



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS**

LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES TECNICAS SERAN UTILIZADAS POR  
EL CONTRATISTA DE ACUERDO A LOS PLANOS Y AL ALCANCE POR LO QUE  
SOLO SERÁN APLICABLES A LAS ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL  
PROYECTO.

## **CAPÍTULO III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **3.1 TRABAJO EN SITIO**

#### **3.1.1. PREPARACIÓN DE SITIO**

#### **3.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRA**

#### **3.1.3. MATERIAL SELECTO**

### **3.2 CONCRETO**

#### **3.2.1. CONCRETO VACIADO EN SITIO**

### **3.3 MAMPOSTERÍA**

#### **3.3.1. ALBAÑILERÍA GENERAL**

### **3.4 METALES**

#### **3.4.1. ACERO ESTRUCTURAL**

### **3.5 MADERA Y PLÁSTICO**

#### **3.5.1. EBANISTERÍA Y CARPINTERÍA**

### **3.6 PROTECCIÓN TÉRMICA Y HUMEDAD**

### **3.7 PUERTAS Y VENTANAS**

#### **3.7.1. PUERTAS Y VENTANAS**

### **3.8 ACABADOS**

#### **3.8.1. REPELLO Y CIELO RASO**

#### **3.8.2. BALDOSA Y AZULEJOS**

#### **3.8.3. PINTURA EN GENERAL**

### **3.9 SISTEMAS ESPECIALES**

### **3.10 MECÁNICA**

#### **3.10.1. FONTANERÍA Y PLOMERÍA**

#### **3.10.2. MATERIALES Y MÉTODOS BASICOS**

### **3.11 ELECTRICIDAD**

#### **3.11.1. ELECTRICIDAD GENERAL**

## “REMODELACION Y EQUIPAMIENTO DE INSTALACIONES PARA UN ESPACIO TECNOLÓGICO - EN EL PARQUE OMAR.

Las siguientes Especificaciones Técnicas serán utilizadas por EL CONTRATISTA de acuerdo a los Planos y Alcance de Trabajo por lo que solo serán aplicables a las actividades involucradas en el proyecto.

### 3.1 TRABAJO EN SITIO

#### 3.1.1 PREPARACION DEL SITIO

##### a. Demolición, Remoción y Disposición

De la Investigación de Superficie, EL CONTRATISTA se percatará de las estructuras que sean necesarias demoler. Antes de iniciar las actividades de demolición EL CONTRATISTA deberá coordinar con las autoridades del plantel educativo, para que se tomen todas las medidas de seguridad y plan de desalojo, de tal manera que no se afecte el funcionamiento del plantel.

EL CONTRATISTA pagará todos los gastos que ocasionen la demolición, remoción, traslado o reinstalación de cualquier estructura o instalaciones cuya localización actual estorbe con los trabajos de construcción.

##### b. Desbroce, tala y desarraigue

EL CONTRATISTA será responsable de desmontar, desherbar y despejar obstáculos y remover la capa vegetal que se necesite para efectuar el trabajo.

#### 3.1.1.1. ACARREO Y LIMPIEZA

Todo el caliche y material producto de esta obra, que no sea reutilizado, deberán ser acarreados por EL CONTRATISTA al sitio de disposición final de la basura o cualquier otro sitio, aprobado por las autoridades locales y/o por el Inspector del Proyecto, donde se pueda disponer de estos desperdicios, pero siempre fuera de los predios del Centro Educativo.

Los acarreos se harán tantas veces sea necesario para mantener limpio y ordenado el sitio de la obra.

EL CONTRATISTA también será responsable de la/

- limpieza de los alrededores del proyecto, en caso que se ensucie a causa de los empleados o equipos de EL CONTRATISTA o Subcontratistas o de cualquier proveedor ligado al Proyecto.

#### 3.1.1.2. ALINEACIÓN

La obra entera será construida a elevaciones, posiciones alineaciones exactas según se señala en los planos.

EL CONTRATISTA replanteará todas las líneas con sus respectivos accesorios a los niveles, líneas y medidas señaladas en los planos.

El Inspector se reserva el derecho de verificar cuando estime conveniente, los trabajos realizados por EL CONTRATISTA.

#### 3.1.1.3. DRENAJES

El área de trabajo y el entorno deberán estar siempre libres de aguas estancadas.

EL CONTRATISTA deberá dar los declives pertinentes para que las aguas pluviales corran libremente sin causar inundaciones o derramamientos de agua que afecten a las estructuras existentes, vecinas y a los transeúntes.

Si en caso que durante la construcción se haga necesario las bombas de agua, para poder cumplir con la presente indicación, EL CONTRATISTA deberá proveerse del equipo por cuenta suya.

EL CONTRATISTA deberá dar un declive final a la superficie que permita el drenaje pluvial hacia los canales existentes y hacia afuera de la construcción.

### **3.1.2. MATERIAL SELECTO**

Este trabajo consistirá en el suministro, acarreo y colocación de una o varias capas compactadas de material selecto o de sub-base, sobre una superficie preparada y terminada, todo de acuerdo con estas Especificaciones, en conformidad con las líneas rasantes, espesores y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

#### **3.1.2.1. PUBLICACIONES APLICABLES**

Las siguientes publicaciones normativas, más recientes, forman parte de estas sean aplicables a las actividades especificaciones en la medida que involucradas en el proyecto.

AASHTO (American of State Highway and Transportation Officials). Asociación Americana para Carreteras Estatales y Oficiales de Transporte, o su equivalente ASTM.

T 11 Materials Finer Than 75-p.m. (No.200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing (Material fino que pasa el tamiz No.200 por el lavado).

T 27 Sieve Analysis if Fine and Coarse Aggregates (Análisis por tamiz de agregado fino y piedra).

T 96 Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine (Resistencia a desgaste de tamaño de la piedra por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles).

T 99 The Moisture-Density Relations of Soils Using a 2.5-kg (5.5-lb.) Rammer and a 305-mm (12-in.) Drop (Relación entre Densidad- Humedad en suelo utilizando martillo de 2.5 kg y caída de 12 pulgadas).

T 176 Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test (Plasticidad de agregado fino y suelos por uso del método del equivalente de arena).

T 191 Density of Soil In-Place by the Sand-Cone Method (Densidad de suelo en sitio por el método del cono de arena).

T 224 Correction for Coarse Particles in the Soil Compaction Test (Corrección por partículas de piedra en prueba de suelo compactado).

#### **3.1.2.2. MATERIALES**

##### **a. Material selecto o de sub-base**

El material selecto o de sub-base consistirá de ripio, tosca, rocalla, granito desintegrado, gravilla, arena, piedra desintegrada u otros materiales similares aprobados por el Inspector, conjuntamente con el laboratorio, preferiblemente de la Universidad Tecnológica de Panamá. No deberá contener terrones de arcilla, materias vegetales ni otras sustancias objetables.

El material selecto deberá cumplir con los requisitos que se establecen a continuación:

1. Porcentaje que pasa el tamiz de 76.2 mm: 100%
2. Porcentaje que pasa el tamiz N° 4: 35% mínimo y 80% máximo
3. Porcentaje que pasa el tamiz N° 200: 25% máximo
4. Índice de Plasticidad: no mayor de 10
5. Límite líquido: no mayor de 40%
6. Equivalente de arena: mayor de 25%
7. Valor de soporte (CBR) a densidad máxima y humedad óptima: mayor de 25%

La dimensión máxima de las partículas de material selecto o sub-base no deberá exceder los 2/3 del espesor de la capa que se coloque y en ningún caso deberán ser mayor de quince (15) centímetros.

Si el material presentara partículas de mayor tamaño que el especificado, éstas deberán eliminarse en la misma fuente de procedencia, a menos que se compruebe plenamente que el equipo de nivelación y compactación las reducirá en su totalidad a los tamaños permisibles.

#### **b. Fuentes de material selecto**

EL CONTRATISTA notificará al Inspector, con suficiente anticipación, las fuentes de material selecto que se proponga explotar y mostrar las pruebas necesarias o requeridas. Todos los trabajos relacionados con la extracción del material correrán por la cuenta de EL CONTRATISTA.

### **3.1.2.3. EJECUCIÓN**

#### **a. Colocación**

El material selecto para la sub-base se colocará evitando su segregación, sobre una superficie preparada y aprobada. No será necesario remover roca para reemplazarla por material selecto. El material selecto o de sub-base se compactará en capas hasta alcanzar los espesores mostrados en los planos.

El Profesional Residente indicará las estaciones entre las cuales se encuentren secciones satisfactorias de terracería para recibir el material selecto. No se pagarán los tramos de material selecto o de sub-base colocados sobre secciones no aprobadas. Si alguna sección de terracería, después de haber sido aceptada, resultara inadecuada para recibir el material selecto, el Inspector podrá rechazarla total o parcialmente. EL CONTRATISTA será informado al respecto y deberá ponerla nuevamente en condiciones satisfactorias, sin costo adicional para EL MEDUCA

No se pagará por material selecto en exceso de la cantidad requerida según los planos o en exceso de la ordenada por el Inspector.

#### **3.1.2.4. ESPARCIMIENTO O DISTRIBUCIÓN**

Las capas de material selecto o de sub-base serán esparcidas o distribuidas al espesor suelto necesario para que después de ser compactadas, tengan el espesor exigido. El esparcimiento se deberá hacer con el equipo adecuado y en forma tal que se produzca una capa de espesor uniforme en todo el ancho requerido, conforme a la sección transversal mostrada en los planos, sin segregación de tamaños.

Cuando sea necesario, o así lo ordene el Inspector, se procederá a escarificar y luego a mezclar el material selecto o de sub-base hasta obtener una mezcla homogénea.

La operación de escarificar y mezclar se efectuará con motoniveladoras o con cualquier otro equipo aprobado. El escarificador deberá ser un modelo de dientes fijos, completos, del diámetro y largo suficientes para efectuar una escarificación total y uniforme.

#### **3.1.2.5. COMPACTACIÓN**

Después de esparcir el material selecto y conformarlo a la sección mostrada en los planos, se procederá a compactarlo, con la adición del agua necesaria, a través de todo lo ancho requerido, por medio de aplanadoras mecánicas de rodillos lisos, aplanadoras con ruedas neumáticas o con otro equipo aprobado para compactación que produzca los resultados exigidos.

La compactación deberá avanzar gradualmente, en las tangentes, desde los bordes hacia el centro y en las curvas, desde el borde interior al exterior, paralelamente al eje de la carretera y traslapando uniformemente la mitad del ancho de la pasada interior. El procedimiento se continuará alternadamente enrasando el material selecto y añadiéndole el agua necesaria para obtener una superficie lisa y uniformemente compactada con la humedad y densidad requeridas.

Cualquier irregularidad o depresión será corregida removiendo el material en el área, añadiendo o quitando material, según sea necesario y compactándolo hasta que la superficie quede pareja.

En los lugares inaccesibles al equipo de compactación el material selecto deberá ser compactado totalmente por medio de apisonadores mecánicos en la forma aprobada por El Inspector.

La aplicación del agua necesaria, se realizará con equipo de gasto regulable. El agua que utilice deberá ser limpia, libre de materias orgánicas o de cualquier otra materia objetable para su uso. El Inspector podrá ordenar a EL CONTRATISTA la aplicación de agua en los sitios que considere necesario a cualquier hora del día o de la noche. No se hará ningún pago por el suministro, ni por el transporte, ni por la aplicación del agua que se requiera.

#### **3.1.2.6. PRUEBAS DE COMPACTACIÓN**

El material selecto o de sub-base deberá ser compactado a una densidad no menor que el ciento por ciento (100%) de la densidad máxima, con una humedad de hasta dos por ciento

(2%) menor que el porcentaje de la humedad óptima, determinada por la prueba AASHTO T-99, método C.

Se harán pruebas de densidad del material selecto compactado de acuerdo con AASHTO T-191, T-205 o mediante el uso de aparatos de prueba nucleares debidamente calibrados, AASHTO T-238 Y 239. Se podrán hacer correcciones respecto a partículas gruesas de acuerdo con AASHTO T-224.

Cada quinientos (500) metros cuadrados, como máximo, EL CONTRATISTA, por su cuenta hará una prueba para determinar la densidad y contenido de humedad del material selecto compactado en el sitio e informará a El Inspector de los resultados, el punto exacto donde se aplicará la prueba será seleccionado por El Inspector.

En caso de que cualquiera de estas pruebas demostrara que los requisitos de densidad y humedad no están conformes, EL CONTRATISTA deberá ejecutar el trabajo que sea necesario hasta cumplir con los requisitos.

### **3.1.2.7. PROTECCIÓN**

El material selecto para la sub-base no deberá ser colocado cuando esté lloviendo o cuando la terracería subyacente contenga exceso de humedad. Será obligación de EL CONTRATISTA proteger el material selecto que haya sido colocado y reponer adecuadamente, a sus expensas, el que se pierda por efectos de los elementos del tránsito o por cualquier otra causa.

### **3.1.2.8. VERIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE**

Después de haber compactado el material selecto de la capa de sub-base, a la densidad exigida y conforme con la sección transversal típica mostrada en los planos, la superficie de la sub-base terminada se verificará de acuerdo con lo especificado en este Pliego de Cargos.

### **3.1.2.9. VERIFICACIÓN DE ESPESORES**

El espesor de la capa de sub-base terminada no deberá tener una diferencia mayor de un (1) centímetro con respecto al espesor indicado en los planos.

El espesor de la capa de sub-base se verificará por medio de sondeos o perforaciones de ensayo realizadas durante el progreso del trabajo.

Después que la sub-base se verificara por medio de sondeos o perforaciones de ensayo realizadas durante el progreso del trabajo y después que la sub-base haya sido terminada de acuerdo a los planos, y compactada a la densidad exigida.

## **3.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRA**

### **3.1.3.1. MATERIAL Y EJECUCIÓN** **a. Excavación no clasificada**

La excavación no clasificada consistirá en la extracción y disposición de todos los materiales encontrados en la obra, sin considerar las características propias de cada material en particular.

Toda la excavación que se realice en el Proyecto se considerará como Excavación No Clasificada y será referida en los Documentos de Construcción de manera abreviada "Excavación" como. "E"

#### **b. Excavación para fundaciones**

Las excavaciones para fundaciones se harán como mínimo hasta la profundidad indicada en los planos.

EL CONTRATISTA verificará las profundidades de fundaciones correspondientes de acuerdo con lo que señalen los planos.

No se permitirá rellenar las excavaciones que hayan excedido las profundidades requeridas, en cuyo caso, las fundaciones serán hechas hasta el fondo de las excavaciones.

Todas las excavaciones deben ser hechas con los fondos y costados planos, los fondos horizontales y los costados verticales.

En caso de que la tierra no tenga suficiente resistencia para servir como formaleta, debe hacerse formaleta de madera.

En caso de que se encuentren ojos de agua o corrientes subterráneas, EL CONTRATISTA, por su cuenta, determinará el mejor método de taparlos o de desviarlos para evitar cualquier daño que en el futuro pueda producirse a la obra o después de su construcción, deberá informar al Inspector del MEDUCA de los cambios que realizará.

Al momento de vaciar el hormigón, la excavación debe ser humedecida lo suficiente para impedir la absorción del agua de fraguado.

Si antes del vaciado en las excavaciones ha llovido o caído agua, debe removerse el terreno reblandecido.

#### **c. Relleno de Fundación**

EL CONTRATISTA hará los rellenos de conformidad a la ACI-311, SP-2, CAP. 8.

Tan pronto como sea posible, EL CONTRATISTA debe efectuar el relleno alrededor de las fundaciones y en forma que las aguas no se acumulen en las fundaciones. El relleno se colocará en capas de diez centímetros (10 cm) de espesor, debidamente humedecidas y bien apisonadas.

El material de relleno será suministrado por EL CONTRATISTA como parte de sus obligaciones contractuales y sin costo adicional para EL MINISTERIO DE EDUCACION.

El relleno se efectuará a mano, usando pisones neumáticos o compactadores de vibración, no excediendo las capas por compactarse un espesor de diez centímetros (10 cm) y en el caso de un equipo liviano, no se permitirá un espesor mayor de cinco centímetros (5 cm), medidos después de compactados.

#### **d. Excavación de materiales desechables**



Cuando en el trabajo se encuentren materias orgánicas o cualquier otro material inaceptable o no apropiado esos materiales serán excavados por EL CONTRATISTA. La excavación de material desechable no se considerará trabajo adicional.

Los lugares de donde se ha extraído el material desechable se rellenarán, cuando sea el caso, con material apropiado y aprobado por el Inspector, sin cargo adicional para EL MEDUCA

El material desechable deberá ser depositado y esparcido dentro de los predios del Centro Educativo, previa aprobación del Inspector.

**e. Nivelación del terreno**

Toda la nivelación del suelo de la obra se hará de manera tal que las superficies finales sean uniformes, sin deformaciones, sin huecos y sin ondulaciones que permitan el empozamiento de agua y que éstas corran, como se indica en los planos.

## 3.2. CONCRETO

### 3.2.1. CONCRETO VACIADO EN SITIO

#### a. Publicaciones aplicables

Las siguientes publicaciones normativas, más recientes, forman parte de estas especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el proyecto de acuerdo al alcance y a los planos suministrados por el MEDUCA.

**1.1.1 AASHTO** (American of State Highway and Transportation Officials). Asociación Americana para Carreteras Estatales y Oficiales de Transporte, o su equivalente ASTM.

T 119 Slump of Hydraulic Cement Concrete (Asentamiento del concreto con cemento hidráulico).

**1.1.2 ACI** (American Concrete Institute). Instituto Americano del Concreto.

117/117R Standard Specifications for Tolerances for Concrete Construction and Materials / Commentary (Especificaciones estándar para tolerancias para construcciones de concreto y materiales /Comentarios).

318/318R Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (Requisitos de código de construcción para concreto estructural y comentarios.)

**1.1.3 ASTM** (American Society for Testing and Materials) Sociedad Americana para Prueba y Materiales, o su equivalente AASHTO o COPANIT.

A 184 Specification for Fabricated Deformed Steel Bar Mats for Concrete Reinforcement (Especificaciones para pasillos prefabricados de barras de acero deformado para refuerzo de concreto).

A 185 Specification for Steel Welded Wire Fabric, Plain, for Concrete Reinforcement (Especificaciones para mallas de alambre de acero soldado para refuerzo de concreto).

A 497 Specification for Steel Welded Wire Fabric, Deformed, for Concrete Reinforcement (Especificaciones para malla de alambre de acero deformado y soldado para concreto reforzado).

A 615/ 615M Specification for Deformed and Plain Billet-Steel Bars for Concrete Reinforcement (Especificación para barras de acero de lingotes lisas y deformadas para concreto reforzado).

C 31 Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field (Práctica para hacer y curar en campo especímenes de concreto para ensayo).

C 33 Specification for Concrete Aggregates (Especificaciones de agregados para concreto).

C 39 Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens (Método de Ensayo para esfuerzo de compresión en especímenes cilíndricos de concreto).

C 40 Test for Organic Impurities In Sands for Concrete (Ensayo para determinar impureza orgánicas en arena utilizada para concreto).

C 144 Specification for Aggregate for Masonry Mortar (Especificación para agregado para mortero de albañilería).

C 150 Specification for Portland Cement (Especificación para cemento Portland).

C 172 Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete (Práctica para muestreo en mezclas de concreto fresco).

C 192 Practice for making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory (Práctica para hacer y curar en laboratorios especímenes de concreto para ensayo).

1.1.4 CRSI (Concrete Reinforcing Steel Institute). Instituto del Concreto Reforzado con Acero.

MSP-2 Manual of Standards Practice (Manual de Práctica estándar).

1.1.5 REP- 2004, Reglamento Estructural para la República de Panamá

### 3.2.1.1. DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO

#### a. Documentación requerida

EL CONTRATISTA entregará para la aprobación, el diseño de cada mezcla de hormigón y las pruebas de laboratorio que demuestren que la calidad está conforme a los Documentos de Construcción y la ACI-211.1; indicará las generales del fabricante el cual deberá poseer 10 años de experiencia mínimo en esta actividad y presentará los métodos especiales para la colocación y el curado del concreto.

La revisión y aprobación de los diseños de mezcla por el Inspector del MEDUCA no releva a EL CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar concreto de calidad y resistencia requerida en los Documentos de Construcción. La aceptación del Inspector del MEDUCA depende del desempeño satisfactorio y resistencia lograda en campo.

EL CONTRATISTA entregará el diseño de mezcla al Inspector del MEDUCA por lo menos 15 días antes de comenzar la colocación del concreto.

#### 3.2.1.2. PLANO TALLER

EL CONTRATISTA presentará un plano que indique la ubicación de las juntas de construcción, juntas de contracción y cualquier otro tipo de juntas necesarias de conformidad con la norma ACI-318.

EL CONTRATISTA entregará el plano taller al Inspector del MEDUCA, por lo menos 7 días antes de comenzar la colocación del concreto.

#### 3.2.1.3. NOTIFICACIÓN DEL VACIADO

EL CONTRATISTA comunicará al Inspector de cada vaciado de concreto que ha programado efectuar; la nota debe contener, por lo menos, la siguiente información:

- Fecha, hora de inicio y probable hora de terminación.
- Volumen y calidad del concreto.
- Plano indicando áreas y elementos donde se colocará el concreto.
- Declarar que ha coordinado y tiene confirmación del laboratorio que tomará las muestras para las pruebas de ser el caso.

EL CONTRATISTA entregará la notificación del vaciado al Inspector del MEDUCA, por lo menos 2 días hábiles antes de comenzar la colocación del concreto.

EL CONTRATISTA deberá terminar de preparar todos los elementos donde vaciará concreto por lo menos 24 horas antes de iniciar la colocación del concreto.

### **3.2.1.4. RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO**

EL CONTRATISTA entregará al Inspector del MEDUCA un original del informe que contiene los resultados de las pruebas realizadas al concreto, la misma deberá estar sellada y firmada por el laboratorio si aplica el caso.

EL CONTRATISTA entregará el resultado de la prueba de laboratorio al hábiles después de que el Inspector del MEDUCA, a más tardar 2 días laboratorio hubiese emitido el informe.

### **3.2.1.5. PLANO DE COLOCACIÓN DE CONCRETO**

EL CONTRATISTA presentará un plano que indique la ubicación de los elementos construidos en cada vaciado.

Este plano deberá ser entregado al Inspector el siguiente día hábil después de realizado el vaciado.

### **3.2.1.6. CONTROL DE CALIDAD**

EL CONTRATISTA coordinará y pagará por su cuenta todas las pruebas de laboratorio y campo que se requieran para demostrar que el concreto y el acero de refuerzo colocado cumplen con la calidad indicada en los Documentos de Construcción. Las pruebas serán efectuadas conforme a la ASTM C-31, C-39 y C-172, según los requerimientos de ACI-214 y 318 Capítulo 5, para la calidad del concreto y ASTM A -615 para el acero de refuerzo.

### **3.2.1.7. LABORATORIO AUTORIZADO**

El Laboratorio que EL MEDUCA aceptará como autorizado para realizar los ensayos será el "Centro Experimental de la Universidad Tecnológica de Panamá" como de primera opción, en caso de no poderse utilizar el mismo se podrá utilizar un Laboratorio Certificado por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura y con un mínimo de 10 años de experiencia para efectuar estudios de suelo, materiales, concreto, etc. en la República de Panamá.

### **3.2.1.8. RESULTADOS SATISFACTORIOS**

El nivel de resistencia del concreto se considera satisfactorio si el promedio de todos los conjuntos de tres resultados consecutivos de pruebas de resistencia iguala o excede a la  $f'c$  requerida, y ningún resultado individual de la prueba de resistencia es inferior a  $f'c$  menos 35 kg/cm<sup>2</sup>.

### **3.2.1.9. RESULTADOS NO SATISFACTORIOS**

Si el nivel de resistencia del concreto no se considera satisfactorio, El Inspector del MEDUCA evaluará el alcance de la falla y podrá ordenar a EL CONTRATISTA lo siguiente:

- Aplicar ACI-318, Capítulo 5, Sección 5.6.4 para efectuar pruebas de corazones extraídos de la zona en duda, conforme a ASTM C-42.
- Hacer pruebas de carga para la parte dudosa de la estructura, conforme el Capítulo 20 de la ACI-318.
- Demoler y reemplazar el concreto defectuoso.
- Cualquier decisión adecuada a las circunstancias.

Cualquiera que sea la orden impartida por El Inspector del MEDUCA, deberá ser ejecutada por cuenta y riesgo de EL CONTRATISTA sin cargo adicional para EL MEDUCA.

