

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PROYECTO:**

**“REMODELACION Y AMPLIACION DE UNIDAD DE SALUD SAN ISIDRO,  
MUNICIPIO DE IZALCO, DEPARTAMENTO DE SONSONATE”**

## CONTENIDO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	1
1. INSTALACIONES PROVISIONALES .....	1
2. DESMONTAJES Y DEMOLICIONES .....	2
3. REPARACIONES.....	3
4. SONDEOS GEOTECNICOS.....	4
5. TERRACERÍA .....	4
TRAZO Y NIVELACION.....	4
EXCAVACION MASIVA .....	5
CONFORMACION DE TALUD .....	6
EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES.....	6
6. RELLENOS .....	7
RELLENO COMPACTADO SUELO SELECTO .....	7
RELLENO COMPACTADO SUELO CEMENTO.....	8
RELLENO COMPACTADO PARA TUBERIAS DE DRENAJE.....	8
SUSTITUCIÓN DE SUELOS .....	9
7. CONCRETO ESTRUCTURAL .....	9
8. ESTRUCTURA METÁLICA.....	20
CUBIERTAS.....	24
CUBIERTA DE TECHO .....	24
FASCIA Y CORNISA .....	25
9. ALBAÑILERIA .....	26
10. PISOS. ....	31
PISOS DE CONCRETO.....	32
PISOS TIPO ACERA .....	33
PISOS CERÁMICOS .....	33
PISOS DE VINIL .....	35
BALDOSAS DE CONCRETO .....	36
GRADAS FORJADAS DE LADRILLO DE BARRO O BLOQUE. (SI APLICA).....	38
11. ACABADOS .....	38
REPELLOS .....	38
AFINADOS.....	39
PULIDO .....	39
SISADOS VERTICALES.....	39
AZULEJOS.....	40
CORTINAS DIVISORIAS ANTIBACTERIALES.....	40
PINTURA.....	41
PAREDES LIVIANAS.....	42
12. CIELOS FALSOS.....	43
CIELO FALSO DE FIBROCEMENTO .....	43
LIMPIEZA, PROTECCIÓN Y GARANTÍA.....	43

CIELO FALSO DE LOSETAS DE PVC .....	44
13. FASCIA Y CORNISA .....	46
BOTAGUAS .....	47
14. VENTANAS.....	47
15. PUERTAS .....	52
PUERTAS DE MADERA.....	53
PUERTAS METÁLICAS.....	54
PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO.....	54
MOCHETAS Y BISAGRAS.....	54
CERRADURAS Y HERRAJES .....	54
16. INSTALACIONES HIDRAULICAS .....	56
GENERALIDADES.....	56
EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO. ....	61
RELLENO O COMPACTADO CON SUELO CEMENTO O SUELO NATURAL. ....	63
MATERIALES Y NIVELACIÓN DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y ACCESORIOS. ....	66
AGUA POTABLE. ....	67
AGUAS RESIDUALES.....	67
AGUAS LLUVIAS.....	67
CAJAS PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O LLUVIAS. ....	72
PLANTA DE TRATAMIENTO CON CAPACIDAD DE 700 GALONES PREFABRICADA. ....	73
SISTEMA DE INFILTRACIÓN. ....	77
TRAMPA DE RETENCIÓN SÓLIDOS PARA ÁREA DE ODONTOLOGÍA. (SI APLICA) .....	77
CASETAS COMPLEMENTARIAS .....	78
CASETA PARA EQUIPOS DE BOMBEO.....	78
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO DE 2.0 HP .....	79
CISTERNA 30.0 M3.....	80
SISTEMA PURIAGUA.....	80
CAJAS 50X50CM PREFABRICADAS PARA VÁLVULAS DE AGUA POTABLE. ....	81
CAJA DE CONEXIÓN EN UNIDAD DENTAL.....	81
PRUEBA DE PRESIÓN Y DE HERMETICIDAD. ....	82
ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS. ....	83
17. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	86
GENERALIDADES.....	86
17.1. ALCANCE DEL TRABAJO.....	87
17.2. TRABAJO INCLUIDO. ....	87
17.3. MATERIALES Y ACCESORIOS. ....	87
17.4. CANALIZACIONES SECUNDARIAS.....	88
17.5. CONDUCTORES. ....	88
17.6. EMPALMES. ....	89
17.7. CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME.....	89
17.8. TABLERO GENERAL, SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS NEMA. ....	90

17.9.	LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPO ELECTROMECÁNICO.....	91
17.10.	CANALIZACIÓN Y ALAMBRADO DE VENTILADORES.....	93
17.11.	INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS PARA AIRE ACONDICIONADO SISTEMA MINI-SPLIT.....	94
17.12.	SISTEMA PARA TELEFONÍA Y TRANSMISIÓN DE DATOS. ....	96
17.13.	OBRAS EXTERIORES ELÉCTRICAS.....	101
17.13.1.	SUB ESTACION ELECTRICA .....	101
	TRABAJO INCLUIDO. ....	101
17.13.2.	RED DE POLARIZACIÓN Y TIERRA.....	102
17.13.3.	CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS. ....	102
17.13.4.	COSTO POR CONEXIÓN. ....	103
17.13.5.	PUNTO DE ENTREGA. ....	103
17.14.	OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS.....	103
	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. ....	103
18.	INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS PARA AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA. ....	104
18.1.	GENERALIDADES.....	104
18.2.	ALCANCE DE LA OBRA.....	104
18.3.	PLANOS DE DISEÑO, TALLER Y COMO CONSTRUIDOS.....	105
18.4.	PERSONAL EN LA OBRA. ....	106
18.5.	NORMATIVA DE REFERENCIA.....	106
18.6.	CONDICIONES DE DISEÑO.....	107
18.7.	CALIDAD DE EQUIPOS Y MATERIALES.....	107
18.8.	CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS.....	107
18.9.	CRITERIOS GENERALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR. ....	107
18.10.	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.....	108
18.10.1.	PAQUETE DE 4.0 TONELADAS .....	108
18.10.2.	FILTROS PARA AIRE.....	109
18.10.3.	UNIDADES TIPO MINI SPLIT.....	110
18.10.4.	TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN. ....	111
18.10.5.	TUBERÍAS DE DRENAJE. ....	112
18.10.6.	CONTROL DE TEMPERATURA. ....	113
18.11.	SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....	113
18.11.1.	CONDUCTOS DE LÁMINA.....	113
18.11.2.	AISLAMIENTO TÉRMICO. ....	115
18.11.3.	AISLAMIENTO DE ELASTÓMERO. ....	115
18.11.4.	DIFUSORES PARA SUMINISTRO DE AIRE (DIF). ....	116
18.11.5.	REJILLAS DE RETORNO (RR) Y EXTRACCIÓN (RE). ....	116
18.11.6.	REJILLAS PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR (RAE).....	116
18.11.7.	REJILLAS PARA PUERTAS (RP). ....	116
18.11.8.	LÁMPARAS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA. ....	117
18.12.	EQUIPOS DE VENTILACION MECANICA DE AIRE (VM). ....	117
18.13.	TABLERO ELÉCTRICO.....	118
18.14.	IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN. ....	118
18.15.	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO. ....	118
18.16.	RECEPCIÓN DE LA OBRA. ....	119
18.17.	SERVICIO DE MANTENIMIENTO.....	119
18.18.	INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANUAL DE SERVICIO.....	120
18.19.	CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ADIESTRAMIENTO.....	121
18.20.	GARANTÍA. ....	121
18.21.	FORMA DE PAGO.....	122
19.	SEÑALIZACIÓN.....	122

20.	MISCELANEOS .....	123
21.	MUEBLES. ....	124
22.	GABINETE PARA LLAVES.....	128
23.	SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	128
24.	GABINETE PARA EXTINTORES. ....	129
25.	LETRAS DE NOMBRE DE LA UNIDAD DE SALUD .....	130
26.	ANEXOS. ....	130
26.1.	ANEXO1. Detalle de rótulo provisional de obra. ....	130
26.2.	ANEXO2. Medidas de prevención COVID-19.....	130
26.3.	ANEXO 3. Detalle de Planta de Tratamiento.....	130
26.4.	ANEXO 4. Guía Técnica de Señales y Avisos.....	130

## **“REMODELACION Y AMPLIACION DE UNIDAD DE SALUD SAN ISIDRO, MUNICIPIO DE IZALCO, DEPARTAMENTO DE SONSONATE”.**

### **1. INSTALACIONES PROVISIONALES**

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

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

Las dimensiones para las oficinas del contratista, supervisión y laboratorio deberán poseer como mínimo de 3x3 m para cada oficina.

Dimensiones menores a la sugerida deberá ser justificada.

El mobiliario deberá ser lo mínimo tal como 1 escritorio, 2 sillas, un archivo, para cada oficina.

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

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

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

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

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

### **FORMA DE PAGO.**

La forma de pago para esta partida será considerada en los costos indirectos.

## 2. DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

### ALCANCES DEL TRABAJO

El trabajo incluido en esta partida comprende todas los desmontajes y las demoliciones de elementos existentes, en el área de los 4 módulos que conforman el proyecto Modulo “A”, “B”, “C” y “D”, así sean muros, pretilas, aceras, cubiertas de techo, paredes de ladrillo de barro, estructuras metálicas, ventanas, pisos, cielos y cualquiera otro elemento que necesite ser removido para el desarrollo de la nueva obra. -

Se incluirá la mano de obra, equipo y herramientas, incluyendo el desalojo de ripio o embodegado del material que pueda considerarse como reutilizable resultante de cada una de estas actividades.

### DESMONTAJE PUERTAS DE MADERA

La contratista deberá desmontar todas las puertas de madera existentes cuidando no dañar las paredes a las cuales están sujetas, luego de desmontarlas procederá a la entrega de las mismas a la supervisión mediante inventario de las mismas.

### DESMONTAJE DE PUERTAS METALICAS

Esta actividad comprenderá el desmontaje de todas las puertas metálicas que se encuentran en la unidad de salud, teniendo el debido cuidado de no dañar las paredes, una vez retiradas, las inventariará y entregará mediante acta a la supervisión del proyecto.

### DESMONTAJE ARTEFACTOS SANITARIOS

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

### DESMONTAJE DE VENTANAS

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

## DESMONTAJE DE CIELO FALSO

En esta actividad deberá considerarse el desmontaje de las losetas de fibrocemento existentes en el área de trabajo. En esta actividad se deberá incluir el desmontaje de las luminarias existentes y serán entregadas en perfectas condiciones al supervisor.

## DESMONTAJE DE PORTON METALICO

Esta actividad comprende el desmontaje del portón metálico de dos hojas, incluye el retiro de los postes de concreto, se procederá con el desalojo de los materiales para depositarlos en un botadero autorizado.

## 3. REPARACIONES

### ALCANCES DEL TRABAJO

Se refiere a las reparaciones a realizar en los elementos existentes proyectados a conservarse, con el objeto de dejarlo en condiciones apropiadas para su funcionamiento. Las reparaciones a desarrollar en cada uno de los casos que se presente y el grado de reparación de cada elemento estará especificado en el Formulario de Oferta y planos constructivos, lo cual dependerá de la condición encontrada en el Proyecto. El trabajo incluido en esta partida comprende todas las reparaciones de elementos existentes en el área de los módulos “A”, “B” “C” y “D” que son parte del proyecto, tales como ventanas y pisos y cualquiera otro elemento que necesite ser removido para el desarrollo de la nueva obra. -

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

### REPARACION DE VENTANAS

La actividad consiste en la reparación de ventanas de diversas dimensiones ubicadas en los módulos “A”, “B” “C” incluye limpieza de marco de aluminio y de las celosías de vidrio, lubricado de mecanismo, sustitución de piezas dañadas.



#### **4. SONDEOS GEOTECNICOS**

La Contratista deberá ejecutar tres sondeos previos a los inicios de las fundaciones y la realización del Estudio Geotécnico destinados a evaluar las características 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. El proyectista y/o calculista deberá contar con la información geotécnica completa y fehaciente para sus tareas específicas.
- c) En base a las características de los suelos que se excaven, presencia de aguas, agresividad, etc.; recomendar la calidad y/o tipo de materiales a utilizar para la fundación.
- d) La permeabilidad del terreno por medio de una PRUEBA DE PERMEABILIDAD del suelo

Nota: Los sondeos geotécnicos que se realicen tendrá que cumplir con la “NORMA TÉCNICA PARA DISEÑO DE CIMENTACIONES Y ESTABILIDAD DE TALUDES DE EL SALVADOR”

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

#### **5. TERRACERÍA**

##### **TRAZO Y NIVELACION**

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

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

##### **MATERIAL DE TRAZO**

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

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

Para el trazo se deberá usar estación total, los puntos principales del trazo se amarrarán a la poligonal del levantamiento topográfico, como tales se considerarán los esquineros

principales de los edificios los quiebres de las terrazas, los cordones de las calles o parqueos y las esquinas de los pavimentos. Una vez ubicados los puntos principales se procederá a la construcción de las niveletas, todas de una misma terraza deberán quedar colocadas a un mismo nivel.

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

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

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

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

La unidad de pago se hará por m<sup>2</sup>.

#### **EXCAVACION MASIVA**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **CONFORMACION DE TALUD**

En esta partida se consideran todas las obras necesarias para la estabilización de taludes con las pendientes proyectadas en los planos constructivos. Deberá incluir el material, mano de obra y equipo necesaria para el corte y conformación, así como el relleno y perfilación.

Así también se desarrollará la conformación de nuevos taludes según diseño en planos constructivos (pendientes no mayores a 30°) para evitar la obra de muros adicionales en el proyecto

### **FORMA DE PAGO.**

La unidad de pago se hará por m<sup>2</sup>.

## **EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES**

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

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

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

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

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

Este trabajo incluye lo siguiente:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **6. RELLENOS**

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

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

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

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

## **RELLENO COMPACTADO SUELO CEMENTO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **SUSTITUCIÓN DE SUELOS**

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

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

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

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

## **7. CONCRETO ESTRUCTURAL**

### **Generalidades**

Esta sección es aplicable para todos los elementos en donde se emplee concreto reforzado y debe servir de guía para que el ejecutor asegure la calidad de los trabajos.

### **Alcance**

El trabajo de esta sección incluye la provisión de los materiales, mano de obra, equipo, servicios y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de las obras de concreto dentro de los límites del proyecto, según se indica en los planos y en estas especificaciones.

Sin que lo expresado en este párrafo limite lo mencionado en otros apartados, el trabajo incluido en esta partida comprende, pero no se limita a:

Zapatas, columnas, vigas, losas, soleras de fundación, soleras intermedias y de coronamiento, nervaduras verticales en paredes.

Pavimentos de concreto tipo acera, cordones, entre otros.

### **MATERIALES**

#### **CEMENTO**

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

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

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

## **AGREGADOS DEL CONCRETO**

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

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

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

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

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

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

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

## **AGUA**

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

## **ADITIVOS PARA CONCRETO**

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

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



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

### **ENSAYOS**

El concreto será controlado y mezclado en proporción tal que asegure una resistencia mínima de ruptura de 210 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, para toda la fundación de la unidad, nervios, columnas, muros de bloque de concreto. El mortero para el pegamento de bloque de concreto, deberá ser de una resistencia mínima de 175 kg/cm<sup>2</sup>, en el caso del mortero (grout) para el lleno de celdas deberá tener una resistencia de 180 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo. Para el concreto de las aceras o cordones este deberá ser de resistencia mínima a la compresión de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

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

### **DOSIFICACIÓN**

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

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

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

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

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

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



Durante el progreso de la obra se obtendrán, como mínimo 3 muestras de 3 cilindros cada una por cada 25 m<sup>3</sup>, (y en caso de ser menos M<sup>3</sup>, se aplicará esa misma cantidad de pruebas o las que determine el Supervisor), de concreto a depositar. Se ensayará un cilindro de cada una de estas muestras a los 7 días y las otras dos muestras a los 28 días. Estos cilindros se obtendrán durante la etapa de colado, no debiendo obtenerse todos de la misma revoltura o entrega, si se usare concreto premezclado. Las pruebas se harán de acuerdo con las especificaciones ASTM-C-39.

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

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

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

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

## **PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **NORMATIVAS**

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

## **JUNTAS DE COLADO.**

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

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

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

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

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

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

## **ENCOFRADO**

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

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

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

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

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

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

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

### **CURADO DEL CONCRETO**

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

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

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

### **ESTRUCTURAS DEFECTUOSAS.**

#### **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.

**ACABADOS DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO.**

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

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

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

**RESANES.**

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

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

**ACERO DE REFUERZO**

El Contratista suministrará y colocará todo el acero de refuerzo como está especificado en esta sección o mostrado en los planos. Todo el trabajo se hará de acuerdo con el código

del ACI- 318 de versión más reciente. Se incluye también los amarres, separadores y otros accesorios para soportar y espaciar el acero de refuerzo.

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

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

### **COLOCACIÓN DEL REFUERZO**

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

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

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

### **DOBLADO**

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

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

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

### **ESTRIBOS**

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

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

## **TRASLAPES**

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

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

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

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

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

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

## **LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DEL REFUERZO**

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

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

## **ALMACENAJE**

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

## **PRUEBAS DEL ACERO DE REFUERZO**

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

## **INSPECCIONES Y APROBACIÓN**

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



## **CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

### **SOLERAS DE FUNDACIÓN**

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

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

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

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

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

### **ELEMENTOS EMBEBIDOS**

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

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

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

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



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

## **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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

## **8. ESTRUCTURA METÁLICA**

### **ALCANCES Y GENERALIDADES**

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

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

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

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

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

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

### **MATERIALES**

Los materiales deberán cumplir con los diámetros, espesores, y fatigas especificadas en los planos, detalles y demás documentos contractuales, será rechazado todo material con dimensiones reales menores que las nominales, su retiro y restitución será por cuenta del contratista.

Deberán estar libres de defectos que afecten su resistencia, durabilidad o apariencia. Sus propiedades estructurales y de las conexiones, permitirán soportar sin deformaciones el

esfuerzo a que serán sometidos, debiendo de protegerse contra todo daño en los talleres, en tránsito, y durante su montaje hasta que se entreguen los edificios.

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

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

## **EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

### **NORMAS**

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

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

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

### **ENDEREZADO**

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

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

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

### **ACABADO**

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

### **AGUJEROS Y PERNOS**

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

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

### **SOLDADURA**

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

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

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

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

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

### **ERECCIÓN**

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

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

### **PINTURA**

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

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

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.

## **CUBIERTAS**

### **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.

## **MATERIALES**

Serán de láminas metálicas compuesta de una hoja superior de acero aluminizado cal-24. Prepaintado y una hoja interior de vinyl con núcleo de espuma de poliuretano de 1.5".

El material de cubierta deberá adquirirse con el respectivo tiempo programado.

Lamina de policarbonato celular de 8mm. Color bronce,

Características del Perfil "C" será de hierro de alta resistencia, el cual brindará un mayor valor estructural y vida útil.

