



# ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO BASE

**DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS**

**SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS  
GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

## CONTENIDO

### ESPECIFICACIONES GENERALES

#### Único

- G-1** Responsabilidad de la ejecución de los trabajos.
- G-2** Laboratorio para el control de calidad de la obra.
- G-3** Obligación a sujetarse a leyes, reglamentos u ordenamientos
- G-4** Datos consignados en el proyecto y/o bases de licitación
- G-5** Obligación de presentar los análisis de precios unitarios.
- G-6** Letreros Informativos de obra.
- G-7** Profesionistas por especialidades de ingeniería
- G-8** Desviaciones, caminos de acceso y dispositivos o trabajos de protección.
- G-9** Bancos de materiales y de depósito.
- G-10** Cemento a emplear.
- G-11** Obligación a elaborar planos de obra terminada
- G-12** Obligación a cuidar, limpiar y conservar la obra hasta su entrega
- G-13** Acero a emplear.
- G-14** Obligación a colocar servicios sanitarios.
- G-15** Obligación a descontar el volumen de armaduras de acero en concreto
- EP-711** Protección del ambiente y los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos y artísticos

### ESPECIFICACIONES PARTICULARES

#### Primera parte

**Trabajos preliminares, terracerías, pilotes, cimbra, acero de refuerzo, concreto ciclópeo y mampostería.**

- Capítulo I. **Generalidades.**
- Capítulo II. **Trabajos preliminares.**
- Capítulo III. **Terracerías**
- Capítulo IV. **Pilotes y pilas.**
- Capítulo V. **Cimbras, acero de refuerzo y concretos.**
- Capítulo VI. **Concreto ciclópeo y obras de mampostería.**

#### Segunda parte

**Estructura y albañilería de obra negra.**

- Capítulo VII. **Generalidades.**
- Capítulo VIII. **Estructuras para edificios.**
- Capítulo IX. **Albañilería de obra negra.**

#### Tercera parte

**Acabados.**

- Capítulo X. **Generalidades.**
- Capítulo XI. **Acabados de albañilería en muro.**
- Capítulo XII. **Lambrines.**
- Capítulo XIII. **Azoteas.**
- Capítulo XIV. **Zoclos.**
- Capítulo XV. **Pisos.**
- Capítulo XVI. **Herrería.**
- Capítulo XVII. **Colocación y amacizados.**
- Capítulo XVIII. **Herrajes.**
- Capítulo XIX. **Impermeabilizaciones.**

Capítulo XX. **Pintura.**

Capítulo XXI. **Acabados de yeso hidráulico.**

Capítulo XXII. **Falsos plafones.**

Capítulo XXIII. **Carpintería.**

Capítulo XXIV. **Vidriería.**

Capítulo XXV. **Limpiezas.**

#### Cuarta parte

##### **Instalaciones hidráulicas y sanitarias.**

Capítulo XXVI. **Generalidades.**

Capítulo XXVII. **Materiales.**

Capítulo XXVIII. **Ejecución del trabajo.**

Capítulo XXIX. **Muebles sanitarios y accesorios.**

Capítulo XXX. **Equipos.**

#### Quinta parte

##### **Instalaciones eléctricas.**

Capítulo XXXI. **Generalidades.**

Capítulo XXXII. **Materiales.**

Capítulo XXXIII. **Ejecución del trabajo.**

#### Sexta parte

##### **Sistema de acondicionamiento de aire, ventilación y calefacción.**

Capítulo XXXIV. **Generalidades.**

Capítulo XXXV. **Equipos.**

Capítulo XXXVI. **Materiales.**

Capítulo XXXVII. **Ejecuciones del trabajo.**

# ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

## ÍNDICE

### ESPECIFICACIONES GENERALES

#### ÚNICO

#### CAPÍTULO I Generalidades.

### ESPECIFICACIONES PARTICULARES

#### PRIMERA PARTE

**Trabajos preliminares, terracerías, pilotes, cimbra, acero de refuerzo, concreto ciclopeo y mampostería.**

#### CAPÍTULO I Generalidades.

- I-1 Objetivo.
- I-2 Amplitud.
- I-3 Alcance.
- I-4 Referencias.
- I-5 Definición de términos.
- I-6 Especificación General