### **3.2.1.10. INSPECCIÓN**

El hecho de que no se detecte la existencia de materiales o trabajos defectuosos no evitará el rechazo de los mismos en fases más avanzadas de la construcción.

### **3.2.1.11. CONCRETO PARA ÁREAS HÚMEDAS**

Todo concreto que vaya ser instalado en losas de techos, áreas de duchas, baños, cuartos de aires acondicionados y tanques de agua deben contener aditivos impermeabilizantes.

Luego de fraguado el concreto y obtener su resistencia máxima a la compresión se debe impermeabilizar el área nuevamente; dicho método debe ser realizado de acuerdo a la ficha técnica del producto a utilizar y aprobado por el Inspector del MEDUCA.

### **3.2.1.12. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

El cemento y los agregados se almacenarán de tal manera que se prevenga el deterioro o la intrusión de material extraño.

El refuerzo metálico entregado en la obra, será adecuadamente almacenado, en forma ordenada, por lo menos 12 pulgadas encima del suelo; las barras serán mantenidas limpias y protegidas del clima, como lo indique el Inspector, después de la entrega al sitio de la obra.

### **3.2.1.13. CAJAS DE DISTRIBUCION, CAMARAS DE INSPECCION, TANQUE SEPTICO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

EL CONTRATISTA debe utilizar aditivo impermeabilizante para estos tipos de estructuras, de igual manera la resistencia mínima a la compresión será de 3000 psi, a menos que se indique lo contrario en los planos. El acero estructural será corrugado, con esfuerzo permisible de trabajo de 1400 kg por centímetros cuadrado tipo A-7 (A.S.T.M.).

El vaciado de las losas de piso, paredes y tapa será integral. EL CONTRATISTA ejecutará todo el trabajo de acuerdo con lo establecido en esta sección sobre Concreto y el Acero de Refuerzo complementado con lo establecido en los planos.

### **3.2.1.14. MATERIALES PARA HORMIGÓN-PRODUCTOS Y MATERIALES**

Los materiales requeridos en esta sección deben cumplir con los requisitos siguientes:

#### **a. Cementos**

Deberá cumplir con la especificación para cemento Portland ASTM C-150 o ASTM 1157.

El cemento deberá llevarse al sitio de la Construcción en su bolsa original y entera, y deberá almacenarse en un lugar protegido contra la intemperie. Todo cemento dañado, ya endurecido, será rechazado.

No se usará cemento con inclusión de aire, a menos que bajo condiciones especiales, El Inspector del MEDUCA lo apruebe por escrito.

#### **b. Aditivos**

Los aditivos que vayan a utilizarse en el concreto se someterán a la aprobación previa del Inspector del MEDUCA y deberán usarse de acuerdo con las especificaciones e indicaciones de la casa productora.

Los aditivos inclusores de aire cumplirán con las "Especificación para Aditivos incorporadores de aire para el concreto" (ASTM C-260).

Los aditivos impermeabilizantes, los retardadores, los acelerantes, y reductores de agua cumplirán con "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM C-494) y "Especificación químicos usados en producir-1017) concreto fluido.

### **c. Agregados**

Los agregados para concreto cumplirán una de las siguientes especificaciones:

- "Especificación de Agregados para Concreto" (ASTM C-33).
- "Especificación de Agregados Livianos para Concreto Estructural" (ASTM C-330).

Los agregados que no cumplan con estas especificaciones, pero que hayan demostrado mediante ensayos especiales o en servicio real, que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuadas, pueden utilizarse donde lo autorice el Inspector.

### **d. Agregados finos**

Los agregados finos consistirán en arena natural, arena manufacturada o una combinación de las dos. Estos serán duros, fuertes, durables y estarán limpios, libres de sustancias suaves y escamosas.

### **e. Agua**

El agua utilizada en la mezcla de concreto será potable y estará limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan ser nocivas para el concreto o el refuerzo. El agua de mezcla para el concreto pretensado, postensado o para el concreto que vaya a contener elementos embebidos de aluminio, incluyendo la porción contenida por los agregados en forma de humedad libre, no contendrá cantidades perjudiciales del ion cloruro.

No se utilizará agua impotable en el concreto a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

- Que la dosificación del concreto se base en mezclas que utilicen agua de la misma fuente.
- Que los cubos de ensayo de mortero hechos con agua de mezcla impotable tengan resistencias a los 7 y a los 28 días iguales, por lo menos, al 90 por ciento de las resistencias de muestras similares hechas con agua destilada. La comparación de los ensayos resistencia se harán con morteros idénticos, a excepción del agua de mezcla, preparados y ensayados de acuerdo con "Método de ensayo para la Resistencia a la Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico (utilizando probetas cúbicas de 2 pulgadas o de 50mm.)". (ASTM C-109).

### **3.2.1.15. ACERO DE REFUERZO**

El refuerzo será corrugado, excepto que para espirales o tendones podrá utilizarse refuerzo liso y se podrá usar refuerzo consistente en perfiles de acero estructural, o tuberías de acero según se especifica en estas especificaciones.

En los planos se indicará el refuerzo que vaya a ser soldado y se especificará el procedimiento de soldadura. Las especificaciones ASTM para acero, excepto la ASTM A-706, se complementarán con un informe de las propiedades del material necesarias para cumplir con los procedimientos de soldadura especificados en el "Código de Soldadura de Acero de Refuerzo" (AWS D-1.4.) de la Sociedad Americana de Soldadura.

La Resistencia a la fluencia de las distintas barras de refuerzo será la que señalen los planos y estas especificaciones.

#### **a. Refuerzo Corrugado**

Las barras de refuerzo corrugado cumplirán con una de las siguientes especificaciones, exceptuando lo estipulado en el punto (b) siguiente de estas especificaciones:

- 1) "Especificaciones para Barras de Acero de Lingote, Lisas y Corrugadas, para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-615)
- 2) "Especificaciones para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Riel para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-616)
- 3) "Especificaciones para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Eje para Refuerzo de Concreto" (ASTM A-617)
- 4) "Especificaciones para Barras Corrugadas de Acero de Baja Aleación para Refuerzo de Concreto (ASTM A-706)

**b. Las barras corrugadas de refuerzo**

Cumplirán con las siguientes excepciones a las especificaciones ASTM que se enumeran en el punto (a) anterior:

- 1) Para ASTM A-615, A-616 y A-617, la resistencia a la fluencia corresponderá a la determinada en ensayos a barras de tamaño completo.
- 2) Para ASTM A-615, A-616 y A-617, los requisitos del ensayo de dobladura para todos los tamaños de barras desde el número 3 hasta el número 11, se basarán en dobleces a 180° de barras de tamaño completo alrededor de pasadores con los diámetros especificados en la Tabla No.1 siguiente. Si van a doblarse barras #14 ó #18 que cumplan estas especificaciones, las muestras, las de barras de tamaño completo se ensayarán a dobladura de 90° a una temperatura mínima de 16 °C, alrededor de un pasador de diámetro igual a 9db, sin que se produzca agrietamiento de la barra. Sin embargo, si al utilizar barras #14 ó #18 en la estructura se requiere que éstas tengan dobleces que excedan los 90° las muestras se ensayarán a dobladura de 180° con los demás criterios idénticos a los del ensayo de 90°.

**TABLA No. 1 - REQUISITOS DEL ENSAYO DE DOBLADURA**

	Designación de Diámetro del pasador para la barra del ensayo de dobladura	
3)	#3, #4 y #5	3.5 db
	#6, #7 y #8	5 db
	#9, #10 y #11	7 db
	#9, #10 y #11 (De grado 40)	5 db

Las barras de refuerzo corrugado con resistencia a la fluencia especificada fy grado 60. Las barras cumplan con las especificaciones ASTM enumeradas en el Punto (a), incluyendo los requisitos adicionales del Punto (b). Véase la sección del Código del ACI-318.

Las parrillas de barras para refuerzo de concreto cumplirán con "Especificación para Parrillas Fabricadas de Barras de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto." (ASTM A-184).

El alambre corrugado para refuerzo de concreto cumplirá con "Especificación para Alambre de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto." (ASTM A-496), excepto que su tamaño no será menor del D4 y que para alambre con resistencia a la fluencia especificada fy grado 60.

La malla soldada de alambre liso para refuerzo de concreto cumplirá con "Especificación para Malla Soldada de Alambre de Acero para Refuerzo de Concreto" (ASTM A -185), excepto que las intersecciones soldadas no se espaciarán más de 30.5 cm en la dirección

del refuerzo principal de flexión, y que para alambre con resistencia a la fluencia especificada fy grado 60.

La malla soldada de alambre corrugado para refuerzo de concreto cumplirá con "Especificación para Malla Soldada de Alambre de Acero Corrugado para Refuerzo de Concreto"-497), excepto que (ASTM las intersecciones A soldadas no se espaciarán más de 40.6 cm. en la dirección del refuerzo principal de flexión y que para alambre con resistencia a la fluencia fy grado 60.

### 3.2.1.16. GANCHOS ESTÁNDAR

El término "gancho estándar" tal como se significará, bien sea:

- a. Un dobléz de 180° más una extensión de al menos 48db, pero no menos de 7.0 cm en el extremo libre de la barra, o
- b. Un dobléz de 90° más una extensión de al menos 12db en el extremo libre de la barra, o
- c. Refiriéndose a estribos y ganchos de amarre, bien sea un dobléz de 90° uno de 135° más una extensión de al menos 6db, pero no menos de 7.0 cm, en el extremo libre de la barra. Para cercos cerrados definidos como anillos ver detalle de planos.

Los ganchos estándar serán confeccionados conforme al Manual of Standard Practice, Capitulo 6, CRSI MSP-2 y ACI -315 Detailing Manual.

### 3.2.1.17. DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLEZ

El diámetro de dobles, medido interiormente, de barras que no se utilicen para estribos y cercos, no será menor que los valores de la Tabla IV excepto que para barras de Grado 40 en tamaños del #3 al #11 con 180o de dobléz únicamente, el diámetro del dobléz no será menor de 5db.

#### TABLA II - DIAMETROS MINIMOS DE DOBLEZ

Tamaño de la Barra	Diámetro Mínimo
#3 a #8	6 db
#9 a #10, #11	8 db
#14 y #18	10 db

El diámetro interior de los dobleces para estribos y cercos no será menor de 4db para barras #5 y menores. Para barras mayores de #5, el diámetro del dobléz estará de acuerdo con la Tabla IV.

El diámetro interior de los dobleces en malla soldada de alambre (liso o corrugado) para estribos y cercos no será menor de 4db para alambre corrugado mayor de D6, y de 2db para todos los demás. Los dobleces cuyos diámetros interiores sean menores de 8db no estarán situados a menos de 4db de la intersección soldada más cercana.

### 3.2.1.18. DOBLADO

Todo el refuerzo se doblará en frío, a menos que El Inspector permita otra cosa.

El refuerzo parcialmente empotrado en el concreto endurecido no se doblará, excepto si lo indican los planos del diseño o lo permite El Inspector.



### 3.2.1.19. EMPALMES, COLOCACIÓN Y SUJECIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

Las principales varillas de refuerzo, que estén sometidas a determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestren los planos o dibujos de taller aprobados.

No se utilizarán los soportes de metal que lleguen hasta la superficie.

No se permitirá colocar varillas sobre capas frescas de hormigón mientras que avance el trabajo y el ajuste de varillas durante la colocación del hormigón.

El espaciado mínimo centro a centro de varillas paralelas deberá ser de 2½ veces el diámetro de la varilla, pero en ningún caso deberá la distancia libre entre las varillas ser menos de 1½ veces el tamaño máximo del agregado grueso.

Todos los refuerzos deberán tener una cobertura libre de cinco centímetros (5 cm) excepto que los planos indiquen lo contrario o se establezca en estas especificaciones.

Se tomará toda precaución para mantener la armadura de acero en su lugar propio durante el vaciado de concreto.

En los planos se indica la protección al acero de construcción, si no se especifica, se utilizará la siguiente:

- 2 cm en las losas
- 4 cm en las columnas y vigas
- 7.5 cm en los cimientos y todas las partes

Si las barras de acero tuvieran una capa delgada de óxido, se permitirá el uso, pero se rechazará todo acero en el cual la oxidación sea tan adelantada que varíe el diámetro (ACI-311, SP-2).

El refuerzo deber ser cuidadosamente colocado y atado con alambre No.18 y debe ser mantenido en un lugar por espaciadores de metal o cualquier otro soporte conveniente. Estos soportes deben ser lo suficientemente numeroso para sostener el acero que sobre ellos repose. Se colocarán todos los espaciadores necesarios para mantener las dos (2) capas de refuerzo en las losas rígidamente a la distancia prescrita.

La barra de acero de refuerzo o de temperatura en losas, paralelas y adyacentes a vigas o paredes, deben colocarse a media distancia normal de las barras.

### 3.2.1.20. EJECUCIÓN

#### a. Instalación de formaletas

El objeto de las formaletas es obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas y dimensiones de los miembros tal como se requiere en los planos de diseño y en las especificaciones. Las formaletas serán fuertes y lo suficientemente ajustadas para impedir que se escape el mortero.

Todos los encofrados se volverán a inspeccionar inmediatamente, antes de que el concreto sea colocado. Los encofrados deformados, rotos o defectuosos se removerán de la obra.

Se proveerán aberturas (ventanas) temporales donde sea necesario, para facilitar la limpieza e inspección inmediatamente antes de la colocación del concreto.

A pesar de la aprobación de las Formaletas y Andamios, la responsabilidad por la resistencia y estabilidad de la formaleta recaerá únicamente sobre EL CONTRATISTA; la aprobación del Inspector del MEDUCA no exime a EL CONTRATISTA de la consecuencia de los posibles errores u omisiones.

El grosor y carácter de la madera de los encofrados, el tamaño y espaciamiento de los travesaños y pies derechos se determinarán por la naturaleza de la obra y a la altura a la cual se coloque el concreto y serán adecuados para producir superficies lisas y con normas de 1/8 pulgadas de variación en cualquier dirección desde un plano geométrico.

El tamaño de los travesaños y pies derechos que se usarán, no serán menores de cinco centímetros (5 cm) por quince centímetros (15 cm). Las juntas horizontales serán niveladas y las juntas verticales colocadas a plomo.

Las formaletas estarán adecuadamente arriostradas o ligadas para mantener su posición y forma.

Las formaletas y sus apoyos se diseñarán de modo que no dañen la estructura previamente colocada.

#### **b. Remoción de las formaletas**

No se apoyarán cargas de construcción sobre ninguna parte de la estructura en construcción, ni se quitará ningún soporte de ella, excepto cuando esa parte de la estructura combinada con las formaletas y puntales restantes, tengan suficiente resistencia para sostener, sin peligro, su propio peso y las cargas que se apliquen encima.

Las formaletas se removerán de tal manera que no afecten la seguridad ni la capacidad de servicio de la estructura. Todo concreto que vaya a quedar expuesto al remover las formaletas tendrá suficiente resistencia para que no se dañe con ello.

Debe tenerse cuidado en la extracción de encofrados, pies derechos, entibados, soportes y tirantes de encofrados para evitar astillamientos o arañaduras en el concreto. Si se quiere acabado frotachado, y el parcheo puede ser necesario, éste se comenzará inmediatamente después de la extracción de los encofrados.

#### **c. Andamios**

EL CONTRATISTA armará los andamios necesarios para el repello, vaciado de concreto, colocación de bloques, pinturas, etc., donde quiera que se requiera por razón de seguridad, comodidad y facilidad para los trabajadores.

No se permitirán apoyos contra las paredes.

Al retirar los andamios, se tendrá especial cuidado en no afectar el trabajo.

#### **3.2.1.21. CALIDAD DEL CONCRETO**

El concreto se dosificará y producirá, de forma tal que se obtenga una resistencia a la compresión promedio suficientemente alta para minimizar la frecuencia de ensayos de resistencia por debajo del valor de la resistencia a la compresión especificada del concreto, de conformidad a la ACI-318 y ACI-214.

A menos que se especifique lo contrario,  $f_c'$  se basará en ensayos a 28 días.

Para concreto de alta resistencia inicial, la edad de ensayo para determinar  $f_c'$  será la indicada en los planos de diseño o en las especificaciones.

En los planos presentados para aprobación o en los utilizados para cualquier detalle especial se indicará la resistencia a la compresión especificada del concreto,  $f_c'$ , para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura. En caso que en el plano no indique el valor de resistencia del concreto se deberá utilizar  $f_c' = 3000$  psi.

Los ensayos de resistencia a la tracción por hendimiento no se utilizarán como base para aceptación del concreto en el campo.

### 3.2.1.22. PROPORCIONES DEL CONCRETO

Las proporciones de los materiales para el concreto se establecerán de conformidad a la ACI-211.1 y ACI-318 Cap. 5, en forma tal que se obtenga:

- Adecuada trabajabilidad y consistencia apropiada que permitan que el concreto se coloque fácilmente dentro de las formaletas y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que van a emplearse sin segregación o exudación excesivas.
- Cumplimiento de los requisitos de ensayos de resistencia establecidas.

Cuando se vayan a utilizar distintos materiales para diferentes partes de la obra, cada combinación se evaluará por separado.

Las proporciones para el concreto, incluyendo la relación agua-cemento, se establecerán con base en experiencia de campo o en mezclas de pruebas elaboradas en laboratorio con los materiales que se van a utilizar.

Resistencia		Proporción por volumen			Cantidad Aprox. En un (1)		
Compression a los 28 días		suelto de material			metro cúbico		
Lb/pulg <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Cemento	Arena	Piedra	Cemento	Arena	Piedra
3500	175	1	2.5	4	7.2	0.603	0.863
3000	140	1	2.5	5	6.33	0.476	0.953
2500	105	1	3	5	6.00	0.540	0.900

Galones de agua = 37 por yarda ó 48 por metro cúbico

	Gravedad Específica		
Piedra	2.65 + o 0.05	Diámetro de Piedra	1" ASTM C-33 N°4
Arena	2.65 + o 0.05	Asentamiento	4" *NOTA
Cemento	3.15		

**\*NOTA:** Una pulgada (1") de asentamiento adicional, r cúbica (1 gal/yd<sup>3</sup>); un galón y medio por metro cúbico (1 ½ gal/m<sup>3</sup>) se reduce 500 lb/plg<sup>2</sup> de resistencia.

### 3.2.1.23. EVALUACIÓN DEL CONCRETO

La evaluación del concreto será de conformidad con la ACI-318, Capítulo 5. Todos los ensayos que a continuación se detallan serán por cuenta de EL CONTRATISTA.

#### a. FRECUENCIA DE LOS ENSAYOS

- Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día, se tomarán no menos de una vez al día ni menos de una vez por cada 120 m<sup>3</sup> de concreto, ni menos de una vez por cada 500 m<sup>2</sup> de área de la superficie de losas o de muros.
- En un proyecto determinado, si el volumen total de concreto es tal, que la frecuencia de ensayos requerida por el Artículo 3.4.1 (a) de esta sección diera lugar a menos de 5 ensayos de resistencia para una clase determinada de concreto, se harán ensayos de al menos 5 mezclas elegidas al azar o de cada mezcla si se utilizan menos de 5.
- Cuando la cantidad total de una clase determinada de concreto sea menor de 40 m<sup>3</sup>, El Inspector del MEDUCA puede permitir que no se efectúen los ensayos de resistencia, si a su criterio, existe evidencia suficiente de que la resistencia es satisfactoria.
- Para cada ensayo de resistencia se requiere el promedio de 2 cilindros de la misma muestra, ensayados a los 28 días o a una edad menor especificada.
- Ensayos de Asentamiento: se requerirá un ensayo de asentamiento por cada mezcla o por cada camión mezclador y estos se harán de acuerdo a AASHTO T-119 y estará acorde a los asentamientos estipulados para cada tipo de hormigón.
- Ensayos de Carga: si son requeridos por el Inspector del MEDUCA, deberán hacerse de acuerdo con el capítulo 20 del ACI 318 más reciente.

Todos los ensayos del concreto requeridos se basarán en las siguientes normas ASTM más recientes: C 31-69, C 39-69, C 42-68, C 94-69, C 144, C 172, C 192, C 330, C 496.

### 3.2.1.24. ENSAYOS DE MUESTRAS CURADAS EN EL LABORATORIO

- a. Las muestras para las pruebas de resistencia se tomarán de acuerdo con "Método de Muestra para el Concreto Fresco." (ASTM C-172).
  - b. Los cilindros para ensayos de resistencia se moldearán y se curarán en el laboratorio de acuerdo con "Método para la fabricación y curado en el campo de Muestras de Ensayo de Concreto"(ASTM C- 31) y se ensayarán de acuerdo con "Método de Ensayo para la Resistencia a la Compresión de Muestras Cilíndricas de Concreto ", (ASTM C-39).
  - c. Se considerará que el nivel de resistencia de una clase determinada de concreto es satisfactorio si se cumplen los dos requisitos siguientes:
- El promedio de todos los conjuntos de tres ensayos consecutivos de resistencia iguala o excede al  $f_c'$  requerido.
  - Ningún ensayo de resistencia individual (el promedio de dos cilindros) está más de 35.2 kgf/cm<sup>2</sup> por debajo del  $f_c'$  requerido.

### 3.2.1.25. ENSAYOS DE MUESTRAS CURADAS EN EL CAMPO

- a. El Inspector del MEDUCA puede exigir ensayos de resistencia de cilindros curados en condiciones de campo para comprobar si el curado y la protección del concreto en la estructura son adecuados.

- b. El curado de cilindros en el campo se hará de acuerdo con la Sección 7.4 ASTM C-31 del "Método para la Fabricación y Curado en el Campo de Muestras de Ensayo de Concreto (ASTM C-31).
- c. Los cilindros de ensayo curados en el campo se moldearán al mismo tiempo y de las mismas muestras que los cilindros de ensayo curados en el laboratorio.
- d. Los procedimientos para proteger y curar el concreto deberán mejorarse cuando la resistencia a la edad especificada para determinar  $f_c'$  de los cilindros curados en el campo sea menor del 85 por ciento de la resistencia de los cilindros compañeros curados en el laboratorio.

Cuando las resistencias de los cilindros curados en el laboratorio sean considerablemente mayores de  $f_c'$  no es necesario que la resistencia de los cilindros curados en el campo exceda a  $f_c'$  en más de 35.2 kgf/cm<sup>2</sup>, aunque no se cumpla el requisito del 85 por ciento (85%).

#### **3.2.1.26. INVESTIGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA BAJA**

- Si algún ensayo de resistencia de cilindros curados en el laboratorio está más de 35.2 kgf/cm<sup>2</sup> por debajo del  $f_c'$  requerido o si los ensayos de los cilindros curados en el campo indican deficiencias en la protección y el curado, se tomarán medidas para garantizar que no se compromete la capacidad portante de la estructura.
- Si se confirma la probable baja resistencia del concreto y los cálculos indican que la capacidad portante puede haberse disminuido considerablemente, pueden exigirse ensayos de núcleos extraídos de la zona en cuestión, de acuerdo con "Método para la Obtención y el Ensayo de Núcleos Extraídos y Vigas Cortadas de Concreto"(ASTM C-42). En tal caso, se tomarán 3 núcleos para cada ensayo de resistencia que esté más de 35.2 kgf/cm<sup>2</sup> por debajo del  $f_c'$  requerido.
- Una vez obtenida la muestra, esta deberá ser secada del agua utilizada para la extracción, e introducida en una bolsa o recipiente no absorbente. Antes del ensayo de compresión, la muestra solo puede estar fuera de su envoltura protectora por un tiempo máximo de 2 horas, para los efectos de corte y cabeceo. El ensayo se debe realizar dentro de un periodo comprendido entre 48 horas y 7 días después de haber sido extraída la muestra.
- El concreto de una zona representada por los ensayos de núcleos se considerará estructuralmente adecuado si el promedio de 3 núcleos es igual por lo menos al 85 por ciento de  $f_c'$  y si ninguno de los núcleos es menor de 75 por ciento del  $f_c'$ . Para comprobar la exactitud de los ensayos, pueden repetirse en los mismos sitios representados por los núcleos cuyas resistencias sean erráticas.
- Si no se cumplen los criterios de estas especificaciones y si la capacidad estructural está aún en duda, el Inspector puede ordenar ensayos de carga tal como se indica en el Capítulo 20 del Código del ACI 318 para la parte dudosa de la estructura, o tomar cualquier otra medida apropiada a las circunstancias.

