pueda penetrar fácilmente, además de tener un fondo con material absorbente, todo de acuerdo a lo detallado en planos.

### **LUMINARIAS**

Las luminarias LED a instalar según se indique en planos y Formulario de Oferta serán para empotrar en cielo falso, suspendidas de la estructura metálica de techo, soportadas

sobre postes metálicos, etc. Todas detalladas en el cuadro de luminarias que aparece en la hoja de SIMBOLOGIA de los planos.

- Suministro e Instalación de luminarias tipo panel LED, de empotrar, TDH menor al 10% y consumo de energía reducido).

-Suministro en instalación de Panel Led 2x4', 60w, de empotrar, luz blanca frio,4800 lúmenes, 100v-277v, medida 120.5 cm x 60.5 cm, certificación UL, ETL, FC, FCC, CE (Comisión Europea) (L1)

-Suministro en instalación de luminaria cuadrada panel led 18 w, 100v- 240v, luz blanca. cuadrado blanco 1200 lúmenes. medidas 295mm x295mm, certificación UL, ETL, FC, FCC, CE (Comisión Europea) (L2)

-Suministro en instalación de luminaria panel led 2'x2', de empotrar en cielo falso, 6500k, rango entre 100v-240v, medida 60.3cm x 60.3 cm, 40w, luz blanca 3800lm, 60 Hz, ip20, difusor tipo opalino, acabado color blanco, certificación UL, ETL, FC, FCC, CE (Comisión Europea) (L3)

-Suministro en instalación de luminaria tira led de 5mts, ip 65, instalar en cajillo, 100v-240v, incluye transformador, driver, accesorios, conectores, elementos de montaje, moldura, se pueda cortar cada 50 cms, 50,000hrs, certificación UL, ETL, FC, FCC, CE (Comisión Europea) (L4)

-Suministro e Instalación de Luminaria LED de seguridad, encapsulada en pantalla de policarbonato tipo SEMAFORO indicadora de uso del TAC. IP68,64w, CRI>80, 6000°k, voltaje de operación 110V, 100v-240v. (L5)

-Suministro en instalación de luminaria con rotulo de salida color verde y dos reflectores led, de batería recargable, 100v-277v, autonomía 90 horas, certificación UL, ETL, FC, FCC, CE (Comisión Europea) (LE1).

-Suministro en instalación de luminaria emergencia, dos reflectores led, de batería recargable, 100v-277v, autonomía 90 horas, certificación UL, ETL, FC, FCC, CE (Comisión Europea) (LE2)

### **INTERRUPTORES**

A menos que se especifique o muestre otra cosa en los planos serán del tipo dado, una, dos, tres vías, terminales con tornillo revestido de cobre, con capacidad nominal de 15A /120V. La altura de los interruptores será a 1.2 m del NPT.

### **TOMACORRIENTES**

Serán dobles o sencillos de grado industrial, con capacidad de 20A/120V con clavija polarizada de 3 contactos, configuración NEMA 5-20R, el frente será de Nylon resistente a

químicos y de alto impacto, los contactos serán de latón sólido retardante de calentamiento, resistente a la corrosión.

Los trifilares tendrán capacidad para 20, 30 o 50 Amperios, según se indique en planos con terminales de tornillos laterales.

La altura de la toma de corriente a 120V será por general a 0.40m del NPT salvo donde se indique lo contrario por la Supervisión y 1.20 m del NPT, donde se indique muebles fijos o en planos eléctricos.

### **PLACAS**

La que cubran interruptores serán de metal, acabado liso, aluminio anodizado o acero inoxidable y contendrán tantas ventanas como el número de dispositivos cubran. Las que cubran tomacorrientes tipo industrial serán metálicas aluminio anodizado o acero inoxidable, Las que cubran tomas de corriente trifilares de 20, 30 o 50 Amperios o según se indique en plano, 120/240V, metálicos de aluminio anodizado o acero inoxidable.

