

# Especificaciones Técnicas

PROYECTO:

"AMPLIACION Y ADECUACIONES DE AREAS DE NEONATOLOGIA Y  
ESTANCIA DE MADRES/PADRES DEL HOSPITAL NACIONAL DR.  
HÉCTOR ANTONIO HERNÁNDEZ FLORES, SAN FRANCISCO GOTERA,  
MORAZAN"

MINISTERIO DE SALUD  
"CRECIENDO SALUDABLES JUNTOS: DESARROLLO  
INTEGRAL  
DE LA PRIMERA INFANCIA EN EL SALVADOR"

Contrato de Préstamo:  
BIRF No 9065-SV



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**  
**“AMPLIACION Y ADECUACION DEL SERVICIO DE NEONATOLOGIA Y ALBERGUE DE MADRES DEL  
HOSPITAL SAN FRANCISCO GOTERA, MORAZAN”**

**CONTENIDO**

1.	OBRAS PRELIMINARES, PROVISIONALES Y OTROS .....	4
2.	EXCAVACION EN FUNDACIONES.....	10
3.	RELLENO COMPACTADO MATERIAL SELECTO.....	14
4.	RELLENO COMPACTADO CON SUELO-CEMENTO .....	15
5.	CONCRETO ESTRUCTURAL .....	16
6.	ESTRUCTURA METALICA.....	23
7.	CUBIERTA DE TECHO .....	26
8.	ALBAÑILERIA .....	28
9.	PAREDES SECAS DE PANELES DE TABLACEMENTO .....	30
10.	PISOS .....	33
11.	ACABADOS .....	38
12.	CIELO FALSOS .....	44
13.	VENTANAS.....	48
14.	PUERTAS .....	50
15.	MUEBLES .....	55
16.	INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	58
17.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	75
18.	SISTEMA PARA TELEFONÍA Y TRANSMISIÓN DE DATOS.....	91
19.	SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO (EXPANSIÓN DIRECTA) Y VENTILACIÓN MECÁNICA.....	103
20.	SISTEMA DE GASES MEDICINALES.....	125
21.	SEÑALIZACIÓN .....	140
22.	MISCELANEOS .....	141

## INTRODUCCIÓN

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

## NORMAS QUE APLICAN

## REFERENCIAS A LOS REGLAMENTOS Y NORMAS

Todas las obras que se ejecuten se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos americanos y nacionales y estadounidenses que se aplican en cada caso en la República de El Salvador.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo que deba ser ejecutado y/o suministrado por La Contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos, aunque no se incluya en los planos y especificaciones, deberá satisfacer dichos códigos y los que aquí se mencionan:

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

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

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

## ANTES DE ORDEN DE INICIO

- a) La empresa que se adjudique el proyecto estará obligado a presentar los desgloses de costo unitario de cada partida del formulario de oferta, en formato de Excel.

- b) Realizar una reunión de Pre-Construcción con el personal de Dirección de la Obra, por parte del Contratista, incluyendo a Sub-Contratistas. En esta reunión se describirán las funciones y el respeto a la autoridad, definiendo las jerarquías, que se asigna a los responsables del Contratista y de la Supervisión las cuales deben ser expuestas y completamente comprendidas por todos los participantes.

## 1. OBRAS PRELIMINARES, PROVISIONALES Y OTROS

### GENERALIDADES

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

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

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

- Sondeo geotécnico
- Chapeo y limpieza del terreno
- Construcción de barda de protección perimetral
- Trazo, nivelación y replanteo topográfico
- Instalaciones provisionales
- Sistemas provisionales
- Rótulo de obra
- Demoliciones y desalojos
- Limpieza y desalojo final
- Control de calidad
- Señalización preventiva y contra accidentes

## 1.01 • TRAZO Y NIVELACIÓN

Esta actividad comprenderá el suministro de materiales, mano de obra, equipo y dirección técnica, para la colocación de niveletas, ejes y referencias (bancos de marca) que permitan ubicar los ejes de las paredes y elementos dentro de las edificaciones existentes y el terreno a intervenir, de acuerdo a los planos proporcionados al contratista; este trabajo incluye la nivelación de la zona a intervenir.

El trazo y la nivelación para la construcción, estarán de acuerdo a los ejes y elevaciones indicados en los planos y se efectuará por medio de un equipo profesional de topografía, utilizando métodos actualizados para el replanteo general de ejes, cotas y niveles.

El Contratista verificará que los trabajos terminados queden de acuerdo con las alineaciones, niveles, pendientes y referencias indicados en los planos del proyecto; no obstante, y a partir de los datos obtenidos en el campo, podrán hacerse ajustes, debiendo ser revisados y aprobados por la Supervisión y/o administración del contrato.

### PROCESO CONSTRUCTIVO

El Contratista trazará los ejes y dimensiones de las intervenciones, de acuerdo con las medidas y niveles marcados en los planos y establecerá las referencias planimétricas y altimétricas necesarias para replantear ejes y niveles proyectados, cuantas veces sea necesario.

Cuando se replanteen ejes o puntos básicos de referencia para la construcción, se fijarán a reglas maestras fijas y dispuestas convenientemente para no ser removidas o desplazadas durante los procesos constructivos.

El Contratista entregará a la Supervisión el trazado preliminar de toda la obra, para su aprobación.

Se deberá revisar cuidadosamente el nivel de referencia, el cual deberá ser aprobado por el supervisor. Para pasar los niveles con manguera, se deberá revisar que no contenga burbujas y que el diámetro de manguera sea superior a 1/2”.

Habiéndose presentado y aprobado por la supervisión la documentación relativa al replanteo de la línea, se podrán iniciar las excavaciones tomando en consideración que no se reconocerán dimensiones mayores a lo estipulado en los planos o en estas especificaciones ni se permitirán anchos menores, salvo excepciones que sean previamente aprobadas.

### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El trazo será pagado por suma global, según el alcance descrito en estas especificaciones y Lo descrito en el plan de oferta.

### 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.

#### AGUA POTABLE

El Contratista deberá construir y hacer conectar por su cuenta los servicios provisionales de agua potable que sean necesarios para la buena ejecución de la obra. Estos servicios serán solicitados a la compañía correspondiente. También se podrá acordar con la administración de contrato, administración y dirección del hospital, la conexión al servicio existente; instalando un medidor para posteriormente acordar una compensación equivalente por el uso de dicha agua.

La distribución provisional se hará con tubería resistente y bien protegida. En caso que no sea posible una conexión provisional, podrán disponerse elementos de almacenamiento plásticos en la obra desde donde se abastecerá la empresa para los trabajos y servicios básicos de los trabajadores.

#### ENERGÍA ELÉCTRICA

La instalación eléctrica provisional será hecha utilizando materiales nuevos, tanto en los locales provisionales como también en todo el campo de la construcción, con un voltaje de 110 y 220 voltios; los postes y soportes de líneas serán de concreto o metálicos en buen estado, de dimensiones y características que garanticen la estabilidad de la instalación.

Se colocará al menos un tablero de conexión, en excelentes condiciones y adecuadamente protegido contra la intemperie; además se dispondrá de una adecuada iluminación eléctrica para trabajos nocturnos y vigilancia; de igual manera se colocarán las protecciones que sean necesarias; el calibre, aislamiento y otras características de los conductores serán adecuados para la carga a transmitir, según lo requerido por las normas y estándares nacionales, e internacionales.

#### FORMA DE PAGO

La forma de pago de este rubro será por suma global al precio establecido en el plan de oferta y comprende los trámites y las instalaciones provisionales desde la acometida hasta el interior del proyecto; así como la distribución interna tanto de agua potable como de la energía eléctrica. El consumo mensual también debe ser considerado dentro del costo indicado en la oferta.

#### SEGURIDAD

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

La Contratista protegerá la obra existente y la propiedad colindante contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños a terceros. Deberá proveer los elementos necesarios como pasamanos, vallas protectoras, letreros, puntales, contravientos, estos deberán garantizar la seguridad de los obreros, visitantes 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.

#### INSTALACIONES PROVISIONALES

##### OFICINAS

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

Las oficinas del Supervisor y del Contratista deberán ser capaces de albergar al personal técnico destacado en el campo, cada uno con su respectivo escritorio y silla; además, en la oficina del contratista deberá existir una mesa para lectura de planos y otras sillas, que servirán también para las reuniones técnicas que se desarrollen durante la ejecución; también una planera; tendrán una buena iluminación eléctrica para su funcionamiento en todo momento y por lo menos dos tomas dobles (110W) en cada espacio; tendrán un servicio sanitario completo (inodoro y lavamanos) que podrá ser de ambos sexos.

##### BODEGAS

La Contratista deberá proveer y mantener en la obra, bodegas con las dimensiones adecuadas para almacenar los materiales, equipo y herramientas, los cuales no deberán permanecer expuestos a la intemperie. Todos los materiales utilizados para la construcción de estas instalaciones, deberán estar en buen estado. El mobiliario y equipo de oficina serán propiedad la Contratista y retirados de la obra, cuando ésta finalice.

En el caso que La Contratista decida trabajar adicionalmente en horas nocturnas, deberá proveer iluminación suficiente, para que los trabajadores efectúen las actividades programadas, así como facilidades para el descanso de los obreros. La Contratista deberá presentar las actividades a desarrollar en horas nocturnas a la Supervisión y/o la Administración del Contrato. Se deberá considerar que en la bodega se resguardaran aquellos materiales que se desmontaran de la obra y que volverán a utilizarse, debiendo garantizar, que el resguardo de estos sea adecuado y se mantengan en buenas condiciones para su entrega.

## SANITARIOS

Se refiere a instalaciones adecuadas que comprenderán vestidores, facilidades para guardar ropa y bienes, servicios sanitarios con lavamanos; éstos debidamente separados o identificados para el uso de técnicos y obreros. En los sanitarios para obreros deberán instalarse vestidores con un número adecuado a la cantidad de trabajadores. Tomando como criterio 1 sanitario y 1 lavamanos por cada 20 obreros.

En el caso que el Contratista decida trabajar adicionalmente en horas nocturnas, deberá proveer facilidades de dormitorio para los trabajadores que prefieran quedarse en la obra. Todas estas facilidades tendrán características de confort, duración y limpieza; los esquemas o planos para su construcción deberán ser aprobadas por el Supervisor.

## MATERIALES

Los materiales a utilizar serán nuevos; con techo y paredes de lámina galvanizada o de fibrocemento y estructuras de madera o metal y piso de mortero de arena y cemento. Estos materiales podrán sustituirse por otros de igual o mejor calidad previa autorización del supervisor. Los locales deberán cerrarse con llave, dispondrán de una adecuada iluminación y ventilación natural y para el caso de las oficinas, permitirán una amplia vista sobre las obras.

La bodega deberá poseer un entramado o tarima que permita aislar los materiales del suelo y almacenarlos adecuadamente. Las dimensiones quedarán a juicio del contratista, pero serán aprobadas por la supervisión.

## FORMA DE PAGO

La forma de pago de todas las obras provisionales no se ve reflejadas en el formulario de oferta, estas serán asumidas en los costos indirectos del contratista.

## CONTROL DE POLVO

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

## LIMPIEZA

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

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

## LOS TRABAJADORES

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

## DERECHOS, IMPUESTOS, LEYES Y REGLAMENTOS

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

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

#### DERECHOS DEL MINSAL

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

#### OBRA A REALIZAR

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

#### PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

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

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

#### LIMPIEZA DEL ÁREA DEL PROYECTO

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

#### CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO

El Contratista tendrá que disponer del personal y equipo mínimo requerido para llevar a cabo un adecuado control de calidad, de acuerdo a las actividades a ejecutar en la etapa de Construcción. El Contratista emitirá, cuando sea requerido, informes al Contratante sobre de la gestión del Control de Calidad de la Obra, poniendo a su disposición ensayos, documentos, explicaciones e informes que sean solicitados.

Todos los gastos de realización de ensayos, así como las instalaciones, laboratorio, personal necesario, etc., deberán estar incluidos en el Monto del Contrato, por lo que el contratista deberá considerar dentro de sus costos unitarios todos los gastos asociados a Control de Calidad.

No se hará pago específico alguno por esta partida, por lo que los costos deberán incluirse en los costos indirectos del Contratista.

#### SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Y CONTRA ACCIDENTES

El contratista deberá de suministrar e instalar toda la señalización preventiva y contra accidentes necesaria para evitar daños a la salud física de las personas, tanto a los trabajadores en obra, como al personal de salud, pacientes, o cualquier persona que estuviere dentro de las instalaciones.

Deberá de restringir con señalización aquellos sitios de riesgo que pudieran generar lesiones leves, medias o graves. En caso de que sucediera un accidente dentro del área de trabajo e intervención será responsabilidad del contratista y este será el encargado de asumir todos los cargos.

El contratista deberá de asumir todos los costos de toda la señalización preventiva y contra accidentes durante la obra y deberá de incluirlos en los costos indirectos.

## INTERVENCIONES

### DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

Estas actividades se realizarán según se indique en Formulario de Oferta. La Contratista proporcionará la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y demás servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de desmontaje y demolición.

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

El material de desecho, producto de la demolición, así como el que se vaya acumulando, conforme avance la obra, deberá ser removido del sitio con tanta frecuencia como sea requerido para no entorpecer el proceso, lo mismo que las actividades normales y autorizado por la Supervisión. Los volúmenes de desalojo estarán incluidos en las partidas de demolición y desmontaje del Formulario de Oferta.

El desmontaje, la demolición y el desalojo se deberá hacer con la seguridad industrial adecuada, considerando que el Hospital se encontrará en operación normal.

Se deberá desmontar el techo, polines, vigas, luminarias, aires acondicionados, instalaciones hidráulicas, de gases médicos, mobiliario (con respecto al mobiliario se deberá entregar al hospital mediante un acta de entrega) y todo lo necesario para iniciar la demolición. (si aplica)

La Contratista al realizar el desmontaje de las instalaciones eléctricas, hidráulicas y gases médicos, del área a demoler, deberá considerar dejar siempre habilitado aquellas áreas que dependen de los circuitos o ramales de las redes que dependen de la zona a desmontar, también realizar los sellos y/o tapones de los sistemas que no se ocuparan en el futuro.

En la parte sur entre el techo y el cielo falso se encuentra una tubería galvanizada que se debe mantener en funcionamiento, por lo que la contratista deberá considerar mantener soportado por medio de puntales o con algún sistema para que no le perjudique al momento del proceso constructivo de las columnas y vigas.

Considerar al momento de la demolición de las paredes realizar los resanes y reparaciones pertinentes, para que las paredes perimetrales queden con el acabado que marcan los planos arquitectónicos.

La Contratista para este tipo de trabajo debe considerar:

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

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

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

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

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

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

Para demoliciones de elementos de concreto simple o reforzado y mampostería de piedra o bloque realizadas en forma manual deberán ejecutarse en dimensiones apropiadas aprobadas por la Supervisión, con el fin de evitar accidentes.

Evitar interferencia en el tráfico vehicular y peatonal.

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

La Contratista no puede:

-Usar explosivos

-Quemar ningún material

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

## MEDICION Y FORMA DE PAGO

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

## **2. EXCAVACION EN FUNDACIONES**

Las excavaciones deberán construirse con sus paredes verticales y el fondo, a los niveles y pendientes indicados en los planos, esquemas constructivos y/o especificaciones.

La excavación y/o relleno en exceso de los niveles indicados no se ejecutarán a menos que sean autorizados previamente por escrito por el Supervisor.

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

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

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

Este trabajo incluye lo siguiente:

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

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

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

Ademado de las excavaciones cuando las condiciones del terreno lo requieran a juicio del Supervisor.

Todo trabajo de excavación, nivelación, relleno, compactación y obras que razonablemente sean necesarias para completar el trabajo de esta sección.

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

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

### FORMA DE PAGO

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

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

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

### SONDEO GEOTÉCNICOS

La Contratista deberá ejecutar tres sondeos con una profundidad mínima de 6 metros o hasta encontrar rechazos previos a los inicios de las fundaciones y la realización del Estudio Geotécnico destinados a evaluar las características físico-mecánicas del suelo de fundación de las distintas estructuras.

Los estudios tendrán por objeto:

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

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

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

### TRAZO Y NIVELACIÓN

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

La Supervisión revisará y aprobarán el trazo, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano. Esta actividad deberá quedar asentada en Bitácora. La Contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo a los ejes, medidas y niveles marcados en los planos, considerando las construcciones existentes.

### PRUEBAS, NORMATIVAS Y REFERENCIAS

- a) Inspección y Prueba de Materiales.

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

- b) Reportes de Pruebas e Inspecciones:

Se considerarán los siguientes:

- b.1) Reportes de Pruebas e Inspecciones y/o cualquier tipo de Reporte o Certificado, especificado para cualquier prueba, deberá ser entregada puntualmente. Cada reporte deberá incluir:
  - i. Fecha y número de prueba.
  - ii. Nombre del Proyecto y ubicación.
  - iii. Nombre y firma del Laboratorio o técnico.
  - iv. Fecha y hora del muestreo o de la inspección.
  - v. Fecha de la prueba.

- vi. Identificación del producto.
  - vii. Localización de la muestra o de la Prueba en el Proyecto.
  - viii. Tipo de Inspección o Prueba realizada.
  - ix. Resultados de la Prueba, identificando si va acorde o no con las Especificaciones.
  - x. Interpretación de los resultados.
  - xi. Esquemas y/o gráficos, si fuera necesario.
- b.2) Pruebas Específicas, Inspecciones y Métodos: Las Pruebas que el Constructor debe incluir en sus costos, incluyen, pero no se limitan a los siguientes:
- xii. Estudios de Suelos.
  - xiii. Fundaciones.
  - xiv. Suelos compactados, rellenos estructurales y estabilizaciones.
  - xv. Concreto.
  - xvi. Inspección del colado del concreto.
  - xvii. Pruebas de revenimiento.
  - xviii. Pruebas de cilindro.
  - xix. Pruebas de tensión.
  - xx. Acero Estructural.
  - xxi. Mezcla de concreto.
  - xxii. Mortero.
  - xxiii. Bloque de concreto
- b.3) Además de lo anterior, el Constructor se obliga a ejecutar, sin costo adicional para el Propietario, cualquier Prueba, Estudio o Ensayo que se requiera, para garantizar la construcción y equipamiento del Proyecto y que sea ordenado por la Supervisión y avalado por el Administrador del contrato.
- b.4) La construcción se deberá realizar con los métodos más adecuados y apropiados, según la naturaleza de cada uno de los renglones de trabajo.
- b.5) Cualquier error u omisión en los Planos o en las presentes Especificaciones, no exime al Constructor de su responsabilidad de efectuar un trabajo satisfactorio, de acuerdo a las buenas prácticas de construcción.
- b.6) Asimismo, en todo momento, el Constructor deberá observar toda la Reglamentación vigente en el territorio de la República de El Salvador y en la jurisdicción del Proyecto, en materia de construcción y diseño sismo resistente.
- b.7) En materia de ejecución del Proyecto, las presentes especificaciones establecen los procedimientos de construcción e instalación que se consideran más convenientes, los cuales deberán adoptarse a menos que se planteen mejores alternativas cuya adopción deberá ser aprobada por la Supervisión.
- b.8) En el caso de discrepancias entre los resultados de los Laboratorios asignados al Proyecto, se deberá repetir la Prueba en cuestión, en forma conjunta entre ambos Laboratorios, a fin de obtener el resultado correcto y final.
- c) Pruebas, Tolerancias y Normas del Trabajo Ejecutado:
- c.1) En estas Especificaciones Técnicas, se han incluido las normas, pruebas y tolerancias que deben regir, no sólo sobre la calidad de los productos a utilizar, sino también sobre la forma en que se ejecuten los trabajos e instalaciones.
  - c.2) En lo que se refiere a tolerancias, algunas veces estas se incluyen en el propio texto de las Especificaciones, las cuales regirán sobre las contenidas en los anexos. Otras veces no se especifican las tolerancias, debido a que se consideran aceptables las que contienen las normas a que se hace referencia, o, en otros casos, porque se considera sumamente difícil su medición.
  - c.3) En este último caso, se deberá tener sumo cuidado, tanto de parte del Contratista como de la Supervisión, de la observancia de los procedimientos; también se podrá superar esta deficiencia con la petición a los Proveedores de materiales y/o Instaladores, de un Certificado de Calidad, y de Compromiso de Garantía, en términos de tiempo, por

ejemplo: el uso de las pinturas; sin embargo, en caso de ambigüedad y contradicciones o diferencias de opinión, será la Supervisión externa quien tome la decisión final.

d) Pruebas al Concreto:

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

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

ASTM C – 183: Muestras de cemento hidráulico.

ASTM D - 75: Métodos de muestreo de agregados.

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

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

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

ASTM C – 172: “Muestras de concreto fresco”

C – 31: “Realización y curado en obra, de muestras de concreto para ensayos de compresión y flexión”

C – 39: “Pruebas de resistencia a la compresión de cilindros de concreto moldeados”

C – 192: “Realización y curado de muestras de prueba de compresión y flexión de concreto en laboratorios”

e) Pruebas a Instalaciones Hidráulicas y Eléctricas:

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

f) **Referencias a Planos:**

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

- i. Los Planos de Detalle o de Trabajo a escala mayor, regirán sobre los Planos a otras escalas.
- ii. Los Dibujos a escala mayor regirán sobre los de escala menor.

- iii. Las dimensiones indicadas en los Planos (cotas) regirán sobre las medidas a escala.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**• MEDICION Y FORMA DE PAGO**

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

**3. RELLENO COMPACTADO MATERIAL SELECTO**

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

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

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

#### 4. RELLENO COMPACTADO CON SUELO-CEMENTO

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

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

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

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

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

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

- **RELLENO COMPACTADO PARA TUBERIAS DE DRENAJE**

Los rellenos sobre tuberías deberán realizarse después de haber efectuado las pruebas respectivas y de haber obtenido el visto bueno del Supervisor. El relleno se realizará en capas sucesivas, aproximadamente a niveles que no excedan de 15 cm después de haber sido compactadas, Igual a lo descrito anteriormente, se procederá a rellenar las zanjas después de haberse instalado la tubería, procediendo a compactar capas sucesivas, primero a ambos lados de la misma hasta cubrirla totalmente y alcanzar la rasante del proyecto.

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

- **SUSTITUCIÓN DE SUELOS**

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

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

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

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

## 5. CONCRETO ESTRUCTURAL

### • CEMENTO

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

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

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

### • AGREGADOS DEL CONCRETO

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

El agregado grueso debe ser piedra triturada proveniente de roca compacta. No se aceptará grava que presente aspecto laminar.

El tamaño máximo de los agregados no será mayor que 1/5 de la dimensión más angosta entre los costados de los encofrados, ni de 3/4 de la separación libre entre las varillas o paquetes de varillas de refuerzo o entre las mismas varillas y los moldes.

El agregado fino será arena de granos duros, libres de impurezas. Su módulo de finura será entre 2.3 y 3.1 y deberán cumplir los demás requisitos que establece ASTM C-33.

La granulometría de los agregados gruesos y finos quedará dentro de los límites indicados en la designación ASTM C-33. Los tipos y grados de concreto serán los mismos en todo el trabajo; si por alguna circunstancia fuere necesario usar otros, lo comunicará el Contratista al Supervisor, y se hará nuevo diseño de mezcla por un laboratorio aprobado por el Supervisor.

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

### • AGUA

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

### • ADITIVOS

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

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

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

#### ○ ENSAYOS

El concreto será controlado y mezclado en proporción tal que asegure una resistencia mínima de ruptura de 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, para toda la fundación de la unidad, nervios, columnas, muros de bloque de concreto. El mortero para el pegamento de bloque de concreto, deberá ser de una resistencia mínima de 150 kg/cm<sup>2</sup>, en el caso del mortero (grout) para el lleno de

celdas deberá tener una resistencia de 140 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo. Para el concreto de las aceras o cordones este deberá ser de resistencia mínima a la compresión de 180 kg/cm<sup>2</sup>.

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

#### ○ DOSIFICACIÓN

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

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

El concreto deberá fabricarse siguiendo las proporciones de diseño y las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes. El revenimiento de las mismas deberá ser de 4 a 5 pulg.

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

#### ○ CANTIDAD Y CALIDAD DE MUESTRAS

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

Durante el progreso de la obra se obtendrán, como mínimo 3 muestras de 3 cilindros cada una por cada 25 m<sup>3</sup>, (y en caso de ser menos M<sup>3</sup>, se aplicará esa misma cantidad de pruebas o las que determine el Supervisor), de concreto a depositar. Se ensayará un cilindro de cada una de estas muestras a los 7 días y las otras dos muestras a los 28 días. Estos cilindros se obtendrán durante la etapa de colado, no debiendo obtenerse todos de la misma revuelta 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.

Ningún cilindro deberá tener una resistencia menor de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

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

#### ○ PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO

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

No se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haberse añadido el agua al cemento para la mezcla. El concreto premezclado que haya sido entregado en la obra en camiones mezcladores podrá colocarse en el

término de 50 minutos, calculados desde el momento en que se ha añadido el agua al cemento. Los tiempos aquí indicados serán ajustados adecuadamente en caso de usarse aditivos en la mezcla. El concreto será colocado preferiblemente durante las horas diurnas; el Supervisor podrá aprobar, caso por caso, la colocación de concreto en horas nocturnas, toda vez que en el área de trabajo haya sido instalado, con la debida anticipación un adecuado sistema de iluminación, y que las condiciones meteorológicas sean favorables. La autorización para iniciar un colado se dará por escrito.

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

El Contratista será responsable de dar aviso por escrito al Supervisor con 48 horas de anticipación al día en que se requiera la inspección, para que ella pueda realizar dichas inspecciones. Dichas inspecciones se efectuarán sólo en horas diurnas y nunca en días de asueto obligatorio, días festivos, días sábados por la tarde y domingo; por lo tanto, el Contratista deberá tomar en cuenta lo anterior para hacer sus solicitudes de inspección.

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

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

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

Si la mezcladora se parase por un período de 20 minutos durante un colado, antes de renovar el funcionamiento deberá ser limpiada, removiendo los materiales de los mezclados anteriores. Durante todo el período de la construcción del concreto deberá disponerse de 2 mezcladoras como mínimo, aunque no necesariamente se usen simultáneamente. La capacidad de las mezcladoras será de 1 bolsas como mínimo.

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

- **NORMATIVAS**

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

- **JUNTAS DE COLADO.**

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

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

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

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

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

- **ENCOFRADO**

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

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

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

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

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

Los moldes deberán permanecer húmedos dos horas antes de ser efectuado el colado. Cualquier defecto en el acabado de la superficie no deberá ser reparado hasta ser inspeccionado por el Supervisor, lo cual podrá ordenar la reparación parcial o total que incluye las medidas correctivas. La estabilidad, rigidez e impermeabilidad del encofrado será de absoluta responsabilidad del Contratista. El Contratista será responsable por los daños causados por el retiro de los encofrados antes del tiempo y corregirá cualquier desperfecto ocasionado por encofrados defectuosos. Si la calidad del encofrado no satisface los requisitos citados anteriormente, esta deberá ser removida y reconstruida por cuenta del Contratista.

- **CURADO DEL CONCRETO**

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

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

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

- **ESTRUCTURAS DEFECTUOSAS.**

- a. Estructuras defectuosas.**

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

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

Donde exista duda respecto a la calidad del concreto de una estructura, aun cuando se hayan hecho los ensayos de ruptura de cilindros de prueba, la Supervisión podrá exigir anteriores ensayos de ruptura con muestras de concreto endurecido, según la norma ASTM C-42, u ordenar pruebas de carga para la parte de la estructura donde se haya colocado el concreto que se pone en duda.

Será por cuenta del contratista, el pago de estas pruebas ordenadas posteriores a los ensayos.

#### **b. Tolerancias.**

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

#### • **JUNTAS DE DILATACIÓN.**

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

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

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

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

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

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

#### • **RESANES.**

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

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

#### • **ACERO DE REFUERZO**

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

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

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

- **COLOCACIÓN DEL REFUERZO**

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

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

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

- **DOBLADO**

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

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

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

- **ESTRIBOS**

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

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

- **TRASLAPES**

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

Los traslapes, deberán ser como se indica en los planos estructurales. La zona del traslape quedará firmemente amarrada con alambre.

Los traslapes en soleras deberán localizarse de acuerdo con los detalles especificados en los planos de taller que deberán presentar el Contratista cuando sea requerido y deberán ser aprobados por el Supervisor

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

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

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

#### ○ LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DEL REFUERZO

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

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

#### ○ ALMACENAJE

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

#### ○ PRUEBAS DEL ACERO DE REFUERZO

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

#### ○ INSPECCIONES Y APROBACIÓN

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

#### ● CIMENTACIONES SUPERFICIALES

#### ○ SOLERAS DE FUNDACIÓN

En las construcciones de soleras de fundación, se procederá de la siguiente forma:

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

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

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

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

#### ○ ELEMENTOS EMBEBIDOS

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

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

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

- a. Se instalarán hasta que todo el refuerzo esté en su lugar.
- b. No se permitirá la inclusión de cualquier tubería o elemento de aluminio en el concreto para evitar reacciones adversas.
- c. Cualquier elemento que se instale embebida en paredes o soleras deberá tener una dimensión exterior menor a 1/3 del espesor del concreto en que está embebida. En caso de colocarse varios tubos en forma paralela, la separación entre éstos deberá ser por lo menos tres diámetros de centro a centro.
- d. El recubrimiento mínimo de cualquier elemento será de 2 cm contra la cara más cercana del concreto.

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

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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

## **6. ESTRUCTURA METALICA**

- **ALCANCES Y GENERALIDADES**

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

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

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

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

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

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

- **MATERIALES**

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

- **EJECUCION DEL TRABAJO**

- **NORMAS**

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

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

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de los planos contractuales y detalles no indicados cumple con LA NORMA

TECNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el “Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador” la construcción se encuentra en la zona II. Además, el contratista deberá Evaluar interacción de la nueva estructura con edificio existente.

○ **ENDEREZADO**

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

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

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

○ **ACABADO**

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

○ **AGUJEROS Y PERNOS**

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

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

○ **SOLDADURA**

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

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

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

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

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

○ **ERECCION**

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

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

● **PINTURA**

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

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

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

#### ○ **ANTICORROSIVO.**

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

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

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

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

#### ○ **PINTURA DE ESMALTE.**

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

La pintura será de esmalte acrílico, de bajo olor, base agua. El acabado será brillante, y se utilizarán colores de línea, debe ser resistente a la formación de hongos, algas, moho y líquenes, y ser totalmente libre de plomo y mercurio; presentando una alta lavabilidad, capaz de retener el brillo y color.

Debe considerarse una relación de sólidos por peso del 39.55% al 47.54%, sólidos por volumen del 37.54% al 41.71% y un peso por galón entre 8.52 lb y 11.46 lb.

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

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

#### ● **FORMA DE PAGO**

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

## 7. CUBIERTA DE TECHO

En toda la construcción, La Contratista está obligado a utilizar mano de obra de buena calidad, ya sea en la colocación de cada uno de los elementos indicados o en su acabado final, ya que el cumplimiento de esta disposición faculta a la Supervisión a rechazar una o todas las partes que conformen la obra objeto del rechazo. No se aceptará material defectuoso, agrietado o fisurado.

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de soporte de la cubierta a construir cumplen con LA NORMA TECNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el “Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador” la construcción se encuentra en la zona II. Además, el contratista deberá Evaluar interacción de la nueva estructura con edificio existente.