#### **3.2.1.27. VIBRADOR**

Cuando se requiera la utilización del vibrador la intensidad y duración de la vibración será suficiente para lograr que el concreto fluya, se compacte totalmente y embuta completamente refuerzos, tubos, conductos u otra obra similar, de conformidad con la ACI-309R.

Los vibradores, sin embargo, no deberán ser usados para mover el concreto más que una pequeña distancia horizontalmente.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 18 a 30 pulgadas, según el diámetro del vibrador y su revolución; la vibración será interrumpida inmediatamente cuando un viso de mortero, recién aparezca en superficie.

El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas sean adecuadamente consolidadas juntas, pero no deberá penetrar en las capas más bajas que ya han obtenido su fragua inicial. La vibración será suplementada, si es necesario, por varillado a mano o paleteado en las esquinas y ángulos de los encofrados mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

Deben disponerse de un número suficiente de vibradores para proporcionar seguridad que el concreto que llegue pueda ser compactado adecuadamente dentro 15 minutos después de colocado.

### 3.2.1.28. CONDUCTOS Y TUBERÍAS EMPOTRADAS EN EL CONCRETO

Los conductos, tuberías y camisas de cualquier material que no sea nocivo para el concreto, podrán empotrarse en el concreto siempre y cuando se considere que no afecten estructuralmente el elemento.

Los conductos, tuberías de aluminio y perfiles de acero galvanizado no se empotrarán en concreto estructural a menos que estén convenientemente revestidos o cubiertos para prevenir la reacción aluminio-concreto o la acción electrolítica entre el aluminio y el acero o la reacción de la capa galvánica con el concreto, según sea el caso.

Los conductos, tuberías y camisas que atraviesen una losa, muro o viga, no deberán afectar significativamente la resistencia de la construcción.

Los conductos y tuberías con sus acoples, empotrados dentro de una columna, no desplazarán más de 4 por ciento del área de la sección transversal sobre la cual se calculó la resistencia, o de la que se requiere para protección contra incendios.

Los conductos eléctricos y tuberías empotrados dentro de una losa, muro o viga (fuera de los que simplemente los atraviesen) cumplirán lo siguiente, excepto cuando los planos sean aprobados por el Ingeniero Estructural:

- Su dimensión externa no será mayor de 1/3 del espesor total de la losa, muro o viga dentro del cual estén empotrados.
- No se espaciarán a menos de 3 diámetros o anchos medidos centro a centro.
- No afectarán significativamente la resistencia de la construcción.
- Puede considerarse que los conductos, tuberías y camisas reemplazan estructuralmente a compresión al concreto reforzado, siempre y cuando:
  - No estén expuestos a la oxidación u otro tipo de deterioro.
  - Sean de hierro o acero, no revestidos o galvanizados, y cuyo espesor sea al menos del calibre estándar 40 para tubería de acero.
  - Tengan un diámetro interno nominal de no más de 51 mm, y estén espaciados a no menos de 3 diámetros medidos centro a centro.
- Las tuberías que vayan a contener líquidos, podrán empotrarse en concreto estructural bajo las siguientes condiciones:
  - La tuberías y acoples se diseñarán en forma tal que resistan los efectos del material, la presión y la temperatura a los cuales va a estar sometidos.

- La temperatura del líquido, no excederá de 66°C.
- La presión máxima a la cual se somete cualquier tubería o acople no excederá de 14.1 kgf/cm<sup>2</sup> por encima de la presión atmosférica.
- Todas las tuberías y acoples excepto lo establecido en (e) se ensayará como una unidad contra escapes antes de la colocación del concreto. La presión de ensayo por encima de la presión atmosférica será del 50 por ciento por encima de la presión a la cual pueden estar sometidas las tuberías y acoples, pero la presión mínima de ensayo no será menor de 10.5 kgf/cm<sup>2</sup> por encima de la presión atmosférica. El ensayo de presión se mantendrá durante 4 horas y sin caída de presión fuera de la que pueda ser ocasionada por la temperatura del aire.
- Las tuberías de drenaje y otras tuberías diseñadas para presiones de no más de 0.70 kgf/cm<sup>2</sup> por encima de la presión atmosférica no necesitan ser ensayados como se requiere en el punto d.
- No se colocará en las tuberías ningún líquido, excepto agua que sobrepase los 32°C y los 3.5 kgf/cm<sup>2</sup> de presión, hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.
- El recubrimiento de concreto para las tuberías y acoples no será menor de 38mm. para concreto expuesto a la intemperie, ni menor de 19 mm para concreto que no esté expuesto a intemperie o en contacto con el suelo.
- Se proporcionará refuerzo con un área de no menos de 0.002 veces el área de la sección de concreto en sentido normal a la tubería.

Las tuberías y acoples se ensamblarán mediante soldadura, soldadura con latón, soldadura de condensación, u otros métodos igualmente aprobados. No se permitirán conexiones atornilladas. La tubería se fabricará e instalará de tal manera que no se requiera cortar, doblar o desplazar el refuerzo de su localización correcta.

Para llevar un control eficiente de los ductos y tuberías empotradas que atraviesan elementos de concreto, EL CONTRATISTA deberá colocar los pases, de 30 cm. por encima de la superficie, para todos los Sistemas Proyectados.

### **3.2.1.29. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y EXPANSIÓN**

#### **a. Juntas de construcción**

Donde vaya a hacerse una junta de construcción, se limpiará completamente la superficie del concreto, y se removerá toda lechada y agua estancada.

Las juntas verticales de construcción se humedecerán completamente y se recubrirán con una lechada de cemento inmediatamente antes de una nueva colocación de concreto.

Las juntas de construcción no indicadas en los planos de diseño se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen significativamente la resistencia de la estructura. Estas serán indicadas o permitidas y dirigidas por los Inspectores.

Las juntas de construcción en los pisos se localizarán cerca de la mitad de las luces de las losas, vigas o vigas principales, a menos que una viga intercepte una viga principal en su parte central, en cuyo caso las juntas en las vigas principales se desplazarán una distancia igual al doble del ancho de la viga.

Se tomarán medidas para la transferencia de cortante u otras fuerzas a través de las juntas de construcción.

Las vigas, vigas principales, o losas apoyadas en columnas o muros no se vaciarán o levantarán antes de que el concreto de los miembros de apoyo verticales haya dejado de ser plástico.

Las vigas, vigas principales, capiteles de columnas y carteles se considerarán como parte del sistema de losas y deberán vaciarse monolíticamente con las mismas.

#### **b. JUNTAS DE EXPANSIÓN**

Las juntas de expansión de los tipos y tamaños mostrados en los planos y especificados serán colocadas en las estructuras de concreto como es mostrado, especificado o requerido. Las juntas de expansión serán provistas con un relleno preformado, con o sin sello y barrera y con o sin banda de impermeabilidad. Las bandas de impermeabilidad serán plásticas. Estas juntas se rellenarán con elastomérico aprobado por el Inspector. Las superficies de apoyo de las juntas deslizantes serán acabadas lisas y recubiertas con pintura de masilla.

EL CONTRATISTA someterá muestras y especificaciones de los materiales que se propone usar para la aprobación del Inspector.

### **3.2.1.30. SUPERFICIES DE CONCRETO Y ACABADOS**

#### **a. Superficies**

Las superficies expuestas de concreto, interiores y exteriores serán acabadas para lograr efectos arquitectónicos lisos y nítidos.

Las esquinas superiores de los muros, si no se ha mostrado otra cosa en los planos, se les terminará con un canteador que tenga un radio de ½ pulgada, los bordes de esta herramienta se afilarán bien para producir el menor número de rebabas posibles.

Cualquier rebaba que quede después de la remoción de los encofrados se eliminará.

Inmediatamente después de quitar las tablas del encofrado, todas las superficies de concreto se inspeccionarán.

Todas las aletas, rebajos, rebabas, lomo u otras marcas de mala apariencia se removerán de las superficies de concreto expuestas. No se permitirá el frotado excesivo de las superficies formadas.

Los agujeros de los tirantes de encofrado y donde sea permitido por los Inspectores, las juntas pobres, los vacíos, bolsillo de piedras y otras áreas defectuosas, se resanarán antes de que el concreto esté completamente seco.

Las áreas defectuosas se cascarán a una profundidad no menor de una pulgada por todos los bordes perpendiculares a las superficies.

El área que va a ser restaurada, incluyendo por lo menos 6 pulgadas de la superficie adyacente, se humedecerá antes de la colocación del mortero de resane. Entonces se aplicará, con brocha en toda la superficie, una pasta de partes iguales de cemento y arena con agua suficiente para producir una consistencia tal que se pueda aplicar con brocha, seguida inmediatamente por el mortero para parche. El parche será hecho del mismo material y de aproximadamente las mismas proporciones de las que se usan para el concreto, excepto que se omitirán los agregados gruesos.

La cantidad de agua será tan pequeña como sea consistente con los requerimientos de manejo y colocación. El concreto se retemplará sin la adición de más agua, y se dejará asentar por un período de una hora durante el cual se mezclará con una llana para evitar el fraguado.



El mortero se compactará y cuidadosamente se emparejará para dejar el parche ligeramente más alto que la superficie circundante. Entonces se dejará sin tocar por un período de una a dos horas para permitir la contracción inicial antes de hacerse el acabado final.

El parche tendrá un acabado que empareje la superficie adyacente y se curará como se ha especificado para el concreto original. Cuando la inspección permita reparar un "comején" profundo y delicado, la operación se ejecutará utilizando epóxicos apropiado al caso, vigas, columnas o losas. Todas las superficies de concreto que no reciban un acabado separado para piso de concreto, acabado de piso integral o sean cubiertas con concretos adicionales, recibirán un acabado con paleta de madera a menos que sea mostrado o especificado en forma diferente.

### **3.2.1.31. IMPERMEABILIZACIONES**

Las superficies expuestas de concreto, como losas de techos serán acabadas con impermeabilización. La misma se realizará con un producto de asfalto mineral emulsificador, manufacturado a partir de asfalto de alta calidad, micro fibras de alta resistencia, selecto grado de bentonita, otros químicos especiales y minerales que aseguren un producto de alta durabilidad. El producto a utilizar debe cumplir y exceder los estándares para productos retardantes del fuego de acuerdo con la Norma ASTM D-1227, tipo II, clase I, a menos que en los planos se indique lo contrario.

De igual manera las áreas de ducha, baños, cuartos de aires acondicionados y tanques de agua, una vez hayan alcanzado su resistencia máxima a la compresión, deben ser impermeabilizadas. La ficha técnica del producto que se va a utilizar debe ser sometida de acuerdo a la Sección 2.2.7 Capítulo II, de Sometimiento de Documentos y aprobado por el Inspector del MEDUCA.

Los repellos para las cajas de distribución, las cámaras de inspección, los tanques sépticos y las plantas de tratamientos de aguas residuales (PTAR), deben contener productos impermeabilizantes que no permitan filtraciones; la ficha técnica de este producto debe ser sometido de acuerdo a la Sección 2.2.7 Capítulo II, de Sometimiento de Documentos y aprobado por el Inspector del MEDUCA.

### **3.2.1.32. CURADO DEL CONCRETO.**

- Todas las superficies de concreto se mantendrán húmedas por un mínimo de 7 días después de vertido el hormigón; y para cemento de fraguado rápido, se aceptará un período de 3 días.
- Todo concreto que aún permanezca encofrado será curado por humedad con los encofrados en su lugar por todo el período del curado; si los encofrados son removidos antes de terminar el período del curado, se hará por otro método aprobado.

### 3.3. MAMPOSTERÍA

#### 3.3.1. ALBAÑILERÍA GENERAL

##### a. PUBLICACIONES APLICABLES

Las siguientes publicaciones normativas, de edición más recientes, forman parte de estas especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el proyecto y se aplicarán, igualmente al Contrato, los manuales de instalación de estas organizaciones:

##### 1.1.1 ACI (American Concrete Institute) Instituto Americano del Concreto

117/117R Standard Specifications for Tolerances for Concrete Construction and Materials / Commentary (Especificaciones estándar para tolerancias para construcciones de concreto y materiales / Comentarios).

318 Building Code Requirements for Reinforced Concrete and Commentary (Requerimientos del Código de Construcción para hormigón reforzado).

##### 1.1.2 ASTM (American Society for Testing and Materials) Sociedad Americana para Prueba y Materiales, o su equivalente AASHTO o COPANIT.

C 33 Specification for Concrete Aggregates (Especificaciones de agregados para concreto).

C 90 Specification for Hollow Load-Bearing Concrete Masonry Units (Especificación para bloque hueco de concreto de carga).

C 91 Specification for Masonry Cement (Especificación para cemento de albañilería).

C 129 Specification for Non-Load-Bearing Concrete Masonry Units (Especificaciones para bloques de concreto sin carga).

C 144 Specification for Agregat for Masonry Mortar (Especificación para agregado para mortero de albañilería).

C 150 Specification for Portland Cement (Especificación para cemento Portland).

C 270 Specification for Mortar for Unit Masonry (Especificación para mortero de albañilería).

C 476 Specification for Grout for Masonry (Especificación para relleno para albañilería).

C 926 Specification for Application of Portland Cement-Based Plaster (Especificación para aplicación de bases (repellos) de cemento Portland).

##### 1.1.3 REP-2004 Reglamento de Diseño Estructural para la República de Panamá.

#### 3.3.1.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

##### a. Certificado de Cumplimiento

EL CONTRATISTA suministrará certificados de calidad, catálogos, panfletos o especificaciones técnicas publicadas por los fabricantes de los materiales y productos que establezcan que los mismos cumplan con las normas y estándares requeridos, entre otros los siguientes:

- Bloques de Hormigón

- Cemento Portland
- Aditivos para adherir mortero fresco a

### **3.3.1.2. RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO**

EL CONTRATISTA entregará al Inspector de MEDUCA un original del informe que contiene los resultados de las pruebas realizadas a los bloques muestreados en la obra, la misma deberá estar sellada y firmada por el laboratorio.

EL CONTRATISTA entregará el resultado de la prueba de laboratorio al Inspector de MEDUCA, a más tardar 2 días hábiles después de que el laboratorio hubiese emitido el informe.

### **3.3.1.3. CONTROL DE CALIDAD**

EL CONTRATISTA coordinará y pagará por su cuenta todas las pruebas de laboratorio y campo que se requieran para demostrar que los bloques y morteros que pretende colocar cumple con la calidad indicada en los Documentos de Construcción. Las pruebas serán efectuadas conforme a la ASTM C-34, C-56, C-90, C-129, C-212, C-270 y cualquier otro método mencionado en esta sección.

### **3.3.1.4. LABORATORIO AUTORIZADO**

El único laboratorio que EL MEDUCA aceptará como autorizado para realizar los ensayos será el “Centro Experimental Tecnológica de Panamá” por lo tanto, EL CONTRATISTA lo contratará y pagará, por su cuenta, los servicios de este laboratorio.

### **3.3.1.5. INSPECCIÓN**

El hecho de que no se detecte la existencia de materiales o trabajos defectuosos no evitará el rechazo de los mismos en fases más avanzadas de la construcción.

### **3.3.1.6. PRODUCTO Y MATERIALES**

#### **a. Productos**

Todos los productos a utilizarse en los trabajos de mampostería deberán haber estado disponibles comercialmente en el mercado por lo menos cinco (5) años y deberán ser preparados por fabricantes establecidos con más de diez (10) años.

#### **b. Materiales**

- Arena

La arena utilizada se ajustará a la clasificación de la ASTM C-33 y C-144, así como también cumplirá con lo dispuesto en la División 3 –Concreto

- Cemento

El cemento utilizado se ajustará a las especificaciones de la ASTM C-91, C-150, C-595, C-1157 Tipo I, así como también cumplirá con lo dispuesto en la División 3 –Concreto de estas especificaciones.

- Agua

El agua utilizada para el mortero será de la calidad indicada en División 3–Concreto de estas especificaciones.

- **Bloques**

Los bloques serán del tamaño que se indique en los planos.

Todos los bloques serán de conformidad con la ASTM C-90 o C-129.

No se usarán bloques rotos y que tengan rajaduras.

La ubicación de los bloques será conforme a lo siguiente:

1. Bloques en Paredes Exteriores: Bloques de Concreto conforme a ASTM C 129.
2. Bloques en Paredes de Carga (Muros): Bloques de Concreto conforme a ASTM C 90.
3. Bloques Ornamentales: Bloques de Concreto conforme a ASTM C 129.

- **Morteros**

El mortero usado en la unión o pega de los bloques tendrán una de las proporciones siguientes (ASTM C-270):

1. Una (1) parte de cemento Portland para albañilería (ASTM C-91) y tres (3) partes de arena o
2. Una (1) parte de cemento Portland (ASTM C-150) más media (1/2) parte de cal (ASTM C-207) más cuatro y media (4.5) partes de arena (ASTM C-33 y C-144).

Cualquiera de las proporciones seleccionadas deberá ser mezclada con equipo mecanizado de conformidad con la ASTM C-270 y C-1329, retención de agua 75%, resistencia mínima a la compresión 750 psi a los veintiocho (28) días.

El relleno de las celdas de los bloques se ajustará a ASTM C-476, mezclado a consistencia de vaciado.

El método de medir los materiales será tal que las proporciones especificadas puedan ser controladas y exactamente mantenidas durante todo el transcurso de la Obra, utilizando envases calibrados o pesando el material.

No se permitirá usar morteros ni mezcla de relleno (grout) reacondicionados o parcialmente fraguados.

- **Epóxico o cemento expansivo**

El epóxido o cemento expansivo debe ser usado en las espigas de acero 1/2" a cada .40 m para reforzar las paredes el hoyo al menos 2" y el hoy debe ser de 5

### 3.3.1.7. EJECUCIÓN

#### a. Colocación de bloques

Los bloques en paredes deben colocarse en hiladas horizontales con las juntas horizontales y verticales llenas de mortero que refluya por las juntas cuando el bloque se coloque.

En el caso de mampostería expuesta, las juntas se harán al ras, a menos que se indique lo contrario.

Las juntas verticales deben ser quebradas en hiladas alternas.

Las juntas de mortero serán de 1 centímetro más o menos.

Las paredes han de ser levantadas a plomo en línea.

Las paredes serán ancladas a cada .40 m entrando en el piso con epóxido 2" y la rellena de mezcla.

Las paredes serán ancladas cada dos hiladas de bloques con espigas De ½" a cada .40 las m columnas entrado conen epóxido caso de que sean columnas o vigas de acero estas espigas serán con Una escuadra e irán soldadas.

El muro deberá estar confinado por elementos de borde horizontales (las vigas de amarre o banda).

Las vigas de amarre tendrán las siguientes características:

**ANCHO:** diez centímetros (10 cm) o ancho de la pared **ALTURA:** veinticinco centímetros (30 cm)

**REFUERZO:** dos (2) barras de acero de ½" inferior) y dos (2) barras con estribos de 5/8" endec a 6" centro a centro (c.a.c).

**CONCRETO:** Resistencia mínima a la compresión de 3,000lbs/plg<sup>2</sup> a los veintiocho (28) días.

No se aplicarán cargas en paredes o muros de mampostería hasta transcurridos por lo menos tres (3) días luego de su construcción.

Las celdas de los bloques se rellenarán con mezcla para relleno (grout) conforme a ASTM C-476 en los siguientes casos:

1. Todas las celdas de los bloques de los muros de fundaciones.
2. Todas las celdas de las paredes que se encuentren debajo del nivel de tierra.
3. Todas las celdas de las primera dos hiladas de bloques en paredes.
4. Todas las celdas en la que se aloje una o más barras de refuerzo.
5. Las celdas de bloques que fuesen a recibir pernos de anclaje.

### 3.3.1.8. PROTECCIÓN

Se tendrá cuidado en proteger debidamente los trabajos de albañilería expuestos, durante todo el proceso de construcción para evitar daños que no puedan repararse sin afectar la textura de la pared terminada, especialmente al final de cada día cuando la lluvia amenace caer.

### 3.3.1.9. CORTES Y REMIENDOS

Debe evitarse, hasta donde sea posible, el tumbar secciones de pared o muro, que después han de causar remiendos, para esto EL CONTRATISTA debe consultar con las distintas partes por adelantado y prever para la instalación de su trabajo. Cuando sean inevitables los cortes y remiendos, éstos se harán en la forma más nítida posible, evitando debilitar las propiedades estructurales de las paredes.

## 3.4. METALES

### 3.4.1. ACERO ESTRUCTURAL

#### 3.4.1.1. PUBLICACIONES APLICABLES

Las siguientes publicaciones normativas, más recientes, forman parte de estas especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el proyecto.

**1.1.1 ASTM** (American Society for Testing and Materials) Sociedad Americana para Prueba y Materiales, o su equivalente AASHTO o COPANIT.

A 36 /A 36M Specification for Carbon Structural Steel (Especificación para acero estructural al carbón).

A 153 Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware (Especificación para recubrimiento de zinc (galvanizado) en caliente en hierro y acero).

A 325 Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi Minimum Tensile Strength (Especificación para perno de acero estructural tratado al calor, 120/105 ksi como esfuerzo de tensión mínimo).

A 370 Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products (Método de ensayo y definiciones para pruebas mecánicas de productos de acero).

A 500 Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes (Especificación para tubos de acero al carbón formado en frío con soldadura y costura en forma circular).

A 563 Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts (Especificación para tuercas de acero con aleación de carbón).

A 653/ 653M Specification for Steel, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.

A 924/ 924M Specification for General Requirements for Steel Sheet, Metallic-Coated by the Hot-Dip Process (Especificaciones para requerimientos generales para laminas de acero galvanizadas metálicamente en proceso caliente).

F 436 Specification for Hardened Steel Washers (metric) (Especificación para dureza al lavado del acero).

**1.1.2 AISC** (American Institute of Steel Constructions). Instituto Americano de Construcción con Acero.

**1.1.3 AWS** (American Welding Society). Sociedad Americana de Soldadura.

D.1.1 Structural Welding Code Steel (Código de soldadura para acero estructural).

D.1.4 Structural Welding Code Reinforcing Steel (Código de soldadura para acero de refuerzo estructural).

### **3.4.2. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA**

#### **3.4.2.1. CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO**

EL CONTRATISTA entregará los certificados de conformidad de pruebas de fábrica para las siguientes piezas:

- Perfiles, platos y columnas de acero
- Barras de acero
- Carriolas
  
- Tuercas y Arandelas
- Electrodo de Soldadura
- Láminas galvanizadas
- Alambre ciclone.
- Barandas Cal. 16
- Fascia de 4" Cal. 16

#### **3.4.2.2. CERTIFICACIÓN DE MANO DE OBRA**

EL CONTRATISTA presentará la prueba de que cada soldador, operador de máquina para soldar y los ayudantes de soldador, son calificados para realizar cada actividad pertinente.

EL CONTRATISTA entregará la prueba al Inspector, por lo menos siete (7) días antes de comenzar cualquier actividad de soldadura.

Los trabajos de soldadura no comenzarán hasta tanto los procedimientos de soldadura, los soldadores, los operadores de máquinas para soldar y los ayudantes de soldar hayan sido aceptados por el Inspector.

#### **3.4.2.3. RESULTADO DE PRUEBA DE LABORATORIO**

EL CONTRATISTA entregará al Inspector un original del informe que contiene los resultados de las pruebas realizadas a los materiales y soldaduras, el mismo deberá estar sellado y firmado por el Laboratorio.

EL CONTRATISTA entregará el resultado de la prueba de laboratorio al Inspector a más tardar dos (2) días hábiles después de que el laboratorio hubiese emitido el informe.

### **3.4.5. CONTROL DE CALIDAD**

EL CONTRATISTA coordinará y pagará por su cuenta, todas las pruebas de laboratorio y campo que se requieran para demostrar que los trabajos y suministros cumplen con las normas de aceptación.

#### **3.4.5.1. NORMAS DE ACEPTACIÓN**

Las tolerancias dimensionales para la construcción de piezas soldadas, los detalles de soldadura y la calidad de éstas serán de conformidad con los requisitos aplicables de AWS D 1.1, D 1.4 y los Planos del Contrato.

#### **3.4.5.2. LABORATORIO AUTORIZADO**

El único laboratorio que EL MEDUCA aceptará como autorizado para realizar las pruebas de materiales y comprobación de pericia será el "Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad, por lo tanto, EL CONTRATISTA contratará y pagará por su cuenta, los servicios de este laboratorio.