### **TABLERO GENERAL, SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS PORTA CIRCUITO.**

Las cubiertas de los Tableros; Cajas térmicas y caja nema deberán tener una impresión laminada en un lugar visible de preferencia en la tapa con características siguientes: Designación del tablero según el diagrama unifilar Tipo de tablero, Voltaje de servicio, Fases Capacidad máxima de amperios, Todos los Tableros deberán tener la identificación de los diferentes circuitos en una hoja que deberá ser laminada y pegada de alguna manera a la puerta por el lado interior.

Los tableros serán Para montaje superficial o empotrado en pared con características mostradas en los planos, equipado con disyuntores termo magnético (principal y ramales) del tipo, número de polos, cantidad y disposición que se muestra en los planos, así como dispositivos de protección de sobre carga y cortocircuito. Los gabinetes típicos serán NEMA 1 y NEMA 3R. 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 abisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición.

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 neutro y tierra, 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.

Todos los tableros, paneles, gabinetes y cajas porta circuitos, deberán cumplir los estándares de fabricación NEMA y la certificación UL, IE, NFPA, en lo relacionado a estos dispositivos o su equivalente en el país de manufactura.

Los disyuntores mostrados en los planos, serán del tipo termo magnético, de caja moldeada, de disparo no intercambiables; de presión o de empernar, según sea el caso; 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, en caso sobre carga 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.

#### **ALAMBRADO**

Los conductores no deberán ser instalados antes de que todo el trabajo de cualquier naturaleza que pueda causarle perjuicio se haya concluido; incluyendo el colado de concreto.

Todo el alambrado deberá instalarse completo desde el punto de conexión hasta las salidas, controles y luminarias.

Entre caja y caja, la corrida de conductores será continua no permitiéndose la ejecución de empalmes de ninguna clase dentro de los ductos.

Para el fácil deslizamiento de los conductores se utilizarán materiales adecuados para este proceso. Se evitará al máximo que, al momento de la instalación, los conductores formen nudos entre sí. No se permitirá el uso de medio mecánico para la instalación de cables No. 8 o alambres de calibre menor. Los conductores dentro de los tableros de distribución deberán quedar ordenados para evitar acoples indeseados y se conectarán al interruptor termo magnético respectivo, formando ángulo de 90 grados y deberán etiquetarse, indicando el número de circuito a que pertenecen.

Al efectuar un empalme o conexión entre conductores, deben mantenerse en cuenta la resistencia mecánica, la conductividad eléctrica y rigidez dieléctrica de los conductores. Los empalmes de conductores se permitirán únicamente en cajas de salidas, de conexión y pozos de registro. Las colas de empalmes tendrán la longitud suficiente para poder amoldarlos con facilidad al momento de alojarlos en la caja y deberán etiquetarse todas las colas a empalmar, indicando el circuito al que pertenecen. La conexión a luminarias se efectuará por medio de cable flexible de dos conductores, del tipo TNM y se utilizará el

conector metálico adecuado para su conexión a la tapadera de la caja de salida como a la caja del cuerpo de la luminaria. Independiente de las cajas de salida situadas en el techo, siempre que deba alimentarse un receptáculo de porcelana adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo, para poder sujetarlo y conectar al cable de bajada. Los circuitos ramales, alimentadores y sub alimentadores serán identificados con un código de colores como sigue: Fase A: Negro Fase B: Rojo Neutro: Blanco Retornos: Amarillo

### **CONEXIÓN A TIERRA Y POLARIZACION**

Se construirá red de polarización para el Tablero de control General, la cual deberá presentar valores menores a 3 ohmios.

En general se tendrán los lineamientos dados para tal fin en el artículo correspondiente del reglamento y Código antes mencionados. (NEC)

Todo el sistema de conductores, soportes, gabinetes, paneles, carcasas de equipos, cubiertas de cables y conductores del sistema de neutro, bajadas de pararrayos, deberán quedar efectiva y permanentemente conectados a tierra y equipotenciados.