### • LAMINA METALICA TROQUELADA

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

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

#### ○ MATERIALES

- Cubierta de panel insulado termo acústico de lámina metálica de acero galvanizado, calibre 24, en ambas caras, prepintadas, núcleo de poliuretano expandido de alta densidad de 1 ½” de espesor.
- Tornillo autoroscante con arandela y sello de neopreno.
- Cumbreas de lámina de aleación de aluminio y zinc, calibre 24.

#### ○ PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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

Las láminas deberán de fabricarse de las longitudes necesarias, Las dimensiones a utilizarse en cubiertas serán determinadas en los planos de taller que el contratista deberá de someter para la aprobación de la supervisión.

Para la manipulación y montaje se deberán atender fielmente las recomendaciones del fabricante específicamente en lo referente a colocación, perforación, sello, etc.

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

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

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

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

#### ○ MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cubiertas se pagarán por la cantidad de metro cuadrado (m<sup>2</sup>) del área ejecutada, medida en su posición inclinada, aplicada a los distintos rubros que se detallan en el Formulario de Oferta. Incluye: los elementos necesarios para la sujeción y el sello. Los capotes se pagarán por metro lineal (ml) instalado, incluye los elementos necesarios para la sujeción y el sello, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta.

### • BOTAGUAS

Cuando se indiquen, éstos serán de lámina lisa galvanizada, calibre 24, a menos que en los planos se especifique lo contrario. Los botaguas tendrán una dimensión de acuerdo a lo indicado en planos y en su defecto, será la Supervisión quien

defina su ancho y forma. Se construirán moldeando la lámina de acuerdo a la dimensión y forma requerida. Los traslapes entre láminas (uniones) deberán ser engrapadas, remachadas y soldadas, utilizando material a base de estaño y plomo en la proporción aprobada por la Supervisión y/o la Administración del Contrato. Previo a la soldadura se limpiarán las superficies con ácido muriático, y posteriormente se aplicará un sello con material elastomérico. Se colocarán haciendo un corte con disco en la pared respectiva a lo largo del techo y se fijarán con clavo de acero de 1 pulgada, sellando con material elastomérico resistente a la lluvia y/o repellando, afinando la franja cortada en la pared.

○ **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

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

● **LAMINA DE ACERO ALUMINIZADO Y VINYL**

**MATERIALES**

Suministro e instalación de cubierta de panel insulado termoacústico de lámina metálica de acero galvanizado calibre 24 en ambas caras, prepintadas y núcleo de poliuretano expandido de alta densidad de 1 1/2" de espesor. Incluye la instalación de cumbrera, botagua, cepos, donde indique planos constructivos, además de todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

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

Provisión, suministro e instalación de paneles metálicos para cubiertas tipo sanduche, color blanco, fabricados en línea continua, conformados por 2 láminas de acero aluminizado. Tendrá aislamiento con espuma rígida de de espuma de poliuretano de 1.5". para cubiertas con pendiente mínima del 10%. Para su colocación se revisará el tamaño de las láminas, distancia entre ejes de correas, detalles de colocación, los elementos y accesorios de cubierta tales como: limatesas, limahoya, arcos, elípticos, caballete, remates laterales de cierre, remates frontales, zonas de iluminación y ventilación, canales de agua lluvia, vierteaguas y otros complementarios del sistema de cubierta. Se desarrollarán los planos de taller y demás detalles, para la total especificación de la cubierta y sus detalles de ejecución. En estructuras metálicas o de madera de gran dimensión, la colocación se realizará simultáneamente por los dos costados opuestos, para permitir una carga uniforme de la estructura soportante. El diseño debe prever una ventilación adecuada del local, para evitar el deterioro de las láminas por la condensación del vapor de agua. Durante la ejecución se realizará la verificación del estado de las láminas a su ingreso a obra y previo su pintado y colocación: no presentarán rajadura alguna; espesor constante y uniforme, con las esquinas y sus cantos en perfecto estado, control de los cortes de traslape, en sus dimensiones requeridas, conforme los traslapes determinados: cortes uniformes y exactos, el corte en exceso determinará el rechazo de la lámina, el corte en defecto, será corregido.

El control del inicio de la colocación será desde la parte lateral e inferior de la cubierta, siempre en sentido contrario a los vientos predominantes, se deberá verificar del equipo adecuado para instalar, perforar y cortar las planchas, para traslapes laterales se conservará el determinado por el fabricante, evitar golpes y movimientos bruscos, que provoquen deslizamientos o rupturas de la plancha, las perforaciones serán 1 mm. Superior al diámetro de los ganchos o pernos a traspasar las láminas, verificación del tipo y dimensión de tirafondos para sujeción en estructura de madera y ganchos tipo "J", para sujeción en estructura metálica, debe verificarse la coincidencia de las ondas en el cumbrero, remates laterales de cierre, remates

frontales, para que los caballetes ajusten en ambos sentidos. Nunca se debe pisar en forma directa sobre la lámina: se utilizará tablonces de madera debidamente sustentados para evitar deslizamientos, la impermeabilización total de la cubierta, mediante arandelas de material plástico, bajo la rodela metálica y recubrimiento de la cabeza del tirafondo o perno con capuchón de plástico. Para la verificación de la impermeabilidad de la cubierta la Supervisión exigirá las pruebas necesarias para la aceptación del rubro concluido, verificación de niveles, alineamientos, pendientes y otros, finalmente la limpieza y retiro de cualquier desperdicio en la cubierta

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cubiertas se pagarán por la cantidad de metro cuadrado (m<sup>2</sup>) del área ejecutada, medida en su posición inclinada, aplicada a los distintos rubros que se detallan en el Formulario de Oferta. Incluye: los elementos necesarios para la sujeción y el sello. Los capotes se pagarán por metro lineal (ml) instalado, incluye los elementos necesarios para la sujeción y el sello, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta.

### 8. ALBAÑILERIA

#### • ALCANCE DE LOS TRABAJOS

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

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

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

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

#### • BLOQUE DE CONCRETO

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

Los bloques de concreto deben cumplir con las especificaciones de las normas ASTM C 90, y con los requisitos de los planos estructurales. Solo se permitirá la instalación de bloques de concreto enteros o mitades estándar de fábrica. Solo se permitirá cortar pedazos de bloque de concreto para colocación de estructuras, en que la modulación no corresponda al tamaño del bloque o en el caso de que los muros se unan en ángulos diferentes a 90 grados. Estos cortes serán con esmerilador o pulidora. No se darán por recibidos los muros donde la mezcla de la sisa presente huecos o grietas. La superficie que da al exterior no debe tener salientes, debiéndose dejar que las irregularidades debidas a diferentes gruesos del bloque de concreto se manifiestan al interior. No deberán existir esas irregularidades en las superficies sobre las que se deba apoyar elementos de otro material.

Los elementos estructurales que según los planos van dentro de la pared deberán estar armados antes de la colocación del bloque.

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

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

Los bloques deberán ser fabricados con una mezcla de cemento Portland y agregado de arena y piedra escoria, moldeados por vibración y curados a vapor, debiendo cumplir con las normas ASTM C 90 Tipo hueco. La resistencia neta a la ruptura por compresión será de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, como mínimo.

Se colocarán y serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos. No se usarán bloques astillados ni defectuosos. Las dimensiones de los bloques, serán de acuerdo con los espesores de paredes proyectados, llevaran refuerzo vertical y horizontal, conforme se indican en los planos, el relleno interior y soleras de bloque, se llenarán con concreto fluido y alto revenimiento con resistencia mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup> y con agregado máximo de 3/8" (chispa).

- **MORTERO**

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

#### TABLA DE DOSIFICACIONES GENERALES DE MORTEROS

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

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

- Cemento portland tipo I, según especificaciones ASTM C-150 tipo I con cal o cemento de albañilería bajo norma ASTM C-91.
- El acero de refuerzo, deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo ASTM A-615, así como las especificaciones A-305, para las dimensiones de las corrugaciones.
- El lleno de los huecos verticales de los bloques de concreto, debe hacerse a cada 0.80m (4 hiladas) como máximo. Si el próximo colado se efectuara después de 24 horas, el lleno de la última celda deberá alcanzar hasta la mitad de

la altura de la pieza de la última hilada y si es menor de 24 horas, hasta un 85% de la altura de la pieza. El concreto de relleno o “Grout” deberá consolidarse por vibrado o varillado.

- Solo se llenarán con “Grout” los huecos con refuerzo, excepto que se especifique en los planos de otra manera.
- Los anclajes en las esquinas, intersecciones y terminales de las paredes de mampostería se construirán como se muestra en los detalles en los planos.

- **PROCEDIMIENTO**

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

Las juntas deberán quedar completamente llenas, el espesor no será menor de 10 mm. Ni mayor de 15 mm.

El mortero de las juntas, deberá quedar bien compactado y se removerá todo excedente, dejando todas las sisas limpias, llenas, selladas totalmente y bien perfiladas.

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

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

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

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

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

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

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

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

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

## 9. PAREDES SECAS DE PANELES DE TABLACIMIENTO

- **ALCANCE**

Para la ejecución de este trabajo se incluye la fabricación e instalación de todas las paredes livianas indicadas en los planos. La Contratista deberá suministrar materiales, mano de obra, herramientas, equipos y accesorios indispensables para la elaboración e instalación de las paredes livianas. Todos los elementos que se detallan deberán sujetarse a la estructura, por medio de tornillos y anclas recomendadas por el fabricante, los agujeros para el acomodamiento de estas últimas serán hechas utilizando taladro, sin excepción de ninguna clase.

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

- **PAREDES SECAS E=12,15,20,25CM DE PANELES DE TABLACIMIENTO Y TOPES DE CAMILLA**

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

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

Características de los tableros.

Dos configuraciones de bordes: Tiene orilla cuadrada en sus lados cortos, redondeada y lisa en sus lados largos.

Se instalará los siguientes espesores: 1/2" (12 mm).

Largo y ancho 1.22 m ancho; 2.44 m largo.

Peso por m2: 11.59 Kg/m2.

Resistencia a la flexión 52.7 kg/cm2 (750 psi) ASTM C-947-03.

Capacidad de carga uniforme Postes @30.5cm (12") 244 kg/m2 (50 psf).

Absorción de agua en 24 horas 15% de su peso ASTM C-473-07.

Resistencia a la extracción de clavos 79 kg (125 lbf) ASTM C-473-07 Incombustibilidad Aprobado ASTM E-136-04.

Propagación de flama 0 ASTM E-84-05.

Generación de humo tóxico: 0 ASTM E-84-05.

Radio mínimo de flexión 2.44m (8')

Congelamiento 100 ASTM C-666-03

#### PERFILES METÁLICOS.

Los paneles se sujetarán a la retícula estructural, de postes y canales de lámina galvanizada para uso pesado (bastidores metálicos calibre 20) mediante tornillos separados a no más de 20 cm. entre sí y otros accesorios metálicos como uniones y esquineros, según las recomendaciones del fabricante.

Donde se ubiquen elementos fijados a la pared como muebles, repisas u otros, se colocarán refuerzos adicionales de la misma perfilaría de lámina galvanizada con riostras de madera, tanto verticales como horizontales, según lo requiera el elemento a fijar y como lo indique los planos.

Para asegurar la estabilidad de estas paredes, cada 122 cm subirá uno de los postes metálicos y se fijará a la estructura metálica.

Para evitar agrietamientos en las intersecciones con paredes de otro tipo de material (por ejemplo, el pretil) la lámina de forro deberá dejar 1/2" de espesor sin topar en el rostro de la otra pared; posteriormente esta junta será sellada con material elastomérico pintable y con un acabado estético.

#### JUNTAS, ADHESIVOS Y TRATAMIENTOS DE JUNTAS

Línea de productos creados para el tratamiento de juntas en tableros de cemento y dejar lista la superficie para recibir acabados.

- Cinta de malla de fibra de vidrio en las juntas de tableros.
- Compuesto ligero de secado controlado para tratamiento de juntas de tablero de cemento
- Y todos aquellos compuestos para tratamiento de juntas de tablero de cemento.

Los paneles se sujetarán a la retícula estructural, de postes y canales de lámina galvanizada para uso pesado, mediante tornillos y otros accesorios metálicos como uniones y esquineros, según las recomendaciones del fabricante. La retícula estructural de postes y canales se colocará a una separación mínima de 61 cm en ambos sentidos. Donde se ubiquen

elementos fijados a la división, como muebles, repisas u otros; se colocarán refuerzos adicionales de la misma perfilería de lámina galvanizada, tanto verticales como horizontales, según las recomendaciones del fabricante de los paneles de tabla cemento y como lo requiera el elemento a fijar.

Todo el material de las divisiones será de la mejor calidad y suministradas por el fabricante. La pared liviana tendrá un espesor final, según se indica en planta (sin acabados), su altura según indica planos.

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

### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

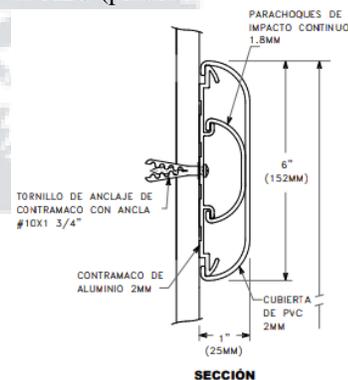
Las paredes livianas de tablamiento a dos caras se medirá y pagará por metro cuadrado, el valor incluye materiales y todo lo necesario para dejar completamente instaladas las paredes con sus acabados, ambas superficies de la pared liviana deberán quedar correctamente empastada, lijada y pintada con mínimo dos manos de pintura látex de primera calidad descripciones correspondientes del formulario de oferta y los detalles de planos

- **TOPE DE CAMILLA Y/O PROTECCION DE PAREDES CONTRA GOLPES**

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 afectarlas 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 “clics” y accesorio terminal de ABS (plástico de alta resistencia) el color será elección de la Supervisión. Ver detalle en planos constructivos.



#### EJECUCIÓN

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

tope de camillas 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.

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

Las topes de camilla se pagarán por metro, instalado o según lo establecido en el Formulario de Oferta.

## 10. PISOS

### • ALCANCE DEL TRABAJO

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

### **PISO DE BALDOSAS DE PORCELANATO DE 60X60CM**

El alcance de trabajo abarca el suministro e instalación de baldosas de porcelanato para alto tráfico de 60x60cm PEI V, MOSH 5, todo masa, rectificado y antimanchas, color gris claro acabado BRILLANTE, en los diferentes sitios indicados en los planos de acabados. Esta actividad incluye el zulaqueado de la sisa de 3mm con porcelana color gris claro, y la colocación del zócalo de 7.5 cm de altura, de las mismas características del material de piso.

#### MATERIALES

El porcelanato para el piso, será del tamaño 60x60cm, acabado brillante, de alto tráfico. Todos los porcelanatos a instalar deberán cumplir la especificación indicada.

- Adhesivos, grouts y porcelana para sisas:

Para la instalación de las piezas de porcelanato sobre superficies repelladas en áreas interiores se le agregará aditivo de látex, que cumpla los requerimientos de la Norma ANSI 118.4. Además, para el zulaqueado de las juntas o sisas se utilizará porcelana con polímeros a base de cemento blanco, colorantes y agregados, y modificada con polímeros para mayor resistencia, los cuales deben cumplir o exceder la Norma ANSI 118.6.

### **PROCESO CONSTRUCTIVO**

#### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Antes de comenzar el trabajo de instalación de piso de porcelanato, se deberá inspeccionar las condiciones de la superficie si hubiere algún tipo de deficiencia tendrá que notificarse por escrito al supervisor, contratista o a la autoridad correspondiente para prevenir una mala instalación del material de piso. Los trabajos de instalación, no deberán iniciar hasta que las condiciones satisfactorias de trabajo sean cumplidas por el contratista general.

- Todas las superficies deben estar limpias, secas y estructuralmente sanas, libres de películas de aceites y detergentes o algún tipo de material extraño.
- Todos los accesorios como anclajes, enchufes, cielos falsos y cualquier trabajo de albañilería, eléctrico, mecánico o de otra índole que interfiera o que pueda causar una mala instalación o un daño posterior al Piso de porcelanato se deberá realizar antes de la instalación de dicho piso.
- Las superficies que recibirán el Piso de porcelanato deberán estar a nivel y a escuadra. La máxima variación para el plano de la superficie que recibirá el piso deberá ser de 3 mm en 3.0 metros según la norma ANSI A108. 1 A, Sección A-3.
- El Adhesivo que se va a utilizar para el pegado del porcelanato debe ser colocado sobre un mortero repellado con un tiempo mínimo de curado de 10 días

La pasta para pegar la baldosa de porcelanato será a base de cemento portland, arenas finas y aditivos polímeros y se colocará sobre el piso con una llana estriada con un dentado de 1/4" de profundidad. La función de la llana estriada es para que, al colocar las piezas o baldosas, a través del estriado salga el aire y no queden bolsones atrapados que puedan producir sopladuras.

#### MEZCLADO

Para el Adhesivo se utilizará un recipiente limpio para efectuar la mezcla; luego vertiendo la cantidad de la mezcla siguiendo las instrucciones del fabricante y utilizando agua limpia. Mezclar con un taladro mecánico o una cuchara de albañil hasta obtener una pasta suave y homogénea (aproximadamente 5 minutos) y dejando reposar el producto unos 10 minutos antes de iniciar la aplicación. Evite la inclusión de aire no mezclando en exceso; el exceso de mezclado puede también acortar la vida "en recipiente" del producto.

Después de haber verificado y corregido las superficies, se procederá a colocar las líneas maestras que servirán de base para guiar la instalación del piso de porcelanato. La instalación se hará esparciendo el adhesivo recomendado con una llana de diente cuadrado de 6 mm x 10 mm x 6 mm, dejando un estriado en semicircunferencia. No aplique adhesivo en un área mayor a la que pueda ser cubierta por piso en 15 minutos. Fije firmemente el Piso en su posición con un ligero giro, asegurando un buen contacto con el mortero adhesivo. A continuación "golpee" ligeramente con un martillo o mazo de hule para "romper" los canales de adhesivo formados en la semicircunferencia, procurando que la pieza cerámica quede embebida en el mortero en al menos un 25% de su espesor, evitando de esta manera que quede aire atrapado debajo de las piezas cerámicas. No exceda de 30 minutos en esta etapa.

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

Para la colocación del zócalo se deberá aplicar el adhesivo a la pieza y luego colocarla siguiendo la sisa del piso cerámico ya instalado, así mismo se deberá ir verificando la alineación correcta con un nivel.

Los cortes de porcelanato serán hechos con cortadoras eléctricas especiales, equipadas con discos de diamante. Habrá una persona especializada en hacer cortes, la cual estará de planta y a tiempo completo, con la finalidad de garantizar que los cortes sean lo más preciso posibles y así evitar un exceso de desperdicios.

#### SISADO

Se recomienda utilizar separadores prefabricados de plástico de 1/8" (3.0 mm), para la correcta definición y alineación de las sisas del piso cerámico.

Para la porcelana con colorante que se utilizará para zulaquear las sisas del piso de porcelanato, se utilizarán las indicaciones del fabricante.

Después de colocada la porcelana, se pasará un sisador especial para que haya uniformidad tanto en la profundidad como en el ancho de la sisa. Una vez fraguada la Porcelana se pasará a la etapa de limpieza y protección de la superficie con los productos anteriormente descritos.

#### CONDICIONES DE VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN DEL TRABAJO

- 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.
- Para la instalación de zócalos las sisas deberán ser tratadas igual que el piso y deberán estar totalmente alineados y a plomo. Su color y tonalidad deberá ser igual al material de piso.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición se hará en el lugar de la obra, sobre las superficies de piso con porcelanato. Las unidades de medida para estos ítems serán (m<sup>2</sup>) o las unidades de medida establecidas en el Plan de Propuesta.

El precio unitario debe incluir la compensación por suministro de materiales, mano de obra, herramientas, equipo, limpieza, servicios y todos los trabajos necesarios para la correcta ejecución y para dejar un trabajo completamente terminado, libre de manchas, sopladuras y/o cualesquiera otros desperfectos; de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas.

- **PISO DE BALDOSAS DE CERÁMICA**

- **MATERIALES**

- a) Baldosas de cerámica 0.60x0.60 m para alto tráfico, color gris claro acabado brillante y sisa de 3mm, lleno con porcelana color gris claro, sujeto a aprobación por la supervisión. incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.
- b) Baldosas de cerámica antideslizante 0.40x0.40 m para alto tráfico, color gris perla acabado semibrillante y sisa de 2mm, lleno con porcelana de color gris, sujeto a aprobación por la supervisión. incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.
- c) Baldosas de cerámica antideslizante 0.20x0.20 m color gris perla acabado mate y sisa de 2mm, lleno con porcelana color gris, sujeto a aprobación por la supervisión. incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.

La cerámica a instalar en el área de ducha y en otras áreas indicadas en los planos constructivos o solicitadas por la supervisión, deberá ser de alto tráfico (tráfico pesado) antideslizante semibrillante, antideslizante (mate) PEI 4, MOHS 4. Las piezas tendrán desde 20 hasta 60 cm o piezas con dimensiones existente en el mercado; la elección de la cerámica a instalar tendrá que someterse a la aprobación de la administración del contrato para su uso, por lo que la contratista presentará muestras.

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

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

- **PROCEDIMIENTO**

Para su colocación sobre suelo natural, primero se excavará el sitio hasta una profundidad de 25 cm, se compactarán con suelo cemento en proporción 20:1 hasta alcanzar una compactación del 95%, luego se colocará una placa de concreto de 7 cm de espesor, con un refuerzo de hierro redondo de 1/4", en cuadrícula de 20 x 30 cm. Este concreto tendrá una resistencia a la compresión de 210 Kg/cm<sup>2</sup>.

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

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

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

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

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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

- **ZÓCALO**

El zócalo a instalar en las paredes y divisiones serán piezas pre lustradas y boceladas del mismo material de 7.5 cm de altura, dimensión y color del piso instalado. Las juntas coincidirán con las del piso instalado y serán colocados sobrepuestos al plano vertical de la pared y división. El zócalo rodeará la esquina de los extremos de las paredes en cuyo caso serán biseladas y terminarán al inicio de la mocheta de puerta, en caso de aplicar.

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

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

○ **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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

● **PISO VINILICO NO CONDUCTIVO PARA TRAFICO PESADO**

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, 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 $\leq$ 0.4, PIEZA 0.25
Aislamiento ruido	EN ISO 717-2	dB	5
Residual abolladura	EN ISO 24343-1	mm	$\leq$ 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	$\geq$ 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	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 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.
- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medición y pago será el m<sup>2</sup> e incluirá la instalación del zócalo o curva sanitaria y su cobertura con el vinil donde así se indique en los planos constructivos.

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

Este tipo de piso deberá colocarse en todos los lugares donde se indique en los planos constructivos. El suelo bajo este piso será excavado hasta una profundidad de 30 cm, como mínimo, bajo el nivel proyectado de piso, debiendo luego recompactarse con suelo cemento.

Posteriormente se colocará 10.0 cm constituyen el espesor del concreto simple, f'c: 140 kg/cm<sup>2</sup>, con refuerzo de electromalla de 6"x6", calibre 10x10. La capa de desgaste será mortero de 2.0 cm de espesor proporción 1:3 y se aplicará cuando empiece a fraguar el concreto colocado. Se construirá en una sola capa cuya superficie se conforme a las pendientes indicadas.

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

Se sisará en cuadros de 1.00 x 1.00 m y la sección de la sisa corresponderá a una varilla de 3/8". La línea de sisa coincidirá con la junta entre colados sucesivos.

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

#### ○ **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) construido, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta, Incluye: excavación, relleno compactado con material selecto o suelo cemento, emplantillado de piedra cuarta fraguada y repello, suministro y acarreo de material selecto, así como, desalojo de material sobrante, según detalle en planos constructivos.

### **11. ACABADOS**

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

#### ● **REPELLOS**

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

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

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

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

Las nervaduras expuestas, tanto verticales como horizontales, serán repelladas y afinadas al mismo plano de la pared. La proporción de la mezcla a utilizar se define en la tabla de dosificación de morteros, en este apartado.

En el caso particular de columnas, vigas y soleras de corona vistas, se repellarán y afinarán inclusive las dos aristas inferiores.

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

Las paredes se repellarán usando el método de fajas verticales a plomo, con una separación máxima entre ellas de 1.50 m, procediéndose luego a rellenar los espacios con mortero y emparejando la superficie por medio de reglas canteadas, apoyadas en las fajas previamente aplomadas.

Los morteros deberán prepararse con arena cernida y en mezcladoras apropiadas; únicamente en caso de emergencia, la supervisión podrá permitir la mezcla a mano. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la mínima necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable.

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

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

#### a) MATERIALES

##### **Cemento**

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

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

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

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

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

##### **Arena**

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

##### **Agua**

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

##### **Aditivos**

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

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

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

- **AFINADOS**

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

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

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

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

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

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

#### • ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES

##### ○ CERÁMICA.

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

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

##### ○ ADHESIVOS Y PORCELANA

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

##### Preparación de la superficie

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

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

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

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

### **Procedimientos**

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

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

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

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

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

### **Limpieza y acabado**

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

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

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

### **• MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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

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

- **CORTINAS ANTIBACTERIALES**

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

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

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

- **MEDICIÓN Y FORMA PARA EL RESTO DE LAS PARTIDAS.**

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

- **PINTURAS**

- **ALCANCE**

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

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

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

No se aplicará ninguna nueva capa de pintura hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior y de haber sido aceptada por el Supervisor.

Donde se usen o aparezcan las palabras: pintura, pintada o a pintar, en el curso de estas especificaciones o en cualesquiera otro Documento Contractual, se deberá entender o incluir el tratamiento de acabados en superficies o materiales, consistentes en uno, todos o algunos de los siguientes compuestos: sellador, imprimación, relleno, capas finales, emulsiones, barnices, lacas, tintes, esmaltes, etc.

- **CALIDAD DE LOS MATERIALES**

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

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

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

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

El Contratista no hará uso de las instalaciones de plomería o tubería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pintura, etc. Se prohíbe el uso de materiales alterados en cualquiera de las etapas del trabajo, como también diluir los materiales en cualquier otra forma que no sea la recomendada por el fabricante del material respectivo. Las partes de madera serán tratadas con sellador y dos manos de barniz mate, según indiquen los planos.

Los tipos de pintura a utilizar son los siguientes.

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

#### ○ PROCEDIMIENTO

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

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

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

De igual manera toda la superficie deberá de llevar una primera mano de sellador adecuado, y no se aceptará como base la aplicación de cal con cola blanca, sino que deberá ser el tipo de pintura especificada para el acabado final.

Antes de aplicar la última mano, se frotarán las superficies con papel lija y serán limpiadas debidamente, no debiendo quedar manchas de óxido, grasas, etc. Las reparaciones menores tales como corrección de imperfecciones, sellos de grietas, etc. Se harán con masilla especial sin costo adicional para el propietario.

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

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

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

Dentro de esta partida se incluyen las superficies siguientes:

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

- **PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

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

- **CONCRETO**

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

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

## **12.CIELO FALSOS**

- **ALCANCE DEL TRABAJO**

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

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

- **CIELO FALSO CON LOSETA LISA DE FIBROCEMENTO**

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

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

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

- **FORRO**

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

- **SUSPENSIÓN**

Perfiles de aluminio tipo pesado acabado al natural (ángulos, tees, cruceros, uniones) asegurados a la losa de entepiso o estructura metálica de techo, según el caso, por colgantes de alambre galvanizado y sujetos a las paredes perimetrales con clavos de acero. Antes de proceder a la instalación de la estructura perimetral, deberá realizarse el trazo del cielo falso, el

cual deberá quedar perfectamente alineado y nivelado; la colocación del ángulo perimetral se iniciará cuando los afinados en paredes se hayan terminado, si es que los hubiere.

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

#### ○ PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

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

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

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

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

En cada ambiente se proveerá una loseta falsa para permitir los trabajos de mantenimiento. Esta loseta falsa se dejará contigua a una luminaria.

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

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

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

#### ○ MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

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

### 12.2 CIELO FALSO DE PANELES DE NÚCLEO DE YESO Y PLACA DE FIBRA DE VIDRIO

Tableros Rectangulares de yeso y placas de fibra de vidrio. Se compone de un núcleo contra fuego de yeso encapsulado en placas de fibra de vidrio. El núcleo es resistente a fuego. Espesor: 1/2".

Perfiles metálicos. Elementos metálicos en lámina galvanizada en calibre 24 para el armado de bastidores. Todos los componentes metálicos deberán cumplir con la norma ASTM C636 o la ASTM C645 en su fabricación, según las dos modalidades presentadas, dependiendo de los proveedores locales. o "T" Principal y Canal Listón. Viga T de soporte (DGLW) de 1-1/2" x 1-1/2" y el Canal Listón Conector (OPCIÓN A) que forman una retícula (Véase ilustración de SUSPENSIONES TIPO PARA CIELO DE TABLA YESO).

o Canal Listón. (Opción B) Canales en forma de "omega ( $\Omega$ )" para cielos. Rolados en frío en metal resistente a la corrosión de dos calibres: 26 para atornillar tableros de yeso de 12.7 y 15.9 mm y calibre 20 para separaciones y capacidad de carga mayores en plafones. Los productos cumplen con la norma ASTM C645. Ancho de la cara (A): 3.17 cm (1-1/4"); profundidad (B): 2.22 cm (7/8"); ancho (C): 6.35 (2 1/2"); largo 3.05 m (12') o Canaleta de carga. Fabricadas en lámina galvanizada calibre 22, se usan como soporte para canales listón metálico en cielos. Se fabrican en las siguientes dimensiones: peralte(A): 4.10 cm (1 5/8"); ancho del patín (B) 0.9 mm; largo: 3.05 m (10").

o Ángulos metálicos. Ángulos metálicos galvanizados calibre 20 resistentes a la corrosión, utilizados para la sujeción de postes en lambrines o tensores en muros.

Canales Amortiguadores de Sonido. Canales metálicos calibre 26 resistentes a la corrosión para fijar tableros de yeso a bastidores de madera y metálicos. Reducen la transmisión del sonido a través de las divisiones con bastidores de madera y metálicos y en estructuras de entrepisos. A= Ancho: 6.35 cm (2-1/2") . B= Profundidad: 12.7 cm (1/2") ; C= Ancho de la cara: 3.8 cm (1 1/2"). Largo: 3.66 m (12'). Limitaciones: No se use bajo vigas para pisos altamente flexibles; deberán estar sujetas a muros y plafones con tornillos para bastidores metálicos; no usarse con más de 2 capas de tableros de yeso de 15.9 mm (5/8") de espesor.

Canales "J". Se usan en pisos y losas, en bastidores para muros de elevador, ductos así como inicios y finales de muros. Ancho: 6.35 y 10.16 cm (2 1/2" y 4") ; Patines: 2.5 y 5 cm (1" y 2").

Tornillos y fijadores. Especialmente diseñados para la fijación de los tableros de yeso a los perfiles metálicos. Tornillos de tipo autorroscante: o Para atornillar el tablero de yeso a metal cal 26, El tipo S-1" de 25.4 mm une capas sencillas de tableros de yeso de 12.7 y 15.9 cm (1/2" y 5/8") a postes metálicos Cal. 26, canales de amarre y canales listón. El tipo S-1-5/8" de 41.3 mm fija la segunda capa de tablas de yeso a canales y postes metálicos, canales de amarre y canales listón. El tipo S-1 5/8" de 42 mm fija la 3ra capa de tablero de yeso de 15.9 mm. El tipo S-2 1/2" de 635 mm fija la 4ta capa de tablero de yeso de 12.7 mm (1/2") a postes metálicos y canales de amarre.