#### **3.4.5.3. COMPROBACIÓN DE PERICIA**

Todos los soldadores, operadores de máquina de soldar y los ayudantes de soldador que se emplean en esta obra deben ser calificados. Su destreza deberá ser comprobada por medio Manejo de y la "Pru Soldadura" según los requisitos pertinentes para demostrar la pericia se practicará en el sitio de la obra y en el laboratorio.

La prueba anterior, deberá llevarse a cabo por el Laboratorio de Materiales del Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá por cuenta de EL CONTRATISTA.

#### **3.4.5.4. PRUEBA NO DESTRUCTIVA**

Las pruebas no destructivas se harán por inspección visual, pruebas ultrasónicas u otros métodos aprobados. Toda soldadura tendrá que ser sometida a inspección y a pruebas en la fábrica, en el taller y en campo. La Inspección y las pruebas en la fábrica o en taller no relevarán a EL CONTRATISTA de la responsabilidad de proporcionar trabajos de soldadura de la calidad requerida.

#### **3.4.5.5. PRUEBA DESTRUCTIVA**

Cuando se remuevan piezas de metal de cualquier parte de una estructura, EL CONTRATISTA hará las reparaciones pertinentes por su cuenta y de conformidad con estas Especificaciones.

#### **3.4.6. PINTURA ANTICORROSIVA**

Toda la Estructura de Acero de este proyecto deberá ser pintada con pintura anticorrosiva como se describe a continuación:

Todo el material de hierro o acero deberá limpiarse totalmente de toda suciedad, grasa, óxido y se le aplicará primeramente una mano de minio rojo y luego aplicarles dos manos de pintura contra óxido. Para tener control en el proceso de pintado, las capas de pintura serán de distinto color cada una y no podrá aplicarse ninguna de las capas de pintura sin previa aprobación del Inspector.

#### **3.4.7. MATERIALES**

Los materiales requeridos en esta sección deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- Acero Estructural: Los perfiles estructurales, platos y columnas de acero cumplirán con los requisitos del ASTM A-36.
- Tubos de Acero cuadrado: Cumplirán con ASTM A 500, Grado B.



- Tubos de Acero redondo: Cumplirán con con ASTM A 53, Type E ó S, Grade B.
- Tubo galvanizado para ciclone: Pared gruesa, escala 40
- Láminas Inoxidables: AISI 304.
- Carriolas: ASTM A-653 Tipo SQ, Grado 40.
- Pernos Expansivos: ASTM A –325 ó 490 Tipo 1.
- Tuercas: ASTM 563/A 563M, Grado A, serán de acero galvanizado en caliente.
- Arandelas de Presión: ASTM F 436, Galvanizado en Caliente.
- Electrodo de Soldadura: AWS D 1.1.
- Galvanizado en Caliente: Cumplirán con ASTM A-153 para pernos, tuercas y arandela.
  
- Malla de alambre: La malla para la cerca de seguridad y portones serán del tipo ciclón, alambre de acero galvanizado, calibre 11, altura indicada en plano, tejido en forma de diamante de 2"; la malla deberá cumplir con la ASTM 392-89. Los empalmes en sitio, en caso de necesitarse, se harán siguiendo el tejido original de manera que no sean visibles.
- Calibres de láminas: Los calibres de las láminas que se indican en los planos, se refieren a la clasificación de calibre BWG.

Calibre 16:	0.065 plg.	± 0.004" (1±0.15260mm)m
Calibre 18:	0.049 plg.	0.005" (1±0.12725mm)
Calibre 20:	0.0396 plg.	± (1.01 mm)
Calibre 22:	0.028 plg.	± 0.1270.mm)005" (0.711m
Calibre 24:	0.022 plg.	
Calibre 26:	0.018 plg.	(0.457 mm)

Las Barandas del Acero Galvanizado deben de ser de Cal. 16, la misma deben ser pintadas según indica el punto 3.4.7 de esta sección. Las soldaduras expuestas se esmerilarán hasta quedar con un acabado liso y uniforme, como se indique en los planos.

El diámetro de la tubería será de acuerdo a lo indicado en los planos. Los accesorios de los pasamanos serán galvanizados. Los accesorios y los ángulos que se fabriquen con dos o más piezas y que sean soldados, quedarán sin marcas visibles de soldadura después de instaladas.

La soldadura, la inspección de la soldadura y la soldadura correctiva se realizarán de acuerdo con la AWS D1.1. La soldadura se hará de manera que se evite la distorsión permanente de las partes conectadas. La soldadura se continuará a lo largo de todo el área de contacto, excepto donde se permite soldadura por puntos. Las conexiones expuestas no se soldarán por puntos y, si son soldadas por puntos, tendrán una soldadura de sello adicional. Las soldaduras que sean visibles al finalizar la instalación se alisarán amolándolas.

Los espesores incluyen el acero base, más el recubrimiento galvánico.

### 3.4.8. EJECUCIÓN

La soldadura, el equipo de soldadura, electrodos, alambre de soldar, etc., soldadores, operadores de máquina de soldar, ayudantes de soldadores y las precauciones de seguridad durante el trabajo de soldadura se ajustará a lo normado por la Sociedad Americana de Soldadura y lo indicado en estas especificaciones técnicas.

La construcción de conexiones para cualquier porción de la estructura no indicada en los planos será por cuenta de EL CONTRATISTA y sin cargo adicional para EL MEDUCA.

La soldadura será continua en toda la superficie de contacto. Las soldaduras expuestas se rebajarán hasta que queden uniformes. El trabajo de soldadura se realizará de manera tal de evitar distorsión permanente en las piezas conectadas.

Los agujeros se harán mediante taladro o perforación; no se permitirán perforaciones con calor, ni re-perforaciones al calor de agujeros para hacerlos que coincidan ni en el taller ni en el campo.

Los cortes de perfiles de acero estructural serán efectuados a máquinas. Se permitirá el uso de sopletes de oxiacetileno en miembros pequeños cuando el miembro no esté bajo tensión, y solamente cuando esté autorizado. No se permitirá el uso de sopletes de oxiacetileno en el campo para corregir errores de construcción en ningún miembro principal del marco estructural.

No se aprobarán cortes o perforaciones en las carriolas con llama o electrodos; los cortes o perforaciones se harán con máquinas, seguetas o taladro.

No se aprobarán soldar carriolas entre apoyos, o sea, las carriolas deberán ir de apoyo en apoyo sin soldaduras entre luz.

Los materiales de acero galvanizado, carriolas o canales, cuando tengan que soldarse, deberán pintarse a/c en las partes donde se haya afectado la capa galvánica, en color plateado contra óxido utilizando pintura especificada para ese uso

#### **3.4.9. Verjas**

Las verjas serán instaladas de acuerdo a los planos por trabajadores con experiencia en la materia. Cada verja se instalará con la alineación apropiada y en relación con el resto del trabajo. Las verjas se instalarán tan cerca como sea posible a la pared, pero sin interferir con la operación de la ventana. Las siguientes especificaciones reglamentarán la producción de las verjas:

- El diseño de las verjas será tipo francesa en tubos de acero galvanizado
- cuadrado de 1"x1"x1/8" de horizontal espesor, de tubo marc de acero galvanizado de 1"x2"x1/8" de es
- Dimensiones verticales: En cada área (oficina, aula, laboratorio, etc.), las ventanas con la misma dimensión vertical tendrán verjas con una dimensión vertical uniforme.
- Espacios: En cada lado de la apertura de la ventana (vertical y horizontal), los siguientes espacios deberán permitirse al exterior del borde de la verja.
- Dentro de la apertura de la ventana: Un máximo de 38 mm (1½ pulg.) dentro de la apertura de la ventana.
- Fuera de la apertura de la ventana: Un máximo de 89 mm (3½ pulg.) fuera de la apertura de la ventana.
- Simetría: La verja se instalará de manera simétrica.

### 3.5. MADERA Y PLÁSTICO

#### 3.5.1. EBANISTERIA Y CARPINTERIA

##### a. Publicaciones Aplicables

Las siguientes publicaciones normativas, más recientes, forman parte de estas especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el proyecto.

- BHMA (Builders Hardware Manufacturers Association). Asociación de Fabricantes de Ferretería para Construcción
- BHMA-01 Directorio de Cerraduras Certificadas
- BHMA-02 Directorio de Cierrapuertas Certificados
- BHMA-03 Directorio de Aparatos de Salida y Barras de Pánico
- BHMA ANSI/BHMA A156.1 Bisagras
- BHMA ANSI/BHMA A156.2 Cerraduras
- BHMA ANSI/BHMA A156.3 Aparatos de Salida y Barras de Pánico
- BHMA ANSI/BHMA A156.4 Cierra puertas y controles
- BHMA ANSI/BHMA A156.5 Cerraduras Auxiliares y Productos
- BHMA ANSI/BHMA A156.6 Aditamentos Arquitectónicos para Puertas
- BHMA ANSI/BHMA A156. Controles para puertas Detenedores y Topes Superiores
- BHMA ANSI/BHMA A156.15 Aparatos de Liberación de Cierrapuertas
  
- BHMA ANSI/BHMA A156.16 Ferretería Auxiliar
- BHMA ANSI/BHMA A156.17 Pivotes y Bisagras Auto actuantes
- BHMA ANSI/BHMA A156.18 Materiales y Acabados
- BHMA ANSI/BHMA A156.20 Picaportes, Aldabas y Bisagras
- DHI (Door and Hardware Institute). Instituto de Ferretería para Puertas
- DHI-03 Sistemas de llaves y Nomenclatura.
- DHI-04 Ubicación recomendada para ferretería en puertas y marcos especiales de acero.
- DHI 05 Ubicación recomendada de ferretería arquitectónica en puertas estándares de acero
- DHI-A115.1G Guía de Instalación para Puertas y Ferretería.
- DHI A115-W Estándares para Ferretería de Puertas de Madera.
- ANSI Publicaciones del (American National Standard Institute) Instituto Americano Nacional de Estándares

##### 3.5.1.1. DEFINICIÓN

Ferretería: El término ferretería se utilizará en estas Especificaciones Técnicas en forma general y amplia para incluir todos los artículos, sellos, placas, picaportes, bisagras, topes, cerraduras, candados, llaves, operadores y demás componentes de ferretería y cerrajería requeridos y especificados para las puertas del Proyecto.

##### 3.5.1.2. ACABADO ESPERADO

El trabajo de ebanistería y sus componentes serán de apariencia uniforme, libre de ondulaciones, deformaciones, deflexiones, pandeos, distorsiones, torceduras, rugosidades o cualquier irregularidad de instalación o construcción.

La ebanistería deberá integrarse armónicamente con los otros acabados y completar la estética arquitectónica del proyecto.

El acabado final de los muebles de madera, como puertas y marcos, serán de acuerdo a lo especificado en los planos; produciendo superficies homogéneas, uniformes y parejas según los niveles, pendientes y formas indicadas en los planos.

Todo plywood será tratado en fábrica a presión contra comején. Todas las uniones en muebles serán en cola y evitando clavos a la vista.

Los muebles serán pintados con pintura de aceite, color escogido por el arquitecto, dando un acabado liso y brillante (laqueado). Toda la madera que se emplee deberá ser absolutamente seca y sana y de la mejor calidad. Todos los clavos que puedan verse donde esto sea permitido serán clavos sin cabeza y tapados con masilla para madera de tal manera que su apariencia sea aceptable.

### **3.5.1.3. GARANTÍA**

La aparición posterior de contracciones, expansiones, infestaciones de insectos u hongos, orificios producidos por acciones de insectos, manchas o decoloraciones producidas por hongos, humedad o agentes químicos, que afecten el acabado final, serán calificada como defecto de construcción y EL CONTRATISTA será responsable por la restauración del mueble, sin cargo adicional para EL MEDUCA.

EL CONTRATISTA será responsable por los defectos conforme al periodo estipulado y cubierto por la fianza de cumplimiento.

### **3.5.1.4. SOMETIMIENTO DE DOCUMENTOS**

EL CONTRATISTA entregará, para la aprobación del Inspector de MEDUCA muestras de cada uno de los componentes y materiales de los trabajos de ebanistería, a continuación, se indican algunas muestras, pero no están limitados a estos:

- Dos (2) muestras de 30 \* 30 cm. de madera sólida.
- Dos (2) muestras de 30 \* 30 cm. de madera sólida con acabado final
- Dos (2) muestras de 30 cm. de largo de marcos con bisagra instalada terminados con acabado final.
- Dos (2) muestras de 30 cm. de largo de molduras, tapa juntas, cubre cantos, batientes terminadas con acabado final.
- Muestras de cada tipo de bisagras, picaportes, tiradores, cierra puerta, platos, cerraduras y otros.

EL CONTRATISTA entregará las muestras al Inspector por lo menos quince (15) días antes de comenzar la instalación del producto.

La revisión y aprobación de las muestras por el Inspector de MEDUCA no releva a EL CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar productos de calidad y apariencia requerida en los documentos de construcción.

El Inspector de MEDUCA utilizará estas muestras para compararla con la calidad del acabado final del proyecto.

La aceptación del MEDUCA depende del desempeño satisfactorio logrado en sitio.

### **3.5.1.5. RESULTADOS DE PRUEBAS**

EL CONTRATISTA entregará al Inspector de MEDUCA en caso de requerirse, un original del informe que contiene los resultados de las pruebas realizadas a la madera (porcentaje de humedad), la misma deberá estar sellada y firmada por el "Centro Experimental de Ingeniería Panamá".

EL CONTRATISTA entregará en caso de requerirse, el resultado de la prueba del laboratorio al Inspector de MEDUCA, a más tardar 2 días hábiles después de que hubiese emitido el informe.

#### **3.5.1.6. CONTROL DE CALIDAD**

EL CONTRATISTA pagará por su cuenta todas las pruebas de laboratorio y campo que se requieran para demostrar que la madera cumple con la calidad indicada en los Documentos de Construcción.

#### **3.5.1.7. LABORATORIO AUTORIZADO**

El único laboratorio que EL MEDUCA aceptará como autorizado para realizar los ensayos será el "Centro Experimental de la Universidad Tecnológica de Panamá" EL CONTRATISTA por contratará lo tanto, y pagará, por su cuenta, los servicios de este laboratorio.

#### **3.5.1.8. INSPECCIÓN**

El hecho de que no se detecte la existencia de materiales o trabajos defectuosos no evitará el rechazo de los mismos en fases más avanzadas de la construcción.

#### **3.5.1.9. PRODUCTOS Y MATERIALES**

Todo el trabajo de ebanistería, tales como, puertas sólidas, marcos, tablillas, muebles, armazón y otros componentes que se requieran de madera de núcleo sólido serán de madera cedro espino.

Se incluyen como parte del material de ebanistería, todas las molduras que se requieran para lograr una transición armónica y tapar o cubrir las juntas en los cambios de material, sección y dirección, así como también las molduras decorativas.

Toda la madera al ser utilizada, deberá estar con la humedad apropiada para la condición ambiental en que va a estar sometida (humedad 15%  $\pm$ 2%). Igualmente, la madera debe estar libre de nudos, infestaciones de insectos u hongos, orificios producidos por acciones de insectos, manchas o decoloraciones producidas por hongos, humedad, intemperismo, agentes químicos.

Todos los tornillos que se utilicen para trabajos de ebanistería acabada serán galvanizados. No se aceptarán tornillos negros de los utilizados para instalaciones de gypsum a menos que sean galvanizados.

El sellador para sellar la junta entre vidrio y madera en las mirillas de las puertas será modelo Silicón 100% si se aplica el caso.

#### **3.5.1.10. EJECUCIÓN**

EL CONTRATISTA deberá permitir el tiempo necesario para que la madera pueda ambientarse a las condiciones del sitio (mínimo 7 días en sitio); en caso que el producto final sea para un ambiente designado con aire acondicionado, entonces la madera debe ambientarse e instalarse bajo la condición de aire acondicionado operando con filtros temporales.

Los ambientes designados para recibir trabajos de ebanistería deberán estar preparados antes de iniciar esta actividad. Se considera que un ambiente está preparado, cuando se han terminado totalmente los trabajos de ductos de aire acondicionado, cielo raso, albañilería, acabados de piso y acabados de pared que usen morteros y los trabajos que involucren el uso de agua.

### 3.5.1.11. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Todos los materiales deberán almacenarse en sus envases y empaques originales de fábricas y de conformidad con las recomendaciones del fabricante y se almacenarán de tal manera que se prevenga el deterioro o la intrusión de material extraño.

### 3.5.1.12. FERRETERÍA Y CERRAJERÍA

Los artículos de ferretería serán de acuerdo a las especificaciones y estándares respectivos y a los requisitos que aquí se especifiquen.

- a. Bisagras: Debe cumplir con la Norma ANSI / BHMA A156.1. Las bisagras deberán tener el nombre o marca del fabricante. Asimismo, se proporcionarán los tipos de bisagras, tamaños, material y cantidad por puerta indicada en los planos. El peso de la puerta y la frecuencia de uso, determinan el peso de la bisagra y la estructura de la balinera. Las bisagras exteriores deben ser de seguridad con pines no removibles cuando la puerta está cerrada, el modelo y marca deberá ser escogido por el Inspector del MEDUCA.
- b. Cerraduras y cerrojos: Los juegos de cerraduras, juegos de cerrojos y picaportes de llave deberán ser producidos por el mismo fabricante. La montura a contramarco de las cerraduras y cerrojos (perillas, manijas, escudillas y escudetes) deberá ser de diseño simple de acuerdo con la práctica estándar del fabricante.

Se deberá instalar cerraduras de seguridad tipo multipuntos, cerraduras de pomo en ambos lados con doble llave, cerradura de baños, cerradura tipo parche con asa de metal cromada de los planos, el modelo y marca deberá ser escogido por el Inspector del MEDUCA.

Las ferreterías y cerraduras deberán ser de alta calidad, EL CONTRATISTA deberá entregar muestras y especificaciones técnicas al Inspector de MEDUCA para su evaluación y aprobación, antes de que las mismas sean instaladas, de lo contrario el Inspector de MEDUCA podrá ordenar retirar las ferreterías y cerraduras ya instaladas.

EL CONTRATISTA entregará un juego de llaves de cada cerradura debidamente identificada. Cada juego de llaves estará compuesto por tres llaves originales.

EL CONTRATISTA entregará un juego de llaves en blanco (para futuros duplicados) por cada cerradura y cada juego de llaves estará compuesto de tres llaves en blanco.

### **3.6. PROTECCIÓN TÉRMICA**

#### **3.6.1. CUBIERTA DE METALES**

El trabajo consiste en suministrar e instalar cubierta de láminas de acero esmaltado calibre 24 corrugada, carriolas tipo "C", (termofundido, R=14), soporte de geomalla biaxial 20-20, estructura de soporte y alineadores de carriolas de ½" Ø con doble tuera superficie impermeable. La cubierta deberá incluir todos los accesorios complementarios como anclajes, sellos, solapas, cumbreras, remates, uniones, terminaciones y tapones que sean necesarios.

##### **a. Publicaciones aplicables**

Las siguientes publicaciones normativas, más recientes, forman parte de estas especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el proyecto y se aplicarán, igualmente al Contrato, los manuales de instalación de esas organizaciones:

- ASTM American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Prueba y Materiales).
- A 653 A653M Láminas de Acero, Recubiertas con Carbón y Zinc o (Galvanizadas) por el Método de Inmersión Caliente (Steel Sheets, Carbon, Zinc Coated (Galvanized) by the Hot Dip Method)
- A 446 Láminas de acero, Recubiertas con Carbón y Zinc Galvanizadas por el Método de Inmersión Caliente (Steel Sheets, Carbon, Zinc Coated (Galvanized) by the Hot Dip Method)
- B 32 Soldadura de Metal (Solder, Metal)
- C 1184 Selladores Estructurales de Silicón
- AISC (American Institute of steel Constructions). Instituto Americano de Construcción con Acero.

Especificaciones para el diseño de estructuras de miembros formados por rolado en frío.

##### **3.6.1.1. RESULTADOS ESPERADOS**

La instalación terminada de la cubierta metálica y sus componentes serán una instalación integral, uniforme, segura y duradera que se desempeñe con el resto de la estructura sin alteraciones, deformaciones filtraciones o daños y que provean una superficie sellada e impermeable. Los acabados y la apariencia de las superficies serán homogéneos, uniformes, parejos, alineados en los patrones especificados, a los niveles, pendientes y formas requeridas y según los estándares especificados en los planos y/o en estas especificaciones.

##### **3.6.1.2. VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES**

EL CONTRATISTA conocerá y entenderá todos los detalles del trabajo, verificará todas las dimensiones en el Proyecto, y notificará al Inspector sobre cualquier discrepancia en planos o duda antes de efectuar el trabajo requerido.

##### **3.6.1.3. COORDINACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS**

EL CONTRATISTA coordinará los trabajos de suministro e instalación de las cubiertas con los trabajos de las otras disciplinas constructivas, tales como: albañilería, soldadura, estructura, fontanería, aislamiento térmico, cielo raso y otras que sean relevantes. Los trabajos de instalación de cubiertas, solapas y otros componentes de hojalatería no deberán iniciarse hasta que se hubiesen terminado los trabajos de albañilería, mochetas y

terminaciones de mampostería en las cuales fuesen a asentar o acoplar los componentes de la cubierta.

#### **3.6.1.4. SOMETIMIENTO DE DOCUMENTOS**

##### **a. Lista de materiales**

EL CONTRATISTA someterá; en duplicado, por lo menos 15 días antes de utilizar los materiales de esta actividad; una lista de los materiales que se propone suministrar para cumplir con los planos y especificaciones.

Esta lista incluirá todos los datos sobre los materiales, detalles de construcción, para demostrar que estos llenan los requisitos exigidos.

##### **b. Muestras**

EL CONTRATISTA entregará, para la aprobación, muestras de cada uno de los componentes y materiales de los trabajos relacionados con la cubierta, a continuación, se indican algunas muestras, pero no están limitados a estos:

- Solapas: Una muestra de sección real de sesenta (60) centímetros de largo de cada tipo de perfil de solapa, incluyendo muestras de los tipos diferentes de empalmes, acoples, camisas, bastas y traslapes.
- Tornillos: Dos (2) muestras de cada tipo de tornillo, taco de expansión, tuerca, perno y arandela.
- Carriolas: Una (1) muestra de sesenta (60) centímetros de largo de cada tipo de calibre a utilizar.
- Alineador: Dos (2) muestras, completa con tuercas y arandelas.
- Selladores: Una (1) muestras en tamaño real de cada tipo de sellador, y compuesto impermeabilizante.
- Láminas para la cubierta esmaltada: Dos (2) tramos de treinta (30) centímetros de largo del ancho nominal de cada clase de láminas de acero y calibre.
- Aislamiento térmico: Dos (2) muestra de 60 centímetro por 60 centímetro.
- Geomalla biaxial 20-20: Dos (2) muestra de 60 centímetro por 60 centímetro.
- Canales pluviales: Una muestra de sección real de 60 centímetros de largo de cada perfil, sección y tipo de canal; incluye terminaciones, tapa, transiciones, juntas, empalmes y desagües.
- Electrodo de soldadura para arco eléctrico. Dos (2) varillas de cada tipo de soldadura para arco eléctrico.

La revisión y aprobación de las muestras por el Inspector del MEDUCA no releva a EL CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar productos de calidad y apariencia requerida en los Documentos de Construcción. La aceptación del MEDUCA depende del desempeño satisfactorio lograda en sitio. EL CONTRATISTA entregará las muestras por lo menos 10 días antes de comenzar la instalación del producto.

#### **3.6.1.5. PRODUCTOS Y MATERIALES EQUIVALENTES**

Para que los productos sean considerados para aprobación, deberán ser producidos por un Fabricante con un mínimo de diez (10) años en la fabricación de este tipo de productos. EL MEDUCA no tiene obligación alguna de aceptar un producto sustituto cuando este no iguale o exceda las características relevantes, criterios estéticos y bondades del producto ya aprobado.



**a. Láminas de acero esmaltado corrugado para uso en cubiertas**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, las láminas de acero esmaltado para uso en techos y cubiertas serán de calibre 26 estándar, de perfil corrugado ondulación-corriente de conformidad con las normas AISC, la norma ASTM A 653 y la norma ASTM 446 G 90. Las láminas de acero deberán ser del largo máximo posible de tal forma que el largo de la lámina pueda cubrir la pendiente de la cubierta con el mínimo de traslapes. El color de las láminas será escogido por el Inspector del MEDUCA.

**b. Lámina de acero galvanizado para solapas**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, las láminas de acero galvanizado para fabricación de solapas serán de calibre 24 estándar, de igual color y calidad que las láminas de la cubierta metálica.