En las áreas de casetas, la cubierta de techo será lamina de aluminio y zinc color natural en cal.24.

## **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

empaques 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.

#### **CAPOTES.**

Estos elementos se fabricarán con la misma lámina que las piezas de la cubierta de techo y tendrán que acoplarse al perfil a efecto que quede perfectamente sellado, sin aberturas por donde pueda ingresar polvo y suciedad excesiva. En los extremos tendrá que rematarse adecuadamente para asegurar el sello que se requiere.

#### **LAMINA POLICARBONATO CELULAR**

Lámina de policarbonato celular doble pared provista de protección contra los rayos ultravioletas en su cara exterior, doble pared, aislamiento térmico, rigidez estructural y un peso ligero. garantizada contra amarillamiento Capa superficial con filtro UV que va co-extruida y fundida a sustrato. La lámina de policarbonato celular conserva sus propiedades físicas y químicas en un rango de temperatura entre -40°C y hasta los 120°C. Su resistencia al impacto supera 300 veces a la del vidrio y en 30 veces a la del acrílico, es muy liviano dado que pesa una tercera parte que el acrílico y 16 veces menos que el vidrio, bajo las mismas condiciones. Su mantenimiento es mínimo, ya que en condiciones normales la lluvia es suficiente para mantenerlo limpio o de lo contrario con agua y jabón (que no contenga sustancias abrasivas). Estructuras de cubierta ver en planos.

#### **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.

#### **FASCIA Y CORNISA**

Las Fascias serán fabricadas con lámina metálica lisa de aluminio y zinc cal.20 y las cornisas con lámina de fibrocemento de 6 mm de espesor.

Para el forro de fascias se utilizará forro de lámina metálica con una aleación del 55% de aluminio, 43.5% de Zinc y 1.5% de silicio aplicado al acero por medio de un proceso continuo de inmersión en caliente, calibre 1/32", con aplicación de dos manos de pintura con soplete, color a definir por supervisión. La cornisa será con forro de lámina lisa de fibrocemento de 6mm, según se indica en planos.

La estructura que soporta las fascias y cornisas será metálica de tubo cuadrado de hierro de 1"x1", chapa 16, altura y ancho que indiquen los planos y con una cuadrícula de separación máxima de 40 cm. Esta será fijada en las paredes y estructura metálica del techo.

Las fascias deberán estar perfectamente fijas, alineadas y a escuadra. No deberá observarse las juntas de las láminas, todo material deformado o manchado será rechazado

por la Supervisión. Cuando las fascias se coloquen cubriendo un canal de aguas lluvias, la parte superior quedará cubierta con una cañuela de lámina galvanizada lisa N° 24. En la parte inferior de la fascia deberá dejarse un corta gotas de 3cm. Las juntas de las láminas en la cornisa, no deberán observarse, debiendo colocarse una cinta cubrejuntas previa a la aplicación de la pintura. Las losetas de fibrocemento 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.

En las cornisas se deberá usar lámina fibrocemento lisa de 6mm pintada de color blanco antireflectivo en la cara exterior.

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

### **FORMA DE PAGO**

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

### **BOTAGUAS**

Los botaguas se elaborarán y colocarán de acuerdo a lo especificado en el apartado de “INSTALACIONES HIDRÁULICAS” de estas Especificaciones, donde se definen los tipos, dimensiones y materiales a utilizar en estos elementos, así como, la medición y la forma de pago.

### **MATERIALES.**

Se deberá usar lámina lisa galvanizada cal. 24.

### **MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN.**

La lámina irá sujeta a la estructura metálica en forma de escalera separada a cada 40 cm, el número de tramos o tornillos dependerá de la carga de viento y puede ser reducida, será seleccionado por la Supervisión, o se indique en los planos constructivos.

### **FORMA DE PAGO**

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

## **9. 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.

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

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

## **BLOQUE DE CONCRETO**

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

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

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

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

Los bloques deberán ser fabricados con una mezcla de cemento Portland y agregado de arena y piedra escoria, moldeados por vibración y curados a vapor, debiendo cumplir con las normas ASTM C 90 Tipo hueco.

La resistencia neta a la ruptura por compresión será de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, como mínimo.



Se colocarán y serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos. No se usarán bloques astillados ni defectuosos.

Las dimensiones de los bloques, serán de acuerdo con los espesores de paredes proyectados, llevarán refuerzo vertical y horizontal, conforme se indican en los planos, el relleno interior y soleras de bloque, se llenarán con concreto fluido y alto revenimiento con resistencia mínima de 140 Kg/cm<sup>2</sup> y con agregado máximo de 3/8" (chispa).

## MORTERO

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

### TABLA DE DOSIFICACIONES GENERALES DE MORTEROS

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

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

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

- Los anclajes en las esquinas, intersecciones y terminales de las paredes de mampostería se construirán como se muestra en los detalles en los planos.

## PROCEDIMIENTO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

## LADRILLO DE OBRA

### Alcance

En esta partida se incluye el suministro de materiales, mano de obra, herramientas, andamiaje, equipo y transporte necesario para construir total o parcialmente paredes de ladrillo de obra, fabricados con barro. Estas paredes tienen como refuerzo a elementos verticales y horizontales de concreto que confinan las unidades de mampostería.

### Normas generales

Las unidades de barro usadas en estas paredes deberán cumplir lo siguiente:

- Especificación estándar para construcción de ladrillos (unidades sólidas hechas de arcilla), ASTM C 62.
- Métodos estándar de muestreo y ensayo de ladrillos y unidades estructurales de arcilla ASTM C 67.

### Proceso constructivo

- Debe controlarse el alineamiento horizontal y la nivelación de la fundación, de tal manera que la primera hilada de la mampostería pueda colocarse firmemente sobre dicha cimentación, cumpliendo con los requisitos de la Norma Técnica para Diseño y Construcción de Estructuras de mampostería.
- La cara superior de la cimentación debe estar limpia y libre de todo material perjudicial para lograr una adecuada adherencia con el mortero y con el concreto de las nervaduras.
- El mortero en las sisas cubrirá totalmente las caras en contacto horizontales y verticales de las unidades.
- Previo a la colocación de las unidades de mampostería, debe colocarse una capa de mortero sobre la superficie de apoyo para la siguiente hilada.
- El exceso de mortero que se proyecta fuera de las sisas debe retirarse inmediatamente.
- En el proceso de colocación de las unidades de barro, se debe mojar la superficie en las que se asentará el mortero.
- Las unidades deben ser colocadas con suficiente presión para que se produzca un contacto firme entre la unidad y el mortero y de esta manera lograr una adherencia adecuada.
- No debe moverse ninguna de las unidades instaladas en la pared durante el proceso de fraguado del mortero.

- Cuando sea requerido, las juntas deben sisarse después de que haya ocurrido el fraguado inicial del mortero. Se deben sisar primero las juntas horizontales y después las juntas verticales.
- El espesor de las juntas debe ser de 1.0 a 1.5 cm, procurándose una capa uniforme de mortero y la alineación de las unidades.
- El acero de refuerzo se colocará de acuerdo a lo mostrado en los planos estructurales.
- Debe garantizarse una resistencia a la compresión mínima de 175 kg/cm<sup>2</sup> para el mortero de pegamento (tipo M).
- Salvo en los casos que se indique en los planos, las nervaduras de refuerzo tendrán el mismo espesor que las paredes y tendrán al menos 4 varillas N° 3 como refuerzo principal.

#### Medida y forma de pago

Las paredes con ladrillo de obra o ladrillo de barro, se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), sin incluir nervaduras ni soleras, pero sí el sisado.

### 10. PISOS.

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

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

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

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

De igual forma, se efectuarán muestras del acabado en superficies de extensión representativa y definidas por el supervisor las cuales quedarán sujetas a modificación si estas no se ajustan a los requerimientos del Arquitecto encargado de los acabados. No se dará inicio a la actividad de construcción de pisos mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por el supervisor.

Toda la superficie donde se instalarán los pisos deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños, no se dará inicio a esta operación mientras no esté

colocada la cubierta del techo o las losas colocadas según sea el caso. El control de niveles se efectuará trazando un nivel horizontal a lo largo de las paredes circundantes, a una altura de referencia conveniente.

#### TIPOS DE PISOS A INSTALAR:

1. Piso cerámico antideslizante 30x30 de alto tráfico, color mate, a instalarse sobre base de concreto 7cms de espesor, resistencia del concreto de  $f_c=140$  kg/cm<sup>2</sup> y piso cerámico antideslizante 30x30 de alto tráfico, color mate, a instalarse sobre piso existente.
2. Piso vinílico.
3. Pavimento de concreto con suelo estabilizado de acuerdo a diseño estructural, repellido superficie rugosa, color natural.
4. Grama san Agustín en zonas indicadas.
5. Pavimento de concreto con suelo estabilizado de acuerdo a diseño estructural, acabado estriado transversal a la circulación, color natural.
6. Pavimento de concreto con suelo estabilizado de acuerdo a diseño estructural, acabado de concreto con chispa expuesta, color natural.
7. Gradas forjadas según detalle, huella de concreto con chispa expuesta y contrahuella enchapada con fachaleta de barro.
8. Área de estacionamiento será tratado con cascajo rojo.

#### PISOS DE CONCRETO

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

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

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

mediante el uso de aditivos, se admitirá la demolición parcial en cualquier caso de todos los trabajos correctivos y los que estos provoquen será por cuenta del contratista.

### **PISOS TIPO ACERA**

Estos pisos serán conformados por concreto de espesor 7.5cm y con resistencia  $f'c$  de 180kg/cm<sup>2</sup>, sobre una base de suelo cemento de espesor 25cm. Con un refuerzo metálico de malla electrosoldada 6x6, 6/6.

La superficie de este piso será rugosa y se harán sisas en cuadrícula de 1 m.

### **PISOS CERÁMICOS**

#### **Procedimientos constructivos para los pisos de cerámica proyectados.**

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

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

##### **Preparación de la superficie sobre piso existente.**

Para su colocación la superficie deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños, no se dará inicio a esta operación mientras no esté colocada la cubierta del techo.

#### **Instalación de la Cerámica**

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

La porcelana para el zulaqueado deberá cumplir las mismas normas. Las piezas antes de la colocación deben ser sumergidas en agua, esto permite evitar el riesgo de que la adherencia pueda ser perjudicada por la presencia de polvo sobre la superficie posterior de azulejo. En caso que se utilicen adhesivos que no requieran piezas húmedas, una veloz zambullida en agua antes de la colocación permite evitar el riesgo de que la adherencia pueda ser perjudicada por la presencia de polvo en la superficie posterior de la pieza. Conviene predisponer adecuadas juntas de contracción-flexión en caso de aplicación sobre amplias superficies; las juntas no deberán estar separadas entre sí por más de 4-5 metros lineales en interiores o más de 3 metros lineales en exteriores. Los colores recomendados para el zulaqueado combinarán con el color de la cerámica, y será definido por el Supervisor y la Autoridad Contratante.

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

En todo el proceso deben tomarse las medidas o precauciones para que las piezas se encuentren limpias de restos del mortero, material utilizado para colocarlo o de la pasta del zulaqueado; y evitar manchas o imperfecciones sobre la superficie. Para realizar el pulido posterior a la colocación se deben seguir las recomendaciones del fabricante. Después del pulimento es más difícil quitar las manchas producidas por agentes fuertemente coloreados, ante lo cual se deben seguir los procedimientos de limpieza recomendados por el fabricante. Al estar seguros que se encuentra perfectamente limpio y seco, se puede proceder a la aplicación de un tratamiento quitamanchas a base de resinas, debido a que eventuales manchas o trazas de humedad presentes al momento de efectuar el tratamiento no podrán ser eliminadas posteriormente. Posterior al tratamiento esperar por lo menos 24 horas antes de utilizar el piso, quedando listo para el uso. La limpieza diaria puede ser realizada con materiales de limpieza comerciales.

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

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

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

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

De cerámica, porcelanato, concreto hidráulico , engramados y vinílico.

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

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

Todo engramado se pagará por metro cuadrado, lo cual comprenderá la compensación por



la preparación de la sub-rasante, preparación y colocación de la tierra vegetal (orgánica), colocación de la grama y mantenimiento de la misma hasta que ésta se encuentre totalmente pegada y debidamente recortada y libre de maleza.

## **PISOS DE VINIL**

### **Preparación de la superficie sobre piso existente y/o nuevo.**

Para su colocación la superficie deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños, no se dará inicio a esta operación mientras no esté colocada la cubierta del techo.

### **Especificación del material**

Piso vinil grado hospitalario con curva sanitaria con las siguientes características: pavimento vinílico homogéneo prensado en láminas de 2m, con un espesor de 2mm y un peso  $\leq 2780g$ , Diseño no direccional, disponible en varios colores acabado mate, piso para áreas de tráfico pesado, que facilite las uniones de piso y pared, los ángulos y los tratamientos de soldadura, dejar una platina o material de transición entre áreas que tendrán otro tipo de material, tratamiento de superficie obtenido por reticulación con láser UV para mayor resistencia química a los principales productos utilizados en el entorno de la salud como Betadine, eosina, soluciones hidroalcohólicas, fácil mantenimiento, Color de vinil sujeto a aprobación del administrador de contrato, no conductivo.

El acabado y su aplicación debe garantizar la máxima resistencia a los productos químicos, a los arañazos y a las manchas, proporcionando una protección general superior y una fácil limpieza.

### **Instalación**

La apariencia, el rendimiento y la durabilidad del revestimiento de suelo instalado estarán determinados en gran medida por la calidad del subsuelo preparado y las condiciones en las que se colocan.

El tiempo de apertura del adhesivo dependerá de las condiciones del sitio y la porosidad de la base. Es una buena práctica realizar una prueba de unión adhesiva antes de comenzar la instalación. Las pruebas de adhesión ayudarán a identificar tanto las características de trabajo (tiempo de espera y trabajo) para las condiciones del sitio, como cualquier posible problema de unión. Realice siempre pruebas de humedad en todos los sustratos. Todos los pisos a nivel del suelo deben tener una barrera de humedad efectiva.

Las zonas a recibir suelo deberán estar adecuadamente iluminadas para permitir una inspección adecuada del sustrato, la instalación y la inspección final.

Es esencial que el área de colocación esté a una temperatura constante de 18 a 27°C durante 48 horas antes, durante y 24 horas después de la instalación. El material y el adhesivo deben acondicionarse en el mismo entorno durante al menos 24 horas antes de la instalación. Cuando los revestimientos de suelo se hayan almacenado o transportado inmediatamente antes de la entrega a temperaturas inferiores a 10°C, el período de aclimatación debe ampliarse a 48 horas.

#### **Corte y montaje**

Cada hoja debe refilarse para que quepa y el borde de fábrica se retira antes de cortar el borde. Los bordes deben superponerse y estar refilados o cortados con un cortador de bordes para formar una junta a tope.



### Ranurado de Bordes y Soldadura

Las costuras deben estar ranuradas a una profundidad de aproximadamente 2/3 del espesor del material. Se recomienda un ranurador de tipo 'P' para el ranurado manual de bordes, sin embargo, los ranuradores automáticos o de potencia pueden ser más productivos en instalaciones más grandes.

### Soldadura

Encienda la pistola de aire caliente y espere de 5 a 7 minutos para que alcance la temperatura seleccionada. debe soldarse a una temperatura de aproximadamente 380-450 ° C. (consulte el manual de la pistola de soldadura para obtener detalles de configuración). Ajuste la boquilla de soldadura antes de encender la pistola de aire caliente. Si la pistola está apoyada en el suelo, asegúrese de que la boquilla no esté dirigida al suelo ni a ningún lugar peligroso. Las pistolas de soldadura variarán, por lo que siempre es recomendable practicar técnicas de soldadura primero en una pieza de material de desecho para que coincida con la temperatura correcta de la pistola de aire con la velocidad de soldadura. debe soldarse con una boquilla de soldadura rápida de 5 mm. Asegúrese de que la ranura esté completamente limpia antes de comenzar a calentar la soldadura. Asegúrese de que todos los cables eléctricos estén dispuestos sin enredos y que no haya obstrucciones a lo largo del borde a soldar

### Unión de una soldadura

Para unir una soldadura en el medio de una junta, recorte los extremos sueltos y añádale la sección para superponerse con un ranurador de mano. Asegúrese de que el aire caliente entre en la ranura y caliente el cable. A medida que la pistola viaja sobre la sección no soldada, aplique presión y lleve la soldadura sobre la sección que se unirá. Dejar enfriar y recortar con normalidad

### MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Los pisos se recibirán por áreas completas, antes de proceder a otorgarles la aprobación se verificarán y corregirán: defectos de niveles, alineamiento, escuadras falta de uniformidad de tonos en el color, sopladuras.

### BALDOSAS DE CONCRETO

#### Procedimientos constructivos para los pisos de baldosa de concreto. (si aplica)

La instalación de baldosa de concreto se considerará para el área exterior de la plaza , la cual será realizada sobre superficie horizontal y sobre una cama nivelada de arena de río y este último sobre terreno natural previamente nivelado y preparado (ver detalle en planos). Incluye los elementos para direccionar las aguas lluvias y conectarlas a cajas de drenajes, conductos y redes subterráneas que sea necesario ejecutar según Planos Constructivos y Plan de Oferta.

#### a) MATERIALES.

Pieza de concreto del tipo baldosa de 40x20x5cm color indicado en plano (preferentemente), diseñado para el área de plaza, según el detalle en los planos constructivos.

#### b) EJECUCIÓN.

- Previo a la colocación del concreto, revisar que la superficie esté a escuadra y revisar los ejes, que los moldes estén conforme a medidas y diseño. El procedimiento descrito a continuación aplica para todos los tipos de piso similares, es decir los de concreto.
- Las baldosas serán de primera calidad, libre de defectos de fábrica, sin torceduras, de color uniforme, del tipo de alta resistencia.
- Se generarán franjas con las mismas baldosas colocadas sobre una capa de mortero con la intención de confinar áreas para rellenar estas últimas con la misma baldosa puesta sobre arena según se detalla continuación.
- Las baldosas se colocarán sobre un cojín de arena de 10 cm de espesor. Esta arena debe ser uniforme, lavada, de granos con aristas y con un contenido de limo, si lo tuviera, menor del 3%. no se debe compactar ni caminar sobre la capa de arena después del enrasado.
- Una vez colocados y compactadas las baldosas, se regará arena fina uniformemente y se deberá compactar de nuevo, con el fin de llenar todas las sisas que queden entre éstos.
- Para las piezas que deban ser cortados se usará sierra de agua que permita realizar un corte parejo, sin despuntes y con la dimensión requerida. No se permitirá el corte de piezas por medio de mazo u otra herramienta que afecte la apariencia final. Todas las áreas con baldosa deberán ser confinadas en todos sus extremos por paredes o elementos de concreto con el fin de amarrar el conjunto y evitar posibles desplazamientos.
- Todas las tapas y cajas de registro existentes a un nivel inferior del nivel final de estos pisos deberán ser elevadas y su acabado deberá ser tal que no demerite al acabado del piso en general.
- Todas las baldosas que queden flojos o a un nivel diferente deberán sustituirse individualmente o por áreas, según el criterio de la Supervisión.
- Juntas de dilatación: Las juntas de dilatación se construirán de acuerdo a lo mostrado en los planos constructivos y el sellado de las mismas se hará con mortero mezclado con fibra.