#### CAPÍTULO II Trabajos preliminares.

- II-1 Deslindes.
  - II-1.1 Generalidades.
  - II-1.2 Ejecución.
  - II-1.3 Forma de pago.
- II-2 Alineamiento.
  - II-2.1 Generalidades.
  - II-2.2 Ejecución.
  - II-2.3 Forma de pago.
- II-3 Licencias.
  - II-3.1 Generalidades.
  - II-3.2 Forma de pago.
- II-4 Trazo de nivelación.
  - II-4.1 Generalidades.
  - II-4.2 Ejecución.
  - II-4.3 Medición para fines de pago.
  - II-4.4 Cargo que incluyen los precios unitarios.
- II-5 Caminos de acceso.
  - II-5.1 Generalidades.
  - II-5.2 Ejecución.
  - II-5.3 Forma de pago.
- II-6. Desmonte y desenraice.
  - II-6.1 Generalidades.
  - II-6.2 Ejecución.
  - II-6.3 Medición para fines de pago.
  - II-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.
- II-7 Campamento y sus servicios.
  - II-7.1 Generalidades.

II-7.2 Forma de pago.

**II-8 Bancos de préstamo y de desperdicio.**

II-8.1 Generalidades.

II-8.2 Forma de pago.

**II-9 Cercados provisionales.**

II-9.1 Generalidades.

II-9.2 Forma de pago.

**II-10 Planta de construcción.**

II-10.1 Definición.

II-10.2 Generalidades.

II-10.3 Forma de pago.

**II-11 Demoliciones.**

II-11.1 Generalidades.

II-11.2 Ejecución.

II-11.3 Medición para fines de pago.

II-11.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO III Terracerías.**

**III-1 Excavaciones.**

III-1.1 Definición.

III-1.2 Generalidades.

III-1.3 Clasificación.

III-1.4 Ejecución.

III-1.5 Medición para fines de pago.

III-1.6 Cargo que incluyen los precios unitarios.

**III-2 Bombeo.**

III-2.1 Generalidades.

III-2.2 Medición para fines de pago.

III-2.3 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**III-3 Rellenos y compactación.**

III-3.1 Generalidades.

III-3.2 Ejecución.

III-3.3 Medición para fines de pago.

III-3.4 Clasificación y cargo que incluyen los precios unitarios.

**III-4 Acarreos, acarreo libre y sobre acarreo.**

III-4.1 Definiciones.

III-4.2 Generalidades.

III-4.3 Medición para fines de pago.

III-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO IV Pilotes y pilas.**

**IV-1 Pilotes.**

IV-1.1 Definiciones.

IV-1.2 Generalidades.

IV-1.3 Pilotes de madera.

IV-1.4 Pilotes de concreto pre colados.

IV-1.5 Pilotes de concreto colados en el lugar.

IV-1.6 Pilotes de acero con perfiles laminados o secciones tubulares.

IV-1.7 Medición para fines de pago.

IV-1.8 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO V Cimbras, acero de refuerzo y concretos.**

**V-1 Cimbra y descimbra.**

V-1.1 Definiciones.

V-1.2 Diseño de la cimbra.

V-1.3 Materiales.

V-1.4 Ejecución de la cimbra.

V-1.5 Ejecución de la descimbra.

V-1.6 Tiempos de descimbrado.

V-1.7 Medición para fines de pago.

V-1.8 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**V-2 Acero de refuerzo.**

V-2.1 Definiciones.

V-2.2 Materiales.

V-2.3 Doblado de las varillas.

V-2.4 Ganchos y dobleces.

V-2.5 Juntas del acero de refuerzo.

V-2.6 Colocación del acero de refuerzo.

V-2.7 Medición para fines de pago.

V-2.8 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**V-3 Concreto hidráulico.**

V-3.1 Definiciones.

V-3.2 Materiales.

V-3.2-A Cemento.

1 Generalidades.

2 Muestreo.

3 Almacenamiento.

V-3.2-B Agregados.

1 Generalidades.

2 Muestreo.

3 Requisitos.

4 Almacenamiento.

5 Pruebas.

6 Agregados finos.

a) Generalidades.

b) Granulometría.

c) Características

d) Requisitos de sanidad.

7. Agregados gruesos.

a) Generalidades.

b) Granulometría.

c) Características

d) Requisitos de sanidad.

e) Abrasión.

V-3.2-C Agua.

1 Generalidades.

2 Características.

V-3.2-D Aditivos.