**c. Tornillos para fijar láminas de techo y solapas**

Los tornillos para fijar láminas de techo y solapas a otros componentes de metal, serán del tipo auto-roscante, auto-taladrante, galvanizados con zinc por el método de inmersión en caliente, de los largos necesarios, con cabeza hexagonal, de tamaño #12 con arandela de acero galvanizado y arandela de neopreno. La arandela de neopreno deberá ser del tipo adherida en fábrica a la arandela de metal. No se permitirán tornillos del tipo en que la arandela de neopreno no estuviese firmemente adherida a la arandela de metal del tornillo. La arandela de neopreno deberá tener un diámetro mínimo de 3/8" y un espesor mínimo de 1/8".

La arandela de metal deberá ser de un diámetro ligeramente mayor que el diámetro de la arandela de caucho o neopreno. La arandela de caucho o neopreno deberá tener una consistencia uniforme y elástica que asiente completamente sobre la lámina de techo y forme un sello impermeable que evite filtraciones a través de la perforación del tornillo.

**d. Soldadura para lámina esmaltada de acero**

La soldadura para empalmar elementos de lámina de acero esmaltada estará compuesta de 60% estaño y 40% plomo. La soldadura compuesta de 50% estaño y 50% plomo podrá ser utilizada sólo si es aprobada por el Inspector del MEDUCA.

**e. Membrana elastomérica impermeabilizante para recubrimiento**

La membrana elastomérica para recubrimiento de todas las cabezas de los tornillos, además de la arandela de neopreno, serán dos manos de pintura.

**f. Impermeabilizante para recubrimiento de láminas de acero esmaltado corrugado**

Se utilizará un producto asfáltico con pigmentos de aluminio y aditivos altamente efectivos. Este impermeabilizante debe producir una superficie alumínica para ahorrar energía, proteger, preservar las superficies existentes y nuevas del techo.

### **g. Aislamiento térmico**

Se utilizará, en todas las áreas indicadas en los planos, aislante térmico a base de polietileno con un espesor no menor de 5 mm revestido con aluminio ambas caras.

El aislante térmico reflectivo debe tener un parámetro de resistencia térmica R14 y debe ser catalogado como clase A en cuanto a la flama; según NORMAS ASTM. Para la unión del aislante en los traslapes, en aquellos tipos de aislantes que no tengan cinta adhesiva de polietileno, dicho aislante será soportado por una geomalla biaxial 20-20 que actuará como refuerzo.

### **h. Alineadores**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, los alineadores serán de ½" de diámetro lisos con doble tu ser colocados a L/3 de luz entre las vigas de techo.

### **i. Carriolas**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, las carriolas serán de acero galvanizado espaciadas más o menos a 1 m; La dimensión, calibre y/o características de la carriola estará especificada en los planos. Se deberá lijar y colocar pintura anticorrosiva en los puntos de soldadura de acuerdo a lo especificado en el punto 3.8.3 PINTURA GENERAL.

### **j. Geomalla biaxial 20-20**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, la geomalla será biaxial 20-20. Este material debe tener la capacidad o fuerza extensible para funcionar como refuerzo suficiente para soportar el aislante térmico.

### **k. Lámina de acero galvanizado para canales pluviales.**

A menos que se indique específicamente diferente en el Plano, las láminas de acero galvanizado para uso en canales pluviales expuestas del tipo instalado en aleros y fascias vistas serán pintadas, de calibre 18 estándar, lisa, plana y de conformidad con la norma ASTM A 653.

## **3.6.1.6. EJECUCIÓN**

EL CONTRATISTA deberá sellar todas las posibles causas que puedan permitir la entrada del agua de lluvia a indiquen en los planos, pero que son parte de la instalación de la cubierta.

### **3.6.1.6.1. INSPECCIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Previamente a la instalación de cubierta de lámina metálica, hojalatería, sus accesorios y componentes, EL CONTRATISTA deberá inspeccionar cuidadosamente la estructura de soporte, mochetas de mampostería, paramentos, repellos, paredes, tubos de ventilación, elementos de mampostería, y demás componentes constructivos y estructurales que fuesen a recibir la instalación de cubierta metálica. EL CONTRATISTA deberá notificar por escrito al Inspector cuando existan condiciones que no permitan alcanzar una instalación conforme a los requerimientos de los Documentos de Construcción.

EL CONTRATISTA no iniciará la instalación de trabajos de hojalatería y sus componentes de cubierta hasta que todas las superficies tengan las condiciones apropiadas para recibir la instalación. EL INSPECTOR no deberá autorizar ni permitir el inicio de instalación de componentes de cubierta metálica hasta que todas las estructuras y substratos estén dentro de las tolerancias máximas permitidas para horizontalidad y pendientes de las superficies

y se hubiesen instalado los aislantes térmicos, si fuesen requeridas. La horizontalidad y pendientes se comprobarán mediante el uso de niveles de manguera transparente o equipo de nivel láser. El nivel de burbuja de aire no será un instrumento aceptable para la comprobación de la horizontalidad ni las pendientes.

### **3.6.1.7. INSTALACIÓN DE CUBIERTA DE LÁMINA DE METAL**

#### **a. Instalación de las láminas de metal**

Las láminas de metal de la cubierta deberán apoyarse en forma firme, pareja, uniforme y completa sobre las carriolas o pares estructurales de soporte de la cubierta. El aislamiento térmico deberá instalarse según se indique en el plano. Las láminas de metal deben ser impermeabilizadas con un producto asfáltico que contenga pigmentos de aluminio y aditivos altamente efectivos para producir una superficie alumínica que ahorre energía, proteja, preserve las superficies existentes y nuevas del techo.

#### **b. Traslapes de las láminas de metal de la cubierta**

Los apoyos de inicio, terminación y traslape transversal de cada lámina deberán efectuarse sobre un miembro estructural de la cubierta. Los tornillos de fijación de los cantos de inicio y terminación de cada lámina deberán fijarse a una distancia no menor de 2" del borde de la lámina. Los traslapes laterales o longitudinales de las láminas metálicas se efectuarán de tal forma que el canto expuesto de la lámina superior del traslape se oriente en la dirección contraria a la de procedencia del viento predominante. Los traslapes longitudinales entre láminas de metal de la cubierta deberán ser de un mínimo de dos (2) corrugaciones completas.

Los traslapes transversales de láminas de metal de cubierta deberán ser de un mínimo de 12" y el centro del traslape deberá efectuarse en el centro del miembro estructural correspondiente de soporte de la cubierta.

#### **c. Instalación de tornillos de fijación de láminas de metal de la cubierta**

La tolerancia máxima de desviación de la línea recta para instalación de hileras de tornillos será de 1/2" (12.7mm) medido a lo largo del tramo de techo. Los tornillos deberán penetrar a una profundidad uniforme. Los tornillos deberán apretarse hasta que la arandela de neopreno o caucho del tornillo asiente completamente sobre la lámina de metal de la cubierta y forme un sello impermeable sin que se deforme la lámina o se afloje el tornillo,

se colocará la membrana elastomérica para recubrimiento de todas las cabezas de los tornillos, además de la arandela de neopreno, serán dos manos de pintura. El espaciamiento mínimo de los tornillos de fijación de las láminas de cubierta será como se indica a continuación:

- Extremos de las láminas: 8" centro a centro Traslapes transversales: 16" centro a centro
- Solapas sobre metal: 12" centro a centro en una matriz cuadrada en todas direcciones
- Solapas sobre Mampostería: 12" centro a centro a lo largo de la solapa

### **3.6.1.8. SOLAPAS**

EL CONTRATISTA suministrará e instalará todas las solapas indicadas en los Planos y aquellas que sean necesarias para garantizar una cubierta integral e impermeable a la penetración de agua, incluyendo solapas de lima honda, solapas de lima alta, solapas de pared, solapas de canal y solapas de cumbre, entre otras.

#### **a. Instalación de solapas**

EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar solapas de lámina de metal en todas las intersecciones de la cubierta metálica con paredes, paramentos, elementos de mampostería, canales, fascias, tuberías, ventiladores y otros elementos constructivos del Proyecto. Las solapas deberán fijarse firmemente a la lámina metálica de la cubierta por medio de tornillos del tipo utilizado para fijar las láminas de la cubierta a la estructura de soporte. Las solapas deberán fijarse firmemente a los elementos de mampostería por medio de tornillos de acero galvanizado con arandela de neopreno en tacos de expansión.

Las juntas entre las solapas y otro elemento, entre la cual puede filtrarse el agua, se deberá sellar aplicando un emplasto de fibra de vidrio a todo lo largo de la junta.

#### **b. Solapas alrededor de tuberías**

Todas las tuberías y otros elementos constructivos que atraviesen la lámina metálica de la cubierta o solapas desde abajo, deberán estar sellados e impermeabilizados con solapas metálicas preformadas, selladores y con la membrana elastomérica debidamente instalada formando un sello impermeable alrededor del elemento penetrador de la cubierta.

#### **c. Traslape de las solapas**

Las solapas deberán construirse en los tramos de los largos máximos indicados. Las solapas deberán traslaparse un mínimo de quince centímetros (15 cm).

### **3.6.1.9. AISLANTE TERMICO**

EL CONTRATISTA suministrará e instalará todo el material, equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la instalación del aislante térmico y accesorios relacionados, tal como se detalla en los planos y especificaciones. EL CONTRATISTA podrá utilizar otro material similar en calidad y costo del que ya fue sometido y aprobado, siempre y cuando cuente con la aprobación previa de la inspección del MEDUCA. Cuando se dé el caso de uso del equivalente, EL CONTRATISTA deberá someterlo al criterio de la inspección, antes de su uso.

#### **a. Instalación de aislante térmico**

EL CONTRATISTA deberá instalar todo el aislante de acuerdo a las indicaciones de estas especificaciones y las recomendaciones del fabricante.

La colocación del aislante se hará directamente sobre las carriolas del techo y en el sentido contrario a la dirección de estas. Los espacios entre carriolas para este aislante debe ser un máximo de un (1) metro, el mismo deberá estar soportado por una geomalla biaxial 20-20 o red de plástico equivalente aprobada por el Inspector del MEDUCA y no de alambre ya que este se corroe y tiende a deteriorar el aislante térmico. Si en caso tal los diseños de los espacios entre carriolas excedan esta distancia, se deberá utilizar algún elemento de apoyo para evitar las deflexiones. (Previa aprobación del inspector).

La superficie deberá quedar lo suficientemente tensa sin bolsones ni bordes despegados. El material colocado deberá presentar una superficie lisa, uniforme, sin dobleces ni deflexiones. Los bordes de los traslapes deberán quedar cubiertos con la cinta adhesiva de polietileno siempre y cuando el aislante no tenga cinta adhesiva incorporada.

#### **3.6.1.10. LIMPIEZA**

EL CONTRATISTA verificará que no existan limaduras de acero, esquirlas de metal, tornillos, brocas, escombros, adherencias, grasa, basura u otra materia de desecho sobre la superficie de las láminas de las cubiertas. EL CONTRATISTA limpiará y lavará toda la superficie de la cubierta. En el caso de que hubiese limaduras de acero sobre las láminas, procedentes de la instalación de los tornillos, y que estas limaduras de acero hubiesen causado puntos o manchas de corrosión en las láminas, las láminas que tengan puntos de corrosión deberán ser reemplazadas.

### 3.7. PUERTAS Y VENTANAS PUERTAS Y MARCOS

#### 3.7.1. PUERTAS Y MARCOS

##### a) Publicaciones aplicables

Las publicaciones siguientes, cuyas ediciones parecen a continuación, y a las cuales se hará referencia de aquí en adelante únicamente por su designación básica, forman parte de esta especificación en la medida indicada por las referencias que de ellas se hacen:

- Publicación de la Aluminum Association (AA):45-03 Designation System for Aluminum Finishes (6th Edition)
- Publicación de la American Architectural
- (AAMA): 101-97 Voluntary Specifications for Aluminum, Vinyl (PVC), and Wood Windows and Glass Doors Architectural Aluminum (c) Estándares de la American
- Society for Testing and Materials (ASTM):
- B 209-02 (Rev A) Aluminum and Aluminum-alloy Sheet and Plate
- B 211-02 Aluminum Alloy Bars, Rods and Wires
- B 221-02 Aluminum and Aluminum-alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Shapes, and Tubes 611-98 Voluntary Specifications for Anodized

##### 3.7.1.1. ALCANCE

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro e instalación de todo el material, mano de obra, equipo, herramienta y transporte relacionados con los trabajos de puertas, marcos, ventanas y verjas según se muestra en los planos y como son descrito en estas especificaciones.

EL CONTRATISTA deberá verificar los vanos de ventanas existentes a modificar para colocar ventanas nuevas, además de corregir repellos y pintura en las áreas donde se indiquen en los planos de construcción suministrados por el MEDUCA.

Los trabajos de puertas, marcos, ventanas y verjas incluyen los siguientes componentes, pero no se limita a:

- a) Puertas de láminas de acero galvanizado lisas y perfiles de aceros: referido en los Documentos de Construcción en forma simplificada como "puertas de acero galvanizado" Las cuales se instalarán en marcos de acero.
- b) Puerta de madera: referido en los Documentos de Construcción en forma simplificada como "puerta de madera"
- c) Ventana corrediza de vidrio laminado de seguridad con marcos de aluminio: referido en los Documentos de Construcción en forma simplificada como "Ventana Corrediza"
- d) Ventilación de ornamentales tipo tropical Construcción en forma simplificada como

"Ve

##### 3.7.1.2. ACABADO ESPERADO

La instalación terminada de los trabajos de puertas, marcos, ventanas y verjas será una instalación integral, uniforme y duradera que se desempeñe con el resto de los acabados sin alteraciones o deformaciones. Los acabados y la apariencia de las superficies de las puertas, marcos, ventanas y verjas deberán ser homogéneos, uniformes, parejos, regulares, libre de ondulaciones, deflexiones, pandeos, distorsiones, torceduras, rugosidades o cualquier irregularidad de instalación o construcción.

Las puertas deberán operar sin rozar con los marcos, deberán ser planas y asentar sobre los batientes, deberán sellar uniformemente contra los marcos, deberán tener los ejes de las bisagras alineados entres sí, deberán funcionar en forma balanceada y a plomo sin cerrarse o abrirse solas por efecto de descuadre o desnivel, deberán cerrar y abrir con suavidad y sin esfuerzo.

El trabajo de puertas y marcos, guías y sus componentes serán de apariencia uniforme, libre de ondulaciones, deformaciones, deflexiones, pandeos, distorsiones, torceduras, rugosidades o cualquier irregularidad de instalación o construcción.

### **3.7.1.3. VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES**

EL CONTRATISTA conocerá y entenderá todos los detalles del trabajo, verificará todas las dimensiones de puertas, marcos, ventanas y verjas en el Proyecto, y notificará al Inspector del MEDUCA sobre cualquier discrepancia antes de efectuar el trabajo requerido.

### **3.7.1.4. COORDINACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS**

EL CONTRATISTA coordinará los trabajos de suministro e instalación de puertas, marcos, ventanas y verjas con los trabajos de las otras disciplinas constructivas, tales como: albañilería, soldadura, revestimiento de piso y paredes, cielo raso y otras que sean relevantes

### **3.7.1.5. SOMETIMIENTO DE DOCUMENTOS**

#### **a) Muestras**

EL CONTRATISTA entregará, para la aprobación, muestras de cada uno de los componentes y materiales de los trabajos relacionado con las puertas, marcos, ventanas y verjas, a continuación, se indican algunas muestras, pero no están limitados a estas:

Dos (2) muestras de 30 cm de largo de marcos de metal/acero con bisagra instalada y terminados con acabado final. (Si lo requiere el Inspector del MEDUCA)

- Dos (2) muestras de ventanas corredizas con la ficha técnica del fabricante, el cual debe ser aprobado por el Inspector del MEDUCA
- Dos (2) muestras de ornamentales tipo persianas con la ficha técnica del fabricante, el cual debe ser aprobado por el Inspector del MEDUCA

La revisión y aprobación de las muestras por el Inspector no releva a EL CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar productos de calidad y apariencia requerida en los documentos de construcción.

El Inspector del MEDUCA utilizará estas muestras para compararla con la calidad del acabado final del proyecto.

La aceptación del MEDUCA depende del desempeño satisfactorio logrado en sitio.

EL CONTRATISTA entregará las muestras al Inspector del MEDUCA por lo menos 15 días antes de comenzar la instalación del producto.

### 3.7.1.6. PRODUCTOS Y MATERIALES

Todos los materiales y producto pertinentes que se requieran serán de conformidad a los puntos 3.4.1 Acero Estructural y 3.5.1 Ebanistería y Carpintería de estas Especificaciones, además de las que aquí se indiquen.

#### a) Puerta de láminas de acero galvanizado lisas

Puertas: Las puertas exteriores serán productos de fábrica hechas con láminas de acero galvanizado lisas, de calibre 20 de acuerdo con la norma ASTM A 653/A 653M, con pintura base de fábrica contra óxido y corrosión.

Las puertas deberán ser de 44 mm (1-3/4") de espesor, de compuesta, fabricadas con una lámina de acero galvanizado en ambas caras con núcleo interior relleno. El núcleo interior deberá ser del tipo colmena impregnada en resina o poliuretano o de poli etileno, inyectado en el espesor del espacio interior. Las puertas deberán tener sus caras lisas y sin costuras, con los bordes verticales encajados mecánicamente, los mismos podrán ser de madera integral.

El CONTRATISTA deberá presentar catálogos con modelos y marcas de las puertas al Inspector del MEDUCA, para su evaluación y aprobación. El acabado final de las puertas será en pintura electrostática.

Las puertas de acero galvanizado en láminas lisas llevan cerradura de seguridad de alta calidad, la ferretería y cerrajería deberán ser de tipo americana, escogida por el Inspector del MEDUCA.

#### b) Marcos de acero galvanizado

Los marcos para puertas exteriores e interiores serán productos de fábrica, de batiente integral ensamblados con láminas de acero galvanizado lisas, de calibre 18 de acuerdo con la norma ASTM A 653/A 653M, con pintura base de fábrica contra óxido y corrosión.

Los marcos deberán ser para puertas de 44 mm (1-3/4") de espesor, con esquineros. Los marcos que fuesen a ser instalados en paredes de mampostería de 4" de espesor - 3/4" deberán ser de ancho de 3

- Los marcos de puertas serán de acero galvanizado
- Las esquinas de los marcos soldadas deberán ainglete. ser ensa
- Los marcos deberán recibir en la fábrica u de la corrosión. El primario deberá ser del tipo horneado.
- Los marcos deberán traerse de fábrica las cerraduras, cierra puertas, silenciadores de caucho, bisagras.
- Las puertas y los marcos serán reforzados instalación superficial.

#### c) Puertas madera

- Generales: Las puertas y los marcos serán del tipo, tamaño y diseño indicado en el Alcance del Trabajo y los planos, serán productos estándares de fabricantes quienes regularmente se dediquen a elaborar puertas de madera o de MDF/HDF. Las puertas deberán estar disponibles localmente. Serán instaladas con toda la ferretería, accesorios y componentes requeridos o especificados para que funcionen perfectamente.
- Acabado de las puertas: Las puertas y marcos deben tener acabado por un sistema de pintura con pistola y compresor. Deben ser pintadas en los talleres y retocadas



en el sitio de la obra a brocha o rolo. El color será establecido por el Inspector del MEDUCA.

- La puerta de la cocina llevará bisagras de doble acción, con ventanilla de vidrio claro de ¼" de espesor, marco de madera y zócalo
- Instalación de batientes y cubrejuntas: Los batientes y cubrejuntas se instalarán con adhesivo y clavos galvanizados sin cabeza. Los clavos deben hendirse en la madera con un centro punto y los huecos deben masillarse, lijarse y acabarse a ras con la superficie de la madera. Los clavos deben espaciarse uniformemente a lo largo de las cubre juntas, cubre cantos y batientes. Los cubrejuntas y batientes deben unirse con corte a inglete en las esquinas de los marcos. Los cubrejuntas, cubre cantos y batientes deben tener la misma
- Instalación de bisagras: Todas las puertas de madera llevarán un mínimo de tres (3) bisagras del tipo especificada y posición indicada en los planos de cada proyecto. Las bisagras deben instalarse recibidas y embutidas en cajillas horadadas en el canto de la puerta y en el marco y conformadas con precisión a las mismas dimensiones y espesor de la bisagra, de acuerdo con las instrucciones del fabricante de las bisagras. Las cajillas para bisagras deben tener un fondo plano y liso en el que la bisagra asiente completa y totalmente a ras con la superficie del canto de la puerta. Las bisagras se instalarán con todos los tornillos recomendados por el fabricante. Los tornillos deben ser instalados con destornillador manual o motriz. En el caso de utilizar el destornillador motriz, este debe ser el adecuado para evitar trasroscar la penetración del tornillo, descabezar el tornillo o dañar la ranura. No se permite instalar tornillos por medio de impacto o golpe sección en todas las puertas.
- Protección de marcos y puertas: Las puertas y marcos deberán ser forrados y protegidos contra daños, deterioro, impacto, ralladuras con herramientas, agua y contacto con mortero. El Contratista deberá reparar las puertas y marcos dañados antes de completar y aceptar el proyecto o reemplazarlos por nuevo según lo estime el Inspector del MEDUCA.

### 3.7.1.7. EJECUCIÓN

#### a) Instalación de puertas en general

La instalación de puertas y marcos se efectuará de acuerdo con la norma DHI A. 115.1G. Todos los sellos y ferretería se protegerán de ser manchados o dañados por la aplicación de los acabados de pintura. La ferretería será instalada de conformidad con las plantillas e instrucciones de los fabricantes. Las puertas serán recortadas, cepilladas, ajustadas e instaladas en los lugares y con las dimensiones requeridas en los planos.

- Se instalarán topes silenciadores de caucho en los marcos después de que se complete la aplicación de los acabados. No se aceptarán topes silenciadores aplicados con adhesivos.
- Los sellos y ferretería se protegerán de ser manchados por la aplicación de los acabados de pintura.
- La ferretería será instalada de conformidad con las instrucciones de los fabricantes.

### **3.7.1.8. INSTALACIÓN DE MARCOS**

- Los marcos se instalarán perfectamente a plomo, nivel y a escuadra.
- La verticalidad de los marcos se verificará por medio de una plomada. No se aceptará el nivel de burbuja para verificar el plomo de los marcos.
- EL CONTRATISTA verificará cada uno de los marcos en cada cara con una plomada antes de proceder a instalar ferretería, puertas o acabados.
- Las caras de los marcos deberán ser perfectamente rectas.
- Para verificar si las caras de los marcos están perfectamente rectas EL CONTRATISTA utilizará un hilo estirado a lo largo de la superficie a verificar.
- Las caras de los marcos deberán instalarse perfectamente a escuadra con la mampostería y centradas en el umbral (si aplica esta condición) y en el espesor de la pared, a menos que se especifique diferente en los Planos.
- No se permitirán marcos descuadrados, alabeados, pandeados, abiertos o torcidos.
- La base de los marcos de metal debe quedar empotrada por lo menos 2 centímetros en el piso.
- La junta entre el marco y la mampostería deberá sellarse con una aplicación corrida e ininterrumpida de sellador.

### **3.7.1.9. INSTALACIÓN DE SELLO PERIMETRAL (BURLETE)**

El burlete se instalará en el marco, en forma recta, sin estiramiento y alineada de tal forma que forme un sello continuo y eficaz entre el marco y la puerta. El burlete se deberá instalar en piezas enteras y sin empates a lo largo de cada tramo del marco. Las uniones en las esquinas del marco se deberán efectuar con cortes rectos, precisos y a inglete. Los burletes se deberán instalar con el autoadhesivo que traen de fábrica y después de haber completado el acabado de pintura.

### **3.7.1.10. ANCLAJES PARA MARCOS**

Los marcos deberán ser suministrados con un mínimo de tres anclajes más un anclaje de piso en cada jamba. Cuando no sea posible el uso de anclajes de piso, se deberá agregar un anclaje adicional en cada batiente (paral). Los anclajes deberán ser de acero y no inferiores a calibre 16.

### **3.7.1.11. SILENCIADORES DE CAUCHO**

Si el Inspector así lo requiere; los marcos deberán ser equipados con silenciadores de caucho. Los silenciadores deberán ser componentes integrales de la línea comercial del fabricante de los marcos. Deberán ser del tipo que se instala en un hueco en la batiente integral del marco y que una vez instalado la pestaña integral impide que se pueda remover. Se deberán instalar un mínimo de dos silenciadores por marco. Los silenciadores se deberán instalar después de haber completado la pintura y acabado del marco y puerta.