Para atornillar el tablero de 12.7 y 15.9 mm (1/2" y 5/8") a postes metálicos y canales de amarre calibres 20 a 14. Especificar tornillos resistentes a la corrosión para fijar base exterior en muros exteriores. Utilice tornillos de 41.3 mm (1-5/8") para fijar segundas o terceras capas de tableros de yeso a postes metálicos, canales listón y canal de amarre cal. 20 a 14.

Tornillo tipo Framer, Para atornillar metal con metal cal 20 – 26. Para fijar canales resilientes a postes metálicos o elementos metálicos de cal. 26 entre sí.

Juntas, Adhesivos y Tratamientos de Juntas. Línea de productos creados para el tratamiento de juntas en tableros de yeso y dejar lista la superficie para recibir acabados. o Adhesivo base agua, que adhiere por presión elementos ligeros o livianos, como aislantes de fibra de vidrio, felpas, papel y otros materiales a metal, tablero de yeso y otros materiales.

Compuesto ligero de secado controlado para tratamiento de juntas de tablero de yeso con placas de fibra de vidrio según recomendación del fabricante.

Preparador (primer) base látex para uniformar la superficie y evitar diferencias en textura. Diseñado para solucionar y minimizar problemas referentes al cambio o variaciones de texturas en muros interiores hechos con tablero de yeso.

Compuesto multiusos especialmente diseñado para tratamiento de juntas en tableros de yeso fabricados por los mismos fabricantes de los tableros, a base del mismo material, lo que garantiza un acabado homogéneo.

Cinta de refuerzo para juntas de tablero de yeso, y todo aquel compuesto para tratamiento de juntas de tablero de yeso con placas de fibra de vidrio según recomendación del fabricante.

### 12.3 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 ignífugas, 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 ASTM E1264 Y ASTM E84, que ofrezcan características térmicas, acústicas y contra fuego, que cuenten con un coeficiente de reducción de sonido mayor 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 sismo-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

Para la medición y forma de pago se establecen las siguientes condiciones:

El cielo falso se medirá y pagará por metro cuadrado, el precio debe incluir todos los materiales, equipos, sellos, , acabados, mano de obra, accesorios, herramientas y equipos empleados para su transporte e instalación, y todos los elementos que no aparecen detallados en las presentes especificaciones, pero son parte del sistema de cielo, necesarios para su correcta

instalación y nivelación, excepto cuando estos específicamente se indiquen en otra partida del presupuesto; así como también incluye la limpieza y el desalojo de desperdicios y material sobrante.

Se pagarán hasta que estén completamente terminados e instalados de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas, después de haber verificado su instalación y nivelación. Considerar que la mano de obra, materiales, acabado, etc., sean especializados para ese rubro.

- **FASCIA DE LÁMINA TABLA YESO CONTRA HUMEDAD PARA EXTERIORES.**

Para el forro de fascias y cornisa se utilizará tableros Rectangulares de yeso y placas de fibra de vidrio. Se compone de un núcleo contra fuego de yeso encapsulado en placas de fibra de vidrio. El núcleo es resistente a fuego. Espesor: 1/2”.

La estructura que soporta las fascias y cornisas será metálica de tubo cuadrado de hierro de 1”x1”, chapa 14, altura y ancho que indiquen los planos y con una cuadrícula de separación máxima de 40 cm. Esta será fijada en las paredes y estructura metálica del techo.

Las fascias deberán estar perfectamente fijas, alineadas y a escuadra. No deberá observarse las juntas de las láminas, todo material deformado o manchado será rechazado por la Supervisión. Cuando las fascias se coloquen cubriendo un canal de aguas lluvias, la parte superior quedará cubierta con una cañuela de lámina galvanizada lisa N° 24. En la parte inferior de la fascia deberá dejarse un corta gotas de 3 cm. Las juntas de las láminas en la cornisa, no deberán observarse, debiendo colocarse una cinta cubrejuntas previa a la aplicación de la pintura. Las láminas a suministrar e instalar en la cornisa, deberán ser color natural, para su correspondiente aplicación de dos manos (como mínimo) de pintura tipo látex. No deberán suministrarse con acabado de fábrica.

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

- o **FORMA DE PAGO**

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

### 13.VENTANAS

- **ALCANCE**

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

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

Todas las ventanas deberán ser instaladas completas hasta en el menor detalle y de acuerdo a las instrucciones y especificaciones del fabricante, para garantizar un perfecto funcionamiento, ajuste y hermeticidad. Por lo tanto, se usarán todos los herrajes, empaques vinílicos y selladores, recomendados por el fabricante para cumplir tales fines, estará a criterio de la supervisión con la aprobación del propietario.

- **MATERIALES**

Para las todas las ventanas el vidrio será del tipo laminado, de 1/4" (6 mm) de espesor; vidrio bocelado color frost de 5mm , a menos que específicamente se indique lo contrario.

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

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

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

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

#### • PROCEDIMIENTO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vidrios mal colocados o astillados a causa de la instalación, o por trabajo defectuoso, deberán ser sustituidos sin cobro extra.

El Contratista, al hacer la entrega de la edificación, dejará toda la vidriería perfectamente limpia y libre de rayones o manchas de cualquier procedencia.

#### • VENTANAS DE VIDRIO FIJO Y CORREDIZA.

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

#### • CELOSÍA DE VIDRIO Y OPERADORES

Se instalará ventana de celosía de 5mm, adecuándose al hueco indicado en planos y cuadro de acabados, deberá dejarse operando de forma satisfactoria, por lo que el Contratista deberá suministrar las herramientas necesarias para garantizar su funcionamiento y reparaciones de ser necesario.

#### • DEFENSAS EN VENTANAS

En todas las ventanas expuestas al exterior, se colocará defensas de ángulo de 2"x2x1/4", varilla lisa de 1/2" y pletina de 2"x 1/4". Para su construcción se deberá seguir las indicaciones del apartado "Estructura Metálica" y "Pintura" citados anteriormente.

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

## 14. PUERTAS

### • ALCANCES

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

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

La fijación de elementos se efectuará por medio de anclas o pernos, se aceptarán, siempre que no exista una especificación contraria. Todas las uniones en las puertas no deben tener puntos dispares que puedan estorbar la unión de éstos. Las superficies deben quedar lisas, los elementos instalados deben quedar a nivel y a plomo. La Administración del Contrato recibirá los elementos completamente terminados con sus chapas, herrajes, acabados y accesorios, y se pagará a los precios contratados según el Formulario de Oferta.

### PUERTAS A INSTALARSE

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 de panel de vidrio
- Puerta combinada de panel de vidrio y ACM
- Puertas Contrafuego
- Puertas Metálicas

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

Las puertas a considerarse serán de dos hojas abatibles doble acción o una acción, puertas de una hoja abatible de una o doble acción y puertas corredizas, cuando se indique en los planos constructivos, la puerta llevará mirilla de vidrio. Las dimensiones y características se indican en los planos constructivos.

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 color natural.

El panel estará 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. Donde se indique en los detalles y cuadro de puertas de los planos constructivos .

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 deslizarse 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 rectificadas recubiertas 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 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.

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. El detalle del tipo y de la instalación de los brazos hidráulicos se presenta en las respectivas hojas de planos constructivos.

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 de ventilación 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.

Se incluye guarda camilla según se detalle en planos.

#### 14.2 PUERTA COMBINADA DE PANEL DE VIDRIO Y ACM

Las puertas a considerarse serán de dos hojas abatibles doble acción y/o 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 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.

Deberá considerarse brazo hidráulico para cierre suave en las puertas que indican los planos. El detalle del tipo y de la instalación de los brazos hidráulicos se presenta en las respectivas hojas de planos constructivos.

Se incluye guarda camilla según se detalle en planos.

#### 14.3 PUERTAS DE MARCO DE ALUMINIO Y PANELES DE VIDRIO

Las puertas a considerarse serán de dos hojas abatibles doble acción o una acción, puertas de una hoja abatible, 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 resten durabilidad o apariencia. Su acabado será anodizado natural.

Los paneles serán de vidrio laminado de 10 mm de espesor, claro o nevado según se indique en los detalles y cuadros de puerta en planos constructivos.

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.

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.

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

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. El detalle del tipo y de la instalación de los brazos hidráulicos se presenta en las respectivas hojas de planos constructivos.

Las puertas que llevarán en la parte superior tramson, serán siempre de aluminio y vidrio de la misma calidad de las puertas.

Se incluye guarda camilla según se detalle en planos.

#### 14.4 PUERTAS DE EMERGENCIA

Este apartado se refiere a las puertas abatibles a ser instaladas en las salidas de emergencia en los espacios, dimensiones y herrajes que se indican en los planos constructivos.

Puerta metálica de lámina g40 rolada en frío y núcleo de lámina troquelada rellena de poliuretano con refuerzos para bisagra de 4", mochetas del mismo material bajo Norma ANSI, DHI Y NFPA, con chapa y barra antipánico 1 „punto de apoyo, incluye zócalo de acero inoxidable de 20cm. E= 1/8", en ambas caras.

La cerradura con barra antipánico en aluminio al interior con certificación ANSI grado 1 con sistema de bloqueo al exterior.

Se deberá colocar cinta intumescente en todo el perímetro del tope y contramarco y sello barredor de aluminio y vinilo en la parte inferior de la puerta.

#### 14.5 PUERTAS METÁLICAS

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

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

La fijación de elementos se efectuará por medio de anclas o pernos, se aceptarán, siempre que no exista una especificación contraria. Todas las uniones en las puertas no deben tener puntos dispares que puedan estorbar la unión de éstos. Las superficies deben quedar lisas, los elementos instalados deben quedar a nivel y a plomo. La Administración del Contrato recibirá los elementos completamente terminados con sus chapas, herrajes, acabados y accesorios, y se pagará a los precios contratados según el Formulario de Oferta. Según se indique en planos de acabados, las puertas metálicas tendrán: Forros: Doble forro de lámina galvanizada lisa cal.24 marco y refuerzos de tubo estructural cuadrado de 2" x 2", chapa 14 y contramarco de ángulo de hierro de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" de acuerdo al cuadro de acabados de puertas. Haladeras de tubo de 1"x1 Las puertas metálicas tendrán 3 bisagras tipo cápsula de 5/8" x 5" de acero inoxidable, por cada hoja. Cerradura de sobre poner de cilindro suelto. Aplicación de dos manos de anticorrosivo de diferente color y acabado con una mano (mínimo) de pintura automotriz color gris perla, todo aplicado con soplete.

Se incluye guarda camilla según se detalle en planos.

#### • **CERRAJERÍA Y HERRAJES**

Cada uno de estos elementos deberá someterse, previamente a su uso en la obra, a la consideración y aprobación de la Administración del Contrato y se recibirá en la obra completamente nueva, en su empaque original, todo con sus tornillos, tuercas, arandelas, molduras y demás piezas y accesorios necesarios para su instalación.

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

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

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

#### • **CARACTERÍSTICAS DE LA CERRADURA**

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

El estilo de las palancas será avalado por la Administración del Contrato. Las cerraduras deberán satisfacer las especificaciones federales ANSI A 156.2 1989 serie 4000 grado 1, certificada por la U.L., de los Estados Unidos.

- **DESCRIPCION DE LAS CERRADURAS**

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

- **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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

## 15. MUEBLES

- **ALCANCES**

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

La Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas, equipos, accesorios y mano de obra que sean necesarios para la correcta elaboración y buen funcionamiento de los muebles, aun cuando no estén específicamente mencionados aquí, ni mostrados en los planos.

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

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

Previo al inicio de cualquier trabajo se examinará toda obra adyacente, de la cual, el trabajo abarcado en esa sección, depende de alguna manera, a fin de asegurar perfecta ejecución y ajuste.

Todas las piezas de madera deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos y no se permitirán irregularidades de superficies ni desviaciones mayores de 1.5 cm. por metro (pandeos, distorsiones, defectos de alineamientos, verticalidad, horizontalidad y paralelismo), los controles se efectuarán con escuadra y con regla de dos metros de longitud.

Se verificará la calidad de la obra (puertas, muebles), de lo contrario la Supervisión y/o la Administración del Contrato podrá requerir que se repita el trabajo. No se harán pago adicional alguno por correcciones que deban efectuarse, debido a no atender estas indicaciones.

- **MATERIALES**

La madera a usar será de primera calidad y deberá estar completamente seca y libre de defectos. Las clases de maderas están indicadas en los planos, pero cuando no se indique será de cedro, acabada mecánicamente y alisada; las piezas deberán ser rectas, libres de corteza, nudos sueltos y libre de otras imperfecciones.

La humedad de la madera al instalarse, será considerada por la Supervisión quien la verificará y autorizará según el caso.

La cerrajería será la indicada en los planos, con acabados inoxidable, incluirá todos los accesorios tales como: Haladeras, bisagras, chapas, topes etc., que, aunque no hayan sido indicados, se requieran para el buen funcionamiento del mueble y completar el trabajo indicado en los planos o descritos en las especificaciones.

Todas las piezas de madera serán emparejadas por los cuatro costados y cepilladas para alcanzar las medidas indicadas en los planos; estarán libres de cortezas, biseles, resinas, nudos sueltos y nudos de dimensiones mayores que 1/4 de la dimensión menor de la pieza

Todas las gavetas llevarán guías metálicas a ambos lados e irán forradas internamente con plástico laminado.

No se harán pagos adicionales por estos conceptos.

- **MADERA SÓLIDA**

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

- **MADERA PRENSADA**

Lamina prensada de madera Banack de 1", caobilla de 30mm, plywood de cedro, AB ¾", sin rasgaduras ni dobleces, ni capas despegadas, estará libre de manchas y cuando deba quedar expuesto, su superficie estará libre de añadiduras.

- **PLÁSTICO LAMINADO**

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

- **ACABADO**

Revestimiento laminado de baja presión de 25mm, con tablero post formado, bordes redondeados,

- **POCETAS O FREGADEROS**

Las pocetas, fregaderos y sus accesorios, están referidos a los muebles que pertenecen, los cuales se ubicarán en sus respectivas áreas. Estas pocetas serán de acero inoxidable austenítico (acero, níquel y cromo) de 1.5 mm de espesor y con medidas 0.41x0.48 m de profundidad, o la indicada en el Formulario de Oferta y/o planos constructivos. Las pocetas serán de acero inoxidable se les deberá incluir grifo de metal cromado tipo cuello de ganso, de acero inoxidable.

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

- **HALADERAS**

Las haladeras serán metálicas lisas anodizadas.

- **ADHESIVOS**

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

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

- **TORNILLOS Y CLAVOS**

Todos los tornillos y clavos serán de hierro galvanizado.

- **CERRADURAS Y HERRAJES**

Incluye el suministro e instalación de chapas, bisagras, pasadores, haladeras y otros accesorios necesarios para dejar en perfecto funcionamiento las puertas y gavetas de todos los muebles que se muestran en los planos. Las gavetas de los muebles a instalarse llevarán cerradura de cilindro y llave de latón de primera calidad, según se indique en planos constructivos.

A todas las puertas de los muebles se les colocarán cerraduras tipo resbalón de rodillo.

La colocación de cerraduras y herrajes será limpia y precisa. Si los herrajes van empotrados, los cortes y saques serán hechos con precisión y limpieza. Los herrajes serán fijados con tornillos adecuados a la calidad y tamaño del herraje.

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

- **MUESTRAS**

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

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

- **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN**

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

Las estructuras de madera deberán ser emparejadas por los cuatro lados y cepillada a la medida indicada en los planos, aserrada de piezas de tabloncillos, reglón o secciones mayores, perfectamente ajustada, atornillada y pegada con pegamentos a base de resinas fenólicas cien por ciento impermeable o cemento plástico.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Condiciones de verificación**

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

Antes de iniciar cualquier trabajo se examinará toda obra adyacente, de la cual, el trabajo abarcado en esa Sección, depende de alguna manera, a fin de asegurar perfecta ejecución y ajuste.

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

La Contratista deberá realizar una revisión previa de medidas en la obra en áreas que cuenten con muebles fijos, a fin de garantizar una mejor precisión en la adaptación de los muebles al momento de su fabricación e instalación.

### **• MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por unidad (c/u) de mueble construido o según se indique en el Formulario de Oferta.

## **16. INSTALACIONES HIDRÁULICAS**

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

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

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

- Sistema de drenaje aguas residuales por gravedad.
- Instalación de nueva tubería y conexión de nuevos artefactos sanitarios a instalar.
- Sistema de agua potable.
- Calentador de agua eléctrico y tuberías de distribución.
- Instalación de calentador y las tuberías hacia los mezcladores y artefactos a suministrar.
- Instalación de tuberías para abastos de nuevos artefactos sanitarios.
- Sistema de agua lluvias.
- Instalación de canales y bajadas en techos.
- Demolición y reparación de pisos existentes para el paso de tuberías.
- Instalación de artefactos sanitarios de excelente calidad.
- Prueba hidrostática de las tuberías de aguas negras y aguas lluvias a instalar.

- Elaboración de planos de la obra ejecutada.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) Utilizará únicamente materiales nuevos, de primera calidad.
- b) Utilizará material de marcas reconocidas y certificadas en todos los casos. Cualquier marca nueva o desconocida será sujeto de aprobación por la Supervisión antes de aceptarse en la obra.

- c) Proporcionará a la Supervisión las muestras, catálogos y especificaciones de mantenimiento de los materiales y/o equipos que vaya a instalar, que no estén dentro de las marcas recomendadas en las especificaciones
- d) No recubrirá ningún trabajo que tuviera que probarse o rectificarse sino hasta tener el visto bueno de la Supervisión.
- e) No procederá a realizar ningún trabajo sobre el de otro Sub-Contratista sin ponerse de acuerdo con este último, para la protección mutua de la obra ejecutada.
- f) No ejecutará ningún trabajo sobre otro que estuviera manifiestamente mal hecho.

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

- g) No recubrirá el trabajo de otro Sub-Contratista sin la aprobación de la Supervisión y del Sub-Contratista interesado.
- h) Dará fácil acceso a todas las partes de su trabajo para la inspección del mismo o para llevar a cabo las pruebas de comprobación de calidad.
- i) Será único responsable del cuidado de sus materiales, herramientas o equipos y el Propietario no se hará responsable de pérdidas o daños que pudieran sufrir por este concepto.  
Se podrá efectuar pruebas parciales de las instalaciones, pero sujetas a una prueba final.

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

- j) En caso de sufrir daños por causas imputables a otro, el Contratista solicitará a la Supervisión que obligue a dicho Sub-Contratista a reparar el daño, pero deberá entregar al Propietario todo trabajo o equipo en buen estado, libre de defectos o daños.  
Tomando en cuenta los puntos anteriores, los Sub-Contratistas deberán ajustarse al calendario de la obra general, debiendo cambiar impresiones con la Supervisión, a efecto de establecer fechas calendario de inicio y terminación de los trabajos por realizar, en cada una de las diferentes etapas.

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

#### • ALCANCE DEL TRABAJO.

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

Dentro del sistema de agua potable, el alcance incluye la instalación de nuevas tuberías, cuya acometida para el suministro de agua potable la Unidad de Neonatología se hará por medio de una conexión con la tubería existente de 2", Dicha conexión se hará con tubería de acero galvanizado de 1" y 1 1/2" pulgada en 1er nivel, y continuará en forma aérea para dar suministro al segundo nivel, Será responsabilidad del contratista verificar antes del inicio de las obras la correcta ubicación de las tuberías que abastecen el resto de dependencias del hospital.

Con respecto al drenaje sanitario, comprende la instalación completa del sistema de aguas residuales de la nueva Unidad, los cuales recogerá por medio de tuberías todas las aguas servidas del área, las cuales se descargarán a tubería existente de aguas residuales del Hospital.

Para el sistema del drenaje pluvial, el alcance comprende la instalación de canales de lámina Galvanizada con sus respectivas bajadas y la disposición final hacia el alcantarillado pluvial existente en el hospital que drena hacia su disposición final al exterior del hospital.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Todos los trabajos relativos a las instalaciones antes mencionadas se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos americanos y nacionales que se aplican en cada caso en la república de El Salvador.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo que deba ser ejecutado y/o suministrado por el Contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos, aunque no se incluya en los planos y especificaciones, deberá satisfacer dichos códigos y los que aquí se mencionan:

- a) Reglamento de Ingeniería Sanitaria vigente.
- b) Las normas técnicas de la Oficina de Seguridad Urbana del Departamento de Bomberos, o en su caso, a las normas técnicas de la compañía aseguradora del inmueble.

- c) Asimismo, se tendrá en cuenta cumplir con los códigos y Standard de "American Society of Mechanical Engineers" (ASME) y "American National Standard Institute (ANSI), en sus códigos ASME /ANSI B31.9 y ASME B31.1
- d) Para tuberías termoplásticas, se cumplirá con los códigos de "American Society for Testing and Materials" (ASTM) - D1785, D2665-A53.
- e) Las tuberías de cobre deberán cumplir con lo indicado en el código ASTM B.88 y ANSI B.16.22/18.
- f) Reglamento para la seguridad estructural de las construcciones.

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

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

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

#### • SISTEMA HIDRÁULICOS.

##### ▪ Demoliciones.

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

La demolición incluye el desalojo de los desechos que se produzcan y el embodegado del material servible.

Se refiere a la obra necesaria para la excavación en la posición en la que se instalarán las tuberías de aguas residuales, aguas lluvias y agua potable, dado que el área a intervenir es existente, existe piso y concreto, el cual se deberá demoler a un ancho según el diámetro de la tubería a instalar, será el supervisor quien aprobara los anchos según criterios mínimos de zanjas en cada diámetro de tubería a instalar, por la proyección del colector, **Medición y forma de pago.**

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

##### ▪ Excavación, compactación y desalojo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

▪ **Relleno compactado para tuberías de drenaje.**

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

Igual a lo descrito anteriormente, se procederá a rellenar las zanjas después de haberse instalado la tubería, procediendo a compactar capas sucesivas, primero a ambos lados de la misma hasta cubrirla totalmente y alcanzar la rasante del proyecto. En la primera parte deberá ponerse cuidado para compactar completamente el material en los costados de la tubería usando especialmente material selecto. No se permitirá que opere equipo pesado sobre una tubería hasta que se haya rellenado y cubierto por lo menos con cincuenta centímetros de material compactado. Ningún pavimento, piso ni material se colocará sobre ningún relleno hasta que éste haya quedado perfectamente compactado y asentado y haya sido aprobado por la Supervisión.

▪ **Sistemas de construcción.**

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

- m) Si el Contratista, sin autorización rellenara más de lo indicado en los documentos contractuales y si el Supervisor lo requiere, excavará hasta obtener los niveles correctos, sin que por ello se le reconozca costo extra.
- n) El relleno se efectuará por capas sucesivas cuyo espesor será aprobado por el Supervisor, pero en ningún caso será mayor de 15 cm. cada capa se compactará siguiendo el procedimiento adecuado para obtener la densidad mínima requerida. No se iniciará el relleno de la capa siguiente si el anterior no se ha compactado como antes se explicó.
- o) La densidad de la compactación se controlará presionándose sobre el área compactada con una varilla de 1/2" de diámetro. No se permitirá una penetración mayor de 5 cm.

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

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

- **Desalojo y disposición final**

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

- **Mediciones.**

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

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

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

- **Medición y forma de pago.**

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

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

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

- **Relleno Compactado**

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

- **Desalojo**

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

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

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

Una vez ubicados los puntos principales se procederá a la construcción de las niveletas. Todas las niveletas de una misma terraza deberán quedar colocadas a un mismo nivel.

La Supervisión revisará y aprobará el trazo antes de colocar las niveletas, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano, una vez colocadas las niveletas se revisarán los niveles de la misma y se comprobarán nuevamente las distancias.

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

▪ **Medición y forma de pago.**

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

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

Materiales de tubería, válvulas y accesorios.

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

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

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

Los materiales a usarse deberán llenar las normas siguientes:

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

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

• **AGUA POTABLE.**

▪ **Tuberías y Accesorios de PVC.**

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

**Diámetro de Tubería**

Ø1/2"

Ø3/4" hasta Ø2"

**Especificación**

SDR 13.5 315PSI

SDR 17.0 250 PSI

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

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

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

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

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

- **Tuberías y Accesorios de Cobre.**

Serán utilizadas única y exclusivamente para la distribución de Agua caliente desde el calentador a los puntos de consumo y será del tipo "I" de 3/4" de diámetro que cumpla el estándar ASTM B88-16. las uniones serán siempre soldadas con estaño al 95% o plata al 15% para agua caliente. deberán contar con al menos una aislación de espesor mínimo de 6 mm y con un coeficiente de conductividad térmica de 0.033 w/mk a 50° c.

## MATERIALES SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL.

- **Tuberías de Cloruro de Polivinilo PVC Ø2" hasta Ø12".**

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

## INSTALACION DE TUBERÍAS PARA DRENAJES

- **Ubicación en Planimetría**

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

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

Las tuberías aguas residuales deberán instalarse paralelas, sin cambios de dirección innecesarios, formando ángulos de 45°, YEE, según se indique en los planos y no deberán formar arcos entre apoyo y apoyo.

La separación entre tuberías paralelas deberá ser tal, que permita fácilmente el trabajo de mantenimiento y nunca menor a lo indicado en la tabla siguiente, considerando al tubo de mayor diámetro.

#### DIÁMETRO:

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

#### SEPARACIÓN:

50 64 64 75 75 75 100 100 150 150 mm

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

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

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

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

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

### PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

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

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

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

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

#### Montaje de cañería PVC.

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

a) Las tuberías de PVC. deberán limpiarse perfectamente y eliminar cualquier elemento extraño que se encuentre en su interior, pudiéndose utilizar para ello soplete de aire o agua a presión.

b) El corte de la tubería deberá ser a 90° con relación a la tubería y suficientemente recto para evitar que queden huecos en el interior de la conexión y se acumulen impurezas.

Se puede utilizar un cortador para tubo, una segueta de diente fino o un serrucho de carpintero, en combinación con una guía que facilite lograr los cortes a escuadra.

c) Se deberá hacer un chaflán en el extremo del tubo, para quitar toda la rebaba del corte y permitir un fácil acoplamiento con las conexiones. Debe asegurarse que la ranura de la campana y anillo estén completamente limpios, para que el anillo pueda empalmar perfectamente en ella.

d) Se colocará el anillo en la ranura en forma correcta, evitando que quede torcido. Esta operación se facilita humedeciendo el anillo previamente con agua limpia, (no utilice lubricante para este propósito).

Se limpiará con un paño toda la circunferencia exterior de la tubería hasta la marca de color.

Se limpiará la superficie exterior del tubo e interior de la conexión, con ayuda de un limpiador como el que suministran los mismos fabricantes de las tuberías.

e) Se aplicará el lubricante a toda la pared exterior de la tubería hasta una distancia de 50mm. del externo, incluyendo el chaflán. La película del lubricante deberá tener el grueso de una mano de esmalte aplicado con brocha.

Deberá así mismo, emplearse en dichas uniones de campana y espiga un lubricante que facilite la instalación de la tubería, al mismo tiempo que permite libertad de movimiento axial a la tubería, para absorber las dilataciones y contracciones producidas por los cambios de temperatura sin someter el tubo a esfuerzos excesivos.

Se puede aplicar el lubricante con un paño o lienzo, con guantes, esponja o con la mano limpia.

Cuando las dos partes a pegar se encuentren limpias de grasa, se deberá insertar el tubo en el accesorio de conexión y confirmar la profundidad de inserción del tubo, el cual se debe marcar con un lápiz. A este punto se le llamará "punto cero", ya que éste varía entre conexión y conexión, debido principalmente a la tolerancia admisible en la fabricación de las piezas.

Una vez comprobado el "punto cero", se procederá a untar en forma uniforme el cemento solvente, se deben revestir totalmente ambas paredes, tanto la del tubo como la de la conexión a unir. La cantidad de cemento a usar deberá ser aproximadamente 0.02 gramos. por cm<sup>2</sup> a la temperatura ambiente.

f) Después de haber revestido en forma adecuada a ambas conexiones, el tubo debe ser introducido con habilidad debiendo verificar que el punto cero haya sido cubierto. Se hará un giro de un cuarto de vuelta hacia la izquierda y luego a la derecha, volviendo a la posición original y apretando fuertemente contra el fondo de la conexión de la tubería durante un mínimo de 30 segundos.

g) Todas las tuberías finales, deberán taponearse en sus extremos antes de conectarse a los aparatos o accesorios a los que van a dar servicio mediante tapones hembras del mismo material y diámetro uniéndose en la misma forma que la descrita en los párrafos anteriores.

Estos tapones no se quitarán hasta que no haya sido aceptada la prueba hidrostática, cortando los tapones para que la tubería quede lista a recibir el artefacto.

h) No se permitirá tapar con tierra las zanjas en donde se conducen las cañerías, ni tampoco cubrir los ductos horizontales hasta que la Supervisión haya aceptado las pruebas hidrostáticas.

#### Suspensiones y anclajes.

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

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

#### Reparación de pisos.

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

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

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

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

En las superficies antes de que empiece el fraguado, se tendrá especial cuidado que quede sin defectos de hundimiento, grietas, abultamientos, etc. Para este propósito no se aplicará mezcla para obtener el acabado, sino que se logrará golpeando con plancha el concreto antes que comience a endurecer, para que suba a la superficie un poco de la lechada y en ella pasar la esponja para obtener una superficie lisa y monolítica, conformándose a las pendientes diseñadas.

Cuando por cualquier causa no se lograrán las pendientes diseñadas o la superficie quedará con abultamientos o depresiones, deberá demolerse todo el o los cuadrados afectados, repitiéndose su construcción; únicamente con autorización

de la Supervisión y mediante el uso de aditivos se permitirá la demolición parcial. En cualquier caso, todos los trabajos correctivos y los que estos provoquen será por cuenta del Contratista.

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

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

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

Piso cerámico.

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

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

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

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

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

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

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

#### ▪ **Medición y forma de pago.**

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

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

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

Canal de lámina galvanizada y botaguas.

Los canales y botaguas serán de lámina galvanizada calibre 24 según detalle en planos, con ganchos cada 50cm, incluye barrillas corrugadas y pintura, color a definir en obra. Los canales se construirán moldeando la lámina de acuerdo a la dimensión y forma requerida y sus juntas deberán ser remachadas y soldadas con soldadura a base de estaño y plomo.

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

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

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

- **Medición y forma de pago.**

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

- **REPARACIÓN DE PISOS**

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

- **Piso de concreto**

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

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

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

En las superficies antes de que empiece el fraguado, se tendrá especial cuidado que quede sin defectos de hundimiento, grietas, abultamientos, etc. Para este propósito no se aplicará mezcla para obtener el acabado, sino que se logrará golpeando con plancha el concreto antes que comience a endurecer, para que suba a la superficie un poco de la lechada y en ella pasar la esponja para obtener una superficie lisa y monolítica, conformándose a las pendientes diseñadas.

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

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

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

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

- **Piso cerámico.**

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

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

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

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

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

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

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

▪ ***Medición y forma de pago.***

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

por metro cuadrado (M2) en pisos tipo acera y cerámicos. El precio unitario debe incluir la compensación por la preparación de la subrasante de material selecto compactado, base de hormigón o cascajo, mano de obra, herramientas, refuerzos de acero, pulidos y brillados, cizados y todos los servicios necesarios para dejar un trabajo completamente terminado.