Deberá asegurar continuidad eléctrica a lo largo del sistema y no se permitirá el uso de cinta metálica con revestimiento de cobre para la conexión a tierra, deberá de ser del tipo apropiado y diseñado para tal fin; cuando el conductor de conexión a tierra esté dentro del ducto, la grapa será del tipo que permita esta conexión. Los conductores de conexión a tierra, serán de cobre trenzado desnudo No.2 y barras bimetálicas de 5/8"X10'.

La conexión entre cables y los electrodos y entre cable se hará por medio de soldadura exotérmica utilizando moldes adecuados al calibre (calibre de cable, diámetro del electrodo) y tipo de unión; se asegurará un contacto efectivo y permanente entre los elementos.

La red quedará enterrada al menos 30 cm; medidos del NPT hasta el borde superior del cable. La capa de cobre de las barras de polarización deberá tener un espesor mínimo de 0.254 mm (10 mils) hasta un espesor de 0.330 mm (13 mils). Teniendo en cuenta que la capa de cobre es obtenida por deposición electrolítica, la unión entre esta capa y el núcleo es permanente, por lo tanto, el conjunto pasa a comportarse como un único metal.

El núcleo de las barras deberá estar constituido de acero al carbono SAE 1010/1020

### **ACOMETIDA EN MEDIA TENSION (MT)**

La acometida primaria: será aérea desde el poste de entrega llegará hasta el poste de recibo, usando para las fases cable de aluminio reforzado con acero (ACSR) No.2 y desde poste de recibo hasta la subestación de 112.5 KVA.

El conducto será formado con accesorios y tuberías de aluminio y de PVC para alto impacto DB-120, ambas de 4" de diámetro, partiendo desde el poste de recibo de la acometida aérea hasta la caja NEMA.

El cable que viajara en el tramo subterráneo de la acometida será del tipo XLPE 1/0 de cobre monopolar que viajaran tres en la tubería de alto impacto subterránea DB 120 de 4".

Adjunto a la canalización de las acometidas en media tensión y en el tramo subterránea deberá de instalarse otro ducto de PVC de la misma especificación y dimensión como una medida preventiva. Las canalizaciones en general no deberán de contener entre pozos o tramos con curvas, dobleces que excedan los 180° tanto en su proyección horizontal como vertical.

la estructura para pararrayos, cortacircuitos y terminales de potencia será adosada a la estructura.

### **SUBESTACIONES TRIFASICAS**

SUBESTACION TRIFASICA será tipo PADMOUNTED (pedestal) de 112.5 KVA, enfriado por aceite, para montaje en exterior, voltaje primario 22.9KV trifásico, y secundario 277/480V, trifásico. Configuración delta estrella con neutro aterrizado.

Cambiador de derivaciones para operación sin carga (2 posiciones de 2.5% arriba y 2 abajo de la tensión nominal)

Separación de compartimentos primario y secundario por medio de una barrera de acero al carbón y acceso a compartimentos con puertas independientes.

Puertas con sistema de seguridad y candado en tres puntos dentro del gabinete

Cumple con los estándares de la norma ANSI/IEEE C57.12.28 para la integridad del tanque y compartimiento.

Deberá cumplir las certificaciones internacionales UL o su equivalente en el país de manufactura. Bajo normas ANSI/IEEE C57.12.34, ANSI/IEEE C57.12.28 y ANSI/IEEE C57.12.90, NEMA y RUS aplicables.

### **TRANSFORMADOR SECO**

Para alimentar motores controlados por variadores de velocidad.

Potencia igual o mayor de 25KVA.

Para exteriores: Nema 3R

Alta eficiencia.

Sistema aislamiento clase F

N° Fases: 1

Voltaje primario:480v

Voltaje secundario con derivación central: 220v/110v.