### **3.7.1.12. OTROS ACCESORIOS**

Accesorios necesarios para una instalación completa.

- **SOLDADURA:** EL CONTRATISTA deberá usar los procedimientos de soldadura de componentes mecánicos que cumple con los requisitos del punto 4.4 METALES.
- **LUBRICACIÓN:** Se debe lubricar la puerta de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, antes de la entrega a MEDUCA.

### 3.7.1.13. TOLERANCIAS

Verticalidad: desviación máxima del plano vertical de seis (6) milímetros en tres (3) metros.

Horizontalidad: desviación máxima del plano horizontal seis (6) milímetros en tres (3) metros.

Ángulo interior de mochetas. La tolerancia máxima de desviación del ángulo normal formado entre el dintel y las jambas y entre el plano del piso y las jambas de la mocheta es de más o menos medio ( $1/2^\circ$ ) grado.

### 3.7.1.14. LIMPIEZA FINAL

Al completar la instalación, El Contratista deberá limpiar las superficies de puertas y marcos con productos limpiadores formulados para este propósito.

### 3.7.1.15. VENTANAS CORREDIZAS DE VIDRIO LAMINADO DE SEGURIDAD Y MARCO DE ALUMINIO

- a) Trabajo incluido: Este punto cubre el suministro de todo el material, transporte, equipo, herramientas y mano de obra necesaria para la ejecución de todo el trabajo relacionado con el suministro y completa instalación de ventanas corredizas con mallas anti-mosquitos, según lo indicado en los planos y aquí especificados.
- b) Marco de aluminio: Serán de tubo de acuerdo con la norma ASTM B 221, de aleación de aluminio extruido 6063-T5 en acabado anodizado natural o satinado, de calidad comercial.
- c) Vidrio laminado de seguridad: Deben ser de 6 mm (1/4 pulgada) de espesor, para vidrios en puertas.  
El vidrio laminado o templado para ventanas será plano, transparente y totalmente templado, claro, superficie sin revestimiento, vidriado selecto. Para calificar como un material de vidrio de seguridad, el vidrio laminado o templado debe cumplir con ASTM C 1048.
- d) Accesorios: Las ventanas se suministrarán completas, con la ferretería necesaria, sujetadores, presillas, anclajes, y otros accesorios necesarios para una instalación completa y una operación apropiada. Los accesorios serán productos estándar del fabricante.
- e) Ferretería: La ferretería proporcionada será del diseño adecuado y tendrá la resistencia suficiente para llevar a cabo la función para la que se destina.
- f) Método de instalación: Las ventanas se instalarán estrictamente de acuerdo con las instrucciones y detalles impresos del fabricante de la ventana, salvo que aquí se especifique diferente. Las ventanas se colocarán a la debida elevación, ubicación y distancia del marco de la ventana hacia la cara exterior de la pared; a plomo, a escuadra, a nivel y alineadas; se arriostrarán, apuntalarán y estirarán adecuadamente para evitar distorsión y desalineación. Los tornillos o pernos en alféizares, contactos de ventanas con alféizares, aletas incorporadas y los sub marcos se asentarán en masilla del tipo que recomienda el fabricante de ventana. Las ventanas se instalarán de manera que se evite la entrada del agua.

Proteja la ventana, principalmente el operador contra la acumulación de cemento, cal, polvo y otros materiales de construcción. Proteja el aluminio del marco de la ventana de todo contacto con materiales disímiles.

- g) Ajustes después de la instalación: Después de la instalación de ventanas, la ferretería se ajustará para que funcione sin problemas y para que proporcione un sellado hermético. La ferretería y las piezas de funcionamiento se lubricarán, según sea necesario.

### **3.7.1.16. INSTALACIÓN DE VIDRIOS**

El trabajo de vidrio y colocación de vidrios se realizará de acuerdo con los planos de taller aprobados, las instrucciones del fabricante del vidrio y los requisitos de garantía. El vidrio se instalará con las etiquetas intactas del fabricante y se quitarán sólo cuando se indique. Los bordes y esquinas no se esmerilarán, socavarán ni cortarán después de salir de la fábrica. No se permitirá que las unidades se ensanchen, fuercen o doblen durante la instalación.

### **3.7.1.17. PROTECCIÓN**

El trabajo de vidrio se protegerá inmediatamente después de la instalación. Las aberturas con vidrios se identificarán con las cintas de advertencia apropiadas, banderas de tela o papel, unidas con adhesivos que no manchen. El material protector se colocará a suficiente distancia del vidrio revestido para permitir que el aire circule y reducir la formación de calor y acumulación de humedad en el vidrio. Las unidades de vidrio que estén quebradas, astilladas, rajadas, desgastadas o de otra forma dañada durante las actividades de la construcción, se eliminarán y reemplazarán con nuevas unidades.

### **3.7.1.18. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA**

- a) Catálogos o planos de taller: El Contratista deberá presentar para la aprobación del Inspector del MEDUCA, catálogos o planos de taller de cada tipo de ventana indicada en los planos. El catálogo o los planos de taller indicarán lo siguiente:
- La elevación y sección de la ventana por tipo,
  - El calibre (espesor) del aluminio,
  - El método de instalar vidrios,
  - Las mallas contra insectos
  - Los detalles de instalación
- b) Certificados de Conformidad del Fabricante: El Contratista presentará certificados que demuestren que las ventanas corredizas de vidrio y marco de aluminio cumplen con los requisitos especificados en el AAMA 101 sobre filtración de aire y penetración de agua.
- c) Calificaciones del fabricante: El fabricante de las ventanas corredizas de vidrio y marco de aluminio debe ser aprobado por el Inspector del MEDUCA, antes de la compra de las ventanas por EL CONTRATISTA. La aprobación estará basada en la entrega de una certificación de lo siguiente:

### **3.7.1.19. VENTANAS Y VENTILACIÓN EN ORNAMENTALES**

Toda vez que en los planos no esté especificado el tipo de ornamental a utilizar en las ventilaciones se entenderá que serán contemplar malla expandida plana de 1/2" x ornamentales serán instalados en los lugares donde indiquen los planos y los Documentos de Construcción del CAPITULO IV.

### **3.7.1.20. LIMPIEZA**

Las superficies interiores y exteriores de las unidades de ventana se limpiarán de exceso del sellado, del mortero, yeso, manchas por salpicadura de pintura, y de otra materia extraña para que presenten un aspecto nítido y evitar que se obstruyan las superficies del declive para el escurrimiento del agua y de los burletes, y para prevenir interferencia con la operación de la ferretería. Las ventanas manchadas, descoloridas, o desgastadas que no se puedan restaurar a su condición original se reemplazarán con ventanas nuevas sin costo alguno para EL MEDUCA. No se permite el uso de productos alcalinos o abrasivos para la limpieza de las ventanas.

### **3.8. ACABADOS**

#### **3.8.1. REPELLO**

##### **3.8.1.1. MATERIAL Y EJECUCIÓN**

###### **a) Repello**

Antes de iniciar el trabajo, EL CONTRATISTA deberá coordinar con el inspector de MEDUCA los demás oficios, para evitar sellar el trabajo de otros; también verificará que se hayan inspeccionado y debidamente aprobado las superficies a repellar.

Todas las superficies de paredes de mampostería, vigas o columnas de concreto serán a repello liso en ambas caras a menos que se indique otra cosa en los planos, en caso de que la superficie quede tapada por el cielo raso, entonces el repello va hasta diez centímetros (10 cm) por arriba del cielo raso.

##### **3.8.1.2. MATERIALES**

Los materiales a utilizar para el repello serán cemento, arena, agua y cuando se indique, aditivo; todos los materiales serán conforme al punto 3.2 “CONCRETO”, este Pliego especificado de Cargos.

##### **3.8.1.3. MORTERO PARA REPELLO**

La mezcla del mortero se hará en la siguiente proporción:

- Paredes exteriores e interiores: 1 parte de cemento portland 3 partes de arena fina (colada), aprobada por el Inspector de MEDUCA.

Los materiales deberán ser exactamente medidos y mezclados en seco, debidamente hasta conseguir un color uniforme y luego se mezclará húmedo para conseguir una plasticidad laborable, no por acción de agua, sino aumentando el tiempo mezclado. El agua deberá ser mantenida a un mínimo.

La cantidad de mortero a mezclar estará regulada de manera de que se use toda hasta 20 minutos después de mezclados los ingredientes.

cajones para mezclar el mortero y las herramientas se mantendrán libres de materiales endurecidos.

##### **3.8.1.4. APLICACIÓN DEL REPELLO**

Las superficies que recibirán repello deberán ser ásperas, limpiar y humedecer previamente para garantizar una buena adherencia del mortero.

El repello consistirá en una capa no menor de un (1) centímetro de espesor, libre de ondas y poros o sea una superficie plana con aristas completamente rectas. Cuando sea necesario aplicar más de una capa de repello, se deberá esperar 24 horas entre la terminación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando sea necesario aplicar algún tipo de liga o puente (bond) sobre cualquier superficie, antes de repellar, será por cuenta de EL CONTRATISTA.

Todas las superficies repelladas deben quedar a plomo y libres de grietas producidas por contracción del fraguado o cualquier otra causa. EL CONTRATISTA deberá reparar o

corregir cualquiera rajadura en las paredes producida por el mal repello, de acuerdo a lo que indique el Inspector de MEDUCA.

### **3.8.1.5. PROTECCIÓN**

El repello deberá protegerse bien contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento hasta que haya fraguada lo suficiente para permitir el rociado con agua. Las superficies repelladas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante siete (7) días, desde la fecha en que termine la operación del repello. EL CONTRATISTA deberá proteger adecuadamente todos los trabajos de repello contra daños.

### **3.8.1.6. TIPOS DE CIELO RASO: SUSPENDIDO**

EL CONTRATISTA deberá revisar los planos y de acuerdo a esto suministrar e instalar el cielo raso en las áreas donde se indique.

#### **a) Cielo raso suspendido con láminas estampadas de yeso**

El cielo raso de lámina estampada de yeso con aislante reflectivo y cubierta de vinil, serán instaladas en aquellos espacios definidos en los planos.

Las láminas de yeso con aislante reflectivo y cubierta de vinil estampadas se instalarán según el tamaño especificado en los planos, EL CONTRATISTA deberá entregar muestra del mismo a el Inspector de MEDUCA, el cual deberá verificar la calidad y especificaciones técnicas, antes de su instalación. La aprobación del Inspector de MEDUCA no deberá ser mayor de cinco (5) días hábiles.

Los perfiles serán altos, apropiados y especificados para soportar adecuadamente a las láminas.

Los perfiles serán de "Tee" y "Ángulo" color blanco o según color indicado en los planos y de acuerdo a la ubicación en planos. El alambre para sostener la estructura será de acero galvanizado calibre 14.

Las propiedades mínimas de las láminas de yeso estampado, serán las siguientes:

Material: Yeso con Aislante reflectivo y Cubierta de Vinil

Porcentaje de humedad: mínimo de 90%.

Espesor: 7 mm

Peso de la lámina: 2.225 kg o 4.90 lb

Dimensiones: 2' x 2', o el que indique los planos

Acabado: el aprobado por EL MEDUCA.

Se deberá reemplazar todas las láminas que hayan sufrido alguna quebradura o rajadura u otro deterioro durante la construcción.

### **3.8.1.7. COORDINACIÓN**

Antes de instalar las láminas, el Inspector del MEDUCA verificará que las áreas correspondientes estén libres de polvo en suspensión, escombros y trabajos que involucren agua, humo, gases, mortero o repellos, por lo que EL CONTRATISTA no instalará ninguna lámina, hasta tanto el Inspector verifique y apruebe.

Al terminar la instalación de los cielos rasos, todos los bordes de las láminas o paneles deberán quedar bien juntos y cerrados, totalmente nivelado libre de ondulaciones; no deberá existir basuras, desperdicios o caliche encima o por arriba del cielo raso.

Se deberá reemplazar todas las láminas o paneles que hayan sufrido algún rasguño u otro deterioro durante la construcción.

### 3.8.2. BALDOSA PARA PISO Y AZULEJOS PARA PARED

#### a) Publicaciones Aplicables

Las siguientes publicaciones normativas, de edición más recientes, forman parte de estas especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el diseño y construcción de este proyecto y se aplicarán, igualmente al Contrato, los manuales de instalación de esas organizaciones:

- ACI(American Concrete Institute) Instituto Americano del Concreto
- 117/117R Standard Specifications for Tolerances for Concrete Construction and Materials / Commentary (Especificaciones estándar para tolerancias para construcciones de concreto y materiales / Comentarios.
- 302.1.1 Guide for concrete floor and slab construction (Guía para construcción de pisos y losas de hormigón.
- 318 Building Code Requirements for Reinforced Concrete and Commentary (Requerimientos del Código de Construcción para hormigón reforzado).
- ANSI(American National Standards Institute) Instituto Nacional Americano de Estándares.
  
- **Especificaciones de Instalación**
  - A 108.1 A Instalación de baldosas con mortero de cemento Portland en el método cemento mojado.
  - A 108.1 B Instalación de baldosas en mortero de cemento Portland curado para pegar con cemento seco o mortero de cemento Portland látex.
  - A 108.1 C Opción para contratista: instalación de baldosa. Usando: A 108.1 A o A 1028.1 B.
  - A 108.4 Baldosas instalada con adhesivo orgánico o pegamento a base de agua epoxy adhesivo.
  - A108.5 Baldosas instalada con mortero de cemento seco o mortero de cemento Portland látex.
  - A 108.6 Baldosas instalada con pegamento a base de agua resistente contra químico y relleno que no se deteriora.
  - A 108.8 Baldosas instalada con furán resistente químico y relleno de las líneas entre baldosas.
  - A 108.9 Baldosas instalada con mortero cemento emulsión epoxy modificado.
  
- **Especificaciones de Material**
  - A 118.1 Mortero de cemento Portland, instalación en seco. A 118.4 Mortero de cemento Portland con aditivo de latex.
  - A 118.5 Mortero resistente a los agentes químicos tipo furán A 118.6 Mortero para juntas.
  - A 118.8 Mortero de emulsión a base de resinas epóxicas para morteros y morteros de juntas.
  - A 136.4 Adhesivos orgánicos para la instalación de baldosas y zócalos A 137.1 Azulejos de cerámica



- 1.1.3 ASTM (American Society for Testing and Materials) Sociedad Americana para Prueba y Materiales, o su equivalente AASHTO o COPANIT.

C 33 Specification for Concrete Aggregates (Especificaciones de agregados para concreto).

C 91 Specification for Masonry Cement (Especificación para cemento de albañilería).

C 131 Test Method for Resistance Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine (Método de ensayo para resistencia a desgaste de tamaño de la piedra por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles).

C 144 Specification for Agregate for Masonry Mortar (Especificación para agregado para mortero de albañilería).

C 150 Specification for Portland Cement (Especificación para cemento Portland).

C-627 Evaluación de sistemas de instalación para pisos de baldosas.

C 207 Specification for Hydrated Lime for Masonry Purposes (Especificación para cal hidratada para uso de albañilería).

C 270 Specification for Mortar for Unit Masonry (Especificación para mortero de albañilería).

C-920 Especificaciones para juntas flexibles selladas.

E-1155 Procedimiento para determinar el nivel y plano de pisos utilizando el sistema de los números F.

1.1.4 NTMA (National Terrazo and Mosaic Association) Asociación Nacional de Terrazo y Mosaicos Especificaciones para terrazo.

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

El trabajo de revestimiento de pisos y paredes también implica revestimiento de piso de baldosas de cerámica PEI - IV de 30 x 30 cm., base o zócalo de cerámica PEI - IV de 10 x 30 cm., revestimiento de pisos de porcelanato, zócalos de porcelanato revestimiento de paredes en azulejos de cerámica y revestimiento de pisos de duchas en azulejos de cerámica antirresbalantes, de acuerdo a lo indicado en los planos, lo cual consiste en, pero sin limitarse a:

- ❖ Substrato de mortero reforzado sobre las losas de hormigón para soporte de acabados de baldosa.
- ❖ Piso de baldosas de cerámica PEI – IV, de 30x30 cm.
- ❖ Zócalos de cerámica PEI – IV, de 10x30 cm.
- ❖ Pisos de porcelanato.
- ❖ Bases prefabricadas porcelanato con borde biselado de fábrica.
- ❖ Juntas de control, construcción y expansión, capa deslizante y relleno de juntas.

EL CONTRATISTA suministrará e instalará todos los materiales necesarios para el revestimiento de pisos y paredes indicados en el plano, en los patrones y especificaciones requeridas.

### **3.8.2.2. RESULTADOS ESPERADOS**

La instalación terminada de los revestimientos de paredes, pisos, escaleras, sobres y sus componentes serán una instalación integral, uniforme, segura y duradera que se desempeñe con el resto de la estructura y acabados sin alteraciones, deformaciones filtraciones o daños y que provean una superficie sellada e impermeable. Los acabados y la apariencia de las superficies serán homogéneos, uniformes, parejos, alineados en los patrones especificados, a los niveles, pendientes y formas requeridas, superficies lisas, brillantes, pulidas, sin porosidades visibles y según los estándares especificados.

### **3.8.2.3. VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES**

EL CONTRATISTA conocerá y entenderá todos los detalles del trabajo, verificará todas las dimensiones, acabados y transiciones de material en el Proyecto, y notificará al Inspector del MEDUCA sobre cualquier discrepancia antes de efectuar el trabajo requerido.

### **3.8.2.4. COORDINACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS**

EL CONTRATISTA coordinará los trabajos de suministro e instalación de los revestimientos de baldosas con los trabajos de las otras disciplinas constructivas, tales como: albañilería, soldadura, estructura, fontanería, electricidad, cielorrasos, ebanistería y otras que sean relevantes que puedan afectar negativamente el acabado deseado.

### **3.8.2.5. SOMETIMIENTO DE DOCUMENTOS**

#### **a) Certificado de cumplimiento**

EL CONTRATISTA suministrará certificados de calidad, catálogos, panfletos o especificaciones técnicas publicadas por los fabricantes de los materiales y productos que establezcan que los mismos cumplan con las normas y estándares requeridos, entre otros los siguientes:

- ❖ Piso de baldosas de cerámica de PEI – IV, de 30 x 30 cm.
- ❖ Zócalos de cerámica de PEI – IV de 10x30 cm. pulido y brillado (4 piedras)
- ❖ Piso de porcelanato de 0.40 cm.x 0.40 cm. y bases de 10 cm. x 0.40 cm. De porcelanato.
- ❖ Mallas para refuerzo de mortero reforzado.
- ❖ Rellenos de juntas.
- ❖ Juntas de expansión.
- ❖ Umbrales de transición.
- ❖ Adhesivos.
- ❖ Selladores
- ❖ Láminas de polietileno para capa deslizante.
- ❖ Productos Limpiadores.
- ❖ Azulejos de cerámica de 20 x 30 centímetros para paredes.
- ❖ Azulejos de cerámica antirresbalante de 20 x 20 ó 20 x 30 centímetros para pisos.

### **3.8.2.6. LISTA DE MATERIALES**

EL CONTRATISTA someterá en duplicado, por lo menos 20 días antes de utilizar los materiales de esta actividad; una lista de los materiales que se propone suministrar para cumplir con los planos y especificaciones.

Esta lista incluirá todos los datos sobre los materiales, detalles de construcción, para demostrar que estos llenan los requisitos exigidos.

### 3.8.2.7. MUESTRAS

De acuerdo a los planos EL CONTRATISTA entregará, para la aprobación, muestras de cada uno de los componentes y materiales de los trabajos relacionados con el revestimiento de pisos y paredes con mosaicos, a continuación, se indican algunas muestras pero no están limitados a estas:

- ❖ Piso de baldosas de cerámica de PEI – IV, de 30 x 30 cm.: dos (2) muestras en tamaño real.
- ❖ Zócalos de cerámica de PEI – IV, de 10x30 cm.: dos (2) muestras en tamaño real.
  - Láminas de polietileno para capa deslizante: Dos (2) muestras de 30 cm. x 30 cm.
  - Azulejos de cerámica para paredes y sobre de las clases en tamaño real, más cenefas y listelos.
  - Piso de porcelanato: dos (2) muestras en tamaño real.
  - Base de porcelanato: dos (2) muestras en tamaño real con borde biselado de fábrica.

La revisión y aprobación de las muestras por el Inspector no releva a EL CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar productos de calidad y apariencia requerida en los Documentos de Construcción. La aceptación del MEDUCA depende del desempeño satisfactorio lograda en sitio.

EL CONTRATISTA entregará las muestras al Inspector del MEDUCA por lo menos quince (15) días antes de comenzar la instalación del producto.

### 3.8.2.8. PLAN Y METODOLOGÍA DE INSTALACIÓN

EL CONTRATISTA preparará y presentará para la aprobación del Inspector del MEDUCA, el plan y secuencia de instalación de pisos de baldosas de cerámica PEI -4, porcelanatos y azulejos, acompañado de un plano que refleje la programación de los trabajos según ambiente.

La metodología deberá incluir descripciones y procedimientos de pulido, brillo, encerado y sellado de superficies, secuencias de colocación, maquinas, herramientas, limpieza.

EL CONTRATISTA entregará el plan y metodología de instalación, al Inspector, por lo menos diez (10) días hábiles antes de comenzar la colocación del concreto.

### 3.8.2.9. CONTROL DE CALIDAD

EL CONTRATISTA coordinará y pagará por su cuenta todas las pruebas de laboratorio y campo que se requieran para demostrar que los materiales y productos que pretende colocar cumplen con la calidad indicada en los documentos de construcción.

#### 1) LABORATORIO AUTORIZADO.

El único laboratorio que EL MEDUCA aceptará como autorizado para realizar los ensayos será el "Centro Experimental Tecnológica de Panamá" ELCONTRATISTA por lo tanto contratará, y pagará, por su cuenta, los servicios de este laboratorio.

## 2) INSPECCIÓN

La calidad de la instalación de las baldosas de aglomerado granito será comprobada al golpearlas con un pedazo de m dejándolo caer más o menos a 12" del piso; ser removidas y reemplazadas por cuenta de EL CONTRATISTA.

La calidad de la instalación de las baldosas de grano fino será comprobada al golpearlas con un pedazo de madera cedro es caer más o menos a 12" del piso; aquellas removidas y reemplazadas por cuenta de EL CONTRATISTA.

La calidad de la instalación de los azulejos en pared será comprobada al golpearlas con un pedazo de madera cedro e que suenan bofo deberán ser removidas y reemplazadas por cuenta de EL CONTRATISTA.

El hecho de que no se detecte la existencia de materiales o trabajos defectuosos no evitará el rechazo de los mismos en fases más avanzadas de la construcción.

### 3.8.2.10. SUMINISTRO DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO

EL CONTRATISTA suministrará los siguientes materiales en las cantidades indicadas para que EL MEDUCA pueda utilizarlo como repuesto:

- Piso y base de cerámica PEI - IV: dos (2) metros cuadrados de piso y dos (2) metros lineales de base.
- Piso y base de porcelanato: dos (2) metros cuadrados de piso y dos (2) metros lineales de base.
- Azulejos de cerámica para paredes: Dos (2) metros cuadrados de cada una de las clases, más dos (2) metros de cenefas y dos (2) metros de listelos. Las cantidades indicadas son por cada cuarto de servicio sanitario.

Los materiales serán entregados en los empaques de fábrica, hasta donde sea posible; serán nuevos iguales a los instalados; no se aceptarán retazos. Deberán estar identificados como lo requieren las muestras.

Hasta tanto no se concluya con la entrega de estos materiales no se considera que la actividad correspondiente ha terminado.

Los materiales deberán ser entregados a El Inspector, el documento que respalda la entrega del material deberá estar sellado, fechado y firmado por el que entrega el material.

### 3.8.2.11. PRODUCTO Y MATERIALES

#### a) Productos

Todos los productos a utilizarse en los trabajos de la presente sección deberán haber estado disponibles comercialmente en el mercado por lo menos cinco (5) años consecutivos y deberán ser preparados por fabricantes establecidos con más de diez (10) años.