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

• **PROCEDIMIENTO PRUEBAS DE TUBERIAS.**

▪ ***Tuberías para Agua Potable.***

Prueba de presión y de hermeticidad.

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

Para la prueba se seguirán los siguientes pasos:

- a) Se colocará una bomba de pistón para ser operadas manualmente en uno de los extremos de la red y taponeados todos los demás extremos.
- b) Se inyectará agua a la red a través de la bomba manual provista de manómetro, válvulas de compuerta y de check para evitar el retorno del agua a la bomba.
- c) Luego de que la red este completamente llena y sin cámaras o burbujas de aire, para evitar una lectura errónea en el manómetro, se procederá a elevar la presión a 250 lbs/pulg<sup>2</sup> o a la presión máxima según la capacidad del tubo.
- d) Luego de obtener la presión de prueba se chequeará toda la tubería para detectar las posibles fugas y corregirlas.
- e) La tubería que se esté chequeando deberá permanecer con presión durante una hora pudiéndose permitir una variación de hasta 2 lbs/pulg<sup>2</sup> más o menos.
- f) Luego se bajará la presión y se podrá dar por recibida la tubería, después se procederá a conectar con los equipos o muebles sanitarios.

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

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

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

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

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

- **Medición y Forma de Pago.**

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

Resumideros de piso y baños con desagüe (tapón inodoro)

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

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

Con sello hidráulico.

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

- **VÁLVULAS**

- **Válvula de Bola:**

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

- **Válvula de ángulo Ø1/2”**

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

- **ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.**

- **Artefactos sanitarios.**

Esta sección describe el suministro, instalación, puesta y regularización de todos los artefactos sanitarios y sus accesorios correspondientes; inodoros, lavamanos, poceta, ducha etc., para el buen funcionamiento Deberán ser de primera calidad, libres de defectos de fabricación o imperfecciones y tendrán sus accesorios y conexiones listos para funcionar.

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

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

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

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

▪ **Inodoros de una pieza.**

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

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

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

▪ **Lavamanos cerámico con Pedestal**

Serán de color Blanco tipo saturno o según lo disponga el hospital, administrador o supervisión, con dimensión mínima Ancho 46 cm, Alto 84 cm y Profundidad 40 cm, de loza vitrificada, cero absorciones a la humedad y de un agujero. Los lavamanos serán equipados con desagüe sencillo cromado, sifón metálico de 1 1/2" (a la pared o piso) y chapetón cromado, tubo de abasto flexible metálico de Ø 3/4" y válvula de control Ø 3/4" o 1/2", metálica y cromada, con conector angular de 3/4" o 1/2", cadena con tapón. Se colocará a la altura especificada en planos (entre 80cm y 90cm sobre el piso terminado).

Irán ubicados en los lugares donde se indique en planos.

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

El lavamanos será aprobado previamente por la Supervisión.

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

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

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

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

▪ **Medición y forma de pago.**

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

• **DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA.**

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

## 17.INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

### INTRODUCCION

El trabajo descrito en esta sección consiste en el suministro, instalación, pruebas, puesta en marcha, capacitación y componentes que conforman el Sistema Eléctrico como se indican en los planos constructivos.

La responsabilidad del Contratista será suministrar todos accesorios y aditamentos para la correcta instalación y funcionamiento aun cuando no se les mencione específicamente. El contratista proporcionara todos los materiales y herramientas necesarios para la correcta instalación del sistema, pruebas y puesta en marcha del sistema, de acuerdo a normas y estándares definidos en este mismo documento. Para la ejecución de las obras el Contratista deberá contar con un Ingeniero Electricista y personal capacitado, tales como electricistas, o técnicos en electricidad, para la ejecución de las actividades de instalaciones eléctricas. Durante la ejecución de las diferentes actividades se debe guardar las normas de seguridad e higiene ocupacional.

### GENERALIDADES

Todo trabajo, incluido en esta sección se registrá de acuerdo a los documentos contractuales, entre los cuales están incluidos los planos respectivos, volumen de obras y las presentes especificaciones. El Contratista proveerá todos los materiales, 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, (SIGET).
- El Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC)
- Normas de la Asociación para la protección contra el fuego de los Estados Unidos (NFPA)
- Underwrite's Laboratories (U.L) de los Estados Unidos.
- Asociación Americana de Estándares (ASA) de los Estados Unidos.
- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) de los Estados Unidos.
- Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)
- Otros que se especifiquen en el presente documento.

Todos los cuales forman parte de las presentes especificaciones

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 al Supervisión 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 a través de la Administración del Contrato, quien decida sobre el particular.

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

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

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

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

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

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

El Contratista deberá consultar a la Supervisión sobre cualquier perforación a realizarse en elementos de importancia estructural, tales como columnas, vigas, losas, fundaciones etc.

Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones de los materiales y/o equipos a instalar, y la Supervisión se reserva el derecho de su aprobación.

Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, preparatorias para la instalación de equipos y el Supervisión se reserva el derecho de su aprobación.

El Contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará los tramites de conexión eléctrica con la distribuidora eléctrica.

El Contratista deberá efectuar los tramites, el pago de las conexiones eléctricas provisionales y el uso de la misma durante el tiempo de ejecución de las obras en el proyecto.

Los tramites de la conexión eléctrica permanente los realizara el contratista. Esto incluye: aprobación de planos de diseño, aprobación de planos como construido y presupuesto de conexión eléctrica. El pago de la conexión eléctrica permanente lo realizará la contratista, por lo que deberá incluirlo dentro de sus costos. La factibilidad eléctrica será proporcionada por MINSAL.

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

#### **PLAN DE TRABAJO.**

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

#### **RESUMEN DESCRIPTIVO DEL SISTEMA ELECTRICICO**

Los elementos principales que componen el sistema eléctrico se describen a continuación

##### **1. MEDIA TENSION**

El subsistema de media tensión está conformado por los siguientes elementos:

Estructura de recibo en poste de 40 pies de longitud. El tipo de estructura 23MP3, PR-PUNTO DE RECIBO. En dicha estructura estará la medición primaria, además en este punto se convierte la línea primaria aérea a subterránea llegando a un pozo de registro primario en la proximidad del poste. La canalización subterránea en media tensión se construirá con tubería DB-120 de PVC de 4”.

La acometida eléctrica primaria corre en forma subterránea desde el pozo de registro ubicado en la proximidad del punto de recibo hasta la subestación eléctrica de 225KVA.

Los niveles de voltaje que se manejan en el sistema eléctrico primario en media tensión son de 13200v/7620v, tres fases, 60Hz y el cual es suministrado por la distribuidora eléctrica EEO.

##### **2. SUBESTACION ELECTRICA:**

La subestación eléctrica será de 225KVA, tres fases,60Hz voltaje primario 13,200v/7,620v, voltaje secundario 208v/120v, 60HZ, tipo Pad Mounted, conexión delta estrella con tierra aterrizada.

##### **3. BAJA TENSION:**

El valor de baja tensión será de 208/120v, 60Hz para las cargas monofásicas y trifásicas. En general, es decir de iluminación, equipos médicos, y para alimentar las cargas que se conectaran a tomacorrientes tipo industrial, tomacorrientes grado hospitalario, sistemas de fuerza de aire acondicionado, ventilación mecánica. El sistema de iluminación será totalmente de tecnología LED de alta eficiencia. La baja tensión incluye el panel principal (PP), Tableros Generales (TG-N, TG-E), y sub-tableros con sus correspondientes protecciones.

##### **4. BANCO DE CAPACITORES:**

Para la corrección del factor de potencia se instalará un banco de capacitores variable automatizado de 30KVAR, 208v/3 fases, 60Hz. El cual se conectará al panel principal PP.

##### **5. RED DE TIERRA**

Se construirá red de polarización para la subestación y tableros eléctricos. La red de tierra deberá medir como máximo 2 ohmios.

El sistema de tierra tiene los componentes que a continuación se describen:

A) Red de Malla

El sistema de red de tierra consta de mallas conformadas en cuadrículas de tres metros de lado cada una. Cada cuadrícula está compuesta en cada uno de sus lados con cable de cobre desnudo trenzado AWG 2/0. En cada esquina de la cuadrícula se conecta mediante soldadura exotérmica una barra coperweld de cobre 10 pies de largo por 5/8 pulgadas de diámetro.

B) Red de Tierra Perimetral

Adicionalmente el sistema de red de tierra consta de un anillo perimetral con cable de cobre desnudo AWG #2/0 enterrado a 40 cms de nivel de piso terminado. A cada seis metros se instala una barra de cobre Copperweld 5/8"x 10' el cual se debe conectar con soldadura exotérmica al anillo de cobre. La red perimetral deberá conectarse a estructura del edificio al menos en cuatro puntos con soldadura exotérmica. Adicionalmente se construye dos pozos de registro para malla perimetral para efectos de medición y mantenimiento.

6. La barra colectora general de tierra BGT, será de cobre donde se conectarán los cables de tierra, estará ubicada en pozo de registro del transformador padmounted de 225KVA. La conexión entre la red de tierra y la barra de cobre deberá tener al menos dos trayectorias independientes.

7. GRUPOS ELECTROGENOS

El sistema eléctrico del proyecto ampliación y adecuación del servicio de Neonatología del Hospital San Francisco Gotera contará con una planta de emergencia de 98.5 KVA trifásica a 208v/120v, 60Hz en régimen Stand-by, grado hospitalario insonorizada, para el sistema de emergencia. La planta de emergencia se instalará al exterior.

8. INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

El sistema eléctrico contará con un interruptor de transferencia automática ATS. Este es el elemento del sistema eléctrico cuya función es conectar la carga de emergencia al generador eléctrico del sistema cuando se dan eventos de interrupción del suministro eléctrico de parte de la empresa distribuidora. (EEO).

El ATS se instalará exteriormente por lo que su cubierta se especifica NEMA-3R, además deberá montarse sobre pozo de registro que debe permitir el ingreso y la salida de cables en la parte inferior del equipo.

ALCANCE DEL TRABAJO.

TRABAJO INCLUIDO.

Será obligación del Contratista suministrar, en forma completa, los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar las instalaciones eléctricas indicadas en los planos y fijadas por las especificaciones Generales y Técnicas. Coordinar la instalación de la canalización en elementos arquitectónicos y estructurales, de tal forma de que estas queden colocadas antes de los repellos y terminados finales, para garantizar acabados uniformes y no dañar elementos de estructuras.

Es obligación del contratista coordinar con las demás especialidades las posiciones finales de tomacorrientes en las diversas áreas y especialmente ambientes de cuidados intermedios, cuartos aislados, recuperación y otras en las que se instalaran elementos de servicio al usuario, como gases médico y otros; se presentará un plano taller a la Supervisión con las posiciones finales y rutas de bajada a los elementos garantizando que no interferirá con otras especialidades y que las ubicaciones presenten orden y funcionalidad.

De acuerdo con estos documentos y tal como se muestra en los planos, el Contratista será responsable del suministro, construcción, instalación, montaje, pruebas, puesta en marcha y entrega de los sistemas de Electricidad, cuyos componentes básicos y elementos principales de la obra son los siguientes:

Estructura de recibo en poste de 40 pies de longitud. El tipo de estructura 23MP3, PR-PUNTO DE RECIBO según hoja de detalle que se describe. En dicha estructura estará la medición primaria, además en este punto se convierte la línea primaria aérea a subterránea a través de un pozo de registro de media tensión.

Canalización de reserva PVC DB-4" en trayectoria acometida de media tensión.

Canalización de reserva PVC DB-4" en trayectoria de baja tensión, subterránea desde el panel principal, interruptor de transferencia automática ATS, hasta el pozo de registro más próximo al cuarto eléctrico.

Suministro e instalación de la acometida subterránea en media tensión, desde el poste de recibo hasta la subestación, incluyendo el poste, herrajes, aisladores, pararrayo, las protecciones, conductores, canalizaciones, conectores, y redes de polarización.

Canalización y cableado subterráneo, incluyendo pozos de registro primarios y secundarios

Suministro e instalación de subestación trifásica tipo Pad Mounted de 225 KVA, con su respectiva base y pozo de registro. Construcción de la red de tierra para la subestación eléctrica y tableros eléctricos, con las características indicadas en la subsección **“RED DE POLARIZACIÓN Y TIERRA”**.

Suministro e instalación del panel principal (PP), Tableros Generales y sub-tableros eléctricos, incluyendo, supresores de transientes para los tableros generales y tablero principal (PP) todos los accesorios y protecciones termomagnéticas.

El panel principal, PP deberá tener cubierta NEMA 3R ya que se instalará en el exterior y será instalado sobre pozo de registro para permitir el ingreso y la salida de los cables por la parte inferior del equipo.

Construcción de pozo de registro sobre el que deberá montarse el panel principal PP.

Suministro e instalación del sistema de alumbrado, tomas de corriente, aire acondicionado y ventilación mecánica de acuerdo a subsección de **“TRABAJO INCLUIDO EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA”**; y demás instalaciones operando a 208/120 voltios, 60Hz, incluyendo Sub-tableros, cajas Nema 3R, cajas Nema-1, cajas de empalme, y todos los accesorios que permitan al sistema operar en forma completa.

Polarización (neutro y tierra) para tablero General y sub-tableros. Polarización de subestación y otros puntos donde se indique.

Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes para los tableros eléctricos

Suministro e Instalación de Iluminación con TECNOLOGIA LED, siendo codificadas según cuadro de luminarias listadas en la sección **“LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPO ELECTROMECAÁNICO”**, en este documento.

Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles y/o triples, de cambio y dimerizable.

Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared, tipo industrial, grado hospitalario 120v; grado hospitalario GFCI en ambientes húmedos según se indica en planos.

Suministro e instalación de canalizado y cableado de fuerza, incluida la caja nema con su protección, para los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica.

Suministro e Instalación de Cajas de Registro.

Suministro e Instalación de Canalizaciones y conductores para el sistema de luminarias y tomacorrientes

Suministro e Instalación de Canalizaciones de tubería EMT y cajas para la conexión entre luminarias dentro de los espacios sin cielo falso e instalaciones vistas.

Suministro e Instalación de Cajas de Registro metálica, caja de conexión metálica y todos los accesorios necesarios para el canalizado aéreo de los alimentadores de los tableros eléctricos y la canalización aérea de interconexión entre los cuartos eléctricos de un nivel a otro.

La canalización aérea vista bajo losa de techo, será soportada con riel strut de acero galvanizado perforado, abrazadera riel strut, y varilla roscada de acero inoxidable. De tal manera de conformar soportes tipo trapecio sobre el cual correrá la tubería metálica EMT con su respectiva abrazadera. Las cajas necesarias a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al contratante.

Suministro e instalación de accesorios para la distribución y organización de los cables dentro de cuarto eléctrico.

Trabajos de obras civiles complementarios para las obras eléctricas consistentes en pozos de registros, protección de concretado en las canalizaciones subterráneas con un espesor de 10 cm. para toda canalización subterránea, ya sean acometida principal, tomacorrientes, iluminación exterior, alimentadores y otras que requieran canalización y cableado subterráneo.

Suministro e instalación de una planta de emergencia de 98.5KVA trifásica con su respectivo interruptor de transferencia automático incluye su canalización y cableado desde la planta de emergencia hasta la transferencia automática.

Suministro e instalación de banco de capacitores automático de 30KVAR.

El Banco de Capacitores deberá tener cubierta NEMA 3R ya que se instalará en el exterior y será instalado sobre pozo de registro para permitir el ingreso y la salida de los cables por la parte inferior del equipo.

Construcción de pozo de registro sobre el que deberá montarse el Banco de Capacitores.

Todas las pruebas normales y especiales contenidas en la Subsección de Mediciones y Pruebas en las instalaciones y las cuales serán coordinadas por la supervisión.

El contratista deberá entregar la documentación indicada en la subsección **“DOCUMENTACION FINAL”**.

Además, el contratista deberá proporcionar las capacitaciones requeridas según la subsección **“CAPACITACIONES”**

## **TRABAJO INCLUIDO EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA**

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

El Contratista hará la Instalación Eléctrica de lo siguiente:

- Suministro y Montaje de Sub tablero Monofásico y Trifásicos de protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R Y CAJA NEMA-1), con disyuntores termo magnéticos (dados térmicos) de acuerdo a la capacidad del equipo a instalar.
- Suministro e Instalación de canalizaciones y cableado desde sub-tableros de aires acondicionado hasta el tablero de Protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R Y CAJA NEMA 1).
- Canalización y cableado para los circuitos de ventilación mecánica
- Suministro e Instalación de cajas de registro para interconexión de canalización y cableado de equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica.
- El sistema eléctrico de estas tendrá las protecciones siguientes:

#### RETARDADOR DE ARRANQUE

Las canalizaciones para circuitos de los ventiladores serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del póln o con grapas galvanizadas atornilladas.

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

#### MATERIALES 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 (U.L.)

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

#### CANALIZACIONES.

La tubería será de PVC eléctrico o ENT (con propiedades retardante de llama), de los diámetros nominales fabricados en el país, con sus accesorios que aseguren su continuidad, y será utilizado en zonas no expuestas a daño físico, que van embebidos en pared, o donde así se indique.

Tubería EMT, certificado por UL, (aluminio o acero galvanizado), se usará para los alimentadores de todos los sub-tableros eléctricos, que corren entre el techo y el cielo falso. Adicionalmente la canalización de fuerza (aire acondicionado) que corre desde el sub-tableros de aire acondicionado correspondiente hasta la caja nema respectiva tanto de las unidades internas de aire acondicionado (IDU) como de las unidades exteriores (ODU) se utilizara canalización EMT. Luego desde la caja nema hasta el equipo se utilizará tubería metálica flexible corrugada o canalización LT.

Además, se utilizará tubería EMT en canalizaciones superficiales sobre pared, en zonas expuestas a daño físico o donde no se coloque cielo falso.

Cuando tubería ENT flexible corrugado o PVC eléctrico sea canalizado por el piso deberá estar cubierto por concreto en su parte superior, una vez que se haya fraguado el concreto, las zanjas deberán ser rellenadas y compactadas.

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

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) deberá instalarse ocultos dentro del perfil o con grapas galvanizadas atornilladas o con soporteria tipo trapecio con riel strut, abrazadera tipo riel strut y varilla roscada; Las canalizaciones de circuitos de alumbrado serán EMT de acero galvanizado o aluminio; certificación UL.

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

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

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

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

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

Las canalizaciones instaladas deberán ser protegidas contra ingreso de concreto o materiales extraños, con tapones en los extremos.

Todas las canalizaciones subterráneas iguales o mayores de 2 pulgadas se construirán con PVC -DB 120. Esto rige para instalaciones en baja tensión y media tensión.

#### CONDUCTORES BAJA TENSION.

Todos los conductores para instalar en tuberías, para el alumbrado de los servicios en baja tensión, circuitos alimentadores a paneles de distribución de alumbrado y fuerza, así como circuitos derivados serán de cobre sólido o cableado con forro libre de halógenos, Nylon y aislamiento termoeléctrico para 600 Voltios, tipo THHN y 90°C, en áreas secas. Para los alimentadores subterráneos y en áreas húmedas se debe utilizar THHN/THWN-2 resistente a la humedad y al calor.

Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14 para alumbrado y AWG 10 para tomas dedicados y AWG12 para tomas de corriente. En todo caso, para circuitos de alumbrado y tomas desde el interruptor automático (circuit breaker) del circuito hasta el primer elemento se utilizará calibre mínimo AWG 10.

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

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

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

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

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

- Fase A                      Negro
- Fase B                      Rojo
- Fase C                      Azul

- Neutro Blanco
- Polarización Verde
- Regreso interruptor Amarillo

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

#### EMPALMES.

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

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, se utilizarán conectores del tipo conector de rosca, resorte expandible, certificación UL, para alambre (conector plástico aislante para 600v), No se permitirán conectores de plástico rígido, propenso a quebrarse o rajarse, se utilizarán aquellos que tengan mejor calidad.

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

#### CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME.

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

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

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

En todo caso las uniones entre el conduit y las cajas deberán realizarse con conectores, tuerca y contratuerca y/o bushing. Elementos que deben ser consistentes con el sistema de canalización utilizado.

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

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

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

Las cajas para tomas a 120v. serán rectangulares de 4" x 2" mientras que para tomas a 208v. serán de 4" x 4", doble fondo con ante tapa de 4" x 4", o 5 x 5", doble fondo con ante tapa de 5" x 5".

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

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptada a su sitio particular para la clase de artefacto o accesorio a usarse y será sujeta firmemente.

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

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

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

#### CONDUCTOR EN MEDIA TENSION.

Tipo de conductor: Mono polar XLPE 25KV

Calibre AWG: N° 1/0

Certificación: U.L. 1072

Conductor: Cobre.  
Temperatura en seco y húmedo:  
Normal 105°C  
Emergencia 140°C  
Corto circuito 250°C

## **TABLEROS ELECTRICOS.**

### **PANEL PRINCIPAL (PP).**

Tipo intemperie NEMA 3R,

Certificación: UL.

Color gris, ANSI 49

Puerta con cerrojo de llave

Barras de 800 amperios, de cobre con revestimiento de estaño para la corrosión.

voltaje de operación 208V/3 Fases, 60 Hz

Montaje: sobre el piso, auto soportado.

Entrada de cables: parte inferior del tablero

Capacidad de interrupción nominal (KA simétricos): 200kA.

Protección principal (MAIN BREAKER): disyuntor de 600 A-3P, caja moldeada.

Disyuntores de circuitos ramales trifásicos, termomagnético de las siguientes características:

Equipado con:

Disyuntores termo magnético ramales del tipo, marco

número de polos, cantidad y disposición que se muestra en los planos, así como dispositivos de protección de sobrecarga, cortocircuito y supresor de transientes.

Barra para neutro

Barra para conexión a tierra.

Supresor de transientes (SPD): 150KA

### **TABLERO GENERAL, SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS NEMA.**

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

Los gabinetes compuestos de una caja de lámina de acero galvanizado, del calibre indicado por el código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores y cables que alojan y con tapaderas falsas (en cantidad, diámetro y localización convenientes) y una cubierta de lámina de acero de calibre indicada por el código, en acabado de pintura gris al horno, empernada a la caja de montaje superficial o a ras de pared, llevando incorporada una compuerta abisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición cerrada.

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

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

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

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

El Tablero deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, adicionalmente a la barra de tierra.

En el cuarto eléctrico los tableros serán de montaje superficial o de sobre poner en la pared.

#### PROTECCIONES DE TRANSIENTES (SPD)

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

Normativas de construcción:

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

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

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

*Tabla 1 Diagrama unifilar que indica capacidades recomendadas para spd.*

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

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

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

El contratista instalará y suministrará las luminarias tipo LED indicadas en los planos, completo con sus lámparas y sistema de suspensión. En general las luminarias deberán ser de alta eficiencia.

#### LUMINARIAS

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica.

**Luminaria PANEL LED, 2'x2' PIES**, 40w, 3200LM, relación Lumen/watt mayor de 96, de empotrar en cielo falso, 6000k, Acabado Blanco 120v, luz blanca, 60HZ, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, ETL, FC, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L1

**Luminaria PANEL LED OJO DE BUEY 18w**, 6500k, Cuadrado, Luz Blanca, BLANCO, acabado blanco 100-277v, de empotrar en cielo falso, 120V, rango entre 40W, luz blanca 3200lm, relación Lumen/watt mayor de 96, 60HZ, 6000K, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, ETL, FC., 295MM x 295 mm, para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L2

**Luminaria PANEL LED OJO DE BUEY 18w**, 6500k, redondo, Luz Blanca, BLANCO, acabado blanco 100-277v, dimerizable, de empotrar en cielo falso, 120V, rango entre 40W, luz blanca 3200lm, relación Lumen/watt mayor de 96 60HZ, 6000K, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, ETL, FC., 1300 lúmenes, 295MM x 295 mm, para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L3

**Luminaria PANEL LED de adosar, 2'x2'**, cuadrado, acabado blanco, difusor lechoso, dimerizable, 50w, 6000lm., relación Lumen/watt mayor de 96, de empotrar en cielo falso, 120V, 60HZ, 6000K, IP20, difusor tipo opalino, certificación

UL, ETL, FC., para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L4

**Luminaria PANEL LED**, Iluminación Indirecta, 25W, 3000 lm, relación Lumen/watt mayor de 96,4000 k, acabado blanco, driver electrónico, 120-277 v, dimerizable. de empotrar en cielo falso, 120 v, luz blanca. para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L5

**Luminaria de 2'x2'**, LED, para empotrar en cielo falso para cuarto limpio con protección a la entrada de partículas de polvo y líquido, dimerizable, de 30w, 120-277v, 60Hz, 5000K, relación. Código L6.

**Luminaria Wall-Pack**, tecnología LED, 30 watts, 120v, para exterior, luz blanca, sin fotocelda, relación Lumen/watt mayor de 96. Código L7

**Proyector exterior LED**, 30w, luz blanca, acabado aluminio negro, IP65, 2400Lm, relación Lumen/watt mayor de 96, 120V-277V. Código L8

**Luminaria lineal**, modelo UL STRIP- LED, 1.20m de largo, 20w, 200lm, relación Lumen/watt mayor de 96, 4000K, 120-277v, acabado blanco, driver integrado. Código L9.

**Luminaria ojo de buey empotrable con tecnología LED**, 5w, color 2700K, IP20, dimerizable, 120v,60Hz relación Lumen/watt mayor de 96, Código L10

**Luminaria hermética**, sellada contra polvo y humedad, IP65, 1.20m de largo, dos tubos led 2x18w, relación Lumen/watt mayor de 96, 120v. Código L11

Verificar todo el tipo de luminarias en Plano donde se ubican los cuadros de simbología con su codificación.

#### INTERRUPTORES.

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

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

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

#### TOMACORRIENTES.

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

Todas las tomas de corriente tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas (polarizados).

Los tomacorrientes deberán estar identificado por los colores del sistema que lo alimenta:

Sistema Normal	Color Marfil
Sistema Emergencia	Color Rojo

#### PLACAS DE PARED.

En general placas de pared para los interruptores de apagadores y tomacorrientes serán instaladas verticalmente. La clavija de polarización de las tomas deberá quedar en la parte superior. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

#### CANALIZACIÓN Y ALAMBRADO DE VENTILADORES.

Las canalizaciones para circuitos de los ventiladores serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del pólin o con grapas galvanizadas atornilladas.

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

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

#### ALTURAS DE LAS SALIDAS.

Del piso terminado al centro de la caja:

Interruptores de pared:	1.20 m.
Tomas de corriente dobles polarizados de pared:	0.30 m.
Tablero Eléctrico (Centro de Cargas): (No deberá sobrepasar una altura de 1.80 m. para la instalación del disyuntor principal o MAIN).	1.50 m.
Controladores de Ventiladores de Techo:	1.60 m.
Supresor de Voltajes Transientes:	1.50 m.
Alturas Especiales de Montaje:	
Toma para televisor en sala de espera	1.80 m.
Toma grado hospitalario en ambientes de cuidados intermedios y cuidados mínimos:	1.60 m.

#### EQUIPOS

##### TRANSFORMADOR

Tipo: PAD MOUNTED.

BAJO NORMA: ANSI/IEEE, NEMA.

CERTIFICACION: UL

INSTALACION: INTEMPERIE

TIPO CONEXIÓN: DELTA PRIMARIO ESTRELLA ATERRIZADO SECUNDARIO

VOLTAJE DE OPERACIÓN PRIMARIA: 13,200/7620V

VOLTAJE DE OPERACIÓN SECUNDARIA: 208V/120V

FRECUENCIA: 60 Hz

ALTITUD DE OPERACIÓN: 1000msnm

TANQUE REFORZADO DE ACERO AL CARBON CON BASE DESLIZABLE.

ARREGLO DE TERMINALES PARA OPERACIÓN CON FRENTE MUERTE EN TERMINALES DEL LADO PRIMARIO.

NUMERO DE FASES: 3

ELEVACION: 65°C

TIPO DE ENFRIAMIENTO: ONAM

CONFIGURACION: LOOP FEED (ANILLO)

CERTIFICACION: UL

BIL: 125KV

TAPS: 2X2.5% ARRIBA Y ABAJO

DEVANADOS: ALUMINIO

FUSIBLES BAY O NET

WELLS E INSERTOS

TERMINALES DE BAJO VOLTAJE TIPO ESPADA

INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE

INDICADOR DE PRESION DE VACIO

VALVULA DE ALIVIO DE PRESION

VALVULA DE DRENAJE Y MUESTREO

**CONECTOR PARA TIERRA  
UN (1) SECCIONADOR L.B.O.R ON/OFF**

**GENERADOR:**

Tipo instalación: Exterior a la intemperie

Potencia: 98.50 KVA, en servicio Standby

Voltaje: 120/208 Vac, Trifásica, 260 amperios, 60Hz.

Motor Diésel: 4 tiempos, 4 cilindros en línea. Generador: de 4 polos sin escobillas.

- Con cabina contra intemperie y atenuación de sonido. Grado hospitalario-insonorizada
- Nivel de decibeles 73, a distancia de 7 metros.
- Pintura epóxica protectora de rayos UV y ambientes salinos
- Puertas de acceso para mantenimiento del motor.

Características del motor

- Cumpla la normativa del medio ambiente internacional EPA.
- De arranque eléctrico y con alternador de carga 12 Vdc.
- Tipo de Regulación: Mecánica.
- Enfriado por agua, a través de un radiador 50°C [122°F] ambiente máx.
- Bomba de levantamiento de combustible acoplado al motor.
- Filtros de capacidad industrial de aire, combustible y aceite.
- Modelo versión cerrada silenciador tipo crítico adentro de la cabina, con su protección para intemperie.

Características del alternador:

- De acople directo al motor.
- Sistema de excitación SHUNT.
- Numero de hilos: 12, para reconfiguración de tensiones.
- Aislamiento clase H.
- Autorregulación de voltaje al +/- 0.5%, mediante regulador automático.
- Bobinado con impregnación epoxi.
- Código de Protección internacional: IP23
- Protección contra cuerpos sólidos y Protección contra gotas de agua.
- Conforme con las normas NEMA MG1.22, CSA/UL, IEC 60034, ISO 8528
- Diseñado y fabricado bajo la norma ISO 9001.

Características del panel de control:

Tablero digital

- Conformidad para las normas europeas y marcado CE (conformidad europea).
- Índice de protección IP54 en parte frontal, IP20 en parte trasera del lado conectores.
- Parámetros y/o lecturas eléctricas obtenidas: > Mediciones de lecturas Voltaje L-L y L-N. > Medición de amperios de carga por fase. > Medición de Potencias: kW, KVA. > Medición de Factor de Potencia. > Voltaje directo de alternador de batería. > Frecuencímetro.
- Parámetros y/o lecturas del motor obtenidas: > Hodómetro. > Velocidad de motor en RPM. > Nivel de Combustible.
- Sistema integrado y disponible para comunicación vía remota por medio del protocolo RS485.
- Protección automática para apagado del motor con luz indicadora por: > Parada de emergencia. > Nivel bajo de combustible. > Presión baja de aceite. > Temperatura alta del motor. > Sobre/baja velocidad. > Intento fallido de arranque. > Mín./Máx. alternador. > Mín./Máx. en frecuencia. > Cortocircuito del alternador. > Fallo de arranque del equipo. > Mín./Máx. tensión de batería.

Incluye además los siguientes componentes:

- Base de vigas de acero con montura anti-vibratoria.