Se proveen de derivaciones para ajuste en el voltaje de alimentación

Ensamble de núcleo bobina está totalmente aislados del medio exterior por medio de un encapsulamiento a base de arena y resina fenólica

El gabinete de acero al carbón, desengrasado, fosfatizado y pintado con pintura electrostática base polyester color gris claro ANSI 61.

Cumple con las normas ANSI C89.2, NEMA ST-20 y los requerimientos UL 506 y UL 1561.

### **PRUEBAS**

Las pruebas de las instalaciones eléctricas, materiales y equipo, se verificarán con el Subcontratista responsable de la obra eléctrica, en presencia de la Supervisión y la Administración del Contrato, los resultados de la verificación, medición y registro quedarán asentados en bitácora. Para realizar tales pruebas se utilizará en cada caso el equipo apropiado y conveniente, dichas pruebas se describen a continuación: a) Rigidez dieléctrica de los circuitos en general. b) Resistencia a tierra del sistema de polarización general. c) Polaridad de sistema. d) Simulación de fallas. e) Amperajes y voltajes. f) Secuencia de fases. g) Prueba no destructiva del nivel de aislamiento de los alimentadores de los tableros a instalarse y de la acometida principal del transformador. Para la prueba se utilizará un megger o un equipo equivalente para tal propósito.

## **13 MECÁNICA Y AIRE ACONDICIONADO**

### **GENERALIDADES.**

En la siguiente sección se presentarán las especificaciones técnicas que describen las características generales mínimas requeridas para el suministro e instalación del equipo de aire acondicionado, la cual se complementará con las características específicas mínimas de cantidad, capacidades, flujos, etc., presentada en cuadros de equipos incluidos en planos de diseño.

El sistema deberá operar con refrigerante ecológico R-410A, aprobado por instituciones internacionales de acuerdo a normativas existentes al respecto.

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

Toda unión de cable eléctrico o de control deberá hacerse con conectores cónicos aislados. Las canalizaciones de alimentación eléctrica y de control deberán estar debidamente soportadas. No se aceptarán canalizaciones sobre el piso o cielo falso.

La capacidad y características de los equipos, se encuentran indicadas en cuadros de equipos incluidos en **planos de diseño**. Las unidades o sistemas de aire acondicionado a suministrar e instalar, son:

- ✓ Sistemas de AA tipo Split uno a uno, estos incluyen: unidades condensadoras y unidades evaporadoras.
- ✓ Unidades evaporadoras de aire que deberán ser capaz de vencer la caída de presión (ver cuadro de equipos “in de w.g”) que demandará el sistema de ductos y todo el filtrado de aire (35% y 65%) y del sistema de ductos, esta deberá operar con recirculación de aire y un pequeño porcentaje de ingreso de aire exterior (aire de renuevo).
- ✓ Sistemas tipo mini Split.
- ✓ Además, para los equipos y sistemas anteriormente requeridos, se deberá incluir un medio desinfección a través de lámparas de luz ultravioleta UV.

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 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, 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.

#### **ALCANCE.**

El Contratista será responsable del suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de todos los equipos y sistemas requeridos (aire acondicionado). 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 o Unidades Interiores (UE).
- 2) Unidades Condensadoras, (UC).
- 3) Unidades tipo mini Split.
- 4) Sistema de ductos aislados para distribución de aire.
- 5) Filtros de aire de eficiencias MERV 13, MERV 7-8.
- 6) Difusores y rejillas de retorno.
- 7) Controles de operación de los equipos (termostatos).

- 8) Sistema de tuberías de refrigeración para interconectar los equipos (circuito de refrigeración), estas serán de cobre: tipo "L" o tipo "ACR" rígidas pre-limpiadas y deshidratadas interiormente. Las tuberías serán fabricadas según normas ASTM B-88 y ASTM-B280 respectivamente. Deberán ser instaladas debidamente aisladas (tuberías y accesorios) para evitar la condensación de estos.
- 9) Tubería de pvc sdr-26 de diferentes diámetros para los sistemas de drenajes para las unidades manejadoras y 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.
- 10) Suministro eléctrico para las unidades.
- 11) La fuente de energía eléctrica para todos los equipos será a 208 voltios monofásicos y/o 208 - 230 trifásico a 60 Hz.
- 12) 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.
- 13) 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.).
- 14) Mantenimiento preventivo y garantía para los equipos e instalaciones según lo requerido en el apartado correspondiente de estas especificaciones.
- 15) Adiestramiento y capacitación de personal de mantenimiento que el contratante designe para dicho proyecto.
- 16) 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.