### **Pago de Gradas y Zócalos.**

Las gradas se pagarán por metro lineal y el precio unitario deberá incluir la compensación por los materiales, servicios y mano de obra para el forjado de la grada, así como para darle el acabado final, tanto en la huella como en la contrahuella, ya sea este afinado, pulido, de cerámica o con cualquier tipo de piso, de acuerdo a lo especificado en los planos.

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

También deberá considerar y colocar zócalo de cerámica de las mismas características del piso a colocar y la altura mínima de 10 cm.

### **GRADAS FORJADAS DE LADRILLO DE BARRO O BLOQUE. (SI APLICA)**

En esta partida están incluidos los materiales, mano de obra y herramientas necesarias para la construcción de las gradas.

#### **a. materiales.**

Los materiales para la fabricación del mortero a ser utilizado en la construcción de gradas deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado "mortero a usarse", de este mismo capítulo.

El ladrillo de barro o bloque que servirá para forjar las gradas debe cumplir con los requisitos de las especificaciones técnicas, referentes a mampostería de ladrillo sólido de barro o bloque.

#### **b. método de construcción.**

Las gradas serán construidas según las dimensiones mostradas en el plano de detalles y forjadas de ladrillo de barro o bloque.

Las huellas tendrán una pendiente del 1% hacia fuera con el objeto de evitar estancamiento de agua. El repello que se aplicará a las gradas, será compuesto de una parte de cemento portland y cuatro partes de arena limpia en volumen. Antes de proceder al repello, las gradas deberán presentar una superficie limpia y húmeda. Se mantendrán húmedas durante los tres días posteriores a su terminación y se evitará utilizarlas hasta que lo indique el supervisor. Cuando las gradas queden incorporadas en un área cubierta con ladrillo de cemento, estas serán enladrilladas en la huella y en la contrahuella, con la misma calidad de ladrillo. Las huellas serán las mostradas en planos.

## **11. ACABADOS**

### **REPELLOS**

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

Las estructuras de concreto serán picadas antes de su repello, y las superficies serán limpiadas y mojadas hasta la saturación antes de su aplicación, el repello en ningún caso tendrá un espesor mayor de 1.5 cm. ni menor de 1 cm, y será necesario al estar terminado curarlo durante un periodo de 3 días continuos.

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

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

### **AFINADOS**

Los afinados se harán con un acabado a llana de metal o madera, seguido de un alisado con esponja, para poder efectuar el afinado, la pared debe estar bien repellada y mojada hasta la saturación.

La pared a ser afinada deberá estar libre de grietas, fisuras, cuarteaduras, manchas y sopladuras en el repello. Antes de afinar las paredes deberán estar saturadas de agua, limpias de polvo, aceite, o cualquier otro elemento extraño.

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

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

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

### **PULIDO**

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

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

**Tabla Resumen**

<b>Actividad</b>	<b>Dosificación</b>
Repello	1:4
Afinado	1:1
Pulido	Pasta de cemento

### **SISADOS VERTICALES**

Los sisados verticales se harán por medio de tarraja metálica sobre el repello fresco. Las sisas producidas por la tarraja deberán mantener su paralelismo y verticalidad.

Las sisas producidas deberán tener un máximo de 3 mm de ancho por 3 mm de profundidad.

## **AZULEJOS**

El revestimiento de azulejo se hará en las partes que indiquen los planos. Serán de 20x30cm. con un espesor no menor de 5mm, de primera calidad, y del color que indique el supervisor. No se usará azulejo con reventaduras, astilladuras, espesores variables, aristas fuera de escuadras, o defectos de fábrica tales como falta de uniformidad en los tonos, etc.

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

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

## **CORTINAS DIVISORIAS ANTIBACTERIALES**

Se suministrarán e instalarán cortinas antibacteriales 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 ojeteros en la parte superior con su respectivo riel sujetado al cielo falso y ganchos de colgar, en su parte superior contará con una malla de nylon de alta resistencia, contando además con las siguientes características:

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

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

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

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

## **PINTURA.**

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

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

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

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

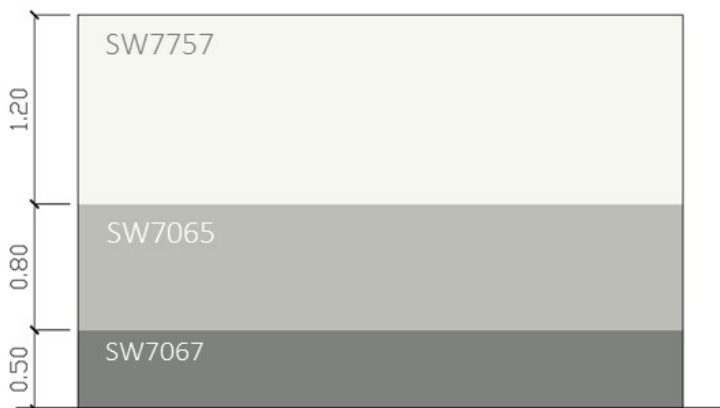
Donde se usen o aparezcan las palabras; sellador; tinte; laca; barniz; pintura; o pintar; en el curso de esta sección, o en cualesquiera otro de los documentos contractuales, se deberá entender e incluir el tratamiento o acabado de superficies o materiales consistentes de uno, todos, o alguno de los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

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

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

En todas las paredes al interior de la Unidad médica se utilizará pintura vinílica.

Se pintará según detalle especificado, en código y alturas, como muestra la imagen:



En todas las paredes al exterior de la Unidad médica se utilizará pintura esmalte base agua de código color SW7757 y fascias código color SW6510, como se muestra detalle en planos constructivos.

### FORMA DE PAGO

La forma de pago de esta partida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), o como se indique en plan de oferta, y deberá incluir el suministro de materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para su correcta ejecución.

### PAREDES LIVIANAS

Para la ejecución de este trabajo se incluye la fabricación e instalación de todas las divisiones indicadas en los planos. La Contratista deberá suministrar materiales, mano de obra, herramientas, equipos y accesorios indispensables para la elaboración e instalación de las divisiones.

Todos los elementos que se detallen 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. Las divisiones serán de Paneles de tabla cemento con doble forro de 1/2" de espesor, estructura tipo pesada o según se detalle, accesorios metálicos y aplicación de 2 manos (mínimo) de pintura de aceite tono mate de primera calidad.

El trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien enmarcado y ajustado, aprobado por la Supervisión. Las divisiones deberán ser instaladas en líneas exactas y a plomo



firmemente aseguradas en las estructuras laterales y superior, de acuerdo a cada lugar, llevarán tapa juntas, pernos, anclajes, tornillos, según sea necesario y acabado a escoger por la Supervisión.

La altura de éstas será variable, la utilizada para delimitar las áreas que se indican en planos. Las divisiones serán de doble forro y perfilería de lámina galvanizada, tipo pesado, tendrán accesorios metálicos, refuerzo vertical a una distancia máxima de 40 cm y horizontal a una distancia máxima de 1.22 m, la misma será forrada con lámina de paneles de tabla cemento debidamente atornillada según especificaciones del distribuidor, con cinta en todas las juntas y pasta de secado rápido tanto en tornillería, como sobre la cinta, se usarán esquineros metálicos atornillados, empastados y lijados. Su altura se indicará en planos y se verificará in situ. Las divisiones se construirán posteriormente a la colocación del piso.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO** Las divisiones se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) instalado o según lo establecido en el Formulario de Oferta.

## **12. CIELOS FALSOS**

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

### **CIELO FALSO DE FIBROCEMENTO**

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

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

Todos los sistemas de suspensión se entregarán limpios, libres de manchas ajenas a su naturaleza, debiendo protegerse contra daños que puedan causar las otras partes. El contratista está obligado a ajustar y acondicionar todas las partes, ya sean fijas o móviles, debiendo reponer cualquier pieza que se dañe durante el transcurso de la colocación. Los componentes del cielo suspendido deben ser instalados debidamente alineados, nivelados, garantizando simetría, rigidez y la ubicación de luminarias en la forma diseñada.

#### **○ 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.

## FORMA DE PAGO

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

## CIELO FALSO DE LOSETAS DE PVC

Comprende la aplicación del sistema machihembrado de paneles de PVC de 0.25 m x 6 m, suspendido e independizado del techo por una estructura de soporte. Este sistema se instalará en los ambientes señalados por los planos o indicaciones por el contratante. Incluyendo toda la estructura metálica galvanizada (perfiles); sistema de suspensión y fijación tradicional para su correcta instalación.

## PROCEDIMIENTO

A continuación, se describen los procesos constructivos según el tipo de cielo a instalar.

Tomar las medidas del lugar y calcular el área que sea cubierta.

Definir sentido de la instalación ya sea vertical u horizontal en la cual se deberá guiar por los respectivos planos de modulación de cielo, previo a la instalación será responsabilidad del contratista revisar la colocación del cielo con la aprobación de la supervisión y administrador de contrato.

Asegurarse de contar con todo el material y herramientas necesarias.

Marcar el nivel de instalación del ángulo estructural en el perímetro de la pared fijándolo cada 40 cm con puntilla de acero.

Las omegas se instalarán a cada 60 o 40cm dependiendo del clima

En sentido contrario al PVC y las viguetas cada 80 o 70cm en el mismo sentido de la tablilla en PVC.

Una la cornisa en PVC al Angulo estructura con tornillo.

Se cortarán las tablillas de acuerdo al largo del área.

Se instalará la tablilla al perimetral asegurándolo a la omega con tornillo de PVC y se repetirá la operación hasta llegar al final.

Cuando llegue al último tramo se cortará la tablilla a lo ancho con la medida restante inferior a 20 cm.

Se Insertará al perimetral y la pestaña a la tablilla anterior sin atornillar a la omega.

Se limpiará con un paño de agua.

## SELLADOR

Sellador Silicona SIKA o similar; de alta resistencia líquido de color blanco, cartucho de 300ml, Densidad Aprox. 1.02 kg/l Tipo Masilla elastomérica a base de silicona con fungicidas de reticulación ácida. Dureza Shore aprox. 23, Temperaturas de Aplicación de +5°C a +40°C, Temperaturas de servicio de 50°C a +150°C, Velocidad de Polimerización (23°C y 50% HR) Aprox. 1.5 mm/24 horas, Aprox. 4 mm/3 días Formación de piel (a 20°C) 10-15 minutos.

## MEDIDAS A CONSIDERAR POR FABRICANTE

Armado de la Suspensión.

1. Antes de instalar los perfiles, se determinará el nivel en el que se instalará el falso cielorraso de PVC, así mismo las paredes de los ambientes deberán estar lisos, libres de rebabas o similares.

2. Se fijarán los perfiles para colgante respetando las especificaciones del fabricante y el diseño de detalles en los planos correspondientes, dejando los elementos colgantes para fijar el falso cielo raso.

3. A partir de allí se constituirá la estructura, empezando por el perímetro del ambiente, con rieles metálicos galvanizados, luego la estructura de fijación del falso cielo raso con parantes metálicos galvanizados; siguiendo las especificaciones detalladas en los planos correspondientes.

Seguidamente se fijará los acabamientos perimetrales de PVC, tipo "U" o "L".

Se procederá a montar y fijar las planchas de PVC de 200mm x 10mm con torillos framer de 7x7/16" o similar (esta operación se hará con taladro eléctrico o inalámbrico)

Terminado del emplanchado total del techo.

Limpieza fina

## ENTREGA

Retoques:

De ser el caso y en acuerdo anticipado con el cliente:

1. Las juntas u orificios se sellarán con sellador y aplicador asegurándose de no

dejar espacios vacíos entre el perfil de PVC y el muro o similar.

2. Dar una capa final de silicona al PVC

#### FORMA DE PAGO

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.

### 13. FASCIA Y CORNISA

Las Fascias serán fabricadas con lámina metálica lisa de aluminio y zinc cal.1/32 y las cornisas con lámina de fibrocemento de 6mm de espesor.

Para el forro de fascias se utilizará forro de lámina metálica con una aleación del 55% de aluminio, 43.5% de Zinc y 1.5% de silicio aplicado al acero por medio de un proceso continuo de inmersión en caliente, calibre 1/32 con aplicación de dos manos de pintura con soplete, color gris claro. La cornisa será con forro de lámina lisa de fibrocemento de 6mm, según se indica en planos.

La estructura que soporta las fascias y cornisas será metálica de tubo cuadrado de hierro de 1"x1", chapa 16, altura y ancho que indiquen los planos y con una cuadrícula de separación máxima de 40cm. 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 3cm. Las juntas de las láminas en la cornisa, no deberán observarse, debiendo colocarse una cinta cubrejuntas previa a la aplicación de la pintura. Las losetas de fibrocemento 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.

En las cornisas se deberá usar lámina fibrocemento lisa de 6mm pintada de color blanco anti reflectivo en la cara exterior.

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

#### FORMA DE PAGO

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

#### BOTAGUAS

Los botaguas se elaborarán y colocarán de acuerdo a lo especificado en el apartado de "INSTALACIONES HIDRÁULICAS" de estas Especificaciones, donde se definen los tipos, dimensiones y materiales a utilizar en estos elementos, así como, la medición y la forma de pago.

##### a. Materiales.

Se deberá usar lámina lisa galvanizada cal. 26

##### b. Método de construcción.

La lámina irá sujeta a la estructura metálica en forma de escalera separada a cada 40 cm. el número de tramos o tornillos dependerá de la carga de viento y puede ser reducida, será seleccionado por la Supervisión, o se indique en los planos constructivos.

#### FORMA DE PAGO

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

### 14. VENTANAS.

#### • ALCANCE

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

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

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

#### • MATERIALES

Para las todas las ventanas el vidrio será del tipo laminado, (5 mm) de espesor, deberán ser claros, a menos que específicamente se indique lo contrario.

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

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

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

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

- **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 5 mm. Además, estará compuesto de otro cuerpo de mismo material descrito anteriormente, con riel de aluminio para su movilidad.

- **CELOSÍA DE VIDRIO Y OPERADORES**

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

- **VENTANA TIPO GUILLOTINA**

Tendrán marco de perfiles de aluminio con la sección adecuada a la función de la ventana. Tendrán un resorte que permita mantener abierta la ventana en cualquier posición, sin riesgo que se cierre bruscamente.

La ventana estará dividida en dos partes iguales, una será fija y la otra será levadiza. El vidrio debe ser laminado espesor 5 mm y color claro, en caso que no se especifique lo contrario.

- **PROCEDIMIENTO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **SISTEMA DE VENTANAS PROYECTABLES**

Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación e instalación de ventanas proyectables en perfiles de aluminio anodizado, con todos los sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiere. El objetivo será la construcción e instalación de todas las ventanas proyectables elaboradas en perfiles de aluminio, según el sistema especificado y los diseños que se señalen en planos del proyecto, detalles de fabricación e indicaciones o recomendaciones por parte del fabricante con el visto bueno de la supervisión y administrador de contrato.

## PROCEDIMIENTO

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalle, que determinan los diseños, dimensiones y otros para la elaboración de las ventanas; el constructor realizará planos de fabricación, ampliando todos los detalles con los que se ejecutarán las ventanas, los que serán aprobados por la supervisión y se observarán y cumplirán las siguientes indicaciones:

- o La dimensión de los vanos serán las determinadas en los planos, verificados antes del inicio de los trabajos.

- Muestras aprobadas de los perfiles a utilizar, tiraderas, bisagras y otros materiales complementarios, presentados por el constructor, con la certificación del fabricante de las especificaciones y características técnicas de los materiales. La supervisión podrá solicitar los ensayos y pruebas en un laboratorio calificado, para su verificación de ser necesario.

- Los perfiles de aluminio serán limpios de rebaba, grasas u otras sustancias que perjudiquen la fabricación de las ventanas; rectos, de dimensiones, color y espesor constantes.

- Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación. La ventana tendrá la forma y dimensión del vano construido. Prever una dimensión máxima de la hoja proyectable.

- Descuentos máximos en las medidas de fabricación del marco de ventana proyectable con relación al vano: - 3 mm, y de las hojas proyectables.

- o El constructor elaborará una muestra de ventana para aprobación de la supervisión y administrador de contrato, en la que se verifique: funcionamiento de la hoja proyectable,



calidad de los materiales, la mano de obra y de la ejecución total del rubro. La Supervisión podrá verificar las instalaciones de la fábrica o taller, la maquinaria y herramienta existentes, la experiencia de la dirección técnica, mano de obra y podrá solicitar su cambio, para garantizar la correcta ejecución de los trabajos.

## INSTALACIÓN

- Verificación del sistema de andamios y seguridad de los obreros.
- Alineamiento, aplomado y nivelación del marco de ventana al insertarla para sujeción.
- Distribución y perforación de los perfiles de aluminio, en los sitios de colocación de tornillos de anclaje, con máximo espaciamiento de 400 mm.
- Perforación de la mampostería para sujeción con taco fisher y tornillo de cabeza avellanada: tornillo de mínima longitud de 2 pulgadas.
- Comprobación de niveles, alineamientos y otros una vez concluida la instalación del marco de ventana.
- Colocación de las hojas proyectables con fijación de las bisagras: verificación del espaciamiento y buen funcionamiento de la bisagra.
- Verificación o ajustes necesarios en los sistemas de seguridad y manejo de la ventana.
- Limpieza de polvos, manchas y otros.
- Sellado interior y exterior con un cordón de silicón de 3 mm, en todo el contorno de contacto entre la ventana y el vano. Los enlucidos serán secos, limpios, sin grasa u otros que impidan la buena adherencia del silicón.
- Cualquier abertura mayor entre el vano y la ventana, será rectificadas, retirando la ventana y rellenando la abertura, con masilla de cemento y aditivo pegante, que garantice su estabilidad.

La Supervisión realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

- Las ventanas serán perfectamente instaladas, ajustadas a los vanos, sin rayones u otro desperfecto visible en los perfiles de aluminio.
- Verificación de sistemas de fijación, bisagras, felpas o vinilos, seguridades, tiraderas y otros instalados. • Los perfiles corresponderán a los determinados en esta especificación, estarán limpios, libres de grasa, manchas de otros materiales.

- El sellado exterior con silicón o masilla elástica, será verificado luego de colocado el vidrio, con pruebas de chorro de agua y no existirá filtración alguna.
- Las uniones entre perfiles, no tendrán aberturas alguna.