- Tanque de diésel de 47.5 gals. ubicado en la base del motor con capacidad para al menos 8-9 horas de uso al 75% de carga en régimen Standby.
- Batería de 12 Vdc del tipo ácido-plomo de alto rendimiento.
- Cargador de baterías de alto rendimiento tipo flotante.
- Interruptor termo-magnético de corriente adecuado para la unidad. (CIRCUIT BREAKER).
- Manuales de operación, mantenimiento y diagramas eléctricos

#### Banco de Capacitores

El banco de capacitores automáticos, debe tener las siguientes características:

30 KVAR

Certificación: UL

Trifásico

60 Hz

208 V/120v

Gabinete Nema 3R,

Instalación en intemperie.

Montaje sobre piso auto soportado.

Entrada/salidas de cables por la parte inferior del gabinete.

Temperatura de operación: de 0 a 50 grados centígrados

Resistencias de descarga

Con etapas siguientes:

1 etapa fija de 10 KVAR

4 etapas automáticas 5 KVAR

Regulador de factor de potencia digital

Sistema de ventilación

#### INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA. (ATS)

Certificación: UL

Instalación: Exterior a intemperie.

Gabinete: NEMA 3R

Entradas/salidas de cable por la parte inferior del gabinete.

Barras sólidas para neutro y tierra.

Frecuencia: 60Hz.

Tensión de trabajo: 120/208v

Numero de polos: 3 + neutro + tierra.

Mecanismo de transferencia.

- Sistema de accionamiento motorizado con interruptores termo magnéticos.
- Condición de accionamiento manual o automático.
- Bloqueo mecánico y eléctrico.

Controlador:

- Controlador de transferencia programable
- Sistema de control basado con microprocesador.
- Controlador necesita fuente externa de alimentación del grupo generador.
- Botones táctiles de condición (automático, apagado y prueba).
- Luces indicadoras del estado actual de operación.
- Luces indicadoras de fallas del interruptor de transferencia automática (ATS), de alarmas configuradas.
- Calibración de lecturas de tensión.
- Alarmas configurables de alto/bajo voltaje de ambas fuentes.
- Alarmas configurables de frecuencia de ambas fuentes.
- Sensor de alto voltaje ajustable del rango de 110 a 530 Vac.
- Sensor de bajo voltaje ajustable del rango de 80 a 470 Vac.
- Sensor de alta frecuencia dentro del rango de 51 a 75 Hz.

- Sensor de baja frecuencia dentro del rango de 40 a 59 Hz.
- Retardo de tiempo por encendido del motor, ajustable de 0 a 30 seg.
- Retardo de tiempo por transferencia de normal a emergencia, ajustable de 0 a 250 seg.
- Retardo de tiempo por transferencia de emergencia a normal, ajustable de 0 a 999 seg.
- Retardo de tiempo por apagado/enfriamiento de motor, ajustable de 0 a 250 seg.
- Retardo por transición programada (ni una ni otra fuente), ajustable de 0 a 99 seg.
- Ejercitador semanal configurando días y en periodos de 0 a 99 min.
- Pruebas del Ejercitador semanal configurables a efectuarse con o sin Carga.

### **RED DE POLARIZACIÓN Y TIERRA.**

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

Se construirá red de tierra y polarización para la subestación y tableros eléctricos. La red de tierra deberá medir como máximo 2 ohmios en base al Documento anexo ACUERDO N° 29 E-2000 NORMAS TECNICAS DE DISEÑO, SEGURIDAD Y OPERACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS” en la tabla 22 “VALORES MAXIMOS PERMITIDOS DE RESISTENCIA DE RED DE TIERRA DE UNA SUBESTACION EN FUNCION DE SU CAPACIDAD” de la SIGET

La red de tierra y polarización constara de mallas conformadas en cuadrículas de tres metros de lado cada una, con cable de cobre desnudo trenzado AWG 2/0, manufacturado para cumplir con las normas ASTM. Las uniones de cable con las barras copperweld se realizará con soldadura exotérmica. Las barras serán de aleación acero y cobre denominadas “copperweld”, de 3 metros de longitud (10 pies) y 15.88 milímetros de diámetro (5/8”); cada soldadura que se efectúe, deberá ser revisada y aprobada por el Supervisión, antes de ser cubierta con tierra.

La malla de polarización deberá conectar mediante dos trayectorias independientes de cable de cobre desnudo #2/0, a una barra de tierra construida en el pozo de registro de la subestación eléctrica. Además, contara con registro de red de tierra, para acceder al electrodo de puesta de tierra y realizar mediciones, revisión y mantenimiento de la misma. La tapa del registro será de concreto polimérico.

Además, el sistema de red de tierra consta de un anillo perimetral con cable de cobre desnudo #2/0 enterrado a 30 cms de nivel de piso terminado. A cada seis metros se instala una barra de cobre Copperweld 5/8”x 10’ el cual se debe conectar con soldadura exotérmica al anillo de cobre. La red perimetral deberá conectarse a estructura del edificio al menos en cuatro puntos con soldadura exotérmica. Adicionalmente se construye dos pozos de registro de tierra para malla perimetral para efectos de medición y mantenimiento.

La barra de cobre, según se indica en planos, donde se conectarán los cables de tierra estará ubicada en pozo de registro del transformador padmounted.

### **MEDICIONES Y PRUEBAS.**

Las pruebas de Instalaciones Eléctricas, las verificará la contratista en presencia del Supervisión dentro de las cuales están:

Medición de las redes de tierra.

Prueba de red de tierra de las tomas de corriente polarizados,

Pruebas de rutina del Transformador de polaridad.

Pruebas de aislamiento de las acometidas principales primarias (prueba no destructiva)

Pruebas de aislamiento de las acometidas principales baja tensión (prueba no destructiva)

Pruebas de aislamiento de los alimentadores principales de los tableros en baja tensión (prueba no destructiva)

Mediciones de voltaje y corrientes en los tableros y sub-tableros.

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

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

### **RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISION.**

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

#### **CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS.**

El contratista firmará y sellará un documento que certifique su responsabilidad por la obra eléctrica y las pruebas realizadas, para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica EEO conexión y al CONTRATANTE, incluyendo la garantía del Proveedor del Transformador.

Todas las certificaciones, garantías y/o constancias requeridas en las secciones de estas especificaciones técnicas deberán indicarse el nombre del propietario, el proyecto la “Ampliacion y adecuacion del servicio de Neonatología del Hospital San Francisco Gotera” y su ubicación completa en la República de El Salvador.

#### **DOCUMENTOS FINALES A ENTREGAR**

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al Propietario del proyecto:

- Garantías,
- Certificaciones,
- Instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema,
- Guía de mantenimiento preventivo y correctivo,
- Hoja técnica de las Luminarias tipo LED a utilizar en la iluminación.
- Hoja técnica, catálogos, manuales de mantenimiento, uso e instalación: del transformador padmounted, planta de emergencia, interruptor de transferencia automática y tableros eléctricos.
- Guía de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones eléctricas.
- Planos de las instalaciones eléctricas como construido del proyecto, debidamente firmados y sellados por el contratista y Supervisión Eléctrica del proyecto.
- Toda la documentación se debe entregar impreso y en versión digital, todo lo cual será entregado por el contratista en la fecha de recepción, con la entrega de las llaves de todos los sistemas debidamente identificadas y ordenadas.
- Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.

#### **CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS.**

El contratista firmará y sellará un documento que certifique su responsabilidad por la obra eléctrica y las pruebas realizadas, para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica EEO y al CONTRATANTE, incluyendo la garantía del Proveedor del Transformador.

Todas las certificaciones, garantías y/o constancias requeridas en las cuatro secciones de estas especificaciones técnicas deberán indicarse el nombre del proyecto y su ubicación.

Capacitaciones.

Para mantener el apropiado funcionamiento, después de haber hecho la recepción final de las instalaciones eléctricas, y promover la correcta gestión de su uso, el contratista deberá proporcionar las capacitaciones necesarias para inducir al personal en la operación de instalaciones y equipos, para lo cual, sin limitarse a ellos, se listan algunos de los puntos que es necesario tomar en cuenta.

- Instrucción sobre las generalidades del sistema eléctrico y el diagrama unifilar
- Rutinas de mantenimiento preventivo de los equipos
- Usos de los tomacorrientes según los códigos de colores de las placas.

- Operación del grupo electrógeno.
- Operación y programación del interruptor de transferencia automática
- Operación de banco de capacitores automático
- Operación de los tableros eléctricos.

#### OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS

- Hechura de Pozos de Registro eléctrico, las medidas de los pozos y detalles están indicadas en el plano eléctrico y deben cumplir la normativa de la SIGET, tanto para baja tensión como para media tensión.
- Las canalizaciones eléctricas, su diámetro y trayectoria se suministrarán de acuerdo a detalles en planos y conforme al formato de oferta.
- Las canalizaciones por el piso deberán cubrirse con una capa de concreto con una resistencia a la compresión mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup> (proporción de la mezcla 1:4:7) de 7 cm. en todo su perímetro y longitud.
- La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrar y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.
- Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.
- Canalización DB-120 de 4" de reserva que correrá en la trayectoria de la acometida primaria, desde el pozo de registro del punto de entrega hasta el pozo bajo, la base de la subestación eléctrica de 225KVA
- Canalización DB-120 de 3" de reserva que correrá en la trayectoria de la acometida secundaria, desde el pozo del transformador padmounted hasta el pozo de registro del panel principal, PP.
- Canalización DB-120 de 3" de reserva que correrá en la trayectoria de la acometida secundaria, desde el pozo del panel principal hasta el pozo de registro de baja tensión ubicado en la proximidad de la unidad de Neonatología, antes de subir hacia el cuarto eléctrico.
- Suministro e instalación del poste de 40 pies de concreto centrifugado, bajo norma AST A421. El poste se utilizará para estructura de punto de recibo y medición del suministro de energía en primario.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

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

Todo equipo, material o sistema, del sistema eléctrico será probado y entregado en perfecto estado de funcionamiento, suplíendose sin costo adicional para el contratante el que falle por causas normales de operación durante los dos primeros años de funcionamiento a partir de la fecha de recibo final de la obra terminada.

RECEPCIONES PRELIMINARES.

La Contratista, podrá solicitar recepciones preliminares o parciales de las instalaciones a él encomendadas siempre y cuando ésta abarque sistemas completos o cuerpos del servicio determinados, a fin de que el Supervisión pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.

#### **RECEPCIÓN FINAL.**

La Contratista, a través del subcontratista eléctrico; deberá avisar al Supervisión su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones a fin de que ésta pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva, la Contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- Que se tengan las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes.
- Que todos los tableros y sub-tableros tengan su identificación, la de las cargas a las cuales sirven y que los conductores estén numerados de acuerdo al número del circuito al que pertenecen.
- Deberá presentar planos como construidos.

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

#### **Condiciones:**

Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo a los documentos del contrato y los reglamentos, normas o estándares para el sistema de cableado estructurado certificado. Los planos, plan de propuesta, especificaciones, reglamentos y normas o estándares forman parte de los documentos del contrato.

#### **Alcance del trabajo:**

El trabajo comprende el suministro y montaje de gabinete de cctv, con su equipo activo y accesorios, instalación de tomas para datos, canalización, cableado y accesorios; así como; la certificación de la red de datos Cat. 6A (pruebas de desempeño en campo), topología requerida enlace de desempeño de canal, configuración de los conectores y placas de salida, polarización del sistema, y todos los materiales e implementos necesarios, para que el sistema quede funcionando, listo para su operación y uso.

14 puntos de red repartidos en los dos niveles, ver planos para la distribución, incluye puntos para cctv, incluye Cable UTP cat 6A color **AZUL**, Keystone RJ45 hembra cat 6A color **AZUL**, Placas 1 o 2 puertos, Patch cord de 3 pies cat 6A color **AZUL** para interconexiones en gabinetes, Patch cord de 7 pies cat 6A color **AZUL** para conexiones de camaras, el total de patcha cord de 3 y de 7 será de acuerdo a la cantidad de puntos de red instalados

#### **Definiciones:**

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

- ISO 9001/IEC/ 11801 (International Organization for Standardization).
- ANSI/TIA/EIA 568-A (Oct. 1995) Norma para cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-568-B (Jun. 2001) Norma para cableado estructurado Comercial.
- ANSI/TIA/EIA 569-A (Oct. 1990) Norma para vías de Telecomunicaciones y Espacios en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA 606 y 607 /Ag. 1994) Norma para la Administración de la Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA TSB-67 (Sept. 1995) Especificaciones de desempeño de Transmisión para pruebas de campo de sistemas de cableado Par- Trenzado no blindado (UTP).
- CEN/CENELEC – EN 50173.
- TIA/EIA – 568: CAT.6 Velocidad de Transmisión 1 Gbps, Ancho de banda 250 MHz. Aprobado el 18 de junio de 2002.

### Resumen del trabajo a efectuar:

Para la instalación del sistema de cableado estructurado y equipamiento, se solicitan elementos que cumplan como mínimo con el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Cat. 6A y demás normas indicadas posteriormente en este documento, los cuales servirán de insumo para obtener en donde se indican los procedimientos de instalación, marcación, conexión a tierra, etc.

Para la propuesta todos los elementos de cableado estructurado que conformaran el canal de comunicación deberán ser de marcas que, garanticen el buen funcionamiento e integración de los elementos de manera que se asegure la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y prevengan degradaciones en el desempeño de la red, para garantizar la compatibilidad de los elementos que conforman el canal de comunicación de preferencia se solicita que dichos elementos sean de un mismo fabricante (patch cord, salidas de información – outlet, cable UTP, paneles de conexión – patch panel).

Entiéndase como elementos de cableado estructurado al conjunto de todos los componentes que se utilizan en la construcción de la red tales como:

- Patch Cord's Cat. 6a
- Salidas de Información – Outlet Cat. 6a
- Tapa plástica en el puesto de trabajo - faceplate
- Cable UTP Cat. 6A
- Rutas de cableado.
- Rack Tipo Gabinete, de piso 42 unidades de rack (incluyen dos pdu verticales)
- Paneles de conexión - patch panel Cat. 6A.
- Organizadores de cables 2U.
- Fibra óptica Multimodo Om4
- Patch cord de Fibra óptica Multimodo 50/125 Om4
- ODF bandeja para fibra óptica de 6 hilos
- Circuito Eléctrico 110/220V para entrada de Gabinete
- Switch de 24 Puertos
- Camara CCTV IP POE 360° Panorámica Ojo de Pez
- Camara CCTV IP POE Tipo Bullet
- Camara CCTV IP POE Tipo Domo
- Grabador NVR 32 Ch
- UPS de 6000 KVA
- Certificación y pruebas de conectividad.

**Patch cord's de cobre 6A:** La instalación se debe considerar como requerimiento mínimo, que los patch cords, para la conexión de los equipos del usuario final deben estar contruidos con conectores machos (plugs) tipo RJ45 en ambos extremos, según norma T568B, calibre de los conductores 24 AWG. El cable utilizado para estos patch cord's, deberán ser cable flexible de cobre en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal

especificado. La longitud de estos patch cords será de 7 pies para estaciones de trabajo y de 3 pies para interconectar patch panel con el Switch, dichos patch cords deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa de empaque original. Los patch cords deberán ser verificados por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) para el estándares TIA/EIA 568 Categoría 6A, además debe ser calibre como mínimo 24 AWG.

Otras características a contemplar son:

- Tipo de cubierta de PVC con propiedades retardantes a la flama, debe poder transmitir en velocidades de 10 Gbps y a una frecuencia de 500 MHz mínima, para garantizar el cumplimiento de estos estándares, cada patch cord deberá llevar impresa esta información, además se solicita que dichos patch cords sean color azul.
- No deben considerarse patch cords de construcción ScTP, STP, o FTP, es decir, no cables blindados.
- La empresa deberá proporcionar 3 patch cords adicionales CAT.6A color rojo, con las mismas características descritas anteriormente.

**Salidas de información – Jack o Outlet Cat. 6A:** Se debe considerar que cada puesto de trabajo, estará servido por una salida de información doble o sencilla según la necesidad del caso (acorde con el estándar ANSI/EIA/TIA-568).

Las salidas de información deberán ser conectores hembra (Jack) de 8 pines RJ-45, **color azul** para datos, que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar ANSI/EIA/TIA-568 para Categoría 6A.

Debe de considerarse que las salidas de información deberán ser compatibles con las placas frontales, de inserción, cajas de montaje, y patch cords a suministrar. Cada salida de telecomunicaciones (Jack RJ-45) deberá tener un canal individual para el ingreso de cada uno de los pares del cable UTP – cada par por separado - con el fin de conservar la separación de los pares y lograr un buen desempeño.

Deben considerarse que las salidas de telecomunicaciones deberán permitir la conexión de los pares del cable UTP mediante una herramienta de impacto y que deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación (ponchado), además de permitir la conexión en configuración T568A o T568B.

Cada salida debe poseer los accesorios necesarios para que está sea anclada a la tapa plástica, de forma que con el uso, conexión y desconexión de los patch cords, no se salgan, cambien de posición o deformen.

**Tapa plástica en el puesto de trabajo – Faceplate:** Se debe considerar tapas plásticas (Faceplate), para instalar las salidas de telecomunicaciones, las cuales deben tener la capacidad de alojar los conectores de cada puesto de trabajo. Además cada placa deberá de estar debidamente etiquetada e identificada de acuerdo con la recomendación ANSI/EIA/TIA-606, esta identificación debe de coincidir con la etiqueta utilizada en el patch panel. Cada Faceplate deberá ser verificada por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) y llevar impreso el logo de UL para garantizar que son materiales certificados.

**Cable UTP Cat. 6A:** Se debe considerar que el cable de cobre a utilizar para la instalación del Sistema de Cableado Estructurado deberá ser del tipo par trenzado sin pantalla (*Unshielded Twisted Pair - UTP*). Este cable deberá ser de **color azul**, de 4 pares de cobre, calibre 23 AWG como mínimo y debe cumplir con los requerimientos de transmisión especificados para la categoría 6A.

Se debe tener en cuenta que dichos cables deben ser verificados por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) para el estándar ANSI/EIA/TIA-568, para Categoría 6A como mínimo y que dicha información deberá estar impresa en el forro del cable. La instalación del cable UTP, **NO** debe presentar empalmes en su recorrido.

Otras características que se deben contemplar son: Tipo de cubierta de PVC con propiedades retardantes a la flama, los hilos de

cobres deben venir trenzados en pares y cada par debe estar separados por un divisor tipo cruz, debe poder transmitir en velocidades de 10 Gbps y a una frecuencia de 500 MHz mínima, Para la terminación del cable en gabinetes el cable deberá ser organizado en canaleta plástica 105X65 con su tapadera.

**Rutas de cableado:** Para toda la distribución de cableado desde el gabinete, hasta la salida de información.

La canalización podría ser de escalerilla cablofil de 54X300mm o bandeja metálica cerrada con todos sus accesorios de unión y sujeción, o con tubería pvc, conduit, o aluminio de 2 pulgada o más si es necesario, técno ducto o conduit de 1 pulgada de acuerdo al área, técno ducto o conduit de 3/4 de acuerdo al área, con todos sus accesorios, uniones, conectores, abrazaderas, se utilizara técno ducto de 3/4, para empotrar en las paredes y hacer las bajadas hacia los puestos de trabajo, se usaran cajas de registro 4X2 plásticas o metálicas empotradas en la pared, para los puntos de red, AP se dejaran arriba abajo del cielo falso o en pared, Cajas de registro a utilizar de 18x12x8 arriba del Gabinete y de 12X8X6 para interconectar los puntos de red en caso que todo sea tubería, todas las cajas deberán traer sus tapaderas,

La bajas con escalerilla hacia los gabinetes se hará en forma de (L), y dentro del Gabinete todo el cableado ira con Velcro y en grupos de 12 o 24 para un mejor ordenamiento, se etiquetaran patch paneles y placas según correlativos en cada nivel, se Certificaran todos los puntos de red y se presentaran certificaciones en físico y en digital junto con los planos de ubicación y numeración de todos los puntos de red, se instalaran todos los equipos de comunicaciones y se dejaran funcionando.

### **RACK TIPO GABINETE, DE PISO DE 42 UNIDADES RACK (incluyen dos pdu verticales)**

- 42U de Altura con dimensiones de 1991mm x 600mm x 1070mm, con laterales negros
- 1 metro mínimo de profundidad.
- Debe poseer ruedas y pies de nivelación.
- Puertas delanteras y traseras micro perforadas para mayor ventilación.
- Puerta posterior dividida.
- Paneles laterales de media altura, desmontables con llave única.
- Puertas de desenganche rápido sin uso de herramientas.
- Entrada superior e inferior para Cableado.
- Color Negro (acabado con pintura electrostática).
- Acero con acabado en frío.
- Rieles ajustables para profundidad.
- Debe contar con posiciones numeradas por número de unidades.
- Canales traseros para organización de cables.
- Capacidad de peso superior a los 1000 kg.

Componentes eléctricos integrados para conexión a

- tierra.
- El rack debe cumplir las normas UL 2416, UL 60950-1 como mínimo.
- Se deben incluir por cada gabinete:
- 2x PDU verticales 120VAC/208VAC como mínimo, debe soportar 30 amperios mínimo de corriente de entrada y una carga mínima de 4990 VA. Debe poseer un cable de conexión de al menos 3 mts de longitud.
- El techo, los paneles laterales y las puertas frontales y traseras están conectados a tierra mediante la estructura del gabinete.
- La estructura cuenta con ocho placas eléctricas adicionales de conexión a tierra para la puesta a tierra externa
- Compatibilidad garantizada con montaje en rack de 19" estándar EIA-310

- Debe incluir herramientas de ajuste y bolsa con piezas de montaje de equipos informáticos en gabinete (100 tornillos y 100 Tuercas)

Para el gabinete se requiere garantía de 1 años, contra desperfectos de fábrica y para los PDU garantía de 1 años contra desperfectos de fábrica

**Paneles de conexión - patch panel Cat. 6A:** Para la configuración de los centros de cableado, se utilizarán Paneles de Conexión - Patch Panels con capacidad de 48 puertos RJ-45 que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A.

Dichos Patch Panels deberán estar disponibles en versión pre-ensamblada o modulares de fábrica, con un total de 48 puertos.

El ancho efectivo real será de 19” y el sistema de conexión de cada par del cable UTP al panel de conexión, será de Desplazamiento del Aislamiento (IDC). Es deseable que el sistema de conexión IDC tenga un mecanismo de control de paralelismo del par y que sirva para prevenir problemas de “NEXT”, adicionales en el sitio de la conexión.

Estos patch panels incluirán sus correspondientes accesorios como rótulos de identificación, tornillos, elementos de fijación de los cables en la parte trasera, también debe incluirse en la oferta velcro necesarios para el ordenamiento.

Los Patch Panel deberán contar con un soporte trasero para sujetar los cables UTP, con el objetivo de evitar el deterioro del ponchado de los mismos, organizarlos y mantener un correcto radio de curvatura, los paneles deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación.

Cada Patch Panel deberá ser verificado por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) y para garantizar el cumplimiento de estos estándares, cada uno deberá llevar impreso el logo de UL que garantice que son materiales certificados.

**Organizadores de cable:** Indispensable para facilitar la instalación y la estética del cableado en los puntos centrales de comunicación. La instalación debe de contemplar organizadores de tipo horizontales, estos organizadores deben ser fabricados de plástico color negro y deben de poseer tapadera. Deben de ajustarse al rack o gabinete de 19”, además deben poseer por lo menos 21 ranuras en la parte inferior y 21 ranuras en la parte superior, esto con el propósito que la tarea de ordenamiento sea más fácil, además deben poseer agujero en la parte trasera para mejor acomodamiento del cableado y debe ser de 2 Unidades de Rack, la sujeción de todos los cables debe considerarse con velcro.

### **Fibra óptica OM4 50/125 Multimodo de 6 hilos intemperie con dos almas de acero internas, sin mensajero:**

Suministro e instalación de 1 enlaces de Fibra Óptica Multimodo 50/125 OM4 de 6 hilos para intemperie con dos almas de acero internas y sin mensajero.

El enlace saldrá del Gabinete principal en el Datacenter principal y llegara al gabinete nuevo el enlace llevara lo siguiente, 2 ODF de 6 hilos con bandeja interna para el resguardo de las fusiones uno en cada gabinete principal y nuevo, los ODF llevaran Acopladores SC-SC. y se dejaran fusionados todos los hilos, Certificados y enviñetados.

Se dejaran 2 patch Cord OM4 Multimodo por cada ODF Multimodo OM4 de 2 metros, estos serán de tipo SC-LC para conectar los equipos activos, la Fibras deberán viajar por tubería rígida mínimo de 1/1/4

Patch cord de fibra óptica Multimodo 50/125 OM4: Debe considerarse cables de fibra óptica, para la interconexión entre ODF, bandeja de fibra y el puerto de fibra del equipo activo. El cable con el cual está construido el patch cord de fibra óptica será máximo de 3 metros. Dichos patch cords, deberán ser del tipo Multimodo OM4, 50/125, conectores SC-LC para dejar conectado el enlace de fibra óptica con el equipo activo

### **PATCH CORD DE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO 50/125 OM4 SC-LC:**

Debe considerarse cables de fibra óptica, para la interconexión entre ODF, bandeja de fibra y el puerto de fibra del equipo activo. El cable con el cual está construido el patch cord de fibra óptica será máximo de 3 metros. Dichos patch cords, deberán ser del tipo Multimodo OM4, 50/125, conectores SC-LC para dejar conectado el enlace de fibra óptica con el equipo activo

### **Bandeja de fibra (ODF) 6 hilos**

- El ODF de 6 hilos deberá de traer todos sus acopladores SC-SC.
- Debe traer 1 bandeja interna para reguardar las fusiones cada bandeja interna deberá ser de 12 fusiones.
- Deben poseer en la parte superior tornillos para poder desmontarla, para un mejor mantenimiento.
- Se deberán dejar fusionados todos los hilos de la fibra óptica, certificados e identificados.

### **Circuito Eléctrico 110/220V para entrada Gabinetes de cctv**

Suministro e instalación de 2 CKTO eléctricos 110V/220V en Gabinetes de cctv. Estos tomas deberá ser instalados dentro del Gabinete con cable TSJ 3X8 y con nema de seguridad Circuitos independientes con térmicos de 20A mínimo o según lo requiera el ups

### **SWITCH DE 24 PUERTOS:**

El equipo a instalar debe cumplir con las siguientes características:

- 24 puertos PoE+ 10/100/1000 Mbps BASE-T de detección automática
- 4 slot SFP+ para transceivers 10GbE.
- Debe incluir 4 Módulos SFP+ 10GbE Multimodo.

Característica de Memoria:

- CPU de 1 GB, mínimo.
- Memoria flash de 256 MB mínimo.
- Packet buffer de 1.5 MB mínimo.
- Rendimiento mínimo de 128Gbps de Switch Fabric.
- Capacidad Mínima de Forwarding 128 Mpps.
- Soporte de direcciones MAC mínimo de 16,000
- Capacidad de apilamiento de hasta 4 switches como mínimo
- El equipo debe ser administrado vía CLI y Web GUI.
- Debe Soportar SNMP, Telnet y RMON.
- Debe ser capaz de Manejar 8 colas de prioridad por puerto, 802.1p Modo de servicio QoS basado en puertos, flujo, DiffServ
- Debe soportar Control de tormentas de difusión
- Fuente de poder integrada que cumpla con certificación 80PLUS.
- Debe Soportar 4094 VLANs, mínimo.
- Soporte de VLAN dinámicas (GVRP)
- El equipo debe tener capacidad de routeo Layer 2+ con soporte a protocolos de enrutamiento Layer 3, RIP v1/v2, – con un rendimiento de 128 interfaces de enrutamiento en RIP y 256 rutas estáticas IPv4 como mínimo.
- Debe soportar 100 reglas por ACL mínimo
- Soporte de acceso seguro a través RADIUS y TACACS+
- Debe tener disponible soporte a protocolos Spanning Tree (802.1D, 802.1S (MSTP), 802.1W (RSTP)).

- Para agregación de puertos debe Soportar 64 grupos de agregación de enlaces LAG y hasta 8 puertos miembro por LAG (IEEE 802.1ad) como mínimo.
- Soporte para fuente de poder externa redundante (no requerida).
- Soporte de imágenes de Sistema Operativo doble, Carga y descarga del archivo de configuración (vía USB).
- Chasis: 1 Unidad de Rack
- Seguridad mediante: 802.1x RADIUS, ACL y SSH.