#### **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:**

Unidades condensadoras.

ARI 210	Construcción unidades condensadoras
ARI 270	Certificación de ruido en equipo unitario al exterior
ARI 365	Unidades condensadoras comerciales
ARI 710	Filtros secadores para la línea de líquido
Unidades Fan Coil.	
ARI 410	Certificación de capacidad de enfriamiento de Serpentes.
ARI 430	Operación del ventilador.
ARI 435	Para aspectos constructivo.
AMCA 210	Pruebas en laboratorio para rendimiento de ventiladores.
AMCA 300	Sobre nivel de ruido para movimiento del aire.
ANSI/UL 900	Prueba de capacidad para filtros de aire.
NFPA 90A	Instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación.

Filtros

ANSI/UL 900	Prueba de capacidad para filtros de aire.
ASHRAE 52.2	Determinación de eficiencia. Prueba mancha de polvo.
UL	Norma para filtro Clase I y Clase II.

Aislamiento para tuberías y ductos de lámina.

ASTM E 84	Extinción de llama y desarrollo de humo.
ASTM E 96	Permeabilidad al agua.
ASTM C 177	Conductividad térmica.
ASTM 1056	Absorción por volumen de agua.
ASTM 1667	Densidad.
UL 181	Erosión al flujo de aire.

Ductos.

ASTM A653 Fabricación lámina galvanizada. Espesor y peso.

SMACNA Construcción y refuerzos de ductos de baja velocidad.

Estos reglamentos y normas son aplicables a los equipos incluidos en estas especificaciones.

#### **SISTEMA CON UNIDAD TIPO SPLIT.**

Manejadoras de aire de pared sencilla o Unidades Evaporadoras (UE).

La manejadora de aire que dará servicio a bodega de material estéril será de pared sencilla, de construcción similar a las especificadas en el apartado anterior, con la diferencia de no tener doble pared.

En estas unidades la sección de filtros será en algunos casos para filtros planos de alta velocidad, lavables, de 2" de espesor, con eficiencia del 25 al 30% (MERV 8) y en otros se adicionará una sección con filtros de bolsa o cartucho con una eficiencia del 60 al 65% con un rango de 12 de Valor de Reporte de Mínima Eficiencia (MERV 12).

Para las unidades evaporadora de pared sencilla, con dos niveles de filtración de aire, deberá tener instaladas lámparas ultravioletas que cubran toda el área de cara del serpentín de enfriamiento. Las características o especificaciones de estas lámparas ultravioleta serán: para el control de virus y bacterias en las evaporadoras de aire. 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 208Vac-1Fase-60Hertz, y será alimentada con circuito eléctrico independiente y circuito de emergencia.

El contratista deberá demostrar con cálculos del fabricante, la cantidad de lámparas que se requieran para cubrir el área de cara del serpentín de la manejadora de acuerdo a la selección propuesta. El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la canalización y alambrado del suministro eléctrico a las lámparas ultravioleta desde la caja de corte hasta las mismas.

El contratista de esta sección, deberá suministrar e instalar en cada equipo de aire acondicionado y conforme se requiera o corresponda, las siguientes protecciones como mínimo:

- ✓ Guardamotor o protección de sobre carga, para el motor o compresor del equipo.
- ✓ Retardador de arranque del compresor, como mínimo, cinco minutos.
- ✓ Protección de alto y bajo voltaje e inversión de fase.
- ✓ Control de alta presión de gas refrigerante.
- ✓ Control de Baja presión de gas refrigerante.
- ✓ Toda la unidad deberá ser construida o protegida para mejorar su durabilidad (vida útil más larga), para ello será sometida en fabrica a un tratamiento anticorrosivo que la proteja contra la corrosión del aire, agua y otros agentes corrosivos de la zona costera.