### 3.8.2.12. MATERIALES

#### a) Arena

La arena utilizada se ajustará a la clasificación de la ASTM C-144, así como también cumplirá con lo pertinente dispuesto en la División 3 – Concreto “Agregados Finos” de estas especificaciones

**b) Cemento**

El cemento utilizado se ajustará a las especificaciones de la ASTM C-150 Tipo I, así como también cumplirá con lo dispuesto en la División 3-Concreto de estas especificaciones.

**c) Agua**

El agua utilizada para el mortero será potable y cumplirá lo indicado en División 3-Concreto, de estas especificaciones.

**d) Mortero**

El mortero usado para el substrato o base de nivelación para la instalación de baldosas en pisos será a partir de cemento, arena y agua, tendrá la proporción siguiente (ASTM C-270): Una (1) parte de cemento Portland (ASTM C-150) y cinco (5) partes máximas de arena (ASTM C-144).

**3.8.2.13. BALDOSA Y ZÓCALOS DE CERAMICA PEI – IV, DE ALTA ABRASION**

Serán conforme a lo normado por NTMA, la resistencia a la abrasión alta y al impacto de las piedras del aglomerado serán conforme con la ASTM C 131 con una pérdida máxima de 40% y una tasa de absorción menor a 0.75% en un periodo de prueba de 24 horas.

Siempre que no se encuentre especificado en los planos, las baldosas a utilizar en el área de las aulas, serán de grano fino pulido y brillado de cuatro (4) piedras 30 x 30 cm; para los pasillos, grano fino pulido de cuatro (4) piedras o acabado a llana según lo indique los planos; las baldosas a utilizar en el área de la cocina – comedor, serán de cerámica PEI-IV, de resistencia alta a la abrasión, el color de las baldosas será aprobado por el Inspector del MEDUCA.

La base o zócalo será del mismo acabado que del piso, será de 10 x 30 cm., con un borde biselado de fábrica.

Las superficies quedarán niveladas, libres de resaltos y salientes en las uniones, quedando éstas paralelas a los muros que limitan las dependencias. No se aceptarán baldosas irregulares o con deformaciones o que sus aristas se encuentren en mal estado. Los remates o piezas de baldosa que resulten en cada ambiente deben quedar contra los rincones o sectores menos visibles.

**3.8.2.14. PISO DE PORCELANATO Y BASE DE PORCELANATO**

Deberán cumplir con coeficiente de fricción > 0.6 (ASTM C-1028), porcentaje de absorción al agua menor a 3% (ASTM C-373), uso comercial trafico moderado (tipo PEI IV).

Además, cumplir con lo siguiente: La resistencia al rayado de 5 a 7.5 Mohs, resistencia a la flexión-4), resistir  $\geq 30$  a sustancias N/mm<sup>2</sup>, (ISO químicas (ASTM C-650), resistir al manchado (ASTM C-1378), resistencia térmica (ASTM C-484).

Serán conforme a lo normado por NTMA, la resistencia a la abrasión y al impacto de las piedras del aglomerado serán conforme con la ASTM C 131 con una pérdida máxima de 40% y una tasa de absorción menor a 0.75% en un periodo de prueba de 24 horas.

Siempre que no se encuentre especificado en los planos, el piso de a utilizar en el área del baño, pasillo exterior, serán porcelanato 0.40 x 0.40 tipo PEI IV, verificado y aprobado por el Inspector del MEDUCA.

La base será del mismo acabado que del piso, será de 10 x 40 cm., con un borde biselado de fábrica.

Las superficies quedarán niveladas, libres de resaltos y salientes en las uniones, quedando éstas paralelas a los muros que limitan las dependencias. No se aceptarán baldosas irregulares o con deformaciones o que sus aristas se encuentren en mal estado. Los remates o piezas de baldosa que resulten en cada ambiente deben quedar contra los rincones o sectores menos visibles.

### **3.8.2.15. AZULEJOS EN PAREDES**

Deben cumplir como mínimo con lo siguiente: La resistencia a la absorción del agua  $\leq$  18% conforme -373, a la resistencia norma A.S.T.M. la C N/mm<sup>2</sup> conforme a la ISO 10545-4, cumplir con resistencia al craqueado conforme a la norma ASTM 424, resistencia a sustancias químicas conforme a la norma ASTM C-650, resistencia al manchado conforme a la norma ASTM 1378.

Siempre que no se encuentre especificado en los planos, los azulejos a utilizar en el área baños serán de 20x30, deberá ir 0.30 m sobre el nivel de cielo raso.

Las superficies quedarán niveladas y aplomadas, libres de resaltos y salientes en las uniones, quedando éstas paralelas a los muros que limitan las dependencias. No se aceptarán azulejos con rajaduras o en mal estado. En las uniones de equinas se debe colocar molduras plásticas.

### **3.8.2.16. SELLADOR PARA JUNTAS DE EXPANSIÓN, CONTRACCIÓN O AISLAMIENTO ESTRUCTURAL**

El sellador de las juntas será del tipo autonivelante de curado químico, con capacidad elástica de movimiento de +/- 25% del ancho de la junta. Será de poliuretano del tipo mezclado de dos componentes o del tipo elastomérico de silicón, uretano o polisulfuro, resistentes a la intemperie y a la luz ultravioleta con alto grado de adhesividad, El sellador será conforme a la norma ASTM C-920, tipo M, grado P, clase 25.

### **3.8.2.17. RESPALDO PARA SELLADOR DE JUNTAS**

Las juntas de control, construcción, expansión, contracción y aislamiento estructural llevarán un respaldo para mantener la aplicación del sellador a una profundidad constante.

El respaldo será una banda de apoyo prefabricada de tipo comprimible y flexible, en polietileno de espuma cerrada, caucho, o poliuretano de espuma abierta/cerrada, debe ser colocado con la superficie redondeada en contacto con el sellador y siguiendo las indicaciones del fabricante. El respaldo debe caber con buen ajuste en la unión sin necesidad de ser compactado y quedar a tal altura para obtener una profundidad de sellante igual a la mitad del ancho de la abertura de la unión. El sellador no debe adherirse al material de respaldo.

### **3.8.2.18. INSERTO ANTIRESBALANTES**

Los insertos anti resbalantes serán embutidos en los peldaños. Los insertos anti resbalantes serán de caucho, neopreno. Los insertos deberán permitir ser reemplazados cuando se necesite.

### **3.8.2.19. EJECUCIÓN**

Los revestimientos de pisos se instalarán después de terminadas las paredes y particiones de mampostería, pero antes de la instalación de paredes y particiones de Gypsum y las particiones modulares. Las bases se instalarán después de terminadas las paredes, pero antes de la instalación de marcos de puertas.

Los revestimientos de paredes se instalarán después de terminadas las paredes y particiones de mampostería correspondiente, pero antes de la instalación de paredes y particiones de Gypsum, las particiones modulares de los tabiques sanitarios, accesorios sanitarios, cielo raso, marcos de puertas y ventanas.

Las superficies quedarán niveladas, libres de resaltos y salientes en las uniones, quedando éstas paralelas a las paredes que limitan las áreas. No se aceptarán baldosas irregulares o con deformaciones o que sus aristas se encuentren en mal estado. Los remates o piezas de baldosa que resulten en cada ambiente deben quedar contra los rincones o sectores menos visibles.

Los cortes serán con herramientas especiales que permitan cortes nítidos y rectos o curvos según sea el caso.

Para el revestimiento de pared, el cemento cola deberá cubrir 100% de la cara posterior de la pieza, así como también el 100% del área a cubrir en la pared. Las baldosas y azulejos rajados o bofos deberán ser reemplazados e instalados por nuevos, sin costo adicional para el MEDUCA.

### **3.8.3. PINTURA EN GENERAL**

#### **a) Publicaciones aplicables**

Las publicaciones normativas, serán de edición más recientes, forman parte de estas especificaciones en la medida que sean aplicables a las actividades involucradas en el proyecto y se aplicarán, igualmente al Contrato, los manuales de instalación de esas organizaciones.

#### **3.8.3.1. DEFINICIÓN**

Cuando se menciona el término pintura se entenderá que incluye emulsiones, esmaltes, pinturas, bases, masillas, selladores y otros componentes de aplicación líquida requeridos o necesarios para lograr el revestimiento y acabado final.

#### **3.8.3.2. RESULTADOS ESPERADOS**

La pintura a utilizar en todas las áreas, será de la mejor calidad existente en el mercado, la selección de este producto debe ser previa consulta con la Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura, y el producto final deberá ser sometido y aprobado por el Inspector de la Obra antes de su aplicación de acuerdo al punto 2.2.7 de "Sometimiento", de especificación Documento de los Capítulo II de este Pliego de Cargos.

Los acabados de pintura y sus componentes serán acabados integrales y duraderos que se desempeñen con el resto de la estructura y acabados sin alteraciones, deformaciones, filtraciones o daños y que provean una superficie sellada, libres de desprendimientos, eflorescencias, manchas, tizamiento, corrosión, chorreo, englobamientos. Los acabados y la apariencia de las superficies pintadas serán homogéneos, uniformes y parejos.

En cada proyecto EL CONTRATISTA deberá pintar sobre el techo del pabellón principal de cada uno de los Centros Educativos, el nombre del Centro Educativo, con pintura de

esmalte (dos manos) de la mejor calidad, siguiendo las instrucciones indicadas en las especificaciones técnicas. El tamaño y color de las letras se determinará de acuerdo a las dimensiones y color de la cubierta.

### **3.8.3.3. VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES**

EL CONTRATISTA conocerá y entenderá todos los detalles del trabajo, verificará todas las dimensiones, acabados y transiciones de material en el Proyecto, y notificará al Inspector sobre cualquier discrepancia antes de efectuar el trabajo requerido.

### **3.8.3.4. COORDINACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS**

EL CONTRATISTA coordinará los trabajos de suministro e instalación de pintura y sus componentes con los trabajos de las otras sub-actividades, tales como: preparación de superficies, sellado de superficies, sellado de unión de vanos de ventanas, protección de superficies y otras que sean relevantes que puedan afectar negativamente el acabado esperado.

### **3.8.3.5. SOMETIMIENTO DE DOCUMENTOS**

#### **a) Certificado de Cumplimiento**

EL CONTRATISTA suministrará certificados de calidad, catálogos, panfletos o especificaciones técnicas publicadas por los fabricantes de los materiales y productos que establezcan que los mismos cumplan con las normas y estándares requeridos, entre otros los siguientes:

- Pintura de acabado final
- Pintura base
- Masilla
- Silicone

### **3.8.3.6. LISTA DE MATERIALES**

EL CONTRATISTA someterá en duplicado, por lo menos diez (10) días calendarios antes de utilizar los materiales de esta actividad; una lista de los materiales que se propone suministrar para cumplir con los Documentos de Construcción.

Esta lista incluirá todos los datos sobre los materiales, detalles de construcción, para demostrar que estos llenan los requisitos exigidos.

### **3.8.3.7. MUESTRAS**

EL CONTRATISTA entregará, para la aprobación, muestras de cada uno de los componentes y materiales de los trabajos, a continuación, se indican algunas muestras, pero no están limitados a estas:

- Pintura de acabado final, dos muestras de ¼ gal de cada color.
- Base dos muestras de ¼ gal
- Masilla una muestra de ¼ gal



- Silicón, un tubo.

Las muestras de las pinturas deberán ser preparadas, envasadas y etiquetadas por el fabricante. Las muestras deberán estar identificadas incluyendo las instrucciones de aplicación.

Las muestras servirán para cotejar con los productos aplicados y también para verificar las propiedades en laboratorio.

La revisión y aprobación de las muestras por el Inspector no releva a EL CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar productos de calidad y apariencia requerida en los Documentos de Construcción. La aceptación del MEDUCA depende del desempeño satisfactorio lograda en sitio.

EL CONTRATISTA entregará las muestras al Inspector por lo menos 10 días calendarios antes de comenzar la instalación del producto.

EL CONTRATISTA garantizará la calidad del material, para ello el inspector tomará una prueba de campo escogida al azar y la enviará al laboratorio de la Universidad Tecnológica, para su análisis, los costos deberán y serán asumidos por el contratista.

### **3.8.3.8. CARTILLA DE COLORES**

EL CONTRATISTA deberá entregar las cartillas de colores preparadas y publicada por el fabricante de las pinturas. EL MEDUCA seleccionará de las cartillas los colores que se aplicarán en el Proyecto.

EL CONTRATISTA entregará las cartillas al Inspector por lo menos cinco (5) días calendarios antes de comenzar la aplicación de la pintura en los paneles de prueba. Al finalizar el proyecto el Inspector devolverá la cartilla a EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA pintará sobre las paredes del Proyecto hasta tres paneles de prueba de colores, cada panel de prueba será de hasta cuatro colores distintos seleccionados por EL MEDUCA, cada panel de prueba será de al menos cinco metros cuadrados con las pinturas de calidad especificada y aprobada.

EL CONTRATISTA deberá cubrir los paneles de prueba con los colores seleccionados como acabado final.

EL MEDUCA seleccionará hasta cuatro colores distintos para el acabado final, por lo tanto EL CONTRATISTA pintará la obra con estos cuatro colores según lo indique EL MEDUCA y sin cargos adicionales.

### **3.8.3.9. CERTIFICACIÓN DE INSTALADORES**

EL CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del Inspector del MEDUCA información documental suficiente que compruebe que los pintores poseen vasta experiencia en la instalación y aplicación de los materiales y productos requeridos, en los niveles de exigencias de estas especificaciones.

EL CONTRATISTA entregará las certificaciones al Inspector del MEDUCA por lo menos cinco (5) días calendarios antes de comenzar la instalación del producto.

### **3.8.3.10. CERTIFICACIÓN DE APLICACIÓN**

EL CONTRATISTA proveerá una certificación preparada y firmada por el representante del fabricante asegurando que las pinturas fueron preparadas y aplicadas de acuerdo a sus instrucciones. La certificación incluye la preparación de superficie, pintura base y pintura de acabado final.

El representante del fabricante deberá estar presente al comienzo de la aplicación, para asegurarse y capacitar adecuadamente al personal de EL CONTRATISTA en la aplicación del producto y dará seguimiento a la aplicación mediante visitas periódicas, cada visita en sitio del representante deberá ser registrada y documentada por escrito y presentada al Inspector del MEDUCA.

EL CONTRATISTA entregará la certificación de la aplicación y calidad de las pinturas al Inspector del MEDUCA junto con el aviso escrito de la terminación de la Obra y solicitud de la inspección semifinal de conformidad al punto 2.2.13 TERMINACIÓN Y ENTREGA DE OBRA, especificado en el Capítulo II de este Pliego de Cargos.

### **3.8.3.11. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Los materiales se entregarán en sitio con los empaques del fabricante sin abrir, identificados con nombre, marca, tipo, grado, clase, código de color, color y cualquier otra identificación necesaria.

Todos los materiales y productos serán manejados, estibados y almacenados de acuerdo con las instrucciones publicadas por los fabricantes.

### **3.8.3.12. PRODUCTOS Y MATERIALES**

#### **a) Fabricantes aceptables**

Todos los productos a utilizarse en los trabajos de la presente sección deberán haber estado disponibles comercialmente en el mercado por lo menos cinco (5) años consecutivos y deberán ser preparados por fabricantes establecidos con más de diez (10) años.

Serán aceptables los fabricantes de productos y componentes que cumplan con las especificaciones aquí descritas. Las pinturas aquí requeridas son del tipo formulado para máxima protección y durabilidad de la línea de mayor grado de desempeño del fabricante, por lo tanto, los productos sustitutos deberán estar conforme con este criterio.

EL MEDUCA no tiene obligación alguna de aceptar un producto sustituto cuando este no iguale o exceda las características relevantes, criterios estéticos y bondades del producto aprobado por el Inspector.

### 3.8.3.13. MATERIALES

#### a) Pintura base primaria

Será un producto formulado a base de resinas sintéticas (caucho), pigmentos altamente resistentes y solventes de petróleo. Que sea un acondicionador que penetre profundamente en la superficie aumentando la durabilidad y anclaje de capas posteriores de pintura como la que se aplicará.

Se utilizará pintura base primaria, aprobado por el Inspector.

#### b) Datos técnicos de la pintura base primaria

Tipo Genérico: Caucho Sintético

Brillo: Mate

Sólido por Peso: 50.0 +- 1%

Sólido por Volumen: 32.2. +- 1%

Viscosidad: 75-85 KU

#### c) Pintura de acabado final

Serán dos capas de pintura acrílica elastomérica que ofrece excelente flexibilidad y duración, impermeabiliza el substrato en paredes verticales.

Se utilizará pintura elastomérica Anti-hongos, aprobado por el Inspector.

#### d) Datos técnicos de la pintura de acabado final

Tipo Genérico: Emulsión Acrílica

Brillo: 8° a 60°

Sólido por Peso: 59.0 + 1%

Sólido por Volumen: 51.0 +- 2%

Viscosidad: 100-115 KU

Peso por Galón: 1.2 Libras

Tensión: 255 libras/pulg.

Deberá Cubrir rajaduras de 1/32 pulg.

Elongación: 138%

Permeabilidad al vapor de agua: 0.029

Recubrir 16-24 horas

Resistente al moho

#### e) Masilla para rajaduras

Será una masilla acrílica para exteriores, que sea un producto de alta calidad destinado para enmasillar, corregir defectos de superficies, sellar columnas y paredes exteriores, resistente a la intemperie y a la humedad, que sea compatible con la pintura de acabado final. La masilla deberá estar especificada para pulg hasta ¼ pulg y para rajaduras mayores estar aprobadas por el Inspector.

#### f) Silicone

Para sellar la unión en los vanos de ventanerías deberá aplicarse en la parte exterior un sello de 100% silicone, resistente a la intemperie aprobado por el Inspector.

### 3.8.3.14. PINTURA PARA MAMPOSTERÍA

En los repellos, el concreto debe tener por lo menos 30 días de fraguado y la superficie debe estar libre de grasa, polvo y otros contaminantes.

Si EL CONTRATISTA, no puede esperar los 30 días de fraguado, entonces deberá aplicar cualquier producto o acondicionador que permita que la superficie posea el PH apropiado para ser pintada; los gastos por el suministro y la aplicación de ese producto son por cuenta de EL CONTRATISTA.

**Acondicionador:** Neutralizar PH de la pared con solución de ácido muriático o fosfórico.

**Base o primario para interior:** Aplicar una mano de base 100% Látex Acrílico.

**Base o primario para exterior:** luego de lavar y haber preparado la superficie, aplicar una mano de base.

**Acabado final Exterior:** Aplicar dos manos de pintura elastomérica anti-hongos.

**Acabado final interior:** Aplicar dos manos de pintura.

### 3.8.3.15. PINTURA PARA METALES

Todas las superficies metálicas expuestas o incorporadas a las paredes deberán protegerse contra la corrosión.

Las superficies metálicas a pintar, deberán estar limpias, libre de polvo, grasa y otros contaminantes.

Quitar el aceite y la grasa con aguarrás; los vestigios de óxido, limpiarlos con el acondicionador de metal, remover la suciedad con herramientas manuales.

#### a) Metal Ferroso

Base o Primario: Aplicar dos manos del Primario, La segunda mano será en color aprobado por el Inspector o Arquitecto Diseñador.

Acabado final: Aplicar dos manos de Esmalte de Aluminio (solamente en áreas vistas), el color, la marca textura y apariencia será aprobado por EL INSPECTOR del MEDUCA

#### b) Metal Galvanizado y Aluminio

Sobre las áreas afectadas por la soldadura, aplicar una mano de base o primario para metal ferroso, luego aplicar una mano de anticorrosivo color plateado.

Base o Primario: En fascias, canales y carriolas de aleros, aplicar el primario universal para metal Galvanizado y Aluminio, luego aplicar una mano de pintura de aceite del color aprobado por el Inspector del MEDUCA.

### 3.8.3.16. PINTURA PARA LÁMINAS DE GYPSUM

Sellar las juntas e imperfecciones y lijar las superficies antes de aplicar el sellador para Gypsum, luego aplicar la pintura de acabado final (ver pintura de Mampostería).

### 3.8.3.17. EJECUCIÓN

Los trabajos de revestimiento se efectuarán para conformar instalaciones y construcciones impermeables, uniformes y limpias. Las operaciones de sellado y revestimiento deberán ser efectuadas por personal experimentado. EL CONTRATISTA deberá sellar todas las posibles causas que puedan permitir la entrada del agua de lluvia a través de las paredes,

ventanas y juntas entre losa, vigas, columnas y también en tuberías que atraviesen las paredes.

### 3.8.3.18. CUADRO DE ACABADOS DE PINTURAS

COLOR/ DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
American Blue	Pintura para paredes (acabado interior y exterior 100% acrílica)	El proveedor deberá coordinar previa a la adquisición de este material con la Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura una reunión para el sometimiento y aprobación de la ficha técnica del producto con el inspector del MEDUCA antes de aplicar la pintura
Blanco Hueso		
Esmalte Azul	Pintura para zócalos (acabado exterior de aceite)	El proveedor deberá coordinar previa a la adquisición de este material con la Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura una reunión para el sometimiento y aprobación de la ficha técnica del producto con el inspector del MEDUCA antes de aplicar la pintura
Caribbean Waters		
Blue Plate		
Sellador		
Anticorrosivo Minio	Pintura para superficies de acero	El proveedor deberá coordinar previa a la adquisición de este material con la Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura una reunión para el sometimiento y aprobación de la ficha técnica del producto con el inspector del MEDUCA antes de aplicar la pintura
Azul Mate		
Anticorrosivo poliuretano		
Epóxica	Pintura para Canchas	El proveedor deberá coordinar previa a la adquisición de este material con la Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura una reunión para el sometimiento y aprobación de la ficha técnica del producto con el inspector del MEDUCA antes de aplicar la pintura
Base Gris		
Anti resbalante granulado		

Las pinturas a utilizar en los zócalos de las áreas exteriores de las escuelas serán igual a las especificaciones según el cuadro anterior. Utilizar antes sellador para concreto resistente a la humedad y a la alcalinidad. Después de colocar el Sellador esperar 24 horas, para iniciar pintura.

### 3.8.3.19. REPARACIÓN DE DAÑOS Y SELLO DE PERFORACIONES

El trabajo consiste en examinar todas las superficies y los trabajos realizados previamente en ellas para localizar, resanar y sellar los daños ocasionados en las paredes por la instalación de pernos o tuberías que penetran las paredes y la reparación de las fracturas o rajaduras en las superficies.

Todas las tuberías y otros elementos constructivos que atraviesen las paredes, deberán ser sellados e impermeabilizados con membrana elastomérica debidamente instalada formando un sello impermeable alrededor del elemento penetrador.

Los pines, pernos y pases de tuberías que no estén en uso y no se prevea su utilización futura se deberá eliminar y se sellará el área afectada por la remoción.

Los metales ferrosos expuestos en contacto con la superficie a ser pintada serán tratados con una base para manchas y con una base anticorrosiva para prevenir el óxido, y que sea compatible con la pintura de acabado final.

### **3.8.3.20. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

Remover todas las capas sueltas y agrietadas de pintura vieja, remover totalmente cualquier presencia de hongos.

Los hongos que estuviesen presentes en las superficies a pintar, serán eliminados mediante limpieza con cepillo y detergentes, más una aplicación de una solución diluida de un limpiador clorado.

Todas las superficies deberán limpiarse utilizando equipo de agua de alta presión junto con detergentes y limpiadores adecuados. Si se utilizan limpiadores cáusticos, la superficie debe enjuagarse bien antes de seguir trabajando.

La superficie deberá quedar limpia, seca, sin grasa, sin hongos, sin residuo de pinturas, sin polvo, agentes secantes u otros productos.

1. Sellar rajaduras finas de hasta 1/32"

La pintura de acabado final especificada cubrirá cualquier rajadura menor de 1/32 pulg sin necesidad de preparación adicional.

2. Sellar rajaduras hasta de 1/16"

Usar masilla rellenando las hendiduras y nivelando con espátula.

Dejar secar de 3-4 horas antes de pintar.

3. Sellar rajaduras de 1/16" @ 1/8"

Rellenar la rajadura con masilla, esperar un período de tiempo de 3 a 4 horas como mínimo, luego aplicar encima una capa de masilla que le dé más o menos acabado. Nivelar con espátula hasta que no se perciba la reparación. Esperar de 3 a 4 horas antes de pintar.

### **3.8.3.21. PINTURA BASE PRIMARIA**

El representante del fabricante deberá estar presente, por lo menos, al comienzo de la aplicación, para asegurarse y capacitar adecuadamente al personal de EL CONTRATISTA en la aplicación del producto. El representante del fabricante constatará que las superficies están listas para recibir la pintura base.