Estándares soportados:

- IEEE 802.1D (STP).
- IEEE 802.1p (CoS).
- IEEE 802.1Q (VLANs).
- IEEE 802.1s (Múltiple Spanning Tree).
- IEEE 802.1w (RSTP)
- IEEE 802.1X (Security).
- IEEE 802.3 (Ethernet).
- IEEE 802.3ab (1000BASE-T).
- IEEE 802.3ad (Link Aggregation).
- IEEE 802.3u (Fast Ethernet).
- IEEE 802.3x (Flow Control).
- IEEE 802.3z (1000BASE-X).
- Kit de montaje en rack.
- Voltaje: 120 VAC
- Frecuencia : 60 Hertz
- Fases: 1
- Cordón de alimentación con toma corriente macho polarizado.
- Debe incluir 4 módulos SFP 10G por Switch

## **CAMRA CCTV IP POE 360° PANORAMICA OJO DE PEZ**

Gama de productos - 12 MP IR Network Fisheye Camera

Dimensiones y peso –

- Altura: 4.68 cm
- Anchura: 16.74 cm
- Peso: 1.4 kg
- Profundidad: 15.28 cm

Entrada de vídeo

- Detección de movimiento: Sí
- Diseño mecánico de la cámara: Fijo
- Formato vídeo digital: H.265 , H.264+ , H.265+ , MJPEG , H.264
- Frecuencia de imagen (máx): 20 fotogramas por segundo
- Funcionalidad de día y noche: Sí
- Máx. resolución de vídeo digital: 4000 x 3000
- Soporte de audio: Sí
- Tecnología de conectividad: Cableado
- Tipo de cámara: Cámara de vigilancia de red

Memoria Flash

- Tarjetas de memoria compatibles: Tarjeta microSD , Tarjeta microSDXC , Tarjeta microSDHC

Sensor óptico

- Tamaño del sensor: 1/1.7"
- Tamaño del sensor (métrico): 14.9 mm (1/1.7")
- Total de píxeles: 12.000.000 de píxeles

Sistema de lentes

- Campo angular de visión (H, máx., grado): 360
- Control de longitud focal: Focal fijado
- Montura de objetivo: Montaje M12

Alimentación

- DC: 12v / POE Class 0

Garantía

- Mínima de 1 año

## **CAMRA CCTV IP POE BULLET**

Gama de productos - 4 MP IR Network Bullet Camera

Cámara de videovigilancia

- Interiores/exteriores: Para exteriores

Conexión de redes

- Interfaz de red: Ethernet 10Base-T/100Base-TX

Dimensiones y peso

- Altura: 9.3 cm
- Anchura: 9.79 cm
- Peso: 1.39 kg
- Profundidad: 30.85 cm

Entrada de vídeo

- Detección de movimiento: Sí
- Diseño mecánico de la cámara: Fijo
- Factor forma: Bala
- Formato vídeo digital: MJPEG , H.264B , H.264 , H.265+ , H.264H , H.264M , H.265 , H.264+

- Frecuencia de imagen (máx): 30 fotogramas por segundo
- Funcionalidad de día y noche: Sí
- Máx. resolución de vídeo digital: 2688 x 1520
- Soporte de audio: Sí
- Tecnología de conectividad: Cableado
- Tipo de cámara: Cámara de vigilancia de red

#### Memoria Flash

- Tarjetas de memoria compatibles: Tarjeta microSD , Tarjeta microSDHC , Tarjeta microSDXC

#### Sensor óptico

- Tamaño del sensor: 1/3"
- Tamaño del sensor (métrico): 8.5 mm (1/3")
- Total de píxeles: 4.000.000 píxeles

#### Sistema de lentes

- Campo angular de visión (H, máx., grado): 95.8
- Campo angular de visión (H, mín., grado): 29.2
- Campo angular de visión (V, máx., grado): 50.6
- Campo angular de visión (V, mín., grado): 16.4
- Campo de visión angular (D, máx, grado): 114.6
- Campo de visión angular (D, min, grado): 33.4
- Control de longitud focal

#### Zoom motorizado

- Iris del objetivo: Iris fijo
- Montura de objetivo: F14 montaje

#### Alimentación

- DC: 12v / POE Class 0

#### Garantía

- Mínima de 1 año

## **CAMRA CCTV IP POE DOMO**

Gama de productos - 4 MP IR Network Domo Camera

#### Cámara de videovigilancia

- Interiores/exteriores: Para exteriores

#### Conexión de redes

- Interfaz de red: Ethernet 10Base-T/100Base-TX

#### Dimensiones y peso

- Altura: 11.16 cm
- Anchura: 15.33 cm
- Peso: 880 g
- Profundidad: 15.33 cm

#### Diverso

- Categoría de color: Negro , Blanco

#### Entrada de vídeo

- Detección de movimiento: Sí
- Diseño mecánico de la cámara: Fijo
- Factor forma: Cúpula
- Formato vídeo digital: H.264 , H.264+ , H.265 , H.265+ , MJPEG

- Frecuencia de imagen (máx): 30 fotogramas por segundo
- Funcionalidad de día y noche: Sí
- Máx. resolución de vídeo digital: 2688 x 1520
- Soporte de audio: Sí
- Tecnología de conectividad: Cableado
- Tipo de cámara: Cámara de vigilancia de red

#### Memoria Flash

- Tarjetas de memoria compatibles: Tarjeta microSD , Tarjeta microSDHC , Tarjeta microSDXC

#### Sensor óptico

- Tamaño del sensor: 1/3"
- Tamaño del sensor (métrico): 8.5 mm (1/3")
- Total de píxeles: 4.000.000 píxeles

#### Sistema de lentes

- Campo angular de visión (H, máx., grado): 95.8
- Campo angular de visión (H, mín., grado): 29.2
- Campo angular de visión (V, máx., grado): 50.6
- Campo angular de visión (V, mín., grado): 16.4
- Campo de visión angular (D, máx, grado): 114.6
- Campo de visión angular (D, min, grado): 33.4
- Control de longitud focal: Zoom motorizado

#### Montura de objetivo

- F14 montaje

#### Alimentación

- DC: 12v / POE Class 3

#### Garantía

- Mínima de 1 año

### NVR 32CH

#### General

Fuente de alimentación 100 a 240 V CA, 50 a 60 Hz

Consumo ≤ 30 W (sin disco duro)

- Temperatura de trabajo -10 °C a 55 °C (14 °F a 131 °F)
- Condiciones de Humedad Del 10 al 90 %
- Dimensión (Ancho × Fondo × Alto) 445 × 470 × 94 mm (17,5" × 18,5" × 3,7")
- ≤ 8 kg (17,6 libras)
- 1 año mínimo de garantía

#### Interfaz auxiliar

- **Interfaz De Serie** RS-232, RS-485, teclado
- **HORAS** 8 interfaces SATA
- **ESATA** 1 interfaz eSATA
- **Capacidad** Hasta 8 TB de capacidad para cada disco
- **Alarma E/S** 16/4
- **Interfaz USB** Panel frontal: 2 × USB 2.0; Panel trasero: 1 × USB 3.0

#### Vídeo y audio

- Entrada de vídeo IP

32 canales

Resolución de hasta 8 MP

8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF

- **Ancho De Banda Entrante** 256 Mbps
- **Ancho De Banda Saliente** 160 Mbps
- **Salida HDMI 14K** (3840 × 2160)/60 Hz, 4K (3840 × 2160)/30 Hz, 1920 × 1080/60 Hz, 1600 × 1200/60 Hz, 1280 × 1024/60 Hz, 1280 × 720/60 Hz, 1024 × 768/60Hz
- **Salida HDMI 2** 1920 × 1080p/60 Hz, 1280 × 1024/60 Hz, 1280 × 720/60 Hz, 1024 × 768/60 Hz
- **Salida VGA 1** 1920 × 1080p/60 Hz, 1280 × 1024/60 Hz, 1280 × 720/60 Hz, 1024 × 768/60 Hz
- **Salida VGA 2** 1920 × 1080p/60 Hz, 1280 × 1024/60 Hz, 1280 × 720/60 Hz, 1024 × 768/60 Hz
- **Modo de salida de vídeo**

HDMI 1 y VGA 1 proporcionan salida de vídeo simultánea y funcionan como salida principal;

HDMI 2 y VGA 2 proporcionan salida de vídeo simultánea y funcionan como salida auxiliar.

- **Salida De Audio** 2 canales, RCA (lineal, 1 K $\Omega$ )
- **Audio Bidireccional** 1 canal, RCA (2,0 Vp-p, 1 K $\Omega$ , utilizando la entrada de audio)
- **Descodificación**
- **Formato De Decodificación** H.265+/H.265/H.264+/H.264/MPEG4
- **Resolución De Grabación** 8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
- **Reproducción Síncrona** 16 canales
- **Decodificación** 2 canales a 8 MP (25 fps)/4 canales a 4 MP (30 fps)/8 canales a 1080p (30 fps)
- **Tipo De Flujo** Vídeo, vídeo y audio
- **Compresión De Audio** Ley G.711u/la/Ley G.711a/Ley G.722/Ley G.726
- **Conexión Remota** 128
- **Protocolo De Red** Protocolos TCP/IP, DHCP, IPv4, IPv6, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SADP, SMTP, SNMP, NFS, iSCSI, ISUP, UPnP™, HTTP, HTTPS
- **Interfaz De Red** 2, interfaz Ethernet autoadaptativa RJ-45 10/100/1000 Mbps

### UPS de 6000 VA

- 6000 VA de potencia de salida mínima.
- 2 tomacorrientes mínimos NEMA L6-20R y 2 tomacorrientes mínimos 6-30R, protegidos por batería.
- Voltaje de salida nominal: 208V/240/120 AC
- Frecuencia de salida: 50/60 Hz +/- 3 Hz
- Factor de potencia de salida: 1 (6000W)
- Factor de cresta / carga pico: 3:1
- Topología: en línea
- Administrable vía SNMP (Debe incluir tarjeta de red)
- Panel LCD que indique al menos: Voltaje, Carga y Nivel de batería.
- Alarma audible
- Bypass interno automático
- Regulación de frecuencia y tensión
- Debe de incluir transformador reductor para salidas de 120VAC
- El UPS debe incluir (interno /externo) un transformador reductor, y debe contar con al menos 8 tomacorrientes compatibles con NEMA 5-15R, protegidos por batería.
- Altura máxima: 6U
- Voltaje de entrada principal: 208/240 VAC
- Frecuencia : 60 Hertz
- Fases: 1
- Cordón de alimentación con toma corriente macho polarizado.

- Garantía: de 1 año contra desperfectos de fabrica

#### **Certificación y pruebas.**

- Las pruebas de certificación se deben realizar con base en las últimas actualizaciones del boletín técnico EIA/TIA TSB-67 y las recomendaciones y prácticas indicadas en el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A acorde con los parámetros de transmisión requeridos para la categoría. Es de notar que el equipo a utilizar debe tener su certificado de calibración vigente, tener instalada la última versión de software liberada por el fabricante del
- Equipo y para el proceso de medición y pruebas, la empresa debe utilizar las puntas, cables terminales o patch cords recomendados por el fabricante del equipo para realizar la medición de la marca de productos de cableado instalada.
- 
- La certificación del cableado de cobre deberá hacerse mediante las pruebas de los desempeños eléctricos basada en el esquema de configuración de Canal según lo especificado en el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A.
- 
- Dicha certificación deberá realizarse en presencia de Personal designado de la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTIC)
- 
- El ofertante deberá suministrar dos copias (en medio magnético e impreso) de todos los registros, hojas de datos, tablas, resultados y cualquier otra información obtenida durante la ejecución de las pruebas de certificación, el documento magnético debe de estar elaborado en Microsoft Word ó Adobe Acrobat.

#### **Normas que deberán cumplir los materiales y la instalación del servicio.**

- Las características de fabricación, instalación y pruebas se ajustarán a la última revisión de las siguientes normas:
- 
- Las Normas y Reglamentos aplicables en los procesos técnicos de las etapas constructivas del cableado estructurado, que deberá tomar en cuenta el contratista, además de las relacionadas con las dictadas por las instituciones y organizaciones indicadas en la sección de generalidades de sistemas especiales, son, aunque no están limitadas, las siguientes:

##### **ANSI/EIA/TIA-568**

- Estándar USA. Requerimientos Generales de Cableado para Comunicaciones en Edificios Comerciales.

##### **ANSI/EIA/TIA-569:**

- Norma de las Rutas de Cableado y Espacios de Telecomunicaciones para Edificaciones Comerciales.

##### **ANSI/EIA/TIA-606:**

- Norma de Administración para la infraestructura de Telecomunicación de Edificios Comerciales.

##### **ANSI/EIA/TIA-607:**

- Equipos de conexión a Tierra y Unión de Tierras.

##### **ANSI/EIA/TIA-942**

- Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos

##### **ANSI/UL 797**

- Tubería Metálica Eléctrica

##### **NEMA Ve1/Ve 2**

- Sistemas de Bandeja Porta Cable.

#### **ANSI/UL 497**

- Equipos de Conexión a Tierra y Unión de Tierras.

#### **ISO/IEC 11801**

- Norma Internacional de Cableado.

### **Normas de electricidad y telecomunicaciones de el salvador**

#### **Plazos de reparación de fallas**

El tiempo máximo de respuesta para reparación de fallas de la empresa contratada, no podrá ser mayor de 8 horas, a partir del momento en que se reporte la falla a la empresa.

#### **Requisitos especiales del servicio**

El ofertante deberá contar con productos en existencias del mismo modelo ofertado ó superior, para brindar soporte inmediato en caso de una falla.

#### **Capacidad instalada y técnica de la empresa**

Deberán presentar proyectos iguales o similares a este.

Por cada una de las personas relacionadas en la presentación de la oferta que tendrán a cargo el desarrollo del proyecto deberá adjuntar fotocopias legibles de los diplomas de cursos de entrenamiento en cableado estructurado; estos diplomas deberán contener como mínimo el nombre de la persona que tomó el curso, la fecha, tema o nombre del curso y nombre de la institución que impartió la capacitación.

#### **Entregables:**

- Certificación de la Red de Datos (Pruebas de Desempeño).
- Entrega de Instructivos y/o Manuales de instalación y operación del sistema para la capacitación y el buen uso del sistema.
- Entrega de garantía del fabricante, de la certificación de la red por un período de 1 año; y de buena obra por el mismo período.
- Planos de las instalaciones de la red de Datos cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista del proyecto.

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

GENERALIDADES.

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

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

El contratista, deberá suministrar todos los materiales y accesorios que sean necesarios para la operación correcta de las instalaciones de los sistemas de aire acondicionados y ventilación mecánica, aun cuando no estén especificados o no aparezcan en los planos.

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

El contratista verificará las cantidades de materiales y equipos necesarios para la ejecución del trabajo y en caso que existan adiciones o reducciones que deban hacerse al formulario de oferta deberá comunicarlo al supervisor y al administrador de contrato.

Los precios cotizados incluirán: el suministro, instalación y puesta en marcha de todos los equipos, filtros, controles/accesorios, protecciones eléctricas y térmicas, mantenimientos preventivos, elaboración de planos, manuales, capacitación y adiestramiento de personal, materiales, mano de obra, acarreo, transporte, montajes, herramientas, equipos de prueba y todos aquellos servicios que sea necesarios para la completa instalación y operación eficiente de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica.

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

#### PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.

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

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

Antes de proceder a elaborar su propuesta, el contratista deberá estar consciente que el contenido de los planos y especificaciones técnicas es completo y adecuado para el uso que se establece, ya que será su responsabilidad el funcionamiento correcto de los sistemas por instalar. Deberá incluir catálogos originales de los equipos y componentes (manifolds, válvulas, cajas de válvulas, alarmas locales y tomas) ofrecidos “claramente identificados”, indicando: marca, modelos y características técnicas de los mismos, para poder efectuar con facilidad la comparación de características técnicas propuestas con las establecidas de diseño en los planos, especificaciones técnicas y/u otros documentos contractuales. Si los catálogos presentados no son originales, el propietario podrá solicitar la presentación de los mismos para aclarar las dudas que existieren.

Los precios cotizados incluirán el suministro de equipos, accesorios, materiales, mano de obra, acarreo, transporte, montajes, herramientas y equipos de prueba, elaboración de planos, adiestramiento de personal, manuales y todos aquellos servicios que sea necesarios para la completa instalación y operación eficiente del sistema.

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

#### PERSONAL EN LA OBRA.

El personal que el contratista tenga permanentemente en la obra deberá ser identificado mediante el uso de camisetas que tengan estampadas el logo de la empresa y obligatoriamente deberán usar elementos de seguridad (casco, arneses etc.) para la ejecución de su tarea. Deberán contar con un seguro contra accidentes y estar afiliados al Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Los daños que sean ocasionados a la obra o a las instalaciones de otros contratistas por personal de esta especialidad, será reparado o sustituido por el contratista de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica. Será así mismo, responsable por la conducta de sus trabajadores en la obra, quienes deberán mantener una conducta de respeto y confianza en cualquier área de trabajo.

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

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

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

#### PLANOS DE LA OBRA.

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

La disposición general de los equipos será conforme a los planos, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el Contratista deberá revisar los planos arquitectónicos y estructurales para verificar las ubicaciones correctas de los componentes de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica por suministrar. Sin embargo, no se pretende que los planos muestren todas las desviaciones y será el Contratista quien al verificar los espacios disponibles para las instalaciones; deberá acomodarse a la estructura, evitar obstrucciones, conservar las alturas del cielo falso y respetar los espacios asignados para las demás especialidades que convergen en el proyecto.

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

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

El contratista presentara quince días calendario, previos a la fecha programada de inicio de la instalación, dos (2) juegos de los planos de taller del montaje previsto en detalle, así como otros planos puntuales que indiquen cambios en puntos críticos del proyecto, para cumplir con los requerimientos de espacio de los componentes de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica, los cuales deberán ser aprobados por el Supervisor o Administrador de contrato antes del inicio de los trabajos.

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

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

#### EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

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

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

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

El Contratista tendrá la obligación de cuidar y proteger las instalaciones de terceros. Corre por cuenta y riesgo del contratista, el cuidado y la protección de sus propias instalaciones.

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

#### REGLAMENTOS Y 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.

**Ventiladores y extractores.**

- ✓ AMCA 99 – 2404 Arreglo para acoples de abanicos centrífugos.
- ✓ AMCA 99 – 2406 Rotación y descarga de aire en abanicos centrífugos.
- ✓ AMCA 99 – 2407 Posición del motor para abanicos accionados por faja.
- ✓ AMCA 210 Pruebas en laboratorio para rendimiento de ventiladores
- ✓ AMCA 300 sobre nivel de ruido para movimiento del aire

**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.

ALCANCE DE LOS TRABAJOS.

El Contratista será responsable del suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica. 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 Condensadoras de Aire o Unidades Exteriores (UC / ODUS).
- 2) Unidades Evaporadoras de Aire o Unidades Interiores (UE / IDUS).
- 3) Unidades Paquetes de Aire, (UPA).
- 4) Unidades de aire acondicionado tipo Mini Split.
- 5) Extractores de aire de montaje en cielo falso y centrifugo de techo.
- 6) Removedores de aire tipo de cielo con aspas.
- 7) Sistema de ductos aislados para distribución de aire y extracción de aire.
- 8) Filtros de aire de eficiencias MERV 7-8, MERV 13.
- 9) Difusores, rejillas de retorno, rejillas de extracción y rejillas de puerta.
- 10) Controles de operación de los equipos (termostatos).
- 11) Controles de operación de los equipos de ventilación mecánica, (VM).
- 12) 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 y soportadas, con sus respectivas abrazaderas.
- 13) Tubería de pvc sdr-26 de diferentes diámetros para los sistemas de drenajes para las unidades evaporadoras; debidamente soportadas, con sus respectivas abrazaderas. 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 o el administrador de contrato.
- 14) Suministro e instalación de sistema eléctrico para todas las unidades o equipos instalados.
- 15) La fuente de energía eléctrica para todos los equipos será a 208 voltios monofásicos y/o 208 - 230 trifásico a 60 Hz.
- 16) Todas las protecciones eléctricas para los compresores y motores de los equipos deberán ser suministrados considerando estos voltajes y/o según se indique en el cuadro de datos técnicos para selección de los equipos.
- 17) 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.).
- 18) Mantenimiento preventivo y garantía para los equipos e instalaciones según lo requerido en el apartado correspondiente de estas especificaciones.
- 19) Adiestramiento y capacitación de personal de mantenimiento que el contratante designe para dicho proyecto.
- 20) 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 el Supervisor o el Administrador del contrato quien definirá lo procedente.

## EQUIPOS Y MATERIALES.

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

Para efectos de la licitación, el contratista deberá incluir dentro de su oferta: manuales y/o catálogos de las marcas con sus respectivos modelos de equipos y componentes ofertados.

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

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

## CRITERIOS GENERALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR.

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

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

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

## CONDICIONES DE DISEÑO.

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

Las condiciones de diseño exteriores son:

- Temperatura de Bulbo Seco: 37.2 °C (99 °F).
- Temperatura de Bulbo Húmedo: 26.8 °C (80 °F).

Las condiciones de diseño interior (ambiente) son:

- Temperatura de Bulbo Seco: 20.0 °C (68.0 °F, +/- 2 °F).
- Humedad Relativa: 55%, +/- 5%.

## EQUIPOS A INSTALAR.

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 y ventilación mecánica a suministrar e instalar, son:

- Sistemas tipo VRF o VRV.
- Unidad Paquete de Aire (UPA) estas deberán ser capaz de vencer la caída de presión de 1.60 pul. de w.g; que demandará el sistema de ductos y todo el filtrado de aire (35% y 65%), esta deberá operar con recirculación de aire y un pequeño porcentaje de ingreso de aire exterior (aire de renuevo).
- Unidad tipo Mini Split.

- Sistema de Ventilación Mecánica (VM) a través de extractores centrífugos tipo plafón (recirculadores con filtro de carbón).
- Además, para los equipos y sistemas anteriormente requeridos, se deberá incluir un medio desinfección a través de lámparas de luz ultravioleta UV.

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

El contratista, deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en los planos y cuadros de equipos, para lo cual deberá anexar en su oferta: las fichas de selecciones de equipos, deberá indicar en catálogos las capacidades reales (carga sensible y latente o cfm) directamente o por interpolación.

#### SISTEMA TIPO VRF o VRV.

- Unidad Condensadora Modular tipo VRF/VRV.
- Unidades interiores VRF/VRV del tipo: Cassette.
- Tiras UVC (light) del tipo LED.
- Tuberías de refrigeración.
- Filtros de aire de eficiencias MERV 7.
- Red de señal y control de equipos interiores desde unidad condensadora.
- Controles de operación de los sistemas.
- Tuberías de drenaje de agua de condensación.

Los equipos a utilizarse para los sistemas VRF/VRV, deberán ser seleccionados utilizando el software correspondiente a la marca a suministrar, considerando que estos equipos deberán cumplir con las cargas térmicas total y sensible, y el tipo de equipos indicados en planos de aire acondicionado.

Adicionalmente se deberán verificar y adecuar los diámetros y longitudes de las tuberías para cada sistema VRF/VRV, conforme lo indique la selección de equipos con el software de la marca a suministrar, considerando las rutas de tubería de refrigeración aprobadas.

Bajo ninguna circunstancia los equipos podrán ser aprobados sin contar con el reporte de selección de equipos (corrida) generado por el software de la marca a suministrar que lo respalde.

Dadas las condiciones especiales de este tipo de sistemas, se deberán considerar los factores de conexión a las unidades condensadoras en un 110% (factor de diversidad) de operatividad como máximo en el proceso de selección, acorde a recomendación de normas ASHRAE, a efectos de adecuar las condiciones de funcionamiento de las Unidades Condensadoras a un modelo que obtenga el mejor provecho de la eficiencia de estos sistemas.

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

El contratista 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 unidades interiores, como de las unidades interiores con su control de zona respectivo.

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.

Para el proceso de arranque y pruebas de funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado tipo VRF/VRV, el contratista debe considerar en sus costos que este proceso sea realizado por un técnico certificado por el fabricante para efectuarlo, el cual emitirá la certificación del buen estado y la operación óptima de los mismos mediante un informe de arranque.

#### UNIDAD CONDENSADORA VRF/VRV.

Las unidades condensadoras deben ser ensambladas en fábrica, construidas en una carcasa de paneles de acero con características anti corrosivas para operación a la intemperie.

Serán del tipo modular de conexión lado a lado, cuya cantidad de módulos será definida conforme el reporte de selección de equipos generado por el software de la marca a suministrar.

Las unidades condensadoras VRF/VRV deberán operar con refrigerante ecológico R-410 A.

Los compresores serán herméticos de alta eficiencia y equipados con controles de tecnología INVERTER, capaces de modificar la velocidad de los motores, conforme la demanda térmica generada en los ambientes a climatizar.

La unidad será capaz de manejar un control multi paso, para poder suplir las fluctuaciones en la demanda de carga y los controles individuales de las unidades interiores.

El sistema será capaz de permitir la conexión y control de una gran cantidad unidades interiores.

En casos de emergencia por mala operación de uno de los compresores, la unidad deberá ser capaz de suplir la demanda con el otro compresor, mientras se efectúan las reparaciones necesarias al compresor dañado (Aplica para casos donde se posean unidades exteriores con dos o más módulos, o varios compresores).

El intercambiador de calor será construido con tuberías de cobre, fijadas mecánicamente a aletas de aluminio para formar un serpentín de aletas transversales (Cross Fin Coil). Las aletas de aluminio deberán estar protegidas por una resina anti corrosiva.

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.

El circuito de refrigeración del equipo tendrá válvulas de corte para líquido y gas integradas.

El equipo deberá estar equipado con un sistema de recuperación de aceite, para asegurar la operación estable del sistema para largas longitudes de tubería con refrigerante.

El control de la unidad condensadora será del tipo centralizado, con pantalla de operación dactilar, capaz de monitorear y controlar la totalidad de equipos conectados a la unidad, con la opción de poder mostrar reportes de fallas y mantenimiento de equipos.

Entre el chasis de la unidad y la estructura de montaje (base), deberán colocarse elementos eliminadores de vibración recomendados por el fabricante del equipo, en la posición indicada en el manual de instalación, siendo del tipo y capacidad adecuados para soportar el peso de la unidad y eliminar las vibraciones del equipo en funcionamiento.

El voltaje de operación de la unidad condensadora VRF/VRV será de 460V/3 $\phi$ /60Hz, con alimentación eléctrica y protecciones independientes para cada uno de los módulos.

#### UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE.

Las unidades evaporadoras (UE) tipo Cassette flujo circular, con sensores de presencia y temperatura integrados de fábrica, serán para instalación en cielo falso, con una carcasa construida en acero galvanizado y un acabado de pintura blanca de fábrica, para operar en un sistema del tipo de volumen/flujo de refrigerante variable VRV/VRF con refrigerante R-410A, con distribución circular de flujo de aire y operación independiente de aletas deflectoras, a operar con una alimentación eléctrica de 208V/1 $\phi$ /60Hz y con un control remoto para la configuración de las condiciones de temperatura del ambiente.

La unidad deberá poseer su sección de ventilación, serpentín, bandeja de recolección de condensados, bomba para drenaje de condensados, filtro, control por microprocesador y protecciones eléctricas contenidas en la unidad.

El ventilador deberá ser del tipo turbofan o centrifugo, para suministro de aire en una distribución circular 360°, con aletas deflectoras de operación independiente. El ventilador será operado por un motor DC alta eficiencia, acoplado de forma directa, con acceso en la parte inferior del equipo para mantenimiento.

El serpentín será del tipo tubo continuo, construido con tubería de cobre y aletas transversales de aluminio, probado a 650 PSI de presión de aire bajo de agua, construido de tubería de cobre de diámetro exterior no menor de 3/8".

Las unidades poseerán filtro de aire instalado en la sección de retorno de aire del equipo, metálico del tipo lavable, resistente al moho y hongos, con una eficiencia mínima MERV 7 con acceso en la parte inferior del equipo para mantenimiento.

El control del refrigerante deberá realizarse mediante una válvula electrónica de expansión, integrada de fábrica.

El control de temperatura de la unidad se realiza por medio de un termostato con microprocesador, integrado de fábrica.

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

Las unidades deberán incluir un dispositivo electrónico de control que sea capaz de controlar el flujo de refrigerante según la demanda requerida en el ambiente a climatizar.

La unidad debe poseer una bomba para drenaje incorporada de fábrica, capaz de manejar una columna de agua de al menos 24 pulgadas y un acceso directo para su mantenimiento.

En las unidades internas tipo Cassette se deberán instalar tiras UVC (light) del tipo LED, para ayudar a la purificación del aire (eliminar hongos, bacterias y virus). Las tiras o bandas UVC deberán tener las siguientes características:

- Espectro UVC LED seguro para los ojos humanos y los plásticos de la unidad interna.
- Vida útil esperada de 10,000 horas.
- Fuente de alimentación de 85-265 VCA.

La tira UVC LED deberá ser instalada de tal manera que la luz no salga de la unidad tipo Cassette y que esta pueda apagarse al momento de realizar tareas de servicio.

#### UNIDAD TIPO PAQUETE.

La unidad que suministrará aire acondicionado a los ambientes de “Aislados”, será una Unidad tipo Paquete de aire acondicionado de pared sencilla.

Será del tipo de expansión directa, completamente ensamblada y probada en fábrica. La unidad debe ser construida en una sola pieza con las siguientes secciones:

- Sección de condensación (condensador).
- Sección de enfriamiento (evaporador).
- Sección de ventilación (turbina y ventiladores).
- Sección de filtros.
- Sección de control de virus y bacterias (lámparas UV).
- Sección de compresores.

La unidad deberá traer de fábrica:

- Carga completa de refrigerante R-410 A.
- Deberá cumplir con las normas: ASHRAE 90.1, en su versión más reciente.
- En cuanto a su rendimiento la unidad deberá estar de acuerdo a las normas AHRI Standard 340/360, en su versión más reciente.
- La unidad y sus componentes deberán estar listados UL, ULC, CEC, conforme a códigos eléctricos nacionales y canadienses.
- Su fabricación deberá estar regulado según sistema de calidad de fabricación registrado ISO 9001.

El gabinete de la unidad debe ser capaz de soportar la prueba de 1000 horas continuas en exposición a rociado de agua salada, de acuerdo a ASTM B117, debe ser construido con lámina galvanizada tipo G90 calibre 20 con paneles removibles y con acabado de pintura en polvo en su exterior. El aislamiento interior de los paneles, debe ser de fibra de vidrio, con un espesor mínimo de 1”, con 1.5 libras por pie cúbico de densidad.

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

El ventilador del evaporador debe ser del tipo centrífugo de transmisión a través de fajas y con polea ajustable. La rueda del ventilador deberá ser de lámina de hierro con acabado resistente a la corrosión, de doble entrada y aletas curvadas hacia adelante, dinámicamente balanceado. Deberá tener una capacidad mínima de 1.6 “in. w.g”, la cual también está indicada en los cuadros de equipos, para manejar una pérdida de “presión estática total” que incluya además un filtro MERV 13 y el sistema de ductos. El contratista deberá considerar, el ajuste necesario a las poleas y fajas de las unidades, para proporcionar los caudales de aire requeridos, así como el cambio de poleas, si fuera necesario.

Los ventiladores de condensación serán con motor de acople directo, del tipo propela de descarga vertical, aspas de aluminio dinámicamente balanceadas, y con soportes a prueba de corrosión. El motor de la sección de ventilación, debe tener un factor de servicio de 1.15

Los serpentines condensador y evaporador serán fabricados con tubos de cobre y aletas de aluminio (Cu/Al) probados a una presión de 600 psig, con recubrimiento de protección contra ambientes corrosivos aplicado de preferencia en fabrica. Además, 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.

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

La unidad evaporadora del equipo paquete, deberá contener dos niveles de filtrado de aire, el banco de filtros será constituido por:

- Un prefiltro de malla de aluminio de 2 pulgadas de espesor, con capacidad para operar hasta una velocidad de 625 pies por minuto, con una eficiencia promedio según la prueba de mancha de polvo del 35 al 40 por ciento, de acuerdo a norma ASHRAE 52.1 y rango 8 de Valor de Reporte de Mínima Eficiencia (MERV8).
- Un filtro de bolsa o cartucho, para operar hasta una velocidad de 625 pies por minuto sin perder su eficiencia y capacidad de captura. Los filtros son sellados en un marco de metal, con empaque instalado en el cabezal del filtro para impedir el desvío del aire. El fabricante instalará una compuerta en la sección de filtros para permitir el acceso a revisión y cambios de los mismos. La eficiencia del filtro será del 60 al 65 %, determinado por el método de la mancha de polvo según norma de ASHRAE 52.1 y rango 14 de Valor de Reporte de Mínima Eficiencia (MERV14).

La sección de ventilación estará provista de una compuerta de acceso para inspección, en el lado del acople del motor. De igual forma, se deberá incorporar a la salida o descarga de aire de la unidad paquete, una sección que alojará el filtro de bola (filtrera), esta deberá poseer una compuerta adecuada para el acceso del filtro y su construcción deberá ser para uso pesado, hermética y aislada térmicamente.

La unidad tipo paquete, se instalarán al exterior en estructura metálica elevada con apoyos sobre bases de concreto a fabricar por el contratista. 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. De igual forma, se deberá incorporar un medio mecánico para evitar los desplazamientos laterales de la unidad por efectos de movimientos sísmicos. Es decir, que la unidad deberá ser asegurada con topes en todas las direcciones, para evitar movimientos transversales y longitudinales de la unidad.

#### MANÓMETROS DIFERENCIALES PARA MEDIR LA CAÍDA DE PRESIÓN.

Se instalarán manómetros diferenciales para medir la caída de presión en el filtro de bolsa, la cual se podrá leer en una carátula con escala en pulgadas de agua, con código de colores para indicar el estado del filtro: verde para filtro limpio y rojo para filtro sucio. Cuando la caída de presión llegue a los límites indicados por el fabricante de los filtros, un interruptor integrado en el control de presión accionará una luz piloto que indicará que el filtro deberá de ser reemplazado por uno nuevo.