## EJECUCION

Cumplidos los requerimientos previos, el contratista o el sub contrato en el caso sea; iniciará la fabricación de las ventanas de aluminio, verificando las medidas de los vanos en obra y su escuadra, para realizar los ajustes necesarios. La elaboración de las ventanas proyectable utilizará los perfiles determinados en esta especificación. En divisiones interiores o uniones con otros sistemas de ventana como: fijas, corredizas, y otros, se utilizará doble perfil, con un refuerzo o mullón intermedio y debidamente atornillado. La celosía del vidrio deberá ser tal y cual se indica en los acabados de los planos. El vidrio deberá instalarse en buen estado verificando la calidad del material.

Todos los cortes serán efectuados con sierra eléctrica, para luego ser limpiados de toda rebaba y de ser necesario limado finamente. La fabricación de ventana proyectable utiliza el perfil “perimetral de marco”, para el armado de éste, el que se lo corta en forma oblicua y a 45 grados. También serán cortados retazos de perfil ancla, tanto para el marco como para la hoja de ventana. Una vez limpiado los perfiles de marco, se procederá al armado del mismo mediante las anclas y tornillos auto roscantes de  $\frac{1}{2}$ ” x 10-12, verificando escuadras y diagonales. Concluido el marco, se tomará las medidas para el recorte del perfil “perimetral de hoja”, y realizando los descuentos de medida que corresponden, se efectuará los cortes oblicuos a 45 grados, para proceder con el armado de la hoja en forma similar a la realizada con el marco de ventana proyectable.

Cuando se disponga ventanas con divisiones interiores horizontal o vertical, se utilizará el perfil “marco doble”, el que se adapta para ventana fija o proyectable, dentro del mismo sistema; según las necesidades del proyecto.

Se continúa con el recorte del perfil de bordo, los que llevan cortes diagonales, ajustándose al tamaño de la hoja de ventana, y sin dejar aberturas entre éstos. La colocación de bisagras, que puede ser horizontal o vertical, se realizará en el marco de ventana, ajustada con tornillos auto roscantes de  $\frac{1}{2}$ ” x 10-12. Seguidamente se colocará el vinil y felpas necesarias en los perfiles de marco, hoja y bordo de la ventana, para luego proceder al recorte del vidrio y su instalación en la hoja proyectable. De requerir la supervisión, exigirá la colocación de silicón en el vinil utilizado. Ya sea en taller o en obra, se colocará la manija o tiradera de seguridad, con los topes y complementos correspondientes, que puede ser con tornillos auto roscantes o remachado.

Todas las ventanas serán protegidas para su transporte a obra, y apoyadas en caballetes adecuados para este fin, evitando el maltrato o deterioro del material fabricado y la rotura del vidrio instalado. La supervisión aprobará o rechazará la elaboración de la ventana para continuar con la colocación de la misma.

Concluida con esta instalación, se realizará una limpieza general de la rebaba de aluminio, polvo o cualquier desperdicio que se encuentre en la ventana instalada. Como última fase de instalación, por la parte interior se aplicará silicón en las mínimas aberturas que pueden quedar entre perfiles y mampostería. La especificación técnica del silicón, señalará que es el adecuado para el uso que se le está aplicando. La supervisión realizará la aprobación o

rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la ventana instalada.

## FORMA DE PAGO

La medición será en unidad de superficie y su pago será por metro cuadrado “M2.”, del área de ventana realmente fabricada e instalada, verificada en obra y con planos del proyecto. Incluye los sistemas de fijación, funcionamiento, seguridad e impermeabilización.

## 15. PUERTAS

### **Alcance.**

El trabajo descrito en esta sección consiste en el suministro, instalación y ajuste de las puertas incluyendo su acabado, moquetas, sus cerraduras y herrajes.

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

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

### **Materiales y Dimensiones.**

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

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

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

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

## PUERTAS DE MADERA

Las puertas de madera serán de una o dos hojas, de acción simple o doble según lo indiquen los planos.

Estas puertas tienen dimensiones normalizadas y estandarizadas que se indican en los planos.

Las puertas estarán construidas con un marco perimetral (bastidor) y refuerzos horizontales a cada 35cm. en la mitad superior y a cada 45cm en la mitad inferior; este marco será de riostra de cedro, estructurado al uso y dimensión de cada puerta, según se detalla en planos.

Al conjunto descrito estarán encoladas dos láminas de lámina prensada de madera tipo A de (1/4") de espesor, formado un todo rígido y estable, a un metro de altura y en ambos lados de la puerta, en el núcleo llevarán dos piezas de madera sólida de 15x 15cm. aproximadamente, para colocar la chapa. Los cantos serán de madera de cedro, el cual será lijado, sellado y barnizado. Finalmente, las puertas tendrán un acabado con forro de plástico laminado de 1.2mm de espesor y color escogido por el Supervisor o profesional que el Contratante designe.

Cuando las puertas se especifiquen con visores o mirillas de vidrio, el núcleo incluirá piezas adicionales de riostra de cedro que enmarquen dicha mirilla, la cual estará sostenida por batientes redondeadas de madera.

Se usará vidrio laminado de 6mm. de espesor, los cuales podrán ser de 20 o 60 cm de alto, el ancho en ambos casos será 20cm; referirse a detalles de puertas en planos.

Además, cada puerta contara con 3 bisagras tipo alcayate de 4". (ver detalle en planos). Atributos especiales que se pueden encontrar y deberán cumplirse en las puertas de madera que así lo especifiquen.

- a. Protección interior; con lámina de plomo de espesor especificado en "Memoria de Cálculo de blindajes" a realizar por el Contratista, protección exterior de acero inoxidable para topes de camillas, de 20cm de alto en ambas caras; fijada a estructura de puerta con tornillos de aluminio.
- b. Con protección exterior de acero inoxidable para topes de camillas de 20cm. de alto en ambas caras, fijada a estructura con tornillos de aluminio.
- c. Con tope metálico para carros de aluminio de 20cm. de alto, fijada a estructura con tornillos de aluminio y con visor de vidrio fijo transparente (6mm) de 30x30cm.
- d. Con visor de vidrio fijo laminado, color claro, 4mm de espesor en dimensiones de 30x30 o 30x60 cm.
- e. Con cerrador de Bomba.
- f. Con rejilla de dimensiones de acuerdo a planos de aire acondicionado.

## **PUERTAS METÁLICAS**

Serán según lo indicado en los planos:

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

Se forrará en ambas caras con lámina de acero de 1/16", las mochetas serán metálicas conformada por dos ángulos de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8", unidos con soldadura formando una cajuela, fijada a la pared con pines de acero de 1/2" de diámetro. Los topes serán de varilla cuadrada de 1/2".

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

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

## **PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO**

Serán de una o dos hojas, de acción simple o doble, según lo indiquen los planos.

Las puertas serán de aluminio de alto tráfico. El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio. Las secciones serán conformes a las tolerancias comerciales permitidas y en todo caso estarán libres de defectos que le resten durabilidad o apariencia.

Su acabado será anodizado natural, vidrio de 6mm. De espesor, Tablero inferior con doble forro de lámina de aluminio., o según se indique en los planos.

Los accesorios para las puertas se proporcionan empivotadas, con cerradores automáticos ocultos en el cargadero, mota para mejor hermetismo, haladeras de barra. En puertas de dos hojas se instalarán pasadores ocultos y cerradores especiales.

Cuando las mochetas deben anclarse a la mampostería, se hará utilizando pernos y anclas expansivos marca "HILTI" tipo HDI 1/4.

## **MOCHETAS Y BISAGRAS**

### **Mochetas**

Las mochetas serán de un tipo adecuado a la naturaleza de la puerta que deban sostener, pero en general serán metálica con lámina negra acero 1/4" plegada perimetralmente al nervio de la pared constituyendo una pieza integral de montantes y cargaderos.

Cuando sobre la puerta vaya el mismo material de la puerta, el cargadero irá hasta la altura del cielo raso.

Las puertas metálicas tendrán mochetas de contramarcos de dos angulares soldados formando cajuela de 1 1/2" x 1 1/2" con topes de varilla cuadrada de 1/2".

En las paredes de mampostería o concreto, las mochetas serán colocadas antes del lleno respectivo, que utilizarán el interior de la mocheta como molde, de modo que el recubrimiento de la pared tope contra la mocheta, y en caso de tratarse azulejos o cerámica, se zulaqueará la unión entre el recibimiento y la mocheta con una pasta especial fungicida, color blanco.

Las puertas de aluminio y vidrio tendrán las mochetas especificadas en el catálogo del fabricante.

En casos de paredes de tabla yeso, la mocheta será de madera y abrazará a la pared de una pieza entera, integrando el tope de la puerta, se atornillará al montaje terminal de la pared, utilizando un número adecuado de tornillos para asegurar su fijeza.

### **Bisagras.**

En todas las puertas de madera, se instalarán tres bisagras tipo alcayate de 4".

Las puertas metálicas tendrán tres bisagras tipo cápsula, hechas en torno.

Las puertas de madera doble acción llevarán una bisagra de pie, cuando así lo indiquen los planos o estas especificaciones. Algunas puertas de una sola acción llevarán un cierra-puertas visto en la parte superior de la puerta, (Consultar con el Supervisor).

## **CERRADURAS Y HERRAJES**

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

### **a.- Materiales.**

a. Todas las cerraduras deberán cumplir con las especificaciones de uso pesado. Las cerraduras deberán ser de la mejor calidad, deberán tener las características que se especifican en los catálogos de los fabricantes respectivos y serán de los tipos que se indican en las especificaciones y en los cuadros de los acabados.

Antes de su colocación, toda cerradura será aprobada por el supervisor las características de las cerraduras serán las siguientes:

Las cerraduras serán ajustables para permitir su colocación en puertas de espesor entre 4.0 cm y 4.6 cm. El estilo de las palancas será avalado por la Supervisión. Las cerraduras serán ajustables para permitir su colocación en puertas de espesor entre 4.0 cm y 4.6 cm. El estilo de las palancas será avalado por la Supervisión. Cerradura para servicio pesado (comercial para alta exigencia)

Todas las cerraduras deberán ser de una sola marca para facilitar su amaestramiento.

## **DESCRIPCIÓN 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 Supervisión decidirá lo procedente.

### **b. Herrajes.**

**b.1.** Todas las puertas metálicas de una acción o dos llevarán 3 bisagras de cápsula, varilla lisa de  $\varnothing \frac{1}{2}$ " y caño de  $\varnothing \frac{5}{8}$ " como mínimo.

**b.2.** Todas las puertas de madera de una acción llevarán 3 bisagras de alcayate de 4".

**c. Regresador automático.**

Especificado por el fabricante de puertas y aprobado por el Supervisor.

**d.- Llaves.**

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

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

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

## **16. INSTALACIONES HIDRAULICAS**

### **GENERALIDADES.**

El trabajo incluye toda la mano de obra, los materiales, herramientas, equipos y los servicios necesarios para el suministro, la instalación, trazos, zanjeados; así como las pruebas necesarias durante los procesos de instalación y la prueba final de toda la obra de Instalaciones Hidráulicas en el proyecto "REMODELACION Y AMPLIACION DE LA UNIDAD DE SALUD DE SAN ISIDRO, IZALCO, SONSONATE" (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 en el proyecto "REMODELACION Y AMPLIACION DE LA UNIDAD DE SALUD DE SAN ISIDRO, IZALCO, SONSONATE", e incluyen la instalación de:

- Sistema de drenaje aguas residuales por gravedad.  
Disposición final de las aguas residuales.  
Instalación de nueva tubería, cajas y conexión de nuevos artefactos sanitarios a instalar.
- Sistema de agua potable.  
Instalación de tuberías para abastos de nuevos artefactos sanitarios.  
Construcción de cisterna.  
Equipamiento de cisterna y caseta de resguardo de equipos de bombeo.
- Reparación de torre metálica existente de tanque elevado para agua potable y cambio de tanque para agua potable de 2500 lts de capacidad.
- Sistema de agua lluvias.  
Instalación de tuberías.
- Construcción de cajas recolección de aguas de escorrentías superficiales.
- Demolición y reparación de pisos existentes para el paso de tuberías.
- Instalación de artefactos sanitarios de excelente calidad.
- Prueba hidrostática de las tuberías de agua potable, 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) Cando 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, agua potable.

Comprende la instalación completa del sistema de aguas residuales del proyecto, los cuales recogerá por medio de tuberías todas las aguas servidas del área, las cuales se descargarán por gravedad hacia planta de tratamiento con capacidad de 700 Galones de Procesamiento al día prefabricada que incluye equipo soplador y conexión eléctrica y de ahí hacia punto de descarga final.

Dentro del sistema de agua potable, incluye la instalación de nueva tubería a partir de la Existente, instalación de red propia para el abasto y artefactos de todo el proyecto, en aguas lluvias el alcance es la instalación de nueva tubería de recolección de aguas de escorrentías, cajas de recolección para la descarga final en cordón cuneta existente.

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 prevaecientes.

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.

### **DEMOLICIONES DE INST. HIDRAULICAS**

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

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

Se incluye además el desmontaje del piso que se considere como inexistente en el mercado, el cual deberá ser retirado con cuidado en piezas enteras o completas para su reuso  
.(si aplica)

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

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

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 (m2) 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 encontraren 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 cms., 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 lo excavado con material adecuado y compactándolo de conformidad con lo especificado hasta alcanzar el nivel requerido para la colocación de la tubería.

Las paredes de las excavaciones tendrán la inclinación que el Contratista estime conveniente para garantizar la estabilidad de las mismas, o serán oportunamente



apuntaladas y/o ademadas; queda entendido al respecto, que el Contratista es el único responsable de la seguridad de las excavaciones y específicamente del cumplimiento de las normas vigentes en materia de seguridad en labores de excavación.

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

Todos los rellenos deberán ser depositados en capas horizontales no mayores de 15 cms., 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 cms. 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 cms., después de haber sido compactadas.

Igual a lo descrito anteriormente, se procederá a rellenar las zanjas después de haberse instalado la tubería, procediendo a compactar capas sucesivas, primero a ambos lados de la misma hasta cubrirla totalmente y alcanzar la rasante del proyecto.

En la primera parte deberá ponerse cuidado para compactar completamente el material en los costados de la tubería usando especialmente material selecto. No se permitirá que opere equipo pesado sobre una tubería hasta que se haya rellenado y cubierto por lo menos con cincuenta centímetros de material compactado. Ningún pavimento, piso ni material se



colocará sobre ningún relleno hasta que éste haya quedado perfectamente compactado y asentado y haya sido aprobado por la Supervisión.

#### SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN.

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

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

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

### **DESALOJO Y DISPOSICIÓN FINAL**

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

### **MEDICIONES.**

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

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

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

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

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

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

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

### **RELLENO COMPACTADO.**

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

### **DESALOJO**

El desalojo será pagado 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 Y NIVELACIÓN DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y ACCESORIOS.**

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

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

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

Los materiales a usarse deberán llenar las normas siguientes:

- Distribución de Agua Potable: Agua fría, tubería de  $\varnothing$  1/2" 315 PSI JC SDR 13.5 Norma ASTM D-2241, con accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) según norma ASTM D-2466 o tubería PVC según norma AWWA C-900.
- Tuberías y accesorios para drenajes de aguas negras y/o pluviales en el interior y exterior de la unidad y hasta las cajas de registro serán de PVC, según norma ASTM-F891; ASTM-D3034; ASTM-F949, ASTM-F679; ASTM-F477; ASTM-D3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTM-D2680; ASTM-A746; ASTM-F2947.

### **VÁLVULAS.**

Las válvulas de compuerta, reguladoras de presión, de retención, anti golpe de ariete, ventosas, de mariposa, globo, etc., así como los hidrantes de columna deberán satisfacer las normas siguientes:

Válvulas de compuerta de hierro fundido montadas en bronce doble disco o disco sólido, vástago no ascendente: AWWA C-500 para redes de distribución y válvulas de compuerta Ho. Fo. con vástago ascendente con torre y tornillo externo a instalar en plantas de bombeo, ANSI B16.1 clase 125 y 250. (presión máxima 200 y 450 PSI, respectivamente).

Válvulas de compuerta de asiento elástico, AWWA C-509 y 515, para aplicaciones similares a la anterior.

Válvulas swing-check, cuerpo de Ho. Fo. montadas en bronce AWWA C-508 ANSI B16.1-2.

### **AGUA POTABLE.**

Los diámetros de las tuberías a instalar en esta partida serán de  $\varnothing$  1/2" PVC 315 PSI SDR 13.5 o según se indique en planos y Formulario de Oferta.

En caso de existir tuberías de mayor diámetro, deberán ser de PVC 250 PSI Junta cementada ( $\varnothing$  1") o Junta Rápida ( $\leq \varnothing$  2"), las tuberías de PVC 315 PSI ( $\varnothing$  1/2") rumbo a la alimentación de artefactos ira embebidas en las paredes (en caso de poderse) o por piso existente), en aguas negras serán  $\varnothing$  2" y  $\varnothing$  4" de PVC 125 PSI JC, tal como se establece en los planos

### **AGUAS RESIDUALES.**

Los diámetros de las tuberías a instalar en esta partida serán de  $\varnothing$  2" y  $\varnothing$  4" 125 PSI o según se indique en planos y Formulario de Oferta. Las tuberías de  $\varnothing$  2" serán aquellas que drenan lavamanos, ventilación en aguas negras, lavabos, registros y tapones inodoros. Para los servicios sanitarios y registros serán de diámetro  $\varnothing$  4".

### **AGUAS LLUVIAS.**

Los diámetros de las tuberías a instalar en esta partida serán de  $\varnothing$  4",  $\varnothing$  6",  $\varnothing$  8" y  $\varnothing$  10" 100 PSI o según se indique en planos y Formulario de Oferta.

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.

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.

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:

- 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 zanjales 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.

### **MATERIALES DE ACOPLAMIENTO.**

Los acoplamientos entre rosca macho y rosca hembra deberán efectuarse usando para su sellado único y exclusivamente cinta teflón de 1 cm. de ancho, teniendo especial cuidado en que el sentido de colocación de dicha cinta sea el mismo que el de la cuerda para evitar que sea rechazado al instalar la conexión.

Para unir la tubería y las distintas conexiones, deberá usarse cemento solvente especial para PVC con las indicaciones siguientes:

- 1- Tipo secado rápido para conexiones menores de Ø2" de diámetro.
- 2- Tipo de secado lento para conexiones mayores de Ø 2" de diámetro.

Pendientes mínimas.

Las tuberías horizontales con diámetros de  $\varnothing \geq 4$  mm o menores se proyectarán con una pendiente mínima del 1%.

Las tuberías horizontales con diámetros de  $\varnothing \leq 2$  mm o menores se proyectarán con una pendiente mínima del 2%.

Todos los accesorios deberán ser Policloruro de vinilo (PVC) según norma ASTM D-2466 en los diámetros mostrados en planos.

Medición y forma de pago.