Antes de iniciar la aplicación de la pintura base primaria se habrán concluido todos los trabajos de limpieza en el cual se involucre el equipo de agua de alta presión.

La pintura base primaria se colocará sobre una superficie seca y limpia, y cuando las condiciones meteorológicas lo permitan.

Antes de iniciar la aplicación de la pintura base primaria, el Inspector del MEDUCA deberá haber emitido su aprobación de los trabajos de preparación de la superficie.

El procedimiento de aplicación será siguiendo las indicaciones impresas del fabricante y con sus recomendaciones, y además atendiendo el presente Pliego de Cargos.

Luego de la aplicación de la pintura base primaria se deberá esperar 24 horas antes de aplicar la pintura de acabado final.

### **3.8.3.22. PINTURA DE ACABADO FINAL**

El representante del fabricante deberá estar presente, por lo menos, al comienzo de la aplicación, para asegurarse y capacitar adecuadamente al personal de EL CONTRATISTA en la aplicación del producto. El representante del fabricante constatará que las superficies están listas para recibir la pintura de acabado final.

La pintura de acabado final se colocará sobre una superficie seca y limpia, y cuando las condiciones meteorológicas lo permitan.

Antes de iniciar la aplicación de la pintura de acabado final, el Inspector deberá del MEDUCA haber emitido su aprobación de la aplicación de la pintura base primaria.

El procedimiento de aplicación será siguiendo las indicaciones impresas del fabricante y con sus recomendaciones, y además atendiendo el presente Pliego de Cargos.

Luego de la aplicación de la primera capa de pintura base primaria se deberá esperar de 16 a 24 horas antes de aplicar la segunda y tercera mano de pintura de acabado final hasta lograr el espesor requerido.

### **3.8.3.23. PROTECCIÓN**

EL CONTRATISTA tomará todas las precauciones para obtener un trabajo nítido con todos los cortes rectos y limpios.

Protegerá superficies adyacentes que tengan acabados finales de tal modo que no se manchen y en caso de que esto ocurriese se limpiará inmediatamente dejándola en su estado original. La protección abarca a los objetos cercanos, las plantas y vehículos.

EL CONTRATISTA tendrá cuidado en proteger debidamente los trabajos de acabados terminados o en proceso y evitar cualquier daño que no pueda repararse sin afectar la presentación final.

El caso de daños u otros deterioros sobre trabajos terminados u objetos, será por cuenta de EL CONTRATISTA la reconstrucción o reemplazo de lo afectado.

### **3.8.3.24. LIMPIEZA**

EL CONTRATISTA verificará que no existan goteos, salpicaduras, manchas, adherencias, grasa, basura u otra materia de desecho sobre la superficie o sus alrededores producto de esos trabajos. EL CONTRATISTA limpiará y lavará todas las superficies que sean afectadas por estos trabajos antes de la entrega final.

### **3.8.3.25. GARANTIA**

EL CONTRATISTA deberá corregir todo trabajo defectuoso que aparezca durante el término de esta garantía, y será responsable, de todos los defectos causados por el trabajo de otros subcontratistas, incluidos en este contrato. El trabajo terminado será uniforme y del color aprobado; libre de chorreaduras, coagulaciones o exceso de material.

Los remates próximos a los bordes y a otros materiales adyacentes y/o colores deberán ser definidos, claros y sin superposición.

### 3.9. SISTEMAS ESPECIALES

#### 3.9.1. DIFERENTES SISTEMAS ESPECIALES

El trabajo requerido por estas especificaciones consiste en el suministro de todo el material, equipo, mano de obra de instalaciones, herramientas, transporte y cualesquiera otros medios necesarios para suministrar e instalar los sistemas especiales en forma completa y coordinada, de ser parte del alcance y los planos. El trabajo deberá incluir tubería y cajilla fichada.

Estas especificaciones serán aplicables a los siguientes sistemas:

- Sistema de Detección y Alarma de Incendio
- Sistema de Telefónico
- Sistema de Cómputo
- Sistema de Proyección (Presentaciones)
- Sistema de Circuito cerrado de televisión (CCTV)
- Sistema Contra Robo

#### 1. Publicaciones Aplicables

Todo material y equipo, así como el sistema de forma integral deberán cumplir con la última edición de las siguientes publicaciones que son referidas de aquí en adelante (en los casos en que apliquen) y que forman parte de estas especificaciones:

1. Normas ANSI
2. Normas de la COPANIT
3. Normas de la OFICINA DE SEGURIDAD DEL CUERPO DE BOMBEROS
4. Normas EIA
5. Regulaciones de la FCC
6. Normas IEEE
7. Normas IPCEA
8. Reglamentos Municipales vigentes
9. Código NFPA
10. Normas NEMA
11. Normas REA
12. Normas UL
13. Normas de cualquier otra organización local, nacional o extranjera que sea referida

#### 3.9.1.1. DESVIACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL CONTRATO

En caso de que EL CONTRATISTA estime necesario apartarse de los documentos del contrato, se enviarán detalles de las desviaciones y razones para ellas, tan pronto como sea posible, junto con los costos asociados, para la revisión por parte del MEDUCA y su aprobación, o no, si fuese el caso.

EL CONTRATISTA no deberá apartarse de los requerimientos de los documentos del contrato sin la previa aprobación del MEDUCA o de su representante autorizado, en este caso el Inspector designado por la institución.



### 3.9.1.2. COORDINACIÓN

- a) **Aplicación:** La extensión, colocación y localización general se indica en los dibujos del Contrato y en estas especificaciones y se deberán cumplir estrictamente, salvo que se indique por escrito lo contrario o que se indiquen dimensiones de equipos, tuberías o cableados en puntos específicos de los Planos.
- b) **Compatibilidad:** EL CONTRATISTA deberá revisar todos los documentos del contrato y notificar con prontitud al MEDUCA acerca de cualquiera inconsistencia.
- c) **Identificación:** Todas las partes de mayor importancia deberán tener placas con información apropiada y en forma indeleble. Las placas deberán estar fijas en forma permanente, en un lugar visible, e indicar números de serie y modelo del fabricante y cualquier otra información que sea relevante.
- d) **Intercambios:** Todos los equipos de la misma clasificación que sean suministrados con opciones similares deberán asegurar el intercambio de partes, componentes, módulos, accesorios y partes de repuestos.

### 3.9.1.3. LISTA DE MATERIALES PARA APROBACIÓN

EL CONTRATISTA someterá dentro de un término de treinta (30) días después de firmado el contrato, una lista de los materiales y equipos que se propone suministrar para cumplir con los Planos y especificaciones. Las listas deberán tener los nombres y direcciones de los fabricantes, número y nombre de los modelos y cantidades.

Salvo indicaciones contrarias, se someterán cuatro copias de las listas de materiales, organizadas separadamente para cada sección de las especificaciones. No se aceptarán listas parciales.

El material sometido contendrá los catálogos, instrucciones de operación, literatura descriptiva, referencias, especificaciones, dibujos y notas relevantes al equipo propuesto.

### 3.9.1.4. PLANOS DE TRABAJO

EL CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del MEDUCA, dos copias de los Planos de taller, que deberán incluir, pero no estar limitados a diagramas unifilares, plantas, dimensiones, diagramas de bloque que indiquen las funciones del equipo y componentes.

Para efectos de esas especificaciones, bocetos, croquis y dibujos preparados por EL CONTRATISTA, fabricantes, suplidores o distribuidores con el propósito de ilustrar cómo se fabricarán o instalarán partes del sistema serán considerados como Planos de trabajo.

Los dibujos de interconexión deberán indicar claramente la función y designación de cada terminal o grupo de terminales, y cada uno de estos deberán estar apropiadamente referidos a los terminales correspondientes en otros dibujos.

### 3.9.1.5. PLANOS FINALES

A medida que avanza la obra, por EL CONTRATISTA deberá marcar los cambios aprobados sobre los Planos de modo que la ruta de los cables, número correcto de circuitos o zonas y localización de salida y tomacorriente queden indicadas apropiadamente.

Al final de la obra, todas las condiciones de cómo se ha construido deberán quedar indicadas en un juego de Planos que deberán ser entregados al MEDUCA antes de la inspección final.

### 3.9.1.6. PRODUCTOS DE FABRICACIÓN REGULAR

Salvo indicaciones contrarias, todo material y equipo suministrado e instalado deberá ser catalogado como de fabricación comercial regular, de fácil uso, de la mejor calidad industrial y de último diseño que cumpla con estas especificaciones.

El equipo deberá ser adecuado para la instalación en el sitio indicado en los dibujos y como se describa aquí.

En la forma que sea posible, el equipo deberá ser ensamblado y calibrado en fábrica, de construcción modular, de diseño expandible y de estado sólido. Todo equipo suministrado deberá ser de diseño aprobado, confiable y eficiente que no necesite mayor investigación y desarrollo. EL CONTRATISTA debe indicar varios sitios, como referencia donde haya instalado el equipo.

Modificaciones menores a equipos de fabricación regular pueden ser aceptables cuando sean estrictamente esenciales para cumplir con las especificaciones, y deberán ser sometidas a aprobación del MEDUCA.

Todo equipo y material eléctrico y electrónico deberá ser nuevo, sin uso y listado por UL, cuando quiera que esa agencia haya establecido normas al respecto.

Salvo indicaciones contrarias, todo lo aquí especificado y suministrado bajo este contrato deberá ser de construcción fuerte, durable y deberá operar continuamente sin desgaste excesivo, daño o pérdida de eficiencia.

#### 1) Circuitos y componentes electrónicos.

Todo circuito electrónico deberá estar en tableros de circuitos impresos, a menos que estas especificaciones hagan excepciones específicas.

Todos los componentes de estado sólido deberán tener alta velocidad, alta inmunidad al ruido, bajo consumo de energía y de fabricación regular, garantizando su operación a máxima capacidad por períodos largos.

#### 2) Mantenimiento y ajuste

Todos los ajustes operacionales deberán ser posibles sin interrumpir la debida operación del equipo.

El equipo suministrado debe estar diseñado de manera tal que tenga máxima accesibilidad, a fin de que se faciliten las operaciones, pruebas, mantenimiento y reemplazos.

Deberá ser posible remover y reemplazar tableros de circuitos impresos defectuosos con un mínimo de interrupción de la operación del sistema. Tableros de extensión con puntos de prueba se deberán suministrar para aquellos tableros de circuitos impresos que no puedan ser probados en posición normal.

#### 3) Equipos y materiales misceláneos

El equipo y los materiales suministrados deberán incluir todo lo especificado aquí.

Sin embargo, esto de ningún modo releva a EL CONTRATISTA su responsabilidad en cuanto a proveer todo material y equipo que, aunque no se haya especificado en los dibujos,

planos o en las especificaciones, sean necesarios para la operación apropiada y satisfactoria del sistema y para completar el trabajo propuesto, sin costo adicional para el MEDUCA.

#### 4) Productos equivalentes y posibles suplidores

Salvo indicaciones contrarias, cuando se sugieran nombres de fabricantes y números de modelo en los dibujos y en estas especificaciones, se hace para establecer el tipo, estilo y calidad del equipo y material a ser suministrado, bajo ningún motivo representa la escogencia del MEDUCA por el producto de un fabricante determinado.

Cuando se hagan sustituciones con productos de otras marcas, EL CONTRATISTA será responsable de proveer equipo y material de igual o mejor calidad que los especificados, sin que esto conlleve costo adicional para el MEDUCA.

La calidad y capacidad del equipo y materiales suministrados de ninguna manera podrán ser inferiores a la especificada, la mejor calidad deberá ser aplicable.

La calidad y efectividad de los materiales y equipo por suministrar se establecerá de acuerdo a las publicaciones técnicas de los fabricantes, lista de materiales y datos descriptivos. También se consideraran reportes certificados de pruebas efectuadas por laboratorios de prueba independientes, siempre que sean reconocidos y competentes en dichas pruebas y que indiquen como se cumplen las normas aplicables.

### 3.9.1.7. APARATOS DIGITALES

Salvo indicaciones contrarias, todos los aparatos digitales deberán tener las siguientes cualidades:

#### a. Equipo (Hardware)

Todo aparato digital deberá tener por lo menos un CPU basado en un microprocesador, una microcomputadora o una minicomputadora.

Los aparatos digitales deberán restaurar automáticamente el 100% de sus funciones tan pronto se restablezca la alimentación después de una interrupción eléctrica.

#### b. Programación

Cuando los programas operacionales (software) y la base de datos de los programas (program data base) no estén almacenados en memoria de tipo permanente (firmware), se deberá proveer de medios como un número de identificación, contraseña y/o llave para impedir que personal no autorizado haga cambios.

El Contrato aplicable deberá incluir el costo de la programación que sea necesaria.

### 3.9.1.8. LISTA DE PARTES RECOMENDADAS Y DISPONIBLES

Disponibilidad de Partes: EL CONTRATISTA deberá entregarle al MEDUCA garantías escritas por los fabricantes en el sentido de que las partes de repuesto aplicable estarán disponibles por un mínimo de cinco (5) años desde la fecha de embarque del equipo indispensable para el funcionamiento del sistema.

### **3.9.1.9. REQUISITOS GENERALES PARA TODOS LOS CABLES**

Todos los cables deberán ser suministrados en rollos desechables que provean buena protección mecánica y que sean adecuados para facilitar el transporte y la instalación.

Cuando se usen rollos de madera, los cables deberán estar protegidos por una cubierta de madera o cartón duro.

Cuando sea aplicable, los cables deberán estar sellados para prevenir daños debido a la humedad o golpes.

Salvo indicaciones contrarias, todo cable deberá ser suministrado en rollos de longitud continua de no menos de 500 pies. Sin embargo, los cables deberán ser tan largos como sea necesario y posible.

EL CONTRATISTA deberá instalar los cables de modo que solo haya empalmes en cámaras de inspección, cajas de paso, cajillas y otros aparatos especialmente designados. No deberá haber empalme alguno dentro de ductos o tuberías.

### **3.9.1.10. LOS FABRICANTES Y PROVEEDORES**

Todo equipo y materiales suministrados deberán ser fabricados e instalados por organizaciones involucradas en la manufactura e instalación de equipos y materiales similares correspondientes por un mínimo de diez años.

Cuando el MEDUCA así lo requiera, EL CONTRATISTA deberá dar prueba escrita de lo arriba indicado.

EL CONTRATISTA deberá contar con un departamento técnico especializado para garantizar el funcionamiento continuo de todos los equipos.

### **3.9.1.11. INSTALACIÓN**

EL CONTRATISTA deberá proveer personal técnico entrenado, responsable y competente para instalar, ajustar, probar y poner en servicio satisfactoriamente todos los sistemas ofrecidos.

Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de modo que se aseguren los resultados requeridos para la operación satisfactoria, la protección de vidas y propiedades.

### **3.9.1.12. PROTECCIÓN DEL TRABAJO**

EL CONTRATISTA deberá proteger su correspondiente trabajo, equipo y materiales contra daños, deterioro y pérdidas.

Todo equipo y material de instalación deberán ser mantenidos libres de materias extrañas (arena, polvo, sucio, concreto, agua, partículas metálicas, etc.) en todo momento.

### **3.9.1.13. REMOCIÓN Y LIMPIEZA**

EL CONTRATISTA deberá remover y desconectar el equipo y materiales existentes necesarios para la instalación y que no sea parte del equipo a suministrar; una vez terminados los trabajos de instalación.

### **3.9.1.14. REPARACIÓN DEL TRABAJO EXISTENTE**

El trabajo será cuidadosamente estudiado con anticipación. Donde se requiera cortar, acanalar o taladrar pisos, paredes, particiones, cielorrasos u otras superficies para instalar, soportar, o anclar adecuadamente alguna tubería, vía de cables o ejecutar otro trabajo, este se hará cuidadosamente, y cualquier daño a edificios, tuberías, alambrados o equipo existente deberá ser reparado por EL CONTRATISTA, utilizando equipo y material apropiado, así como mano de obra debidamente calificada y a satisfacción del MEDUCA.

Cuando se requiera arreglar mampostería, baldosas y otra obra terminada se deberá usar material idéntico al instalado, que empareje tanto como sea posible el material y la mano de obra existente. El repello deberá garantizar buena adherencia.

#### **3.9.1.15. PINTURA**

Salvo indicación contraria, toda pintura deberá ser solo para retoque, y deberá usarse una pintura de color igual a la existente.

Salvo que los dibujos y especificaciones indiquen lo contrario, toda tubería caja y gabinete expuesto sobre paredes y cielo rasos terminados deberá ser pintada para emparejar el color de la superficie adyacente.

Las tuberías, cajas y gabinetes expuestos sobre paredes y cielo rasos no terminados deberán ser primeramente pintados con polvo de óxido de zinc y finalmente pintados con una base de pintura de aceite para exteriores.

Los motores, aparatos y otros equipos que han sido pintados por el fabricante no deberán ser pintados, excepto para retocar.

#### **3.9.1.16. INSPECCIÓN Y ACEPTACIÓN FINAL**

Una vez terminados estos trabajos, incluyendo la remoción de toda herramienta, equipo, estructuras provisionales, desperdicios de materiales y otras obligaciones contractuales, de manera que todo el trabajo será dejado en condiciones nítidas y presentables, el Ingeniero inspeccionará los trabajos y si los encontrase completamente de acuerdo con los términos del contrato, así se lo certificará al MEDUCA.

Los trabajos concluidos serán entonces revisados minuciosamente por el MEDUCA, el Inspector y EL CONTRATISTA y de encontrarlo completos y correctos, así lo harán constar por medio de una "Acta de Aceptación final".

El período de pruebas operacionales deberá ser de dos (2) semanas mínimo.

#### **3.9.1.17. ENTRENAMIENTO**

EL CONTRATISTA deberá suministrar todo el material didáctico necesario para el entrenamiento del personal. El entrenamiento podrá ser realizado en el lugar donde se encuentren instalados los diferentes equipos o en el lugar donde el CONTRATISTA estime necesario para el correcto entrenamiento del personal pero con la debida notificación al MEDUCA.

EL CONTRATISTA deberá instruir al Personal designado por el MEDUCA para el manejo, supervisión y mantenimiento de todos los sistemas especiales incluidos en esta sección en un tiempo mínimo de cuatro horas para cada sistema.

El número de personas que serán instruidas para el manejo, supervisión y mantenimiento de todos los Sistemas Especiales será de tres (3) personas como mínimo por cada sistema y serán designados por el MEDUCA.

El periodo de entrenamiento del personal asignado será una semana después de haberse concluido con el periodo de pruebas operacionales de cada sistema.

#### **3.9.1.18. GARANTÍA**

Todas las partes, equipos y mano de obra deberán estar garantizadas por escrito por un año mínimo desde la fecha de aceptación final.

EL CONTRATISTA deberá reemplazar o reparar cualquier equipo o parte necesaria para devolver la operación a su estado normal, sin costo adicional para el MEDUCA, si alguna falla resultare de partes, materiales y mano de obra defectuosa, diseño inadecuado o falla de naturaleza crónica durante período descrito arriba.

#### **3.9.1.19. DATOS AMBIENTALES**

Condiciones Operacionales: Salvo indicación contraria todo equipo y material deberá ser capaz de operar continuamente y sin degradación de su funcionamiento, en el ambiente tropical y de la humedad de la ciudad de Panamá, República de Panamá.

Vibraciones y golpes leves: Todo el equipo deberá ser adecuadamente protegido de los efectos de vibración y golpes leves; además, se deberán tropicalizar para proteger contra hongos, corrosión y otras circunstancias que le pueden ser adversas al equipo en el clima de la ciudad de Panamá.

#### **3.9.1.20. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO**

La presente sección establece los requerimientos mínimos que debe cumplir el sistema de detección y alarma de incendio en el proyecto.

El CONTRATISTA deberá realizar previamente la evaluación completa y detallada del sistema de alarma y detección de incendio diseñado en los planos para verificar su perfecto funcionamiento.

EL CONTRATISTA deberá proveer todo lo necesario (mano de obra, materiales, accesorios, equipos, etc.) para suministrar y/o actualizar, restablecer o reemplazar el PAI (Panel de alarma de incendio) y/o algunos de los componentes o dispositivos que conforman el sistema. Además, deberá aumentar la capacidad del PAI y de las baterías de reserva, de ser necesario.

De manera que el panel también pueda administrar o manejar nuevas secciones para los dispositivos de detección y señalización futuros, si llegase a construirse algunos anexos.

Todo lo anteriormente dicho en este párrafo deberá ser sin costo adicional para el MEDUCA.

### 3.9.1.21. CONTROL DE CALIDAD

Los nuevos componentes que se instalen en el Sistema de Alarma de Incendio, deberán estar listados como un producto de un único fabricante de sistemas de alarma de incendio, bajo la categoría apropiada de UL.

Todo el equipo de control deberá poseer protección contra transitorios según los requerimientos UL 864

### 3.9.1.22. COMPONENTES DEL SISTEMA

1. 1 Control Central (PAI)
2. Periféricos.
3. Cableado.

#### a) Descripción del Hardware y software Características generales

La ampliación prevista debe ser por lo menos 20% por arriba de los requerimientos del proyecto.

Todos los componentes nuevos a instalar en el Sistema de Alarma de Incendio deben ser de la misma o superior calidad, desempeño operacional, y especificaciones técnicas que los actuales.

#### b) Fuente de alimentación y cargador de baterías

Ante la pérdida de la alimentación de 110 Vca, la fuente debe conmutar automáticamente al consumo a las baterías, a modo de mantener el sistema completo operando normalmente.

#### c) Batería

La capacidad de las baterías debe ser calculada para mantener alimentado el sistema en condiciones de reposo durante 24 horas y en condiciones de alarma durante 5 minutos mínimo.

## 4. Diseño Mecánico

El gabinete de control central del PAI debe ser metálico, de chapa robusta, de fino acabado, para uso en interiores, a prueba de salpicaduras y se instalará semi-embutido.

- Descripción del Software

El proveedor del sistema es el responsable de la programación inicial del sistema; así como garantizará la reprogramación del mismo en cada ampliación de hardware o en cambios de

distribución de elementos del sistema a requerimiento del cliente, lo plasmado en los planos y/o por lo especiado, debiendo proveer todo el material, documentación y soporte técnico necesario.

- Memoria de programas y datos

El software correspondiente a la configuración específica del sistema deberá estar almacenada en memorias no volátiles reprogramables en el mismo equipo. El registro histórico de eventos deberá almacenarse en memorias volátiles, protegidas con baterías de litio, para preservar sus datos en caso de pérdida de la alimentación principal.

### 3.9.1.23. Equipo Periférico

El sistema deberá estar capacitado para operar cualquiera de los equipos periféricos descritos a continuación: estaciones manuales, detectores de calor y de humo, indicadores de sirena con luz estroboscópica, etc.

#### a) Estación manual

- Será electrónicamente compatible con los detectores, los módulos adaptadores de zonas direccionables de entrada y de comando, los módulos adaptadores individuales, etc.; de modo que puedan ser conectados directamente al mismo circuito multiplexado.
- Estará equipado con un dispositivo de enclavamiento que impida su reposición por personas no autorizadas. Sólo podrá reponerse a través de una cerradura ubicada en la parte frontal del mismo.
- Será de doble acción, es decir que para poder activarlo se deberá realizar dos tipos diferentes de acciones como por ejemplo: romper un vidrio o levantar una carátula o presionar un botón y luego proceder a hallar una palanca que accionará el dispositivo.
- Deberá tener una indicación que diga "incendio", de forma clara e indeleble.

#### b) Indicadores estroboscópicos

Deberán estar diseñados para generar una señal óptica complementaria con el sistema de audio a fin de lograr un adecuado llamado de atención en áreas de alto nivel de ruido.

#### c) Sensor de humo (Detector)

Deberán ser del tipo fotoeléctrico direccionable y debe de comunicar el valor de la cámara de detección en el panel de control. Debe tener niveles de sensibilidad del .5%, 1%, 2%, 2.5%, 3% y 3.7% programable desde el panel de control.

La base del sensor debe ser direccionable y debe contener un LED que debe pulsar cada vez que es interrogado por el panel de control (cada 4 segundos).

#### e) Sensor de calor

Deberán ser del tipo fotoeléctrico direccionable con combinación de promedio de incremento de temperatura y temperatura fija, ambas operaciones deben restablecerse en forma automática. El sensor debe comunicar sus valores al panel de control en grados centígrados.

La base del sensor debe ser direccionable y debe contener un LED que debe pulsar cada vez que es interrogado por el panel de control (cada 4 segundos).