#### SISTEMA DE FILTRADO DE AIRE.

##### FILTROS METÁLICOS.

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

##### FILTROS DE BOLSA o CARTUCHO.

Los filtros del tipo cartucho o bolsa (tipo B) para la unidad evaporadora, serán del tipo mini-pleat, de superficie extendida, eficiencia 60-65% (MERV 11), con caída de presión inicial de 0.49. Los filtros deberán cumplir con ASHRAE 52.2, y UL 900 clase 2, y propios para trabajar en ambientes de alta humedad.

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

#### LÁMPARAS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.

La unidad evaporadora de pared sencilla del equipo paquete, con dos niveles de filtración de aire, deberá tener instaladas lámparas ultravioletas que cubran toda el área de cara del serpentín de enfriamiento del lado del ventilador. 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 deberá suministrar e instalar la canalización y alambrado del suministro eléctrico a las lámparas ultravioleta desde la caja de corte hasta las mismas.

#### SISTEMA o UNIDADES TIPO MINI SPLIT.

Los sistemas de aire acondicionado tipo mini Split, estarán compuestos por:

Unidad interior o unidad evaporadora (UE) está formada por un gabinete para suspender en la pared o cielo falso, el cual contendrá la sección del ventilador centrífugo 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 ubicará 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, será diseñada para uso exterior con el chasis construido de lámina de acero, cubierta de Zinc, debe incluir patas para su anclaje constituyendo una sola pieza de estructura rígida metálica para su fijación al piso.

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

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, de alta eficiencia.

El compresor será enfriado por la succión del gas refrigerante, 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. La unidad deberá ser cargada con refrigerante en fábrica, y en caso de ser requerido se deberá completar la carga.

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.

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

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

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 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. 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 la unidad evaporadora (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.

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:

- ✓ Guardamotor de rango ajustable de acuerdo a la capacidad del compresor,

- ✓ Retardador de arranque,
- ✓ Protección de baja presión de aceite.

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 podrá instalar solamente un dispositivo de protección eléctrica que proporcione protección por bajo y alto voltaje, y 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.

#### PROTECCIONES ELECTRICAS REQUERIDAS PARA LOS EQUIPOS A INSTALAR.

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

- 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.

Además, el contratista 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.

#### TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN.

Las tuberías del circuito de refrigeración para conectar los equipos de aire acondicionado del tipo expansión directa separado (VRF o VRV), 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 1-5/8", 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 como mínimo de 3/4" para las unidades evaporadoras, estas serán 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 tuberías dedicadas en diámetros mínimos de 1-1/2" para conectar en ellas las tuberías de drenaje provenientes de cada una de las unidades evaporadoras (centrales y mini Split). Finalmente, estas serán conectadas a un recolector general y las que están bajo tierra se conectara su descarga a las cajas exteriores de agua lluvia, las cuales serán suministrada e instaladas por el contratista general.

#### CONTROL DE TEMPERATURA.

Los termostatos de enfriamiento a instalar para los sistemas de expansión directa (Split y UPAS) serán digitales, para operar a 24 voltios, escala de 50 a 90°F, instalados en pared del ambiente climatizado, próximo la rejilla de retorno.

El contratista deberá suministrar e instalar la: canalización metálica, caja metálica y alambrado (cable adecuado) para el termostato, esto incluye la canalización (aérea interior/exterior) y empotrada en pared, siguiendo los lineamientos bajo normativas aplicables sobre esta actividad, o como se indica en la especificación técnica del área de electricidad del proyecto.

#### VENTILACION MECANICA DE AIRE (VM). GENERALIDADES.

La ventilación mecánica del proyecto consistirá en la remoción o extracción de aire, (VENT) y (EXT) respectivamente, en las áreas indicadas en los planos. El movimiento del aire se hará a través de extractores tipo hongo, tipo plafón (recirculadores con filtro de carbón) y removedores de aire tipo ventiladores de techo de aspas.

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

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

La canalización metálica EMT, y alambrado entre la botonera de arranque y paro y el contactor del motor, será por cuenta del contratista de esta sección. También el contratista de esta sección deberá suministrar la canalización y alambrado, de la alimentación eléctrica de cada unidad, desde la caja de corte hasta el equipo.

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

#### EXTRACTORES DE AIRE TIPO HoGo.

Se suministrarán, instalarán y se pondrán en marcha extractores de aire tipo hongo. Estos serán con ventilador del tipo centrífugo para montaje en techo, acople de motor por medio de polea y faja o acople directo, para descarga vertical. La selección del equipo será realizada conforme a la capacidad de flujo de aire, caída de presión, potencia de motor y nivel de ruido mínimo indicado en cuadro de equipos.

El ventilador será centrífugo con alabes inclinados hacia atrás sin sobrecarga, construido de aluminio, equilibrado estática y dinámicamente de acuerdo con la norma AMCA 204-05. El cono de la rueda y la entrada del ventilador se emparejarán y tendrán tolerancias de funcionamiento precisas para un máximo rendimiento y eficiencia operativa.

El motor será del tipo a prueba de goteo abiertos (ODP). Los rodamientos del motor serán de bolas de servicio pesado, lubricados permanentemente para adaptarse a la carga del ventilador y se suministran precableados al voltaje y la fase especificados en cuadro de equipos del proyecto. Para enfriar el motor, debe introducirse aire fresco en el compartimiento del motor a través de un área libre de contaminantes de descarga. Los motores deben montarse en aisladores de vibración fuera del flujo de aire y ser accesibles para mantenimiento.

El eje del ventilador debe ser de acero sólido rectificado y pulido con un recubrimiento anticorrosivo. Los rodamientos sellados permanentemente se seleccionarán para una vida útil mínima L10 superior a 100.000 horas (equivalente a una vida media L50 de 500.000 horas), a la velocidad máxima de funcionamiento catalogada, 100% probado en fábrica.

Fajas/correas, poleas y llaves deben ser dimensionadas para un mínimo del 150 por ciento de la potencia impulsada. Las Fajas/correas serán libres de estática y resistentes al aceite. Las poleas serán del tipo fundido, afinadas y fijadas de forma segura a los ejes de la rueda y del motor. Las poleas del motor serán ajustables para el equilibrio final del sistema.

La carcasa exterior, banda de viento y carcasa del compartimiento del motor, serán construidos de aluminio de gran calibre. El material galvanizado no es aceptable. La carcasa deberá tener una estructura de soporte interna rígida. Permite el drenaje de agua, grasa y otros residuos en un solo punto.

La banda de viento debe ser de una sola pieza de construcción de aluminio hilado y mantener el espesor del material original en toda la carcasa. Banda de viento para incluir un cordón enrollado integral para mayor resistencia.

El de bastidor de transmisión deben estar construidos con acero de grueso calibre y montados sobre aisladores de vibración

El tubo de ventilación debe tener un tamaño de 10 pulgadas cuadradas para enfriar el motor de aire fresco y está diseñado para permitir que el cableado pase a través de él. Será permisible presentar opciones diferentes que garanticen una correcta ventilación para el motor.

Los aisladores de vibración podrán ser de tipo pedestal o doble clavija, sin contacto metal con metal, dimensionados para que coincida con el peso de cada ventilador.

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

El contratista de aire acondicionado y ventilación mecánica deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad en canalización flexible tipo coraza LT

#### EXTRACTOR DE AIRE TIPO PLAFÓN SIN DUCTO.

Será del tipo recirculador de aire para cielo raso o plafón con filtro de carbón con descarga libre, con motor ventilador centrífugo (impulsor de polímero) y acople directo a motor.

El gabinete será construido de acero, de fácil montaje tipo a presión

El ventilador contará con filtro de carbón activado intercambiable. La rejilla debe ser autoajutable. El conjunto de del motor e impulsor deberá ser removible para limpieza y mantenimiento. El ventilador deberá ser listado en UL/cUL 507 y certificado AMCA. El nivel de ruido no deberá exceder los niveles de 60 dB mínimo.

La operación de este tipo de extractor, estará comandado por un sensor de presencia. Además, se deberá instalar un interruptor similar al del encendido de la luminaria del ambiente al cual sirve, este deberá estar en una caja, a la par de la caja del de la luminaria y será suministrado, alambrado e instalado por el contratista de aire acondicionado y ventilación mecánica.

#### REMOVEDORES DE AIRE (VENT).

Se suministrarán, instalarán y pondrán en marcha ventiladores de techo (VENT), estarán ubicados en la sala de espera, estancia materna y pasillos, estos serán metálicos del tipo industrial (uso pesado) con barrido de aspa de 56 pulgadas (longitud) y con iluminación consistente de una luminaria de dos bombillos base E26 estándar de 60 watt máximo y cubierta de vidrio blanco. Este deberá ser listado por UL o ETL. Las aspas en total son cuatro y serán metálicas de Níquel Pulido.

Con motor eléctrico de campo dividido con condensador y rodamientos de bolas con lubricación permanente eficiente y silencioso, su encendido será a través de un control de velocidad del motor instalado en pared próximo al interruptor de encendido de la luminaria. El ventilador deberá tener incluido el control de encendido/paro y control de velocidad, de tres posiciones.

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

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

La velocidad máxima del ventilador será de 315 rpm y este deberá mover un caudal de aire que varíe entre 5,000 a 7,000 cfm. El ventilador deberá ser diseñado para cubrir un área promedio que varíe entre 10 y 18 metros cuadrados. El ventilador deberá poseer garantía contra defectos de manufactura y materiales por un periodo de dos años a partir de la fecha de su recepción de puesta en marcha.

#### TABLERO ELÉCTRICO.

El panel principal de los equipos será para alto voltaje, totalmente cableado de fábrica y debe contener todos los contactores, transformadores, sobrecargas y barras de tierra, cada uno protegido por un dispositivo de protección de sobrecarga separado. El sistema debe tener un interruptor de desconexión manual del tipo de bloqueo, al que se puede acceder fuera del panel eléctrico una vez que se abre la puerta. Los componentes eléctricos de alta tensión no serán accesibles a menos que el interruptor esté apagado.

#### SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

##### CONDUCTOS DE LÁMINA.

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

Para el peso y espesor mínimo de las láminas galvanizadas y según el calibre que corresponda, el contratista deberá presentar muestra y marcas con sus correspondientes resultados de un laboratorio de materiales reconocido, esto con el fin de demostrar el cumplimiento de las especificaciones de la lámina por utilizar según el SMACNA.

No se permitirá la iniciación de la fabricación de los ductos sin cumplir este requisito. Cualquier cambio en la marca o tipo de lámina será aprobado por el supervisor, quien determinará los ajustes que sean necesarios efectuar.

Los ductos serán fabricados bajo las siguientes normas:

LADO MAYOR DUCTO, (pulgadas).	CALIBRE LAMINA.
Hasta 12"	26
De 13" a 24"	24
De 25" a 40"	22
De 41" a 60"	20

CALIBRE LAMINA.	PESO (LIBRA/PIE <sup>2</sup> ).	ESPESOR EN PULGADAS.
26	0.759 - 1.004	0.0178 – 0.0217
24	0.959 - 1.285	0.0236 – 0.0276
22	1.204 - 1.530	0.0296 – 0.0336
20	1.449 - 1.775	0.0356 – 0.0396

La fabricación de los conductos de lámina se regirá por el 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 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 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 y 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 áreas 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.

#### AISLAMIENTO DE ELASTÓMERO.

Los conductos de suministro y retorno de aire instalados en el exterior (a la intemperie) serán aislados exteriormente con un aislamiento revestido laminado en forma de plancha para la adecuada instalación sobre ductos. Este aislamiento deberá ser del tipo elastómero de célula cerrada, con una plancha de plástico revestida de aluminio laminado. El aislamiento laminado

deberá tener un espesor de 1.5". La plancha del aislamiento deberá traer de fábrica un fuerte adhesivo acrílico sensible a la presión.

La conductividad térmica (75°F media) será de 0.25 BTU-pulg/hora-pie2-°F. La permeabilidad del material será de 0.001 perm-pulgada y de acuerdo a ASTM E 96.

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

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

#### PEGAMENTO PARA AISLAMIENTO.

El pegamento (adhesivo), a usar para la colocación del aislamiento de fibra de vidrio sobre los conductos de aire acondicionado y/ 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 o reticular se colocarán difusores del tipo cara de persianas y aletas de inducción de 2, 3, 4 vías, según se indique en el plano. Serán cuadrados de las dimensiones mostradas en los planos, marco y hojas construidas de aluminio extruido con paredes de 0.050 pulgadas de espesor. El borde exterior del marco tendrá diseñado un canal para retener un empaque vinílico, para producir un sello positivo de aire en la superficie en que se montará el difusor. El núcleo del difusor es totalmente removible para una fácil instalación.

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

Los difusores serán blancos y se proyectarán en 1/4" de pulgada debajo de la superficie del cielo falso. Bajo ninguna circunstancia la velocidad de salida en el cuello del difusor excederá los 450 pies por minuto.

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

El acabado final será de color blanco. El difusor deberá ser probado de acuerdo con el estándar ASHRAE 70 (versión más reciente).

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

##### REJILLAS DE RETORNO (RR).

Fabricadas de aluminio extruido y marco con características constructivas similares a la de los difusores. Las hojas serán fijas y estarán separadas 3/4" de pulgada entre centros, con inclinación entre 45° grados, paralelas a la dimensión mayor de la rejilla, para impedir la visión a través de ella, siendo la vista perpendicular a la rejilla, provistas de regulador de flujo. La sujeción mecánica a los bordes deberá tener empaque que impida el ruido generado por la vibración del paso del aire. El nivel máximo de ruido será NC-30 o menor.

El acabado final será de color blanco. La rejilla deberá ser probada de acuerdo con el estándar ASHRAE 70 2006.

##### REJILLAS DE EXTRACCIÓN (RE).

Deberán ser fabricadas de Aluminio extruido, color blanco 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 38- 45° grados, paralelas a la dimensión mayor de la rejilla, para impedir la visión a través de ella, siendo la vista perpendicular a la rejilla, provistas de regulador de flujo. La sujeción mecánica a los bordes deberá tener empaque que impida el ruido generado por la vibración del paso del aire. El nivel máximo de ruido será NC-30 o menor. La pintura deberá ser del tipo acabado de pintura en polvo al horno.

##### REJILLAS DE PUERTA.

Deberán ser construidas de aluminio extruido, color blanco. La pintura deberá ser del tipo acabado de pintura en polvo al horno. La rejilla de puerta deberá tener la misma apariencia en ambos lados de la puerta y contener un marco auxiliar para ajustarse al espesor de la puerta donde se instalará la rejilla. El nivel de ruido NC deberá ser igual o menor de 35. Las dimensiones de las rejillas de puerta se muestran en los planos de diseño.

#### 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.

Unidades de Remoción de Aire.

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

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

#### IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.

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

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

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

#### SERVICIOS CONEXOS.

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

#### RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Una vez finalizada la obra y efectuados los ajustes y calibraciones necesarias para la operación de los equipos de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas, 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 técnicas.

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

#### SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

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

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

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

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

El mantenimiento preventivo incluirá como mínimo, las siguientes actividades:

##### Unidades Condensadoras.

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

##### Unidades Evaporadoras.

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

##### Unidades de Remoción de Aire.

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

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

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

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

1. Diagrama de operación de los equipos de los sistemas instalados, indicando la secuencia necesaria para arranque y paro.
2. Instrucciones completas para operación, mantenimiento, corrección de anomalías y prueba de cada equipo.
3. Catálogos de partes y accesorios de repuesto que el fabricante recomiende para los equipos.
4. Marca, modelo y números de serie de todo el equipo instalado.
5. Nombres de las empresas fabricantes de los equipos, indicando direcciones postales, correos electrónicos y números de teléfonos.
6. Información sobre lubricantes de aceite y grasa.
7. 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:

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

#### SISTEMA DE TUBERIAS DE REFRIGERACION:

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

#### SISTEMA DE TUBERIAS DE DRENAJE:

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

## 20.SISTEMA DE GASES MEDICINALES.

### GENERALIDADES.

Estas especificaciones tienen por objeto regular el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha del sistema de gases médicos que servirán a los ambientes de: Cuidados Mínimos, Cuidados Intermedios, Cuartos de Aislados y Sala Canguro del Servicio de Neonatología del Hospital Nacional de San Francisco Gotera.

Las Especificaciones Técnicas y los Planos del sistema de los Gases Médicos son complementarios, por lo tanto, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en ambos.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas por instalar. La obra necesaria para la ejecución completa de las Instalaciones de Gases Médicos, incluye el suministro, la instalación y la puesta en marcha de los siguientes componentes:

- 1) Manifold de oxígeno, a la pared.
- 2) Manifold de aire médico, a la pared.
- 3) Red de tuberías de distribución.
- 4) Tomas para gases medicinales.
- 5) Válvulas de corte de zona y de aislamiento.
- 6) Cajas de válvulas de control.
- 7) Monitores de presión.
- 8) Alarmas de presión de línea.

Además, deberán de efectuarse:

- 1) Prueba de todas las tuberías (NFPA 99)
- 2) Elaboración de los planos de taller
- 3) Elaboración de los planos como construidos.

### PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.

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

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

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

### PERSONAL EN LA OBRA.

El personal que el contratista tenga permanentemente en la obra deberá ser identificado mediante el uso de camisetas que tengan estampadas el logo de la empresa y obligatoriamente deberán usar elementos de seguridad (casco, arneses etc.) para la ejecución de su tarea. Los daños que sean ocasionados a la obra o a las instalaciones de otros contratistas por personal de esta especialidad, será reparado o sustituido por el contratista de gases médicos. Será así mismo, responsable por la conducta de sus operarios en la obra, quienes deberán conservar un excelente comportamiento.

El contratista deberá mantener en la obra como mínimo un ingeniero mecánico graduado como residente en el proyecto con un tiempo de permanencia mínima de medio tiempo, que posea cinco años de experiencia comprobables en proyectos similares, contando con un equipo técnico y administrativo idóneo para el desarrollo de la obra, así como los operarios y auxiliares que considere necesario para la ejecución de los trabajos a su cargo, quienes deberán contar con la experiencia y preparación necesaria para cumplir su cometido. El personal antes mencionado deberá ser aprobado por la supervisión del proyecto.

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

### **PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.**

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

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

Antes de proceder a elaborar su propuesta, el contratista deberá estar consciente que el contenido de los planos y especificaciones técnicas es completo y adecuado para el uso que se establece, ya que será su responsabilidad el funcionamiento correcto de los sistemas por instalar. Deberá incluir catálogos originales de los equipos y componentes (manifolds, válvulas, cajas de válvulas, alarmas locales y tomas) ofrecidos “claramente identificados”, indicando: marca, modelos y características técnicas de los mismos, para poder efectuar con facilidad la comparación de características técnicas propuestas con las establecidas de diseño en los planos, especificaciones técnicas y/u otros documentos contractuales. Si los catálogos presentados no son originales, el propietario podrá solicitar la presentación de los mismos para aclarar las dudas que existieren.

Los precios cotizados incluirán el suministro de equipos, accesorios, materiales, mano de obra, acarreo, transporte, montajes, herramientas y equipos de prueba, elaboración de planos, adiestramiento de personal, manuales y todos aquellos servicios que sea necesarios para la completa instalación y operación eficiente del sistema.

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

### **PLANOS DE LA OBRA.**

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

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

Los planos del diseño de gases médicos, indican las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de tuberías, sugiriendo rutas apropiadas para adaptarse a estructuras y evitar obstrucciones.

Sin embargo, no es la intención el que los planos muestren todas las desviaciones y será el contratista o instalador de la especialidad quien, al efectuar la instalación, deberá acomodar ésta a la estructura según corresponda.

Antes de iniciar la instalación, el contratista someterá al supervisor dos (2) juegos de planos de taller para la instalación en detalle (plantas y secciones), y cualquier otro plano que sea necesario para mostrar los cambios asociados a la resolución de todos los conflictos y/o satisfacer los requerimientos de espacio, los cuales una vez aprobados deberán ser firmados y sellados por el supervisor, debiendo ser enviados formalmente al representante autorizado del contratista y una copia de los planos confirmando que la información indicada en ellos ha sido verificada por el supervisor y que está correcta para su ejecución en el proyecto.

Los planos deberán estar acotados y mostrar dimensiones y peso de los equipos, detalles de montaje de los componentes, posición de las tuberías y cualquier otro dato requerido para la instalación.

Cualquier trabajo de construcción, fabricación o instalación efectuada antes de la revisión y aprobación de los planos, será a riesgo del contratista.

La aprobación de los planos de instalación del contratista no lo relevará de su responsabilidad para cumplir con todos los requisitos de estos documentos contractuales o los derivados del posible conflicto con otras actividades. Los planos de taller deberán ser entregados a la supervisión, de acuerdo al avance del proyecto para aprobación antes de la ejecución de la obra.

Una vez terminada la instalación y aceptado el funcionamiento del sistema de gases médicos, el contratista presentará dos (2) juegos completos de planos impresos y sus respaldos digitalizados en AutoCAD según versión solicitada por el propietario, de todos los planos como construido, de las instalaciones, equipos y diagrama de conexión como finalmente fueron construidos. Los planos serán para archivo del propietario, quien devolverá al contratista firmados y sellados con la aprobación de la supervisión una de las copias presentadas.

Todos los planos serán elaborados en escala apropiada y deberán estar referenciados con cotas, a columnas, vigas o ejes. Preferentemente los planos estarán en escala 1:100 y para detalles especiales en escala 1:50 y deberán mostrar todas las modificaciones efectuadas durante el proceso de instalación que hayan alterado la ubicación de las tomas de gases, cajas de válvulas, paneles de alarmas, equipos y el recorrido de tuberías.

La entrega de los planos como construido, será un requisito, para el trámite y pago de la liquidación.

#### **NOTIFICACIONES.**

El contratista deberá presentar un cronograma de actividades de sus actividades, asignándole los recursos necesarios para lograr terminar el suministro, la instalación, las pruebas y la puesta en marcha del sistema de los gases médicos, con el propósito de coordinar el desarrollo de las mismas de manera que no existan interferencias con el resto del trabajo por ejecutar.

En caso sean necesarios efectuar trabajos preliminares, deberá indicar a la supervisión la fecha en que los realizará. Esta comunicación se efectuará cuando menos, siete días antes del inicio de dichos trabajos y en ese período, deberá ser comunicada la autorización correspondiente.

Por ningún motivo, la supervisión empleará más de cinco días hábiles para contestar cualquier consulta que se efectúe relacionado con los trabajos por desarrollar. En el supuesto que razones de fuerza mayor impidan solucionar el problema presentado, deberá enviar nota al contratista acusando recibo de la correspondencia y haciendo del conocimiento de éste que se está estudiando su petición. Si la supervisión no efectuara la comunicación en el período establecido, el contratista comunicará por escrito a la supervisión que procederá a ejecutar el trabajo, sin responsabilidad alguna.

#### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

El trabajo por ejecutar, establecido dentro del programa general de la obra, deberá ser coordinado de acuerdo con la supervisión y el administrador del contrato, siendo responsable el contratista del seguimiento diario del mismo.

Al contratista le será asignada un área para la construcción de su bodega y será responsable del equipo, materiales o herramientas que guarde en ella. Al momento de ejecutar sus labores deberá mantener limpia su área de trabajo, debiendo remover y retirar de manera inmediata y por su cuenta, el desperdicio generado por los trabajos efectuados en el día. Si no lo hiciera el propietario podrá contratar personal para hacerlo, con cargo económico para el contratista.

El contratista deberá proporcionar los medios para transporte, elevación y manejo, así como andamios, torres, elevadores y herramientas necesarias para la instalación de sus sistemas. Tendrá la obligación de cuidar y proteger las instalaciones de terceros; así como el cuidado y protección de sus propias instalaciones.

### **NORMAS APLICABLES.**

Los equipos, materiales empleados y la forma de realizar las instalaciones, deberán ajustarse a lo establecido por los siguientes Reglamentos, Códigos y Estándares:

- ✓ Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA). EEUU.
- ✓ Asociación Nacional de Gas Comprimido (CGA) Standard P-2.1
- ✓ Laboratorios Underwriters (UL). EEUU.
- ✓ Asociación Americana de Estándares (ASA). EEUU.
- ✓ Asociación Americana para prueba de Materiales (ASTM). EEUU.
- ✓ Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). EEUU.

### **ALCANCE DEL TRABAJO.**

El Contratista será responsable de las actividades de suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de todos los equipos, accesorios, materiales que forman el sistema de los gases médicos. También deberá ejecutar todas las operaciones requeridas para terminar el trabajo de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas de esta sección.

Deberá suministrar los equipos, herramientas, materiales, transporte, mano de obra, almacenaje y demás servicios necesarios para completar las instalaciones y entregarlas al propietario listas para su operación y uso.

Los elementos que componen el sistema de gases médicos que deben ser considerados para la ejecución de este proyecto antes mencionados, serán complementados con los accesorios y actividades necesarias de seguimiento requeridas para su correcta operación y cumplimiento de normativas, los cuales son descritos en los apartados correspondientes en estas especificaciones técnicas. Algunas de estas actividades son:

- 1) Pintura de señalización de las tuberías.
- 2) Prueba de presión de todas las tuberías.
- 3) Prueba de paño blanco.
- 4) Prueba de tubería cruzada.
- 5) Elaboración de los planos de taller y como construido.
- 6) Entrega de documentación técnica.

Los trabajos de obra civil y albañilería necesarios para la instalación del sistema de los gases médicos, deberán ser ejecutados adecuadamente por el contratista de la obra.

Tanto el conjunto de materiales y equipos como los procedimientos constructivos a utilizar durante la ejecución del proyecto deberán recibir la aprobación por parte de la Supervisión antes de ser instalados o utilizados.

Las normas y códigos que rigen el diseño y especificaciones de los diferentes sistemas se presentan en la sección de normativas de estas especificaciones técnicas. Dichas normas y otras de uso frecuente, en combinación con buenas prácticas de ingeniería deberán ser observadas y tomadas en cuenta durante todo el desarrollo del proyecto. En el caso de discrepancias entre diferentes normas, la Supervisión resolverá cual es la adecuada a las circunstancias.

Durante el desarrollo del proyecto el Contratista deberá llevar un registro de las características, dimensiones o condiciones de los sistemas instalados, de tal forma que este, al finalizar el proyecto, presente los planos definitivos “Como Construido” para aprobación de la Supervisión.

El sistema estará conformado por los dos gases médicos siguientes: Oxígeno médico y Aire médico. La distribución de estos será centralizada, es decir que se contará con una central (respaldo) para cada uno de los gases mencionados.

Los gases médicos serán llevados por medio de tuberías de cobre tipo L rígida, hacia las diferentes salidas o tomas, en los cuidados mínimos e intermedios, en las habitaciones de aislados y en la sala canguro, en donde se dispondrá de válvulas de control de zonas con el propósito de aislar áreas específicas sin afectar a otras, para efectos de mantenimiento, así como de alarmas que indicarán algún tipo de problemas en la presión de los gases en las tuberías y en los equipos.

El sistema de gases médicos, consistirá en la distribución de oxígeno médico y aire médico, hacia las diferentes tomas ubicadas en las áreas de cuidados mínimos e intermedios, habitaciones de aislados y sala canguro. Para ello se utilizará un manifold automático para oxígeno médico acompañado por uno o varios tanques de oxígeno líquido (fuente) y un manifold automático para aire médico (fuente/respald0), además de tuberías de cobre tipo L rígida limpiadas y desengrasadas para uso de oxígeno y aire médico conforme norma ASTM B-819, hacia las diferentes salidas.

La red será complementada y controlada por cajas de válvulas y cajas de alarmas locales para sectorizar y monitorear las distintas áreas de suministro conforme a requerimientos de norma NFPA 99.

El contratista deberá suministrar todos aquellos materiales y accesorios necesarios para una operación y correcta instalación de este sistema, aun cuando no estén especificados explícitamente en este documento o no aparezcan en los planos. Cualquier deficiencia o anomalía no reportada, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

El contratista verificará los volúmenes de materiales y equipos necesarios para la ejecución del trabajo y en caso que existan adiciones o reducciones que deban hacerse al formulario de oferta deberá comunicarlo al propietario.

#### **MATERIALES.**

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

Cuando no se indique en los planos o especificaciones la norma o clase de un material o accesorio, el Contratista deberá suministrarlo de alta calidad, y a satisfacción de la Supervisión.

Los accesorios y equipos, iguales o similares que se instalen, deberán ser producidos por el mismo fabricante.

Todas las dimensiones y cantidades de los materiales y accesorios necesarios, deberán comprobarse en la obra antes de pedirlos.

#### **RED DE DISTRIBUCION DE TUBERÍAS.**

La tubería será de cobre tipo L, conforme norma ASTM B-819, rígida y sin costura, químicamente limpia, desengrasada y especialmente preparada para usar con oxígeno y aire médico.

Esta tubería deberá cubrirse en ambos extremos para prevenir contaminación antes de su instalación, así mismo se evitará que se encuentre golpeada o deformada. Se evitará, además, dejar uniones empotradas en las paredes.

Los accesorios serán de cobre forjado, fabricados especialmente para conexiones soldadas.

Todos los accesorios se suministrarán pre-lavados y desengrasados y especialmente preparados para usar con oxígeno. Deberán ser empacados en recipientes a prueba de humedad para prevenir contaminación antes de su instalación.

Todas las uniones de tuberías deberán hacerse con soldadura de plata, 95/5, y paso de nitrógeno para evitar la oxidación de la soldadura.

## VÁLVULAS DE BOLA, CAJAS DE VÁLVULAS Y JUNTAS FLEXIBLES

### Válvulas de Bola.

Las válvulas de control que se instalen en el sistema deberán tener las siguientes características:

- 1) Construidas de tres piezas para facilidad de instalación y mantenimiento.
- 2) Doble sello en el vástago de la válvula.
- 3) Empaques de teflón.
- 4) Diseñada para presiones de trabajo no menor de 300 PSI o vacío de 29" de mercurio.
- 5) Limpiadas para uso de servicio de oxígeno, aire médico y vacío médico.
- 6) Cuerpo de bronce resistente a la corrosión.
- 7) Manija de la válvula con cubierta de vinyl y requerirá un cuarto de vuelta para abrir o cerrar completamente.
- 8) Apéndice de conexión de 6.5" x según diámetro, soldada a la válvula, en fábrica.

Además, de fábrica, la válvula deberá ser probada a presión, limpiada para servicio de oxígeno y aire médico; y empacadas en fabrica.

### Cajas de Válvulas.

Las válvulas de corte de zona serán usadas para cerrar el flujo de gas oxígeno y aire médico en la línea de distribución, en casos de emergencia o mantenimiento de la red y de las salidas de gases para el paciente.

Las cajas de válvulas servirán para encerrar las válvulas de corte, cuando éstas estén en áreas accesibles a personal no autorizado.

Tanto las cajas como las válvulas deberán llenar todos los requisitos de los siguientes Códigos y Estándares:

- 1) National Fire Protection Association (NFPA) 99
- 2) Canadian Standards Association (CSA)
- 3) Asociación de gas comprimido (CGA)

Las cajas de válvulas serán del tipo para empotrar completamente en la pared y acomodarán dos válvulas, de acuerdo a las medidas y a la ubicación que aparecen en los planos.

Las cajas de válvulas serán construidas de aluminio extruido u otro material resistente a la oxidación, con una pestaña de 1/2" en los cuatro lados.

Una cinta se fijará en cada válvula y en cada extensión de tubo, identificando el gas por medio de color y nombre.

Un manómetro o vacuómetro con carátula de 1-1/2", medirá la presión de línea y se instalará en la parte de entrada del flujo de gas, después de la válvula.