Toda la tubería se pagará por metro lineal (ml) en unidades enteras y su precio incluirá. En agua potable, aguas lluvias y aguas negras por metro lineal, la nivelación de la superficie de apoyo con material selecto, accesorios, pasatubos y los recubrimientos, protección y mortero en las bajadas, anclajes de concreto, elementos de sujeción, reductores y codos necesarios.

Las cajas por unidad, su precio incluirá, materiales y mano de obra y todo lo necesario para dejar correctamente construidas las cajas.

### **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 cms bajo el nivel proyectado de piso, debiendo luego Re compactarse una capa con el espesor final de 20 cms, es decir que su superficie quedará 10 cms 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 o desmonto 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 cms, los primeros 10 cm se compactarán con rodillo vibrador hasta alcanzar una compactación del 95%, los próximos 10 cms, se compactarán de la misma forma, con suelo cemento de proporción 1:20, luego se colocará una placa de concreto de 7 cms. de espesor, con un refuerzo de hierro redondo de 1/ 4", en cuadrícula de 20 x 20 cms.

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.**

Si aplica, 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.

**RESUMIDERS DE PISO (TAPÓN INODORO), BAÑOS CON DESAGÜE Y PILETA DE ASEO.** Donde se indique un resumidero de piso, 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").
- Para las duchas será cuadrado 7.6x7.6cm externas, de empotrar al piso, acabado cromado que incluye filtro o rejilla para evitar posibles obstrucciones en el desagüe y sello hidráulico.
- En pilas o piletas de aseo será redondo ø2", de empotrar al piso, acero inoxidable, removible, atornillada y ajustable.

#### **Medición y forma de pago.**

La medición y pago será por unidad e incluye todos los accesorios, materiales y mano de obra necesario para dejar completamente instalado y funcionando el resumidero.

### **CAJAS PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y/O LLUVIAS.**

El manejo interno de los colectores será por medio de cajas de ladrillo de barro según dimensiones de planos.

Se construirá de mampostería de ladrillo puesto de lazo y sus paredes descansará sobre la fundación. Estas tendrán coronamiento de concreto armado para el alojamiento de la tapadera de concreto armado (aguas residuales) y de parrilla en aguas lluvias. Las paredes tendrán repello de 2 cms de espesor mínimo y fatiga de ruptura de 180 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

Su medición y pago será por unidad, e incluirá todo el material, equipo, herramientas, mano de obra y cualquier necesario para dejar completamente terminadas las cajas.

Para la caja a reparar, será por unidad e incluye todo los materiales y mano de obra necesario para dejar funcionando la caja.

### **PLANTA DE TRATAMIENTO CON CAPACIDAD DE 700 GALONES PREFABRICADA.**

La planta de tratamiento será un tanque de purificación con 5 cámaras de funcionamiento para una filtración por contacto que consiste en un circuito tortuoso controlado, a través de múltiples cámaras aeróbicas y anaeróbicas en contacto con varios tipos de películas fijas patentadas donde ocurre la digestión biológica y filtración mecánica.

La planta de tratamiento será un tanque de poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV y la capacidad de la planta de tratamiento deberá tener un valor promedio de 700 GPD. Dicha planta deberá contar además con las siguientes especificaciones:

- Certificado NSI/NSF.
- Material: Plástico reforzado con fibra.
- Carga Hidráulica hasta de a 700 GPD.
- DBO de calidad típica de efluente típico (10 -20 mg/l).
- TSS de calidad de efluente típico (10 – 20 mg/L).
- TN de calidad de efluente típico (10 -20 mg/L).
- Sopladores con un volumen de flujo de aire de 100 L/min de 3.5 CFM, consumo de energía de 1.77 KWh/día. Presión normal de 18 KPa y 2,6 psi, voltaje nominal de 120V y frecuencia de 60 Hz.

Se deberá cumplir con la ubicación y niveles indicados en planos lo cual no eximirá al contratista de realizar obra que lleven al buen funcionamiento de la planta.

Será competencia del constructor entregar un manual de operación y mantenimiento mínimo para la planta de tratamiento, así como la capacitación del personal en el manejo y control de la misma, siendo el contratista el responsable de su operación y mantenimiento por 6 meses una vez se haya puesto en funcionamiento la planta de tratamiento.

La recepción final de la planta se otorgará luego de entregar pruebas de laboratorio (certificado) que certifiquen que el efluente está dentro de la normativa salvadoreña.

### **CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN:**

Todas las aguas residuales domésticas deben pasar a través de la cámara de sedimentación para lograr la separación de sólidos y grasas antes de ser introducidas en la cámara anaeróbica. La salida de la cámara de sedimentación debe estar equipada con tres (3) puertos de descarga conectados a la cámara de filtración de contacto anaeróbico de modo que solo el flujo del proceso desde la cámara de sedimentación se desplace a la cámara anaeróbica. Los puertos de transferencia deben ser del tamaño adecuado para manejar un factor de flujo máximo de cuatro sin restringir la salida y perturbar el desplazamiento hidráulico a la cámara anaeróbica. Se debe colocar una cubierta de inspección extraíble en la parte superior de la cámara de sedimentación para permitir la inspección del tanque y del puerto de transferencia. Como medida de seguridad, la abertura descubierta debe ser lo suficientemente pequeña como para garantizar que no se pueda ingresar al tanque para su inspección o servicio.

### **CÁMARA ANAERÓBICA:**

Todas las aguas residuales domésticas deben pasar a través de la cámara de pretratamiento (sedimentación) antes de ser introducidas en la cámara anóxica (anaeróbica). La salida de la cámara de pretratamiento deberá estar equipada con una T de descarga que se extienda verticalmente hacia el líquido, de modo que solo el flujo pre-acondicionado desde el área central de la cámara se desplace hacia la cámara anóxica. La T de descarga y el puerto de transferencia deben tener el tamaño adecuado para manejar un factor de flujo máximo de cuatro sin restringir la salida y perturbar el desplazamiento hidráulico a la cámara anóxica. Una cubierta de inspección extraíble sobre la cámara de pretratamiento permite la inspección del tanque y la T de transferencia.

### **CÁMARAS AERÓBICAS:**

La cámara aeróbica debe proporcionar un tiempo de retención de más de 21 horas del flujo diario ecualizado. La cámara debe tener el tamaño suficiente para proporcionar un mínimo de 80 pies cúbicos de capacidad de tanque por libra de DBO aplicada. La relación longitud ancho-profundidad de las cámaras aeróbicas se diseñará para garantizar una mezcla uniforme del tanque y proporcionar un tratamiento óptimo. La cámara de aireación será una parte integral del Sistema de trayectoria de flujo y construido en plástico reforzado con fibra de vidrio o FRP (por sus siglas en Inglés). La cámara de filtración aeróbica final consistirá en filtros de tipo tabla y cilindros de malla hueca, que al tiempo proporcionará una zona rica en oxígeno. Estos medios promoverán la digestión aeróbica de microbios, la filtración de sólidos y la nitrificación de nitrógeno amoniacal a nitratos. La cámara aeróbica también utilizará la ecualización de flujo cuando el nivel del agua exceda el nivel bajo del agua, el agua tratada se descargará a través de la bomba de recirculación de aire de regreso a la cámara de sedimentación. La cámara aeróbica descargará el efluente tratado a través de la bomba de elevación de aire del efluente cuando el nivel del agua exceda el nivel alto del agua.

### **DISPOSITIVOS DE ECUALIZACIÓN DE FLUJO:**

El sistema debe incluir dos dispositivos no mecánicos, activados por demanda para la ecualización de flujo. Los dispositivos se instalarán con los puertos de ecualización de flujo de diseño ubicados debajo del nivel de líquido normal del clarificador. Si los caudales intermitentes exceden la capacidad de los puertos de flujo de diseño, el flujo se mantendrá aguas arriba hasta que se disipe el flujo intermitente. Si el flujo intermitente continúa aumentando, el nivel del líquido puede alcanzar los puertos de ecualización de flujo sostenido. Con los ocho puertos en uso, el flujo a través del sistema aumenta mientras continúa proporcionando ecualización de flujo a los procesos aguas arriba y aguas abajo. Cada dispositivo de ecualización de flujo contiene dos puertos de ecualización de flujo máximo, pero no deberían ser necesarios en un sistema de tamaño adecuado. Los dispositivos deben controlar las tasas de flujo de fuerza doméstica normales para reducir las sobretensiones de flujo típicas. La tasa de ecualización de flujo dependerá del patrón de carga específico y la duración de las sobretensiones de flujo.

### **REACTORES DE BIO-PELÍCULA:**

Se producirá una reducción significativa de la materia orgánica en los medios de filtro del sistema de tratamiento. Los medios de filtro esféricos deben proporcionar descomposición de la materia orgánica. El flujo de líquido ecualizado desde la cámara de sedimentación aguas arriba ingresará a la cámara anaeróbica de cada tanque y viajará hacia abajo y se distribuirá uniformemente debajo de los medios de filtración. Los efectos de la gravedad harán que los sólidos se depositen en el fondo de cada tanque. A medida que el líquido viaja a través de los medios de crecimiento patentados, se producirá una mayor reducción de la materia orgánica. La sedimentación y consolidación adicionales de sólidos se llevarán a cabo aguas abajo de los medios filtrantes. Después de pasar a través de los medios de filtración para el pulido final, el líquido altamente tratado fluirá hacia las zonas de efluentes finales antes de salir de los filtros a través de la bomba de transporte de efluentes o el vertedero de desbordamiento de efluentes.

### **PANEL DE CONTROL:**

El panel de control está conectado al sistema de tratamiento y monitorea el nivel de agua del tanque y la operación del soplador. Se activará una bocina audible y una luz de baliza roja en el caso de que el tanque tenga una condición de agua alta o si el ventilador deja de funcionar (lo que provoca una caída de presión). El panel de alarma / control está equipado con un interruptor de palanca de 3 vías (Prueba-Normal-Silencio) que permite verificar el funcionamiento correcto al cambiar el interruptor del panel lateral al modo "Prueba". La bocina sonará y la baliza roja se activará mientras el interruptor se mantenga en la posición "Prueba". Cuando se suelta el interruptor, volverá a la operación normal. En el caso de una condición de alarma, el interruptor "Silencio" puede activarse para silenciar la alarma sonora. Sin embargo, la baliza continuará parpadeando hasta que se restablezca el funcionamiento normal, en cuyo caso la alarma se reiniciará y se borrarán las alarmas tanto audibles como visuales. Si en algún momento se produce una nueva condición de alarma, el modo "Silencio" caducará y la bocina de la unidad comenzará a sonar nuevamente. Todos los conductos entre el panel de alarma y el tanque de tratamiento deben sellarse para evitar fugas de gas en el panel.

### **SOPLADOR DE AIRE:**

El soplador de aire se instalará en un lugar por encima del nivel del agua para garantizar que la unidad del soplador no se sumerja durante las inclemencias del tiempo. El ventilador

está diseñado para usar un circuito nominal de 120 V y debe estar conectado a la fuente de alimentación por un electricista calificado. La conexión de la línea de aire al tanque de tratamiento debe cumplir con la norma de sellado ASTM C990-96 para evitar la transmisión de gas séptico al panel de control. El soplador de aire debe cumplir con los siguientes requisitos que se enumeran a continuación:

1. El soplador de aire debe estar lo más cerca posible del panel de control.
2. Se debe proporcionar una plataforma de concreto o equivalente para la unidad de soplador para minimizar las vibraciones mecánicas.
3. El soplador de aire debe estar ubicado en un área para permitir el acceso sin obstáculos para la inspección y el mantenimiento.
4. El soplador de aire debe ubicarse en un espacio bien ventilado, protegido de la luz solar directa y protegido de elementos como la lluvia directa.
5. La vida útil del soplador no debe de ser menor a los 10 años.

Certificaciones de Desempeño Internacionales: El Sistema debe de contar con las siguientes certificaciones de desempeño y calidad internacional:

1. NSF
2. Australian Standard
3. Certificado Ley de Jokaso Art.16
4. Certificado de Operación del Intituto Alemán de Construcción

## **SOBRE EL MANEJO DE LODOS**

Para el manejo de lodos subproducto de los sistemas de tratamiento de aguas residuales se deberá contar con un sistema de deshidratado de lodos, para ser manejados como desechos bioinfecciosos y ser tratados por medio de autoclave y dispuestos en los rellenos sanitarios autorizados.

Valores máximos permisibles de parámetros para verter aguas residuales de tipo especial a cuerpo receptor.

DQO:	<150 mg/L
DBO5:	<60 mg/L
Sólidos sedimentables:	<1 mg/L
Sólidos suspendidos:	<60 mg/L
Grasas y aceites	<20 mg/L
Coliformes totales	<200 cfu/100 mL
Nitrógeno Total (NT)	<50 mg/L
Fósforo Total (FT)	<15 mg/L

Indispensable el Tratamiento y disposición de los biosólidos resultantes del proceso de tratamiento.

Entre las obras necesarias para su instalación se requieren: excavación, preparación de base, relleno compactado, tablero eléctrico, tablero de alarma, construcción de piso y pretil sobre planta de tratamiento, soplador eléctrico y caseta, tanques de bombeos, así como por la propuesta, los equipos que sean necesarios.

Se deberá presentar memoria de cálculo Para cada proceso, indispensable la incorporación de la tasa de producción total de lodos y purga de los mismos en verano e invierno, presentar manual de funcionamiento y capacitación de personal, mediciones de efluente durante un año mínimo y limpieza de equipos.

**Medición y forma de pago.**

El sistema compacto para tratamiento de aguas residuales ordinarias será pagado por una suma global (s.g.), incluyendo todas las obras descritas en estas especificaciones, en plan de oferta y detalle de planos.

**SISTEMA DE INFILTRACIÓN.**

**POZO DE ABSORCIÓN**

Se construirán con las dimensiones, materiales, profundidades y demás mostradas en los planos, con ladrillo de barro tipo calavera puesto de trinchera, se conservarán al menos dos hiladas bajo el tubo PVC, más relleno de piedra cuarta tipo escoria volcánica, la solera de contorno será con refuerzo 3 de  $\varnothing 3/8"$ , est.  $\varnothing 1/4"$  a 15 cm y parrilla con barrillas  $\varnothing 3/8"$  a/c 12cm en ambos sentidos. Incluye tapadera y cilindro de señal de ubicación de pozo.

**Medición y forma de pago.**

Cada pozo se pagará por unidad, incluyendo todas las obras descritas en estas especificaciones y/o mostradas en planos.

**TRAMPA DE RETENCIÓN SÓLIDOS PARA ÁREA DE ODONTOLOGÍA. (SI APLICA)**

Se deberá suministrar o construir en base a planos, un equipo que permita retener los sólidos vertidos desde el módulo odontológico, la ubicación de la trampa de sólidos deberá ubicarse a la salida del escupidero del sillón odontológico o fuera del recinto.

Con capacidad de atrapar desechos sólidos arriba de una micra.

El filtro deberá ser de un material lavable diariamente con duración de una semana y su ubicación debe tener acceso fácil para su limpieza diaria.

La carcasa deberá ser de acero inoxidable, con entrada lateral superior y descarga al fondo y contar con las uniones especiales de entrada y salida.

El equipo deberá quedar acompañado de un respaldo de 200 bolsas de una micra.

**Medición y forma de pago.**

Se pagará por unidad, incluyendo todas las obras descritas en estas especificaciones y/o mostradas en planos.



## CASSETAS COMPLEMENTARIAS

El proyecto contempla la construcción de ciertas casetas que complementan a los módulos principales para que exista un adecuado funcionamiento de la unidad de salud; estas casetas son: puriagua, caseta para compresor odontológico, caseta para acopio temporal de desechos comunes y bioinfecciosos, caseta de bombeo y caseta de vigilancia.

Sin que lo que se describa aquí limite lo indicado en los planos constructivos, cada caseta incluye lo siguiente:

- Terracería: las excavaciones y compactaciones que se indican en los detalles de planos (relleno con material selecto y suelo cemento).
- Fundaciones: se refiere a las soleras o losas de fundación que se emplean para cada caso, según los detalles de planos.
- Paredes de bloque de concreto: de 15x20x40, con el refuerzo interior que se indica y las soleras intermedias y de coronamiento que se detallan.
- Pisos: según su uso, los pisos pueden tener un acabado tipo acera o pulido, piso cerámico.
- Techo: el sistema de techo estará compuesto por polines tipo C y vigas macomber, las que soportarán una cubierta de lámina metálica troquelada prepintada, similar a la indicada para los módulos principales, pero sin aislante termoacústico .
- Acabados en paredes: sisado, repello y afinado, pintura; según se establezca en los planos correspondientes.
- Instalaciones: se incluirá las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas internas que posea cada una de estas construcciones; por ejemplo, drenajes, luminarias, grifos, etc.

Cada uno de los elementos descritos deberá sujetarse a las especificaciones puntuales abordados en los apartados correspondientes en este documento; así: elementos de concreto reforzado, paredes, terracería, etc. Las aceras perimetrales se consideran por separado.

## CASETA PARA EQUIPOS DE BOMBEO.

Se construirá caseta para resguardo de los equipos de bombeo y demás accesorios del sistema de alimentación de agua potable, será construida a partir de la losa superior de la cisterna proyectada, con ladrillos de concreto 15x20x40cm y para las dimensiones y refuerzo estructural mostradas en planos.

La caseta se deberá ajustar al tamaño requerido para el manifold de elementos propios de sistema de bombeo, en tal sentido podrá modificarse su ubicación, dimensión y demás elementos, para lo cual el contratista presentará la alternativa a la Supervisión y Administración del proyecto para su aprobación y ejecución, sin que esto genere costo adicional para el propietario.

La caseta deberá contar con puerta metálica, mocheta de  $\angle 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{8}$ ", estructura de tubo estructural chapa 14 de  $1 \times 1$ ", forro de lámina de hierro de  $1/32$ ", portacandado, candado de 120 mm, puerta de dimensiones 1.80x1.60 m; con refuerzo vertical #3 @ 60 cm, anclado a losa superior de cisterna, techo a base de Lámina metálica estándar (aleación aluminio-zinc), calibre 26 y su conexión eléctrica.

### **Medición y forma de pago.**

Las casetas para resguardo del equipo de bombeo, puriagua y compresor será pagada por una suma global (SG), incluyendo todas las obras descritas en éstas especificaciones y en los planos.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO DE 2.0 HP**

### **Sistema hidroneumático en cisterna.**

Se instalará dos bombas centrífugas de 2.0HP, una en Stand by (según se indique en los planos) con tubería de succión de 1 1/2" a 2" situada sobre la válvula de pie que permitirá el cebo constante de la tubería de succión. Esta bomba funcionará en el rango de 40 – 70 PSI con tubería de salida de Ø 2" que garantiza 2.5 Lt/sg.

La red de distribución estará conformada por tuberías de PVC de Ø2, 1", 3/4" y 1/2" .

Las válvulas deberán ser cuerpo de bronce y fabricadas según norma AWWA C 500 para 175 PSI.