Además, el contratista de aire acondicionado deberá considerar en su presupuesto, la canalización y alambrado de alimentación eléctrica de la unidad o equipo, desde la caja de corte a suministra por el contratista eléctrico en cuarto eléctrico. La canalización debe ser

metálica o coraza para operar a intemperie, debidamente soportada. No se aceptará que la canalización este sobrepuesta sobre la losa. Toda unión de cable eléctrico o de control deberá hacerse con conectores tipo scotch-lock de 3M o similar.

Todas las unidades se instalarán en estructura metálica con apoyos (UE) o sobre bases de concreto (UC) a fabricar por el subcontratista de obra civil y conforme al detalle recomendado por el fabricante. Entre el chasis de la unidad y la base metálica, deberán colocarse almohadas de neopreno, en un mínimo de seis puntos y adecuadas para soportar el peso de la unidad para eliminar la vibración del equipo en funcionamiento.

Las unidades serán aseguradas con pernos de ½ pulgada de diámetro, en por lo menos 6 posiciones a la base metálica y deberá tener topes en todas las direcciones, para evitar movimientos transversales y longitudinales de la unidad.

#### UNIDAD CONDENSADORA (UC).

La unidad condensadora será del tipo expansión directa, deberá cumplir con la norma energética ASHRAE 90.1 para requisitos mínimos de EER (entre 9 y 13).

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, de construcción duradera al exterior prepintado con superficies que superen los 750 - hora ASTM B 117 en prueba de niebla salina para mayor durabilidad. Todas las superficies exteriores serán limpiadas, fosfatizadas y acabadas con una pintura de esmalte al horno resistente a la intemperie. Toda la unidad deberá ser construida o protegida para mejorar su durabilidad (vida útil más larga), para ello será sometida en fábrica a un tratamiento anticorrosivo que la proteja contra la corrosión del aire, agua y otros agentes corrosivos.

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 adecuadas, 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 o bobinas de microcanal de construcción totalmente de aluminio donde las aletas se sueldan entre los tubos contiguos para que no queden bordes expuestos y vulnerables eliminando prácticamente el daño de las aletas. 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.

#### 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, tendrá paneles para proveer completo acceso al compresor, a los controles, a los motores y ventiladores del condensador. Además, debe incluir patas para su anclaje constituyendo una sola pieza de estructura rígida metálica para su fijación al piso. La superficie exterior será pintada con una base de epóxico acabada con esmalte.

Toda la unidad deberá ser construida o protegida para mejorar su durabilidad (vida útil más larga), para ello será sometida en fábrica a un tratamiento anticorrosivo que la proteja contra la corrosión del aire, agua y otros agentes corrosivos de la zona costera.

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 sobrepresiones. 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 fábrica 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" o tipo "ACR" rígidas pre-limpiadas y deshidratadas interiormente. Las tuberías serán fabricadas según normas ASTM B- 88 y ASTM-B280 respectivamente. Deberán ser instaladas debidamente aisladas (tuberías y accesorios) para evitar la condensación de estos.

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.

El diámetro de 3/4" será para unidades evaporadoras de 5.0 toneladas de refrigeración nominal o menor, y de 1-1/4" para unidades evaporadora de aire de mayor capacidad. En todo caso la tubería de drenaje de cada unidad manejadora o evaporadora, será igual o mayor a la conexión del equipo.

Las tuberías de drenaje 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.

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 y a través de losas las tuberías dedicadas en diámetros mínimos de 1-1/4" para conectar en ellas las tuberías de drenaje provenientes de cada una de las unidades evaporadoras (IDUS, centrales y mini Split).