### Juntas flexibles.

Deberán ser del tipo manguera flexible de acero inoxidable, con factor de seguridad de 4. Serán fabricadas en cumplimiento con normativa CSA, manguera trenzada de acero inoxidable tipo 304 y niples del mismo material con acoplamientos a roscar, incluyendo dos válvulas de bola a la entrada y salida de la misma. La longitud de la manguera deberá ser seleccionada en conformidad al diámetro.

Se colocarán juntas flexibles para absorber los movimientos diferenciales en la interconexión de los equipos con la red, para absorber los alargamientos y contracciones por efectos de temperatura o para absorber ambos efectos cuando se presente el caso.

## TOMAS DE GASES MÉDICOS.

Los servicios requeridos de gases medicinales en tomas a la pared serán: oxígeno y aire médico.

La conexión para las salidas de servicio en pared será del tipo de conexión rápida, por lo que el contratista de la red de gases médicos, deberá proveer toda la tubería conforme se proyecta en el correspondiente plano de diseño.

El toma o salida estará compuesta por un ensamblaje rugoso o áspero y un ensamblaje acabado. Traerá el nombre de identificación de cada gas de servicio marcado permanentemente en la parte posterior de la placa y la cual podrá ser leída a través una cubierta plástica transparente y las placas tendrán el color de código de cada gas.

Una válvula doble check prevendrá el flujo de gas cuando la placa sea removida para servicio o mantenimiento. El toma de gas incluirá un tubo de entrada, de cobre tipo K, de 6.5" de longitud por 1/2" OD (3/8" nominal), con una cinta identificando el nombre del gas específico y un tapón plástico con el código de color. La rotación del tubo de entrada permitirá la conexión del gas tanto por la parte inferior como por la parte superior.

Las tomas para los gases médicos serán del tipo a empotrar en pared, especialmente diseñadas para dicho uso, fabricadas de acuerdo a los estándares NFPA y CGA, capaces de operar a una presión máxima de 250 psig, con limpieza para uso con oxígeno/aire médico de fábrica, 100% probadas en fábrica y libre de fugas.

La conexión del acople rápido para las salidas de servicio en pared será del tipo de conexión rápida, que cumplan con los estándares de ANSI Z21.41 y CSA 6.9-M98.

Una válvula doble check prevendrá el flujo de gas cuando la placa sea removida para servicio o mantenimiento. La toma de gas incluirá un tubo de entrada, de cobre tipo K, de 7" de longitud por 1/2" OD (3/8" nominal), con una cinta identificando el nombre del gas específico y un tapón plástico con el código de color. La rotación del tubo de entrada permitirá la conexión del gas tanto por la parte inferior como por la parte superior.

Además, las salidas o tomas deberán ser:

- Fabricadas de acuerdo a los Standars NFPA 99 y CGA
- Probadas 100% de fábrica, libres de fugas
- Limpiadas y probadas para servicio de oxígeno, aire médico y vacío médico.
- La placa de cubierta deberá ser removible para facilitar el acceso para inspecciones periódicas o mantenimiento.
- Aprobadas por U.L.

Las salidas de gases médicos se colocarán en los ambientes siguientes:

- Cuidados Mínimos.
- Cuidados Intermedios.
- Habitaciones de Aislados.
- Sala Canguro.

La placa de cubierta deberá ser removible para facilitar el acceso para inspecciones periódicas o mantenimiento, poseer una viñeta de vinyl con identificación para el servicio correspondiente de cada gas y con color de fondo indicado en la siguiente tabla:

GAS	TIPO DE VALVULA	COLOR
AIRE MÉDICO	CGA 346	AMARILLO
OXIGENO	CGA 540	VERDE

## ALARMAS.

### Alarmas de presión de línea (2 Gases).

Será del tipo de señalización audio-visual y detectará exclusivamente condiciones anormales de los gases médicos de las áreas respectivas y se ubicará en la posición indicada en planos, o lo más próxima a esta.

Básicamente constará de:

- Gabinete de alarma de señal audio-visual.
- Fuente de poder.
- Interruptores de presión para oxígeno y aire médico.
- Válvulas de aislamiento.

El gabinete de alarma será para montaje empotrado y a ras de pared, en caja eléctrica designación NEMA, con agujeros falsos para la conexión de la tubería eléctrica, cubierta de aluminio con acabado de esmalte para servicio pesado, de fácil remoción, capaz de monitorear independientemente la codificación de cada gas, dos bombillos en cada señal, lentes de color codificado, con las siguientes funciones:

- Botón de prueba.
- Oxígeno médico anormal.
- Aire médico anormal.

La fuente de poder irá contenida en el gabinete de alarma y alojará el transformador 120 voltios a 24 voltios, con fusible de protección al circuito y señal luminosa cuando esté fundido.

Los manómetros contenidos en el gabinete de alarma, estará calibrados hasta para 100 psi de presión.

Los interruptores de presión serán calibrados de fábrica, para accionar con aumentos o disminuciones del 20% de la presión de la línea que controla, capaz de detectar una sola de las condiciones, montaje en coraza metálica NEMA 4, a prueba de humedad, para uso en las líneas de oxígeno y aire médico.

Las válvulas de aislamiento serán utilizadas en conjunto con los interruptores de presión y vacío, y la línea de monitoreo de la caja de manómetros servirán para aislar éstos sin discontinuar el servicio.

### Alarma Maestra:

Un sistema de alarma maestra debe ser provisto para monitorear la operación y condición de las fuentes de suministro, las fuentes de reserva y la presión en las líneas principales para cada fluido del sistema de tubería de gases medicinales.

El sistema de alarma de maestra debe ubicarse, en el caso particular de este Hospital se ubicará en la central de enfermeras o en la central de monitoreo del Hospital.

La alarma maestra requerida se conectarán directamente a los dispositivos actuadores de alarma que monitorean.

El panel de la alarma maestra requerida debe ser cableados a los dispositivos iniciadores para cada señal individual, cada juego de cables, (cualquiera que sea el número de cables requerido por el panel de alarma), debe ir desde los actuadores hasta los paneles de alarma sin otra interrupción que las requeridas por los empalmes en cajas de paso necesarios para completar la longitud requerida del cable.

El tablero de la alarma maestra para el sistema de gases medicinales incluirá como mínimo cada una de las siguientes señales:

- 1) Una señal de alarma cuando o justo antes de que ocurra el cambio en el sistema de gases medicinales, que es alimentado por una señal de cilindros u otro sistema del tipo alternante a granel, que tenga como una parte de su operación normal el cambio (transición) de una parte del suministro operativo para otro.
- 2) Una señal de alarma para un sistema central de suministro de fluido criogénico cuando el suministro principal alcanza un día promedio de suministro, indicando que el contenido está bajo.
- 3) Una señal de alarma cuando, o justo antes, de que ocurra el cambio al suministro de reserva en un sistema de gases medicinales, que consta de una o más unidades que suministran constantemente el sistema de tuberías mientras que otra unidad permanece como suministro de reserva y funciona solamente en caso de emergencia.
- 4) Una señal de alarma de baja presión de cilindros de reserva cuando el contenido del brazo de la central de cilindros de reserva está por debajo del suministro promedio de un día.
- 5) Para sistema central de suministro de fluido criogénico, una señal de alarma cuándo o un punto de referencia predeterminado antes de que el contenido de suministro de reserva caiga al nivel de suministro promedio de un día, indicando que la reserva esta baja.
- 6) Donde una unidad de almacenamiento de líquido criogénico sea usada como reserva para un sistema central de suministro de fluido criogénico, una señal de alarma cuando la presión de gas disponible en la unidad de reserva este por debajo de lo requerido para que el sistema de gases medicinales pueda funcionar.
- 7) Una señal de alarma cuando la presión en la línea principal, de cada sistema individual de gases medicinales, aumente un 20 por ciento o disminuye un 20 por ciento de la presión operativa normal.
- 8) Una señal de alarma cuando la presión del vacío médico – quirúrgico en la línea principal de cada sistema de vacuo caiga a o por debajo de 300 mm de 11g de presión manométrica HgV.
- 9) Las señales de alarma de los paneles de alarma local (como se describe en apartado 5.1.9.5.2, NFPA 99) para indicar cuando una o más de las condiciones que están monitoreando en un sitio que están en condiciones de alarma.
- 10) Una señal de alarma para alto punto de rocío en cada sistema de aire medicinal, para indicar cuando el punto de rocío de presión de la línea sea mayor de +2 °C (+35 °F).
- 12) Una señal de alarma para cada punto de ricio alto para el sistema de aire para instrumentos, para indicar cuando el punto de rocío de presión de línea sea mayor de -30 °C (-22 °F).
- 13) Indicador de alarma si la producción de la fuente primaria o la reserva se detiene en un mezclador de aire sintético.

Las señales de alarma requeridos deben originarse de los sensores instalados en las líneas principales, inmediatamente aguas abajo (del lado del paciente o de uso) de las válvulas de fuente. Donde sea necesario instalar una válvula de línea principal, además de una válvula de fuente los sensores estarán ubicados aguas abajo (del lado del paciente o de uso) de la válvula principal.

## EQUIPOS Y COMPONENTES

### Manifold de Oxígeno.

Se contará con un manifold de oxígeno con conexiones para dos bancadas: un banco de reserva de 8 cilindros y un banco de suministro de 8 cilindros en uso, con estación de regulación de presión y cambio automático a banco de reserva.

El control de regulación del manifold debe ser capaz de proveer una presión constante de 55 PSIG. Este control deberá tener incorporada una unidad automática de cambio del banco de suministros al banco de reserva cuando el oxígeno del banco en uso se ha agotado. La presión del oxígeno no deberá disminuir mientras se efectúa el cambio.

El panel de control del manifold será para colocar a la pared. El frente del panel de control deberá contener luces indicadoras del cambio de uso de bancada de cilindros.

Una alarma remota visual y audible se conectará al circuito del manifold. Esta alarma se ubicará y sonará en la estación de enfermeras más cercana o en la oficina del encargado de mantenimiento. Manómetros en el frente del panel continuamente indicarán la presión entre el banco de cilindros izquierdo, banco de cilindros derecho y la entrega en la línea.

Deberá proveerse una válvula de alivio para actuar a 75 PSIG, al igual que su tubería de ventilación.

El panel de control incluirá un transformador eléctrico de 120V/1F/60 a 24 voltios DC y una unión 3/4" (NPT al tubo) para conexión a la línea de entrega del gas médico.

Para efectos de pruebas en las instalaciones, el Contratista deberá proveer en calidad de préstamo los cilindros que sean necesarios, con el consiguiente costo por la carga de gas.

Se requerirá por parte del contratista eléctrico, alimentación eléctrica de 120V-1Ph-60 ciclos, a partir de aquí será por cuenta del contratista de gases médicos la conexión al panel de control del manifold.

En la conexión de la tubería de oxígeno líquido y el oxígeno proveniente del manifold se colocará un panel de control, y un panel de verificación de pureza de oxígeno.

El manifold será limpiado, probado y preparada para el uso con el gas correspondiente, y construido conforme a normas NFPA, ASME B31.3 y CGA.

La central de gases medicinales, contará con tuberías, accesorios y válvulas fabricadas de acero inoxidable, exclusiva para uso en gases de alta pureza.

La cantidad de cilindros a considerar por cada banco, las válvulas y la presión de trabajo del sistema se hará conforme al gas a utilizar, según se indica en la siguiente tabla:

GAS	CILINDROS X BANCO	TIPO DE VALVULA	PRESION NOMINAL DE TRABAJO (PSI)
OXIGENO	8	CGA 540	55.0

La regulación de presión del manifold debe ser capaz de proveer una presión constante conforme a lo indicado en la tabla anterior para cada gas. Esta unidad deberá tener incorporada una unidad automática de cambio del banco de suministros al banco de reserva cuando el gas del banco en uso se ha agotado. La presión del gas no deberá disminuir mientras se efectúa el cambio.

El panel de control del manifold será para colocar a la pared. El frente del panel de control deberá contener luces indicadoras del cambio de uso de bancada de cilindros.

Alarma visual y audible se conectará al circuito del manifold de forma local para indicar falla o requerimiento de recarga de banco de cilindros agotados. Manómetros en el frente del panel continuamente indicarán la presión entre el banco de cilindros izquierdo, banco de cilindros derecho y la entrega en la línea.

Deberá proveerse una válvula de alivio para actuar a cualquier variación en aumento sobre la temperatura de trabajo de cada gas, al igual que su tubería de ventilación.

Para efectos de pruebas en las instalaciones, el Contratista deberá proveer en calidad de préstamo los cilindros que sean necesarios, con el consiguiente costo por la carga de gas.

#### **Tanque Termo Criogénico de Oxígeno Líquido.**

El tanque o los tanques de oxígeno líquido del hospital serán la fuente principal de suministro de oxígeno para el Servicio de Neonatología, y el manifold de cilindros de oxígeno será para uso de emergencia (respaldo). El contratista deberá conectar, a través de tuberías, el Manifold de oxígeno al control hospitalario donde se encuentra comentado el suministro (4 tanques de 240 litros) criogénico.

#### **Manifold de Aire Médico.**

Se contará con un manifold de **Aire médico** con conexiones para dos bancadas: un banco de reserva de 4 cilindros y un banco de suministro de 4 cilindros en uso, con estación de regulación de presión y cambio automático a banco de reserva.

El control de regulación del manifold debe ser capaz de proveer una presión constante de 55 PSIG. Este control deberá tener incorporada una unidad automática de cambio del banco de suministros al banco de reserva cuando el oxígeno del banco en uso se ha agotado. La presión del oxígeno no deberá disminuir mientras se efectúa el cambio.

El panel de control del manifold será para colocar a la pared. El frente del panel de control deberá contener luces indicadoras del cambio de uso de bancada de cilindros.

Una alarma remota visual y audible se conectará al circuito del manifold. Esta alarma se ubicará y sonará en la estación de enfermeras más cercana o en la oficina del encargado de mantenimiento.

Manómetros en el frente del panel continuamente indicarán la presión entre el banco de cilindros izquierdo, banco de cilindros derecho y la entrega en la línea. Deberá proveerse una válvula de alivio para actuar a 75 PSIG, al igual que su tubería de ventilación.

El panel de control incluirá un transformador eléctrico de 120V/1F/60 a 24 voltios DC y una unión 3/4" (NPT al tubo) para conexión a la línea de entrega del gas médico.

Para efectos de pruebas en las instalaciones, el Contratista deberá proveer en calidad de préstamo los cilindros que sean necesarios, con el consiguiente costo por la carga de gas.

Se requerirá por parte del contratista eléctrico, alimentación eléctrica de 120V-1Ph-60 ciclos, a partir de aquí será por cuenta del contratista de gases médicos la conexión al panel de control del manifold.

El manifold será limpiado, probado y preparada para el uso con el gas correspondiente, y construido conforme a normas NFPA, ASME B31.3 y CGA.

La central de gases medicinales, contará con tuberías, accesorios y válvulas fabricadas de acero inoxidable, exclusiva para uso en gases de alta pureza.

La cantidad de cilindros a considerar por cada banco, las válvulas y la presión de trabajo del sistema se hará conforme al gas a utilizar, según se indica en la siguiente tabla:

GAS	CILINDROS X BANCO	TIPO DE VALVULA	PRESION NOMINAL DE TRABAJO (PSI)
AIRE MÉDICO	4	CGA 346	55.0

La regulación de presión del manifold debe ser capaz de proveer una presión constante conforme a lo indicado en la tabla anterior para cada gas. Esta unidad deberá tener incorporada una unidad automática de cambio del banco de suministros al banco de reserva cuando el gas del banco en uso se ha agotado. La presión del gas no deberá disminuir mientras se efectúa el cambio.

El panel de control del manifold será para colocar a la pared. El frente del panel de control deberá contener luces indicadoras del cambio de uso de bancada de cilindros.

Deberá proveerse una válvula de alivio para actuar a cualquier variación en aumento sobre la temperatura de trabajo de cada gas, al igual que su tubería de ventilación.

Para efectos de pruebas en las instalaciones, el Contratista deberá proveer en calidad de préstamo los cilindros que sean necesarios, con el consiguiente costo por la carga de gas.

### **SOPORTES PARA REDES DE TUBERIAS.**

Se usarán perfiles prefabricados de canal abierto, con extremos libres doblados hacia adentro, sección cuadrada de 1-5/8" x 1-5/8", laminados y galvanizados, formando estructuras de apoyo. Las tuberías se sujetarán al perfil por medio de abrazaderas de dos piezas atornilladas en la parte superior, para evitar la corrosión bimetalica se deberá utilizar material de hule, la cual servirá además como aislante entre en cobre y el galvanizado. Los colgantes serán de varilla galvanizada toda rosca de 3/8" de diámetro.

El máximo espaciamiento de los soportes de las tuberías será conforme se indica en el siguiente cuadro:

DIÁMETRO DEL TUBO	SEPARACIÓN DE LOS COLGANTES
DN10 (NPS 3/8") (1/2" O.D.)	6' (1.83 m)
DN15 (NPS 1/2") (5/8" O.D.)	6' (1.83 m)
DN20 (NPS 3/4") (7/8" O.D.)	7' (2.13 m)
DN25 (NPS 1") (1-1/8" O.D.)	8' (2.44 m)
DN32 (NPS 1-1/4") (1-3/8" O.D.)	9' (2.74 m)
DN40 (NPS 1-1/2") (1-5/8" O.D.) y mayor	10' (3.05 m)
Instalaciones verticales (si aplica)	15' (4.57 m)

### **PRUEBA DE LAS INSTALACIONES.**

Todas las pruebas deberán efectuarse en presencia de la supervisión y/o el administrador del contrato.

**Soplado Inicial.** El sistema de distribución de tuberías de gases a presión deberá limpiarse por medio de soplado libre de aceite con nitrógeno seco, como se indica:

- ✓ Después de la instalación de la tubería de distribución.
- ✓ Antes de la instalación de las salidas o tomas y otros componentes del sistema.

### **Prueba de presión inicial.**

- ✓ Cada sección de las tuberías del sistema de cada gas deberá ser presurizada y probada.
- ✓ La prueba de presión inicial deberá ser efectuada previo a la instalación de componentes del sistema de distribución de tuberías que pueden resultar dañados por la presión de prueba.

- ✓ El suministro de las válvulas de corte deberá permanecer cerrado durante esta prueba.
- ✓ La prueba de presión para los gases presurizados deberá ser 1.5 veces la presión del sistema de trabajo, pero no menor que una presión medida de 150 psi.
- ✓ La prueba de presión deberá ser mantenida hasta que cada junta sea examinada de fugas por medio de agua jabonosa u otro medio efectivo para detección de fugas.
- ✓ Las fugas, si existieran deberán ser localizadas y reparadas si la supervisión lo permite o reemplazadas si es requerido, previo a realizar la prueba nuevamente.

#### **Prueba de conexión cruzada.**

- ✓ Con esta prueba se debe garantizar que no exista cruzamiento de conexiones entre las diferentes redes de tuberías de gases.
- ✓ Todo el sistema de tuberías deberá ser reducido a la presión atmosférica. Los suministros de gas de prueba deberán ser desconectados de todo el sistema de tuberías excepto de uno de los sistemas donde se comenzará la prueba. El sistema bajo esta prueba deberá ser cargado con nitrógeno seco libre de aceite a una presión medida de 50 psi.
- ✓ Después de la instalación de las placas de las tomas señalizadas, cada una de ellas deberá ser chequeada para determinar que el gas de prueba es dispensado solamente del sistema de tubería que está siendo probada.
- ✓ Esta prueba deberá ser repetida para cada sistema de tubería de gas.
- ✓ La correcta señalización e identificación del sistema de tomas deberá confirmarse durante esta prueba.
- ✓ Prueba de purga de tuberías o prueba de paño blanco
- ✓ Los tomas o salidas en cada sistema de tuberías de gas deberán ser purgados para remover cualquier partícula del sistema de distribución de tuberías.
- ✓ Usando un adaptador apropiado, cada toma deberá ser purgada con un intermitente alto flujo de volumen de gas de prueba hasta que la purga no produzca decoloración en un paño blanco.

#### **Prueba de presión sostenida.**

- ✓ Después de completar la prueba de presión inicial, el sistema de tuberías de gases deberá someterse a una prueba de presión sostenida.
- ✓ Las pruebas deberán efectuarse después de la instalación final del cuerpo de la válvula de las tomas, placas y otros componentes del sistema de distribución.
- ✓ La válvula de la fuente de suministro deberá estar cerrada durante esta prueba.
- ✓ El sistema de tuberías deberá someterse a 24 horas de presión sostenida usando nitrógeno seco, libre de aceite.
- ✓ La presión de prueba deberá ser 20% sobre la presión de operación de línea del sistema normal, o la mínima indicada para cada gas por la normativa CGA.
- ✓ En la conclusión de la prueba no deberá haber cambio en la presión de prueba, solamente los atribuidos a los cambios de temperatura ambiente, determinados por medio de la siguiente relación presión-temperatura:
  - La presión absoluta final calculada igual a la presión absoluta inicial tantas veces la temperatura final absoluta, dividida por la temperatura inicial absoluta.
  - Presión absoluta es la leída en el medidor de presión más 101.4 kpa (14.7 psi).
  - Temperatura absoluta es la temperatura leída más 238°C (460°F)
  - La lectura de la presión del medidor final disponible igual a la presión absoluta final disponible menos la presión medida de 101.4 kpa (14.7 psi).
- ✓ Las fugas, si existieran, deberán ser localizadas y reparadas si es permitido por la supervisión o reemplazadas si es requerido, y probadas nuevamente.

#### **SEÑALIZACIÓN.**

Para la identificación de las tuberías de cada gas medicinal, estas serán pintadas completamente (para efecto de identificación) del color que le corresponde a cada uno de estos el cual está indicado en las placas de sus respectivos tomas. Además, se indicará a través de viñetas el nombre y dirección del flujo de estos, según corresponda a cada gas.

## RECEPCIÓN DE LA OBRA.

### Recepción provisional.

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 técnicas, el contratista comunicará por escrito a la supervisión que el trabajo ha sido concluido en su totalidad y está listo para ser operado.

El supervisor y el administrador del contrato serán los responsables de la recepción de la obra y de común acuerdo con el contratista elaborará un programa de pruebas y protocolos de las mismas, para iniciar la revisión y recepción del sistema, en un plazo no mayor de diez días hábiles, y concluida la Recepción Provisional se formalizará con un acta.

### Plazo de revisión.

A partir de la recepción provisional, el propietario dispondrá de un plazo máximo de quince (15) días, para revisar la obra y hacer las observaciones correspondientes o según sean las condiciones establecidas en el contrato.

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, visitará nuevamente la obra para comprobar si todo está de acuerdo a lo dispuesto en planos y especificaciones técnicas.

### Recepción definitiva.

Trascurrido el plazo de máximo de treinta (30) días desde la recepción provisional, sin que se hayan comprobado defectos o irregularidades o subsanadas las observaciones se procederá a la recepción definitiva, se levantará un acta para liberar al contratista del compromiso contraído, lo cual se hará del conocimiento del propietario y para los efectos que éste estime conveniente.

## MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de los equipos y componentes se hará por **Unidad (u)**, en la cual se incluirán todos los accesorios, soportes y protecciones físicas indicados en estas especificaciones técnicas y/o planos, así como todos aquellos elementos que sean necesarios para su correcta instalación y funcionamiento (según fabricante), aun cuando no estén indicados en estas especificaciones técnicas, plan de oferta o en planos explícitamente.

El pago de tuberías se hará por **metro (m)** de tubería instalada y probada. El costo incluye sus accesorios, soportería, instalación de tubería, y pruebas.

El pago de válvulas, tomas, cajas de válvulas y alarmas de área se hará por **Unidad (u)** instalada y probada, incluyendo en los costos que corresponda la señalización, los accesorios para fácil manejo y desmontaje en procesos de mantenimiento y soportería.

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 para efectos de estimación de obra, las cuales podrán ser 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 cobre para uso médico.

#### **EQUIPOS:**

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

#### **SISTEMA DE TUBERIAS DE COBRE:**

<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.

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

Para todos los equipos e instalaciones el contratista deberá considerar capacitaciones, impartidas al personal que el propietario designe. Este deberá incluir al menos: una capacitación para la cual desarrollará un curso teórico y práctico sobre la operación, mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos y los sistemas dirigido al personal de mantenimiento y otro personal que se designe. Los contenidos estarán sujetos a la revisión previa de la supervisión y deberán concordar con las instrucciones del fabricante. El tiempo de adiestramiento será de 4 horas para la teoría y 8 horas para la parte práctica. Además, deberá presentar el contenido de la capacitación de forma impresa en la cantidad de los asistentes, también deberá entregar 3 juegos de manuales de operación y mantenimiento de los equipos y sistemas en idioma español.

El contenido de las capacitaciones deberá ser presentado previamente a la administración y/o supervisión para verificación del cumplimiento de lo antes descrito. Una vez aprobado el contenido, se deberá solicitar la programación de la visita del personal designado por el propietario, para el desarrollo de las capacitaciones.

Toda la información deberá ser entregada en idioma español de forma impresa y digital al personal que recibe el adiestramiento. En el caso que las capacitaciones duren todo el día, la contratista deberá facilitar refrigerios al personal durante su presentación. Los costos de este programa serán por cuenta del contratista y no representarán ningún gasto para el propietario.

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

Junto con los demás documentos que entregará el Contratista a la finalización de los trabajos, deberá entregar y ejecutar según corresponda el correspondiente manual y programa de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones realizadas, indicando todas aquellas actividades a desarrollar para efectuar los mantenimientos, enumerando las herramientas, equipo y repuestos a utilizar cuando aplique, la periodicidad con la que se debe desarrollar dicha actividad o los síntomas que indiquen el tiempo adecuado para realizarla, y mencionando las fallas más comunes de cada una de las instalaciones y los procedimientos para dar solución a dichas fallas como parte del correctivo, así como cualquier otra recomendación del fabricante.

Además de lo antes mencionado se deberán generar manuales de uso y operación normal para todos los elementos, a fin de garantizar su buen funcionamiento, operación por más tiempo y que las reparaciones y mantenimiento futuros estén orientadas de acuerdo a lo establecido en los manuales de Mantenimiento y recomendaciones de los fabricantes.

Para todos los equipos se deberán entregar un original y dos copias de los manuales de operación y mantenimiento de fábrica en idioma español por cada equipo. En caso que los manuales originales estén en otro idioma, la contratista deberá entregar dicho manual original junto con tres copias traducidas al idioma español.

## **GARANTÍA.**

El contratista deberá garantizar por el período estipulado en los documentos contractuales, el buen funcionamiento de los equipos y las instalaciones, e incluirá un programa de mantenimiento preventivo y un listado de repuestos de las partes más consumibles.

El programa de mantenimiento preventivo deberá ser para los equipos y todas las instalaciones, debiendo indicar con claridad todos los procedimientos a seguir; adicionalmente se deberá entregar un listado de los componentes más propensos a fallas, indicando su costo y tiempo de entrega.

## **21. SEÑALIZACIÓN**

### **• SEÑALÉTICA**

Se ubicará señalización en todos los lugares señalados en los planos, tales como puertas de consultorios, oficinas, departamentos, servicios, servicios sanitarios, áreas exteriores, zonas de emergencia, y en aquellos lugares en que el Contratante designe y el documento de señalética lo indique; se ha previsto una señalización adecuada por medio de placas de PVC 1/4" o rótulos hechos en vinil adhesivo o full color, dependiendo de cada señal. Estarán provistos de un dibujo representativo a dicho espacio y el nombre respectivo, cuyas letras deberán seguir la tipografía señalada en los detalles para cada señal.

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

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

### **• SEÑALIZACIÓN EN PUERTAS.**

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

### **• FORMA DE PAGO**

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

## 22.MISCELANEOS

- **PLACA CONMEMORATIVA DEL PROYECTO.**

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

- **FORMA DE PAGO.**

El pago de esta partida será por suma global.

- **EXTINTOR**

- **DESCRIPCIÓN.**

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de los extintores contra incendios.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación de los extintores contra incendios seleccionados para cada una de las áreas y pasillos, conforme se indica en planos de diseño.

- **MATERIALES.**

**Extintor de químico seco multipropósito.**

Tipo de operación: presión almacenada.

Agente: a base de fosfato de mono amonio.

Capacidad: 10 lb, UL RATING: 4A:80B:C

Tiempo de descarga: 20 seg.

**Gabinete para extintores.**

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

- **MANEJO Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES.**

Los extintores portátiles de incendios usados deberán cumplir con la norma NFPA 10 y deberán estar listados, rotulados y deben llenar o exceder todos los requisitos de *ANSI/UL 711*, *CAN/ULC-S508*, *Standard for Rating and Testing of Fire Extinguishers*, y una de las siguientes normas de desempeño aplicables:

Normas de Desempeño:

- a) Tipo Dióxido de Carbono. ANSI/UL 154, Standard for Carbon-Dioxide Fire Extinguishers; CAN/ULCS503, Standard for Carbon-Dioxide Fire Extinguishers.
- b) Tipo Químico Seco. ANSI/UL 299, Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers; CAN/ULC-S504, Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers.

Cada extintor deberá estar marcado con la siguiente información:

- a) Identificación de la organización de listado y etiquetado
- b) Categoría de producto con indicación del tipo de extintor

- c) Clasificación del extintor según lo indicado en la sección 5.3 de la NFPA 10
- d) Normas de desempeño y ensayos de fuego con las que el extintor cumple o excede.

Cada extintor deberá tener una etiqueta, rotulo o estarcido adosado en el que se incluya la siguiente información:

- a) El nombre del producto contenido como aparece en la Hoja de Información de Seguridad del Material del Fabricante (MSDS).
- b) El listado de identificación de materiales peligrosos de acuerdo con el Hazardous Materials Identification System (HMIS), Implementational Manual [en Canadá, sistemas de identificación de materiales peligrosos en el lugar de trabajo (WHMIS)] desarrollado por la National Paint & Coating Association.
- c) Lista de todos los materiales peligrosos por encima del 1.0 por ciento del contenido.
- d) Lista de cada producto químico en más de 5.0 por ciento del contenido.
- e) Información de lo que es peligroso en el agente de acuerdo con el MSDS.
- f) Nombre del fabricante o agente de servicio, dirección de correo y número telefónico.

Además, cada extintor deberá de contar con un collar de mantenimiento y servicio de recarga colocado alrededor del cuello del contenedor. El collar consistirá en una sola pieza circular de un material sin interrupciones que forme un orificio de un tamaño que no permita que el conjunto de montaje del collar se desplace sobre el cuello del contenedor, a menos que la válvula haya sido totalmente retirada.

El contratista deberá proveer un manual de instrucción del extintor de incendios con instrucciones detalladas y advertencias necesarias para la instalación, operación, inspección y mantenimiento del extintor(es) de incendios.

- **INSTALACIÓN.**

Los extintores de incendio deben instalarse de manera que la parte superior de extintor no está a más de 5 pies (1.53 m) sobre el suelo. Las instrucciones de operación de los extintores deben estar situadas sobre el frente del extintor y deben ser claramente visibles (etiquetas de pruebas hidrostáticas u otras etiquetas en el frente del extintor, etiquetas que se relacionan específicamente con la operación del extintor o clasificación de incendio, o etiquetas de control de inventario específicas de ese extintor).

- **SEÑALIZACIÓN.**

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

- **FORMA DE PAGO.**

El pago de los extintores contra incendios se hará por **Unidad (U)** o como se muestre en plan de oferta, suministrada e instalada a satisfacción de la supervisión.