(Vástago no levadizo con sentido de cierre igual al de las agujas del reloj).

Características de los Accesorios:

- Las tuberías de conexión entre la bomba y el tanque hidroneumático de 120 galones, serán de hierro galvanizado cédula 40.
- El sistema deberá contar con válvulas de control y válvulas check
- Se dispondrá de uniones universales de conexión entre la bomba y el tanque, para poder efectuar un reemplazo de la bomba o el tanque en forma rápida.
- Deberá haber unión universal en la tubería de succión, para facilitar el reemplazo de la válvula de succión (granada)
- Tablero eléctrico, maneta de control automático y manual con luces indicadoras, funcionamiento de bomba, sensores de nivel para monitorear y controlar la cantidad de agua en tanque y cisterna. Para protección de motor de bomba se usará un Guardamotor y un relé de sobrecarga.

### **Medición y forma de pago**

El sistema hidroneumático será pagado por unidad (SG), incluyendo todas las obras descritas en estas especificaciones, en plan de oferta y en los planos.

### **Suministro e Instalación Grifo de bronce**

Los grifos en el exterior, serán de bronce de la mejor calidad, llave sencilla Ø 1/2" con rosca para manguera, colocados en las paredes de la edificación o en pedestal de concreto con niple de hierro galvanizado de ø1/2"., según se indica en los planos.

### **Medición y forma de pago.**

Se pagarán por unidad, incluyendo anclajes, niples y todas las obras descritas en éstas especificaciones y en los planos.

### **Válvulas de Flotador.**

La válvula de flotador será del tipo hidráulicamente operada con diafragma, cuerpo de bronce, acero inoxidable o bronce ASTM-A126 clase B tipo globo, junta a bridas clase ANSI 125.

### **Medición y forma de pago.**

La válvula se medirá por unidad suministrada e instalada (c/u) e incluye accesorios y materiales para su correcta instalación, incluye también soportes.

### **TANQUE PARA AGUA POTABLE**

Reparación de torre metálica existente de tanque elevado para agua potable y cambio de tanque para agua potable de 2500 lts de capacidad.

El suministro e instalación incluirá, tanque que evite la reproducción de bacterias, resistente a la intemperie, incluye accesorios para llenado y salida con su filtro de anillos, fabricado en polietileno de alta densidad.

### **CISTERNA 30.0 M3.**

Se construirá cisterna según capacidad de almacenamiento de agua indicada. Será construida a partir de una losa inferior de concreto reforzada. Paredes de barro cocido o block de concreto. Solera intermedia, solera de coronamiento y losa superior de concreto reforzado.

Las paredes internas y losa inferior deberán de ser repelladas con impermeabilizante y tener un acabado pulido. En una de las paredes se deberán colocar peldaños de hierro # 6 @ 40 cm. con aplicación de dos manos de anticorrosivo y una mano de pintura de aceite.

Se deberá colocar apoyo externo para descenso con refuerzos verticales # 4 y peldaños # 3 a cada 15cm empotrado en solera de coronamiento. Incluye tapadera de lámina de hierro con marco de ángulo de hierro con refuerzo de pletina de hierro de 1/2" x 3/16", haladeras de hierro redondo liso de 5/8" con aplicación de dos manos de anticorrosivo y una mano de aceite que deberá ser aplicada con soplete. A esta tapadera deberá colocársele portacandado de lámina pletina de hierro de 1 1/2" x 3/16" y candado para intemperie de 60mm, de primera calidad.

El detalle de la cisterna ha sido incluido en los planos. Adicional a la construcción de esta, se deberá considerar la construcción de una caseta para equipo de bombeo, según detalle en planos constructivos.

### **Medición y forma de pago**

La cisterna será pagada por una suma global (SG), incluyendo todas las obras descritas en estas especificaciones y en los planos, **LA CUAL SE DEBERÁ DEJAR COMPLETAMENTE LLENA DE AGUA POTABLE PARA SU PRIMER USO.**

### **SISTEMA PURIAGUA,**

Se refiere al equipamiento básico de la caseta para puriagua, por medio de grifos PVC a instalarse en la pared, más el suministro de los depósitos o bidones de preparación de la solución, que contenga grifos o chorros de salida (son tres). No incluye la bomba ni su conexión eléctrica. Incluye grifo de pvc con llave sencilla de ø 1/2" con rosca para manguera.

### **Medición y forma de pago**

Sera por suma global s.g., que incluye la instalación de los chorros en pared y el suministro de los tres bidones debidamente aprobados por el área de saneamiento de la unidad de salud.

### **CAJAS 50X50CM PREFABRICADAS PARA VÁLVULAS DE AGUA POTABLE.**

Serán de concreto prefabricada en piezas o de armar, deberán cumplir con las especificaciones técnicas exigidas por ANDA, medidas 50 x 50 x 45 cm. Y estarán conformados por el ensamble de 4 piezas, prefabricadas de concreto de 45 x 50 cm. y un espesor de 5 cm. Se complementan con un marco y una tapadera de concreto reforzado con una platina de 1 ½ x ⅝ y una cuadrícula de varillas de acero de Ø ¼ separadas a 12 cm.

### **Medición y forma de pago**

Sera por unidad de caja debidamente armada, instalada y anclada a acera o suelo terminado.

### **CAJA DE CONEXIÓN EN UNIDAD DENTAL**

Para Unidades Odontológicas (Sillones Dentales) se deberá construir caja de conexiones con 25 cm de profundidad y en un área de 25 cm x 25 cm según detalle en planos, sera a base de concreto simple 195kg/cm<sup>2</sup>, el fondo de la caja poseerá una capa de 15 cm de grava por debajo de los 25 cm libres respectivos a las tuberías de preinstalaciones  
Para Unidades Odontológicas (Sillones Dentales) se deberá construir caja de conexión; según detalle en planos constructivos, con las siguientes características:

- Acometida de agua potable en tubo PVC de ½" ó ¾" con válvula de control de bola control Ø½" para poder conectar el suministro de agua a la unidad odontológica.
- Drenaje: dejar mecha a una altura de 10 cm. de tubo PVC de 2" de diámetro.
- Aire comprimido: dejar dentro de coraza plástica, tecnoducto o cualquier material plástico resistente, que aisle la tubería de cobre del contacto con la superficie del suelo, con un diámetro de ¾" o 1", según convenga. Se dejará una mecha de 20 cm de altura sobre el NPT, el tubo de cobre será de ¼" si la distancia hasta el compresor es menor a 10m, caso contrario utilizar tubo de cobre de 3/8"
- Eléctrico: dejar 3 cables AWG#12 (o su equivalente) para equipo a 120VAC con protección de 20 Amperios, estos cables representan Línea, Neutro y Tierra. Altura de tubería eléctrica de Ø3/4" saliente del nivel del piso a 15 cm, y estar bajo el nivel de piso terminado, mas todo lo detallado en planos.

La ubicación será la que se determine en base a posición final del sillón y conforme lo requiera la especificación propia del modelo de sillón a instalar.

### **Medición y forma de pago**

Sera por unidad de caja debidamente armada, instalada y anclada en suelo terminado.

### **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>.
- 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.

### **PARA AGUAS NEGRAS Y LLUVIAS.**

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 taparán 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.

### **Apertura y reparación de cordón cuneta para descarga aguas lluvias.**

Con el objeto de conectar la tubería de descarga de aguas lluvias, para descarga final en canaleta de calle existente, se deberá contar, demoler o crear agujero en el cordón cuneta existente e instalar en este la tubería de aguas a estos.

La posición final la determinará el supervisor y estará sujeta a las condiciones del lugar de descarga, la reparación incluye el concreto, pulido y afinado de toda la superficie intervenida para instalación de la tubería de descarga de aguas lluvias, así como cualquier otro que por naturaleza del lugar será necesario hacer.

### **Medición y forma de pago**

Sera por unidad de mecha final descarga aguas lluvias debidamente instalada, anclada a cordón, reparada y afinada.

## **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, etc., para el buen funcionamiento en toda la Unidad.

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

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

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

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

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

responsable por los accesorios y artefactos sanitarios hasta la entrega final de la obra y su recepción.

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

▪ **Inodoros de una pieza.**

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

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

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

▪ **Lavamanos cerámico**

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

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

Serán 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.

▪ **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.

**SUMINISTRO E INST. DUCHA CROMADA COMPLETA.**

Ducha y válvula para ducha con regadera; manecilla tipo palanca; ambas de metal cromado, de primera calidad y bajo Norma.

**DISPENSADOR DE JABÓN LÍQUIDO MONTADO EN PARED.**

Dispensador de jabón líquido montado sobre pared y de activación manual: base de acero inoxidable o plástico para lavamanos de personal, usuarios y limpieza u otro, dispensador de calidad superior y conocida marca en el mercado nacional, aprobado por la Supervisión. Se colocará a una altura máxima aproximada de 1.2m. Desde el N.P.T.

**DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA PARA MANOS Y PAPEL HIGIÉNICO O PORTARROLLOS.**

De acero Inoxidable o plástico y de activación manual, para rollo gigante, de servicio pesado, de acero inoxidable, plástico u otro dispensador de calidad superior y reconocida marca en el mercado nacional, empotrados a la pared, aprobado por la Supervisión. Se colocará a una altura máxima aproximada de 1.20m. Desde el N.P.T.

**BARRA PARA PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES**

En las áreas de baños para personas con capacidades especiales y en algunos consultorios (ver ubicación en planos), se deberá colocar barras de acero inoxidable de 32 mm de diámetro, 18" y 36" de largo para sujeción, colocadas en las paredes laterales a 90 cm de altura en relación al NPT y con una separación de 5 cm, de la pared. Según los planos constructivos y el Formulario de Oferta. Estas barras deberán sujetarse con anclajes apropiados para soportar el peso total de una persona.

**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.

## 17. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

### GENERALIDADES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El Contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará la reubicación de cualquier elemento. Estos cambios no ocasionarán gastos adicionales el contratante.

Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones de los materiales y/o equipos a instalar, y el Administrador del Contrato se reserva el derecho de su aprobación.

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

### 17.1. ALCANCE DEL TRABAJO.

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

### 17.2. TRABAJO INCLUIDO.

- Suministro e Instalación de Tablero General y Sub tableros Eléctricos, incluye Sub-alimentadores completos (incluyen las protecciones termomagnéticas).
- Canalizado y cableado subtableros de alumbrado y tomas, estas se harán en tubería metálica y/o plástica, tipo tecnoducto o PVC eléctrico de alto impacto.
- Polarización (neutro y tierra) para tablero General y subtableros. Polarización de subestación.
- Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes
- Suministro e Instalación de Iluminación con TECNOLOGIA LED, siendo de 3 x14 w y de 3 x32 w (para áreas interiores como se indica en los planos); para exterior se suministrará un tipo de luminaria de luz solar led de 2000 lúmenes, incluye su base y poste según lo indicado en planos.
- Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles y/o triples y de cambio.
- Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared, 120v., y 220v.; en todas las áreas, indicadas en planos.
- Suministro e Instalación de Ventiladores de Techo.
- Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado.
- Suministro e instalación de bomba hidráulica, para sistema de agua potable.
- Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones de tubería de aluminio y cajas para la conexión entre luminarias dentro de los espacios sin cielo falso.
- Suministro e instalación de Rack de 12 espacios para sistema de telefonía y datos. incluye acometida telefónica y/o servicio de internet.
- Suministro de receptáculos de porcelana ó baquelita, con foco led de 14w. de consumo.
- Trabajos de obras civiles complementarios para las obras eléctricas consistentes en pozos de registros, protección de concreteado en las canalizaciones subterráneas con un espesor de 10 cm. para toda canalización subterránea, ya sean acometida general, tomacorrientes, etc.
- Suministro y Montaje de subestación monofásica eléctrica de 50 KVA. Montada en poste centrifugado clase 500, con todos sus herrajes, aisladores, pararrayos. Cortacircuitos, retenida y todo lo necesario para su funcionamiento.
- Entrega de planos eléctricos, tal como lo construido.
- Trámites y pago por Derechos de Conexión y Medición, a Empresa Distribuidora de Energía.

### 17.3. MATERIALES Y ACCESORIOS.

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

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

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

#### **17.4. CANALIZACIONES SECUNDARIAS.**

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

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

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

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del perfil o con grapas galvanizadas atornilladas y se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (EMT).

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

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

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

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

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

#### **17.5. CONDUCTORES.**

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 termoelectrico para 600 Voltios, tipo THHN y 90°C.

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

Los conductores del calibre igual o menor que el N° 10 AWG, serán sólidos, mientras que los conductores del calibre igual o mayor que el N° 8 AWG, deberán ser cableados. Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable TNM 14/3, el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectadores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo. Siempre que deba alimentarse un receptáculo adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo para el receptáculo y conectar el cable de bajada. Todos los conductores a instalar, deberán cumplir las normas internacionales ASTM B3, B8 y B787, que definen las características del conductor. La norma UL 83, regula los espesores mínimos y las características del aislamiento y la cubierta protectora de Nylon, así como las pruebas y ensayos al producto final.

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

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

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

#### **17.6. EMPALMES.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **17.8. TABLERO GENERAL, SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS NEMA.**

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

Los gabinetes compuestos de una caja de lámina de acero galvanizado, del calibre indicado por el código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores y cables que alojan y con tapaderas falsas (en cantidad, diámetro y localización convenientes) y una cubierta de lámina de acero de calibre indicada por el código, en acabado de pintura gris al horno, empernada a la caja de montaje superficial o a ras de pared, llevando incorporada una compuerta embisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición cerrada.



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

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

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

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

#### NEUTRO DEL SISTEMA.

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

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

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

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

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

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

Alimentación	AC90 - 277V
Angulo de enfoque	300 grados
Tipo de LED	SMD
Potencia	8Watts /18 Watts
Color de Luz	Blanco Frio
Temperatura de Color	6000 ~ 6500K
Lumens	1150lm / 2600lm
Frecuencia	50/60Hz
THD	<20%



Factor Potencia	>95%
Corriente	80mA / 170 mA
Certificación de Driver	CE RoHS UL
Protección IP	IP20
Protec. Pico Voltaje	Mejorada UL 10kV/5kA
Garantía	2 años (como mínimo)
CRI	> 80
Temp. De trabajo	-20 grados a 60 grados Celsius
Elementos contaminantes	No contiene elem. Contaminantes
Ahorro en consumo aprox.	de 65%
Clasificación de sonido	Clase A

#### TIPO 1.

Luminaria LED tubo T-8, luz de día de 3 tubos de 32 W, 2'x4' para empotrar en cielo falso o suspendidas (ver imagen de referencia abajo, suspensión con barra lisa de acabado satinado), difusor plástico blanco cuadrado tipo rejilla, pantalla de lámina esmaltada blanca al horno. clasificación IP65

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

#### TIPO 2.

Luminaria LED tubo T-5, luz de día de 3 tubos de 14 W, 2'x2' para empotrar en cielo falso o suspendidas (ver imagen de referencia abajo, suspensión con barra lisa de acabado satinado), difusor plástico blanco cuadrado tipo rejilla, pantalla de lámina esmaltada blanca al horno. clasificación IP65

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

#### TIPO FC

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

#### PANEL LED

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

#### TIPO LUMINARIA EXTERIOR.

Luminaria de luz solar LED para exterior (IP 65) de construcción impermeable de aluminio y policarbonato, que incluya soportes de montaje (tornillos, tuercas, arandelas, etc.), panel monocristalino de 6.5 watts, 2000 lúmenes con Angulo de instalación ajustable. Incluye poste galvanizado de diámetro 4 pulgadas y base de concreto (según detalle en plano). Poseer la luminaria la certificación UL.

#### INTERRUPTORES.

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

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

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

#### TOMACORRIENTES.

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

Los trifilares en pared tendrán capacidad para 20, 30, o 50 Amperios según se indique en planos a 120/240V., del tipo adecuado para usar solamente con clavija de tres contactos.

Todas las tomas de corriente tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas (polarizados).

#### PLACAS DE PARED.

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

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

#### 17.10. CANALIZACIÓN Y ALAMBRADO DE VENTILADORES.

Las canalizaciones para circuitos de los ventiladores serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del polín o con grapas galvanizadas atornilladas.

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

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

#### ALTURAS DE LAS SALIDAS.

Del piso terminado al centro de la caja:

Interruptores de pared: 1.20 m.

Tomas de corriente dobles polarizados de pared: 0.30 m.

Tablero Eléctrico (Centro de Cargas): 1.50 m.

(No deberá sobrepasar una altura de 1.80 m.

para la instalación del disyuntor principal o MAIN).

Controladores de Ventiladores de Techo: 1.60 m.

Supresor de Voltajes Transientes: 1.50 m

Alturas Especiales de Montaje:

Tomas de corriente para equipos de esterilización 1.30 m.

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

Toma para televisor en sala de espera general 1.80 m.

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

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

#### TRABAJO INCLUIDO

El Contratista hará la Instalación Eléctrica de lo siguiente:

- a) Suministro y Montaje de Sub tablero Monofásico de protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R), de 4 Espacios con unos disyuntores termo magnéticos (dados térmicos) de acuerdo a la capacidad del equipo a instalar.
- b) Suministro e Instalación de canalizaciones desde Tablero de General hasta Sub tablero de Protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R).
- c) Suministro e Instalación de cajas de registro para interconexión de canalizaciones.
- d) Suministro e Instalación de canalización desde Sub tablero de protección inmediata al Equipo hasta Unidad Condensadora y Evaporadora.
- e) Suministro y Montaje de Unidad Condensadora y evaporadora de la capacidad indicada en los planos, con características eléctricas siendo: 1Ø, 60 Hz, 240 Voltios, tipo mini-Split.
- f) Suministro y Montaje de Circuitos de Refrigeración.
- g) Suministro e Instalación de tubería de drenaje.
- h) El sistema eléctrico de estas tendrá las protecciones siguientes:
  - i) Retardador de arranque
  - j) Protección de baja presión de aceite.
  - k) Guarda motor de rango ajustable de acuerdo a la capacidad del compresor. Este será instalado de ser posible dentro de la unidad condensadora, caso contrario, se deberá incluir

la caja para su instalación apropiada en la intemperie, incluyendo la canalización y alambrado correspondiente.

- l) Las unidades condensadoras dispondrán de válvulas de servicio que permitan la colocación de manómetro en la línea de baja presión.
- m) Las canalizaciones para circuitos de los ventiladores serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del polín o con grapas galvanizadas atornilladas.
- n) Las bajadas de tubería en las paredes para instalarse en el control del ventilador se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.
- o) En los lugares donde quede expuesta la canalización (sujeta a daños mecánicos, tal como lo define el NEC) se utilizará conductos de acero rígido o flexible tipo conduit galvanizado (no EMT).