Las tuberías de drenaje serán conectadas a un recolector general y las que están bajo tierra se conectara su descarga a las cajas exteriores de agua lluvia, estas serán suministradas e instaladas por el contratista general.

#### 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.

#### SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

##### CONDUCTOS DE LÁMINA.

Los conductos de suministro, retorno, aire exterior y ventilación deberán ser contruidos de lámina de acero galvanizado con cubierta de zinc de 0.60 onzas por pie cuadrado (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).	CALIBR E 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 cubrirlas 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.pie<sup>2</sup>.°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-pie<sup>2</sup>-°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 45º 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.

#### 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 requeridos, esto incluye la limpieza final de las áreas de trabajo, capacitaciones, adiestramiento y los mantenimientos preventivos mensuales durante este vigente la garantía.

#### PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.

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, y según las condiciones de diseño requeridas.

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.

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

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

El servicio de mantenimiento preventivo para tener en óptimas condiciones de trabajo los equipos instalados será responsabilidad del contratista e incluirá la totalidad de los equipos. Tendrá **dos años** de duración a partir de la fecha de recepción de la obra, este tendrá una frecuencia de ejecución mensual e incluirá el cambio de los filtros de aire del

sistema conforme se requieran en las rutinas de mantenimiento previamente revisadas y aprobadas por el Contratante.

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

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

El mantenimiento preventivo incluirá como mínimo, las siguientes actividades:

Unidades Condensadoras.

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

Unidades Evaporadoras.

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

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

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

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

- ✓ Diagrama de operación de los equipos de los sistemas instalados, indicando la secuencia necesaria para arranque y paro.
- ✓ Instrucciones completas para operación, mantenimiento, corrección de anomalías y prueba de cada equipo.

- ✓ Catálogos de partes y accesorios de repuesto que el fabricante recomiende para los equipos.
- ✓ Marca, modelo y números de serie de todo el equipo instalado.
- ✓ Nombres de las empresas fabricantes de los equipos, indicando direcciones postales, correos electrónicos y números de teléfonos.
- ✓ Información sobre lubricantes de aceite y grasa.
- ✓ Protocolo de mantenimiento preventivo de los equipos.

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

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

#### 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, con base a los alcances descritos en las partidas generales y de acuerdo a la unidad de medida y precios establecidos en el formato que sirvió de base (plan de oferta) 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.

A continuación, se presentan tablas de pagos que serán utilizadas para el pago de equipos y otras obras donde están presentes procesos de suministro y procesamiento de materiales, instalación y pruebas de sistemas como, por ejemplo: tuberías de refrigeración, tuberías de drenaje, ductos de suministro, retorno y extracción.

#### EQUIPOS:

Porcentaje de Pago	Descripción Actividad
40 %	Suministro.
30 %	Instalación y ajustes.
20 %	Pruebas de funcionamiento.
5 %	Capacitación y puesta en marcha.
5 %	Entrega de documentos técnicos y liquidación.

#### SISTEMAS DE DUCTOS DE SUMINISTRO, RETORNO Y EXTRACCION:

---

<b>Porcentaje de Pago</b>	<b>Descripción Actividad</b>
<b>80 %</b>	Suministro e instalación.
<b>10 %</b>	Pruebas de funcionamiento del sistema.
<b>10 %</b>	Puesta en marcha del sistema.

SISTEMA DE TUBERIAS DE REFRIGERACION:

---

<b>Porcentaje de Pago</b>	<b>Descripción Actividad</b>
<b>70 %</b>	Suministro e instalación.
<b>20 %</b>	Pruebas de hermeticidad del sistema.
<b>10 %</b>	Puesta en marcha del sistema.

SISTEMA DE TUBERIAS DE DRENAJE:

---

<b>Porcentaje de Pago</b>	<b>Descripción Actividad</b>
<b>70 %</b>	Suministro e instalación.
<b>20 %</b>	Pruebas de hermeticidad del sistema.
<b>10 %</b>	Puesta en marcha del sistema.