#### PRUEBAS.

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

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

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

#### RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR.

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

#### PLAN DE TRABAJO.

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

#### DOCUMENTOS FINALES.

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al Empleador/Beneficiario, garantías, certificaciones, instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema, así como, de mantenimiento preventivo y correctivo, y los planos finales de todo el proyecto. Paralelo a este documento impreso se requiere un documento digital en CD, todo lo cual

será entregado por el contratista en la fecha de recepción, con la entrega de las llaves de todos los sistemas debidamente identificadas y ordenadas.

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

#### CONSIDERACIONES.

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

#### ENTREGABLES

- Hoja técnica de las Luminarias tipo LED a utilizar en la iluminación exterior.
- Hoja técnica del sistema fotovoltaico a utilizar en la iluminación exterior.
- El contratista entregará al Empleador/beneficiario un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico Exterior (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, etc.).
- Guía de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones eléctricas.
- Planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista del proyecto.

### 17.12. 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 Datos, con su equipo activo y accesorios, instalación de tomas para datos, canalización, cableado y accesorios; así como; la certificación de la Red de Datos Cat.6A (pruebas de desempeño en campo), topología requerida enlace de desempeño de canal, configuración de los conectores y placas de salida, polarización del sistema, y todos los materiales e implementos necesarios, para que el sistema quede funcionando, listo para su operación y uso.

#### DEFINICIONES

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

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

- CENELEC- EN50173.

RESUMEN DEL TRABAJO A EFECTUAR

- Suministro y Montaje de Gabinete de 19", de pared, capacidad 9 un mínimo.
- Suministro y Montaje de Conmutador (Switch) en Gabinete.
- Suministro y Montaje de Paneles de Distribución (Patch Panel) de Datos Categoría 6A, en Gabinete.
- Suministro y Montaje de Organizador de Cables en Gabinete.
- Suministro y Montaje de Regleta de Potencia Eléctrica en Gabinete.
- Suministro y Montaje de Patch cords categoría 6A en Gabinete.
- Suministro y Montaje de Tomas para Datos.
- Suministro e Instalación de Cableado estructurado UTP-CAT 6A en canaleta.
- Suministro e Instalación de Canaleta plástica tipo zócalo con sus accesorios.
- Suministro de Patch cords categoría 6A para la salida de cada estación de trabajo (Datos).
- Suministro y Montaje de Caja de Registro para alojar cableado de voz para internet y de polarización de gabinete.
- Certificación de la Red de Datos (Pruebas de Desempeño).
- Enlace y Topología de la red y configuración de los conectores y placas de salida.

EQUIPO, MATERIALES ACCESORIOS Y METODOS DE PAGO.

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

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

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

1) Gabinete Metálico:

Será de montaje en pared, con bastidor o rack delantero desplazable, con un mínimo de 9 Espacios o posiciones, 19 pulgadas de ancho (nominal), 19 pulgadas de profundidad (aproximado), e instalado a 1.50 metros de altura, cierre por llave, puerta frontal con ventana reversible, entrada de cables superior e inferior, laterales desmontables e intercambiables, con cerradura, con estructura para sujetarlo a pared, panel de ingreso con reductor de polvo y tapa metálica de ingreso al gabinete, Rack, conectado a tierra con conductor chaqueta verde THHN – N° 6 desde barra de polarización de Tablero Eléctrico.

2) Switch 10/100 Ethernet /Fasta Ethernet:

De 24 Puertos, 2 puertos 10/100/1000 velocidad de transmisión de 10 Mbps (con sistema autosensing), con última tecnología para apilar estos elementos de conectividad,(latest generation stacking technology) facilidad de interconexión entre los switch, lo que facilita el crecimiento de la red, soporte para el estándar 802.1 Q VLAN (uso de redes virtuales), soporte para conexión a puertos ATM (modo de transferencia asíncrona), soporte para barrido IGMP (habilitación y soporte para aplicaciones multimedia para trabajos en grupo), soporte para puertos buffers elásticos, soporte para monitoreo remoto(RMON), soporte para SNMP, totalmente administrable, con conexión desde un puerto serial hasta una estación. La garantía del equipo no debe ser menor a cinco años.

3) Panel de Distribución de Datos (Patch Panel):

Será de una capacidad para 48 puertos, categoría 6A, para cableado tipo T568B para montaje en gabinete estándar de 19 pulgadas de ancho 1U, horizontal, para conectores RJ-45, incluye organizador de cables posterior, etiquetas frontales de identificación y tornillos de fijación.

4) Organizador u Ordenador de Cables:

El Organizador de cables deberá ser horizontal, compuesto por 4 o 5 anillos, para montaje en gabinete estándar de 19 pulgadas de ancho, 1U, con soportes y kit de fijación.

5) Patch- cords (cordones de parcheo):

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

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

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

6) Toma doble para Transmisión de Datos:

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

7) Regleta de Potencia Eléctrica:

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

8) Caja de Registro de 8" x 6" x 4":

Con tapadera, empotrada en pared, que alojará cableado telefónico y conductor de tierra THHN –Nº 6 para polarización de Gabinete de Datos.

9) Acometida para línea dedicada para Internet:

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

10) Conductores:

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

11) Conector:



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

12) Fajas de Velcro:

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

13) Desempeño y Pruebas:

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

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

Los parámetros a medir son:

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

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

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

## TIERRA DE TELECOMUNICACIONES

### Descripción General

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

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

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

La TMGB deberá unirse a todas las TGB a través del cable de unión vertical (TBB) con objeto de reducir y equalizar las diferencias de potencial entre los sistemas de telecomunicaciones unidos a ella. Las SBB's deberán ser instaladas en todos los cuartos de comunicaciones, áreas de conexión cruzada horizontal, y cuartos de equipos con que se cuente. La TBB se originará en la PBB, extendiéndose por la distribución vertical de telecomunicaciones del edificio, y se conectará a las SBB's en todos los cuartos de telecomunicaciones, áreas de conexión cruzada horizontal, y cuartos de equipo. Para la TBB deberá usarse un conductor de cobre aislado THHN forro verde, AWG 3/0. Las SBB's y PBB se conectarán a la estructura metálica del edificio usando un conductor TTHN AWG 3/0, después de certificar que la estructura se encuentre puesta a tierra en forma efectiva. La TMGB deberá estar aislada de su soporte. Se recomienda una separación mínima con la pared de 50 mm (2 pulgadas) para permitir el acceso a la parte trasera de la barra. Las conexiones del Conductor de Unión de Telecomunicaciones y el TBB a la PBB, deberán utilizar soldaduras exotérmicas, conectores de compresión de doble ojo listados, u otro tipo de conector de compresión irreversible.

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

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

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

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

Nota:

En el Diseño Eléctrico, se podrá comprobar la ubicación de las redes de Tierra de Potencia Eléctrica y se solicitó un toma de tierra para la instalación de la PBB, así mismo, se deberá revisar de si la estructura del nuevo edificio está debidamente conectada al Sistema de Tierra Eléctrica.



### 1) Placa de Tierra de Telecomunicaciones (PBB, SBB)

Barra de cobre con perforaciones roscadas según el estándar NEMA.

Dimensiones Mínimas: 6 mm de espesor, 100 mm de ancho y largo adecuado para la cantidad de perforaciones roscadas necesarias para alojar a todos los cables que lleguen desde las otras barras.

Resistencia Menor o igual a 9.38 ohm / 100 m

Capacitancia menor o igual 6.6 nF a 1 kHz.

Impedancia característica: 100 ohm +/- 15% de acuerdo al rango de frecuencias

de 16, 35 y 50 mm<sup>2</sup>

## 2) Identificación de Puertos:

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

### GARANTÍA:

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

### DOCUMENTOS FINALES:

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

### ENTREGABLES

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

## 17.13. OBRAS EXTERIORES ELÉCTRICAS

### 17.13.1.SUB ESTACION ELECTRICA

#### TRABAJO INCLUIDO.

El contratista hará la Instalación Eléctrica completa de lo siguiente:

- Poste de remate primario de concreto centrifugado de 35 pies con un banco de transformador monofásico de 50 KVA ; estructura primaria, retenida y bajada secundaria (según detalle). El tipo de transformador será auto enfriado, inmerso en aceite y resistente a la humedad, para uso exterior. Tendrá devanados de cobre y será capaz de sobrellevar un 112% de carga continua sin detrimento o reducción de su vida útil para operar de acuerdo al voltaje primario de la zona (7.6/ 13.2 KV o 2.4/4.16 KV) y 120/240 voltios en el secundario.

Es responsabilidad del Contratista de la obra verificar y confirmar el voltaje primario suministrado en la zona, por la compañía eléctrica.

- Tramo de línea de distribución eléctrica primaria monofásica de 7.6/ 13.2 KV o 2.4/4.16 KV, de acuerdo al voltaje servido en la zona del proyecto (1- hilo de alta tensión ACSR No.2 + 1 Hilo Neutro -ACSR No.2) identificada como Acometida Primaria.
- Canalización eléctrica subterránea con 2 cables THHN N°2(un cable por FASE) + 1 cable THHN-N°2 (un cable para NEUTRO), en tubería y accesorios sellados y concretado, de Ø 1 1/2" diámetro.
- Retenida sencilla primaria para línea con neutro flotante (según detalle), si se requiere para la instalación del poste de acometida.
- Pago del Costo de conexión de acometida eléctrica primaria, medición secundaria, ante la Distribuidora Eléctrica de la zona (Incluye presupuesto de inspección y trámites correspondientes).
- Red de Tierra de Subestación monofásica. Para mantener la equipotencialidad su valor de la red será de 3 ohmios.
- Red de Tierra de tomas de corriente polarizados (independiente del neutro), tendrá un valor de 3 ohmios.
- Poste de 35 pies de concreto centrifugado, con varillas de acero bajo norma AST A421. El poste se utilizará para acometida primaria e instalación del transformador.

#### **17.13.2.RED DE POLARIZACIÓN Y TIERRA.**

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

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

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

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

#### **17.13.3.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 de la Zona 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 de la unidad de salud y su ubicación completa en la República de El Salvador.

#### **17.13.4.COSTO POR CONEXIÓN.**

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

#### **17.13.5.PUNTO DE ENTREGA.**

No deberán existir dudas respecto del punto de entrega al cual la factibilidad haga mención. El Ingeniero responsable de la obra eléctrica deberá conocer a cabalidad el voltaje de trabajo del punto de entrega de la Compañía Distribuidora de la zona, a fin de garantizar que el equipo y materiales reúnan las condiciones de trabajo. Se recomienda recurrir al Departamento Técnico o de Comercialización de la Compañía que Suministra la Energía Eléctrica. El contratista deberá notificar a la Compañía Distribuidora de la zona el tipo de instalación que pretende realizar, a fin de obtener visto bueno de la misma, es decir, si será una fase y neutro corrido, una fase exclusiva, etc. De esta forma se evitará discrepancias entre el diseño que se ejecute y la norma que establezca la Compañía en ese punto de entrega.

#### **17.14. OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS**

- a) Hechura de Pozos de Registro eléctrico, las medidas de los pozos y detalles están indicadas en el plano eléctrico.
- b) Hechura de Pozos de Registro de Telefonía, las medidas de los pozos y detalles están indicadas en el plano eléctrico.
- c) Las canalizaciones eléctricas y de telefonía, su diámetro y trayectoria se suministrarán de acuerdo a detalles en planos y conforme al formato de oferta
- d) 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.
- e) La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrar y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.
- f) Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

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

## **18. INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS PARA AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA.**

### **18.1. GENERALIDADES.**

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

Estas especificaciones tienen por objeto normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica para la presente edificación.

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

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

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

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

### **18.2. ALCANCE DE LA OBRA.**

De acuerdo a estos documentos y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la ejecución de los trabajos, suministro, entrega, puesta en marcha y funcionamiento correcto de los sistemas de aire acondicionado tipo paquete y mini Split y la correspondiente ventilación mecánica. En este alcance el contratista tiene que incluir la instalación eléctrica desde del punto o tablero de fuerza, para ello tiene considerar materiales de canalización, cable eléctrico, cajas NEMA 3R tableros eléctrico si fuera necesario, circuito de control, estructura metálica y obra civil necesaria para soportar e instalar equipos.

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

Básicamente los elementos a considerar son los siguientes:

- ✓ Sistemas de aire acondicionado de expansión directa tipo Paquete y mini Split.
- ✓ Sistema de ventilación mecánica.

Estos sistemas están constituidos por los siguientes elementos o componente:

- ✓ Unidades de aire acondicionado tipo paquete, unidades separadas tipo mini Split (MS), compuestas por unidades evaporadora (UE) y unidades condensadoras (UC).
- ✓ Unidades removedoras o ventiladores de aire, y extractores tipo plafón.
- ✓ Tuberías de refrigeración.

- ✓ Tuberías de Drenaje.
- ✓ Controles de operación, termostatos.
- ✓ Suministro eléctrico para las unidades de los sistemas (la fuente de energía eléctrica para todos los equipos será a 208/240 voltios monofásicos y trifásicos a 60 Hertz).
- ✓ Pruebas de funcionamiento.
- ✓ Suministro de los catálogos de todos los equipos a suministrar.
- ✓ Elaboración de planos como contruidos.
- ✓ Adiestramiento técnico y práctico, al personal designado por el propietario.
- ✓ Mantenimiento preventivo mientras esté vigente la garantía.

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

### **18.3. PLANOS DE DISEÑO, TALLER Y COMO CONTRUIDOS.**

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

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

Los planos del diseño de aire acondicionado, indican las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de ductos y tuberías, sugiriendo rutas apropiadas para adaptarse a estructuras y evitar obstrucciones con otras instalaciones.

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

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

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

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



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

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

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

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

#### **18.4. PERSONAL EN LA OBRA.**

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.

#### **18.5. 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.**

17) ASHRAE Norma 52,1. Determinación de eficiencia. Prueba mancha de polvo.

18) UL. Norma para filtro Clase I y Clase II.

19) NFPA 90A - 2018, (National Fire Protection Agency); Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

### **18.6. 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: 33.33 °C (92°F).
- ✓ Temperatura de Bulbo Húmedo: 28.33 °C (83°F).

Las condiciones de diseño interior son:

- ✓ Temperatura de Bulbo Seco: 22.0 °C (72.0 °F, +/- 2° F).
- ✓ Humedad Relativa: 55%, +/- 5%.

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

Los equipos, materiales y accesorios a suministrarse deberán ser completamente nuevos y de fabricación reciente, y libres de defectos o imperfecciones. Los equipos deberán ser certificados o listados en su construcción bajo los requerimientos: AHRI, AMCA y cULus o ETL.

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

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

### **18.8. CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS.**

La capacidad y características del equipo, se encuentran indicadas en los cuadros técnicos o planos de diseño.

El oferente, 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 o en su defecto, deberán indicar en catálogos las capacidades reales (carga sensible y latente o cfm) directamente o por interpolación.

### **18.9. 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 (un año de antigüedad).

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

En todos los equipos del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, se deberán instalar las correspondientes protecciones eléctricas conforme a la capacidad de los

motores y/o compresores eléctricos que estas posean, estas deberán ser ejecutadas según normativa eléctrica.

La capacidad y características de los equipos, se encuentran indicadas en cuadros de equipos incluidos en **planos de diseño**.

#### **18.10. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.**

Para los sistemas de aire acondicionado, se requiere la instalación de sistemas de expansión directa tipo: paquete y separados (mini Split). Y para el sistema de ventilación mecánica, se utilizará: ventiladores de techo y extractor de plafón o cielo falso.

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

##### **18.10.1. PAQUETE DE 4.0 TONELADAS**

La unidad será del tipo de expansión directa, completamente ensamblada y probada en fábrica, deberá 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 compresores.

La unidad deberá traer de fábrica:

- ☐ Carga completa de refrigerante R-410 A.
- ☐ Cumplir con la norma ASHRAE 90.1- en su versión más reciente.
- ☐ En cuanto a su rendimiento la unidad deberá estar de acuerdo a las normas AHRI Standard 210/240, en su versión más reciente.
- ☐ La unidad y sus componentes deberán estar listados UL, ULC, CEC, conforme a códigos eléctricos nacionales y canadienses.
- ☐ Su fabricación deberá estar regulado según sistema de calidad de fabricación registrado ISO 9001.

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

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

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

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

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

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

La unidad deberá contar con las siguientes protecciones como mínimo:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **18.10.2. FILTROS PARA AIRE.**

##### **FILTROS METÁLICOS.**

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

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

#### FILTROS DE CARTUCHO (BOLSA).

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

El filtro se colocará dentro de sección de filtro de bolsa en la manejadora de aire.

En las manejadoras de aire, que no son de doble pared, este filtro será colocado dentro de la sección de ducto con extremos flangeados, y marco a tope para que el filtro quede completamente sellado. Esta sección de ducto deberá tener puerta lateral con empaque para facilitar el cambio de filtro cuando se requiera.

Para este tipo de filtro se deberá suministrar e instalar, ya sea en la sección de la manejadora de doble pared o en la sección de ducto con puerta, un medidor de caída de presión del tipo manómetro diferencial para medir la caída de presión en el filtro, 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, filtro limpio; rojo, 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.

### **18.10.3. UNIDADES TIPO MINI SPLIT.**

Unidad interior o unidad evaporadora (UE) está formada por un gabinete para suspender en la pared, el cual contendrá la sección del ventilador 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 ubica la unidad condensadora (UC), en ella se encuentran el compresor, serpentín de enfriamiento del refrigerante, motor ventilador y el sistema de fuerza y control del sistema.

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

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

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

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

Serán de tipo expansión directa, con condensador enfriado por aire (UC), construida según normas ARI 210 y 270; Consistirán básicamente de compresor, serpentín del condensador, ventiladores y controles para el equipo.

La unidad condensadora (UC) será diseñada para uso exterior con el chasis construido de lámina de acero, cubierta de Zinc, debe incluir patas para su anclaje constituyendo una sola pieza de estructura rígida metálica para su fijación al piso.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **18.10.4. TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN.**

Las tuberías del circuito de refrigeración para conectar los equipos de aire acondicionado del tipo expansión directa separado, serán de cobre tipo "L" rígida, pre-limpiado y



deshidratado interiormente, de las dimensiones que aparecen en los planos. La fabricación de la tubería será según norma ASTM B-88.

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

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

Los soportes para las tuberías de refrigeración serán trapecios contruidos con perfil riel acanalado de 7/8" x 15/8", con acabado galvanizado por inmersión al caliente calibre 12 y varillas roscadas de hierro galvanizado, 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.

#### **18.10.5. TUBERÍAS DE DRENAJE.**

Las tuberías de drenaje para las unidades evaporadoras serán de PVC de diámetro interior mínimo de 3/4", instaladas con desnivel adecuado, que no permita el estancamiento de agua y deberá colocársele un sifón, del mismo material, cerca de la unidad o incorporado al final de la tubería. 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 térmico 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).

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

#### **18.10.6. CONTROL DE TEMPERATURA.**

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

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

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

La operación de las unidades del tipo central separado y/o auto contenido (paquete), se hará a través de termostato, del tipo electrónico programable de una etapa o dos etapas, para operar a 24 voltios, igual o similar al modelo T8602D2000, fabricado por Honeywell.

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

#### **18.11. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.**

##### **18.11.1. CONDUCTOS DE LÁMINA.**

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

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

Calibre lámina    Peso Libra / pie<sup>2</sup>    Espesor pulgada

26      0.759 - 1.004    0.0187 - 0.0217

24      0.959 - 1.285    0.0236 - 0.0276

22      1.204 - 1.530    0.0296 - 0.0336

20      1.449 - 1.775    0.0356 - 0.0396

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

Los ductos serán fabricados bajo las siguientes normas:

## LADO MAYOR DUCTO

PULGADAS	CALIBRE LAMINA
----------	----------------

Hasta 12	26
----------	----

De 13 a 24	24
------------	----

De 25 a 40	22
------------	----

De 41 a 60	20
------------	----

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

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

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

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

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

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

En cada uno de los ramales que distribuyen a los difusores se instalarán reguladores de flujo de operación manual, fabricados con lámina lisa galvanizada calibre 24, con diseño aerodinámico y con articulaciones adecuadas para facilitar la regulación del volumen de aire. Para estos dampers se deberán utilizar accesorios especiales de fábrica diseñados para este fin. En la parte interior del damper (lámina del damper) se instalará, un 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.

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

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

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

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

#### **18.11.2. AISLAMIENTO TÉRMICO.**

##### **AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO.**

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

Las cámaras plenas, a excepción de las que se puedan construir en equipos que dan servicio a área limpias, serán aisladas con fibra de vidrio de doble densidad 1.5-3 libras por pie cúbico, con cubierta de neoprene para evitar la delaminación del aislante por el paso del aire, el aislante tendrá como mínimo una pulgada de espesor.

El pegamento (adhesivo), a usar para la colocación del aislamiento de fibra de vidrio sobre los conductos de aire acondicionado y/o extracción de aire, deberá ser base de agua (incombustible). El pegamento debe cubrir totalmente los cuatro lados exteriores del conducto de aire, deberá ser aplicado en la totalidad del área del ducto, en las cuatro caras y deberá ser incombustible, para aplicarse con brocha o rodillo.

#### **18.11.3. AISLAMIENTO DE ELASTÓMERO.**

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

La conductividad térmica (75°F media) será de 0.25 BTU-pulg/hora-pie<sup>2</sup>-°F. La permeabilidad del material será 0.001 perm-pulgada y de acuerdo a ASTM E 96. El espesor del material laminado, sobre el aislamiento será de 0.016 pulgadas.

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

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

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

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

#### **18.11.4. DIFUSORES PARA SUMINISTRO DE AIRE (DIF).**

Los difusores para suministro de aire serán de 3 y 4 vías y deberán seleccionar para que tenga un NC 30. Serán cuadrados de las dimensiones mostradas en los planos, marco y hojas construidas de aluminio extruido paredes de 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 no excederá los 550 pies por minuto.

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

El acabado final será de color blanco. El difusor deberá ser probado de acuerdo con el estándar ASHRAE 70, en su versión más reciente.

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

Fabricadas de aluminio extruido, marco con características constructivas similares a la de los difusores. Las hojas serán fijas, separadas  $\frac{3}{4}$ " de pulgada entre centros, con inclinación entre 22° y 38° grados, paralelas a la dimensión mayor de la rejilla, para impedir la visión a través de ella, siendo la vista perpendicular a la rejilla, provistas de regulador de flujo. La sujeción mecánica a los bordes deberá tener empaque que impidan el ruido generado por la vibración del paso del aire. El nivel máximo de ruido será NC 30. Las rejillas serán pintadas de color blanco. La rejilla deberá ser probada de acuerdo con el estándar ASHRAE 70, en su versión más reciente. La rejilla de retorno de aire se deberá seleccionar para que tenga un NC 30 o menor.

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

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

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

#### **18.11.7. REJILLAS PARA PUERTAS (RP).**

Marco y hojas de aluminio extruido de 0.050 pulgadas. Con espaciadores de hoja de vinil y acabado anodizado. Los rebordes del marco serán de canal y las aletas tendrán forma de "V" invertida, para impedir ver a través de la rejilla y estarán espaciadas 1/2 pulgada entre sí.

La rejilla deberá dar la misma apariencia en ambos lados de la puerta y tendrán un marco auxiliar para ajustarse al espesor de la puerta donde se instalará.

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

#### **18.11.8. LÁMPARAS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.**

En todas las unidades tipo paquete con dos niveles de filtración de aire que sirven ambientes especiales, se les deberá instalar lámparas ultravioletas que cubran toda el área del serpentín, y se instalarán dentro de la unidad en la sección serpentín, del lado del ventilador. La lámpara deberá ser diseñada para operar adecuadamente en corriente de aire entre 35 a 140 °F, y velocidad hasta 2000 ppm. Se instalará de tal forma que el flujo de aire sea perpendicular a las lámparas.

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

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

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

#### **18.12. EQUIPOS DE VENTILACION MECANICA DE AIRE (VM).**

La ventilación mecánica del proyecto consistirá de la remoción de aire a través de ventiladores de techo, y extractores tipo plafón o según se indica en los espacios contenidos en los planos.

Todo ventilador o extractor deberá ser suministrado e instalado con botonera de arranque manual y paro con luz piloto, así como la correspondiente protección eléctrica del motor del ventilador.

La canalización metálica EMT y alambrado para el control y encendido entre la botonera de arranque y el motor del equipo, 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 correspondientes, tomando en consideración la ubicación y posición que estos equipos tendrán dentro de la edificación, permitiendo de esta forma ejecutar su instalación eficiente y segura.

##### **REMOVEDORES DE AIRE (VT).**

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

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

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

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

#### **EXTRACTOR DE AIRE TIPO PLAFON.**

Será del tipo para cielo raso sin ducto, con ventilador centrífugo (impulsor de polímero) y de acople directo a motor, sin ducto de 120 CFM. 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 autoajustable. El conjunto de del motor e impulsor deberá ser removible para limpieza y mantenimiento.

El ventilador deberá ser listado en UL. El nivel de ruido no deberá exceder los niveles de 60 dB mínimo. El suministro eléctrico a 120 voltios/1 fases/60 Hertz.

La operación de este tipo de extractor, será por medio de interruptor similar al del encendido de la luminaria del ambiente al cual sirve. El interruptor deberá estar en la misma caja del de la luminaria.

#### **18.13. 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.

#### **18.14. 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.

#### **18.15. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.**

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

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

- ☐ Lectura de voltaje en línea
- ☐ Amperaje de consumo
- ☐ Presiones de refrigerante



- ☐ Temperatura de salida de aire de condensación.
- ☐ Operación de controles de temperatura

#### UNIDADES EVAPORADORAS.

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

#### UNIDADES DE REMOCION O EXTRACCIÓN DE AIRE.

- ☐ Lectura de voltaje de línea.
- ☐ Amperaje de consumo.
- ☐ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

#### SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE DUCTOS

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

### 18.16. RECEPCIÓN DE LA OBRA.

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

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

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

### 18.17. 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 y Extracción 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.

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

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

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

- ☐ Nombres de las empresas fabricantes de los equipos, indicando direcciones postales, correos electrónicos y números de teléfonos.
- ☐ Información sobre lubricantes de aceite y grasa.
- ☐ Protocolo de mantenimiento preventivo de los equipos.
- ☐ Después de la aprobación de las instrucciones de operación y mantenimiento y del manual de servicio, el contratista deberá entregar al supervisor o administrador de contrato un original y dos copias de los mismos en idioma español.

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

#### **18.19. 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 curricula 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.

#### **18.20. 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, dispositivos y accesorios utilizados, así como todos los equipos instalados.

El funcionamiento del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, será responsabilidad del contratista mientras dure la garantía y estará conforme a lo establecido en las Condiciones Generales y Especiales del contrato.

Durante este tiempo (garantía), 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.

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

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

### **19. SEÑALIZACIÓN SEÑALÉTICA**

Se ubicará señalización en todos los lugares señalados en los planos, tales como puertas de consultorios, oficinas, departamentos, servicios, baños, áreas exteriores, zonas de emergencia, y en aquellos lugares en que el Contratante designe y el documento de señalética lo indique; se ha previsto una señalización adecuada por medio de placas o rótulos hechas en vinil adhesivo o full color, dependiendo de cada señal. Estarán provistos de un dibujo representativo a dicho espacio y el nombre respectivo, cuyas letras deberán seguir la tipografía señalada en los detalles para cada señal.

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

#### **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.

#### **SEÑALIZACIÓN EN PAREDES PARA IDENTIFICAR ÁREAS O SERVICIOS.**

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

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

## SEÑALIZACIÓN EN EXTERIORES.

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

### DIRECTORIOS (si aplica)

Para anunciar los nombres de los espacios o médicos a cargo de cada edificio se utilizarán placas o paneles de lámina acrílica de dimensiones indicadas en planos, las cuales estarán sujetas en un marco de tubo estructural de 3", empotrados en bases de concreto. La estructura deberá ser tratada de acuerdo al apartado 5.9 "Pintura".

Antes de hacer el pedido de la señalización, se deberá hacer un listado completo de los lugares (interiores y exteriores), con sus respectivas leyendas, para la aprobación de la Supervisión y del Contratante; así como se deberá someter a aprobación de la Supervisión las muestras de cada tipo de señalización a utilizar.

### FORMA DE PAGO

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

## 20. MISCELANEOS

### JARDINERÍA Y ARBORIZACIÓN.

#### Alcance.

Para la ornamentación de jardines deberá sembrarse grama San Agustín.

Para la siembra de árboles y arbustos se deberá excavar un agujero de siembra con dimensiones de 40 x 40 x 40 cm. y se deberá desinfectar el suelo con insecticida nematicida para liberarla de agentes extraños que puedan dañar la raíz e impedir el sano crecimiento de la planta, luego se preparará una mezcla con proporción de 3:2:1, equivalente a tierra negra, materia orgánica y escoria.

Para la ejecución de estos trabajos, el Contratista deberá contar con la asesoría de personas especialistas en este campo.

Al momento de la entrega de la obra, toda la jardinería, árboles y engramados deberán estar libres de todo tipo de plagas.

#### Engramados.

Este trabajo consiste en la ejecución de las obras necesarias para el engramado de arriate, zonas verdes y de protección, señaladas en los planos o indicados por el Supervisor. Tales obras incluyen la excavación del suelo, la remoción del material sobrante o inapropiado, el suministro, acarreo, colocación y compactación de tierra vegetal, la plantación de grama y su mantenimiento hasta la recepción de las obras contratadas.

a) Tierra vegetal: Sea que provenga de excavaciones en la obra o de otras foráneas, deberá estar libre de piedras o ripio y tener un adecuado contenido de humus y humedad.

b) Grama: Se usará de guías, para lograr un crecimiento uniforme, cerrado y libre de maleza; la grama será del tipo San Agustín.

La grama se sembrará sobre superficies ya preparadas, es decir, posterior a las excavaciones y rellenos compactados necesarios para dar al terreno la conformación y

niveles indicados en los planos. Los últimos 6 cm., consistirán en una capa de tierra negra, limpia, libre de basuras, ripio, desechos, etc. esparcida uniformemente.

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

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

## **21. MUEBLES.**

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

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

Muebles fijos con poceta de acero inoxidable y superficie de losa sólida 100% con enchape de plástico laminado.

- Muebles fijos con poceta de acero inoxidable y superficie de losa sólida 100% de granito de 13 o 20 mm. de espesor.
- Muebles con estructura de madera de cedro y cubierta de plywood con superficie de losa sólida 100% de granito de 13 o 20 mm. de espesor o con enchape de plástico laminado.
- Mueble de losa de concreto tipo repisa con acabado de superficie de losa sólida 100% de granito de 13 ó 20mm de espesor color a elegir.
- Muebles con estructura de madera de cedro y cubierta de lámina prensada de madera con enchape de plástico laminado.
- Muebles de madera guarda materiales (tipo alacena) a una altura estimada de 1.40 a 1.50 metros a partir del nivel de piso terminado.

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

Previo al inicio de cualquier trabajo se examinará toda obra adyacente, de la cual, el trabajo abarcado en esa sección, depende de alguna manera, a fin de asegurar perfecta ejecución y ajuste. Todas las piezas de madera deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos y no se permitirán irregularidades de superficies ni desviaciones mayores de 1.5 cm por metro (pandeos, distorsiones, defectos de alineamientos, verticalidad,

horizontalidad y paralelismo), los controles se efectuarán con escuadra y con regla de dos metros de longitud. Se verificará la calidad de la obra (puertas, muebles) de lo contrario la Supervisión podrá requerir que se repita el trabajo. No se hará pago adicional alguno por correcciones que deban efectuarse, debido a no atender estas indicaciones.

#### Materiales.

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

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

#### a) Madera Sólida.

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

#### b) Madera prensada.

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

#### c) Plástico laminado.

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

#### d) Pocetas o fregaderos.

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

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



- e) Haladeras.  
Las haladeras serán metálicas lisas anodizadas.
- f) Adhesivos.  
Para unir entre sí dos piezas de madera en complemento al clavado se utilizará cola blanca de primera calidad.  
Para adherir plástico laminado o acero inoxidable o madera se utilizará adhesivo epóxico de dos componentes. El pegamento será a base de resinas fenólicas (resistente al calor y al agua, de gran resistencia al envejecimiento), 100% impermeable.
- g) Tornillos y clavos.  
Todos los tornillos y clavos serán de hierro galvanizado.

#### Cerraduras y herrajes.

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

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

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

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

#### MUESTRAS

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión todas las muestras de madera, herrajes, plástico laminar y otros materiales a utilizar.

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

#### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.

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

- a) Las estructuras de madera deberán ser emparejadas por los cuatro lados y cepillada a la medida indicada en los planos, aserrada de piezas de tabloncillos, reglón o secciones mayores, perfectamente ajustada, atornillada y pegada con pegamentos a base de resinas fenólicas cien por ciento impermeable o cemento plástico.
- b) Las juntas entre divisiones, entrepaños, mesas, etc., y la estructura quedarán perfectamente ajustadas por medio de saques a media madera. Llevarán los refuerzos



estructurales necesarios detallados en los planos, o los que indique la Supervisión cuando dichos detalles no sean explícitos.

- c) El armado de las superficies, gavetas, etc., se hará con tornillos y tacos de madera.
- d) Toda la mano de obra será de primera clase, realizada por trabajadores de competencia probada.
- e) El clavo a utilizar será nítido y perpendicular a la pieza, empleando clavos de la dimensión y en la cantidad adecuada a las características de las piezas a unir; antes de clavar las piezas de madera se les aplicará cola blanca de la mejor calidad existente en el mercado.
- f) Todas las uniones serán al ras y lisas, las juntas serán cuidadosamente ajustadas, todas las superficies de madera quedarán vistas y deberán ser barnizadas o esmaltadas y cuidadosamente lijadas paralelamente al hilo de la madera.
- g) La instalación de las cerraduras, herrajes y bisagras será integral de acuerdo a las instrucciones del fabricante y con la aprobación de la Supervisión.
- h) Las piezas de madera que hayan de clavarse serán impregnadas de pegamento en ambas superficies de contacto. En todo caso se aplicará el pegamento en la manera y cantidad recomendada por el fabricante del mismo y se permitirán los períodos de secado que el mismo especifique.
- i) El plástico laminado, se limpiará con agua y jabón hasta lograr una superficie limpia, brillante, sin manchas de ninguna especie, rayones ni rasgaduras y todas las uniones quedarán perfectamente a escuadra sin defectos de ninguna clase.
- j) Las superficies de madera que vayan a recibir barniz o pintura, serán previamente lijadas y desempolvadas antes de recibir la primera mano.
- k) No se permitirá la presencia de bordes expuestos de las láminas de material de forro, en todo caso los ensambles y uniones se prepararán de tal manera que el trabajo presente expuestas solamente las caras principales de estos materiales.
- l) Tanto el acabado previo como el acabado final, se deberá aplicar a todas las partes visibles del mueble, a la parte no visibles a las interiores de gaveta etc. se aplicará por lo menos sellador, excepto cuando los planos detallen otro acabado, todos sin pago adicional al Contratista.

#### CONDICIONES DE VERIFICACIÓN.

- a) Se verificarán todas las medidas en la obra según se requiera por todos los trabajos de montaje de modo que se ajuste a las condiciones del lugar.
- b) Antes de iniciar cualquier trabajo se examinará toda obra adyacente, de la cual el trabajo abarcado en esa Sección depende de alguna manera, a fin de asegurar perfecta ejecución y ajuste.

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

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

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

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

### **22. GABINETE PARA LLAVES.**

El Contratista suministrará e instalará, en el lugar que la Supervisión indique un gabinete de madera provisto de ganchos en número igual al de las chapas y candados instalados; en la parte superior de cada gancho se colocará una etiqueta identificando la puerta del ambiente correspondiente. El gabinete estará así mismo provisto de cerradura. Para un control y facilidad, las chapas de las puertas de madera y metálicas deberán ser amaestradas, el Contratista deberá entregar a la Supervisión, tres ejemplares de cada tipo de puertas, estas serán entregadas inmediatamente y por medio de acta a la Dirección de Salud Regional Correspondiente.

El Gabinete será recibido por la Supervisión, completamente terminado con sus chapas, herrajes, acabados y demás accesorios. El costo de este Gabinete para llaves y el amaestramiento de las mismas, será incluido en el precio Unitario de las puertas (de madera y metálicas).

### **23. SISTEMA EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

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 de la UNIDAD DE SALUD, 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.

**EXTINTOR DE TIPO DE DIÓXIDO DE CARBONO.**

Capacidad: 10 lbs, UL RATING: 10B:C

Tiempo de descarga: 12 s

## 24. 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.

## **25. LETRAS DE NOMBRE DE LA UNIDAD DE SALUD**

Descripción

Letras que formarán el nombre de la Unidad de Salud en Fachada principal, serán fabricadas con latón metálico satinado color dorado, ancladas con pernos de sujeción de varilla de 1/4' embebidas a pared.

Se fabricarán e instalarán todas las letras que formaran el nombre completo del establecimiento y las dimensiones de estas se muestran en detalle de caligrafía en Planos Constructivos. El contratista ratificará con la Supervisión, el nombre de la Unidad de Salud previo al suministro del rotulo.

Forma de Pago.

El pago de esta partida será por suma global, e incluye suministro, instalación, transporte y cualquier actividad necesaria para la correcta colocación del nombre al establecimiento de salud.

## **26. ANEXOS.**

**26.1. ANEXO1.** Detalle de rótulo provisional de obra.

**26.2. ANEXO2.** Medidas de prevención COVID-19.

**26.3. ANEXO 3.** Detalle de Planta de Tratamiento.

**26.4. ANEXO 4.** Guía Técnica de Señales y Avisos.