1 Definición.

2 Clasificación.

a) Acelerantes.

b) Retardadores.

c) Oreantes.

d) Plastificantes.

e) Impermeabilizantes.

f) Puzolanas.

g) Pigmento colorante.

3 Uso.

V-3.3 Aditivos.

A. Pruebas de especímenes.

- B. Interpretación de resultado de las pruebas.
- C. Proporcionamiento.
- D. Revenimiento.
- E. Revoltura a máquina.
- F. Revoltura a mano.
- G. Transporte.
- H. Cimbrado.
- I. Colado.
  - 1 Definición
  - 2 Inspección previa.
  - 3 Ejecución.
  - 4 Vibrado.
  - 5 Juntas de construcción.
  - 6 Protección al colado.
- J. Curado.
- V-3.4 Medición para fines de pago.
- V-3.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

#### **CAPÍTULO VI Concreto ciclópeo y obras de mampostería.**

##### **VI-1** Concreto ciclópeo.

- VI-1.1 Definición.
- VI-1.2 Generalidades.
- VI-1.3 Materiales.
- VI-1.4 Ejecución.
- VI-1.5 Medición para fines de pago.
- VI-1.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

##### **VI-2** Mampostería de piedra.

- VI-2.1 Definición.
- VI-2.2 Clasificación.
- VI-2.3 Generalidades.
- VI-2.4 Materiales.
- VI-2.5 Ejecución.
- VI-2.6 Medición para fines de pago.
- VI-2.7 Cargos que incluyen los precios unitarios.

#### **SEGUNDA PARTE**

#### **Estructuras y albañilería de obra negra.**

#### **CAPÍTULO VII Generalidades.**

- VII-1.1 Objetivo.
- VII-1.2 Amplitud.
- VII-1.3 Alcance.
- VII-1.4 Definición de términos.

#### **CAPÍTULO VIII Estructuras para edificios.**

##### **VIII-1** Estructuras de concreto.

- VIII-1.1 Definición.
- VIII-1.2 Generalidades.
- VIII-1.3 Materiales.
- VIII-1.4 Ejecución.
- VIII-1.5 Medición para fines de pago.
- VIII-1.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

##### **VIII-2** Estructuras de acero.

- VIII-2.1 Generalidades.
- VIII-2.2 Clasificación.
- VIII-2.3 Material.

VIII-2.4 Ejecución.

VIII-2.5 Medición para fines de pago.

VIII-2.6 Cargos que incluye los precios unitarios.

## **CAPITULO IX Albañilería de obra negra.**

### **IX-1 Muros.**

IX-1.1 Definición.

IX-1.2 Generalidades.

IX-1.3 Muros de tabique recocado de arcilla.

1.3-A Materiales.

1.3-B Ejecución.

1.3-C Tolerancias.

1.3-D Mediciones para fines de pago.

1.3-E Cargos que incluyen los precios Unitarios.

### **IX-1.4 Muros de bloques de arcilla recocida, huecos compactos.**

1.4-1 Materiales.

1.4-2 Ejecución.

1.4-3 Tolerancias.

1.4-4 Medición para fines de pago.

1.4-5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

### **IX-1.5 Muros de bloque de cemento.**

1.5-1 Materiales.

1.5-2 Ejecución.

1.5-3 Tolerancias.

1.5-4 Medición para fines de pago.

1.5-5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

### **IX-1.6 Celosías de piezas de concreto colocadas de fábrica o de barro comprimido.**

1.6-1 Materiales.

1.6-2 Ejecución.

1.6-3 Tolerancias.

1.6-4 Medición para fines de pago.

1.6-5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

### **IX-2 Castillos y cadenas.**

IX-2.1 Definición.

IX-2.2 Generalidades.

IX-2.3 Materiales.

IX-2.4 Ejecución.

IX-2.5 Medición para fines de pago.

IX-2.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

### **IX-3 Plantillas para desplante.**

IX-3.1 Definición.

IX-3.2 Generalidades.

IX-3.3 Materiales.

IX-3.4 Ejecución.

IX-3.5 Medición para fines de pago.

IX-3.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

### **IX-4 Firmes de concreto.**

IX-4.1 Definición.

IX-4.2 Generalidades.

IX-4.3 Materiales.

IX-4.4 Ejecución.

IX-4.5 Tolerancias.

IX-4.6 Medición para fines de pago.

IX-4.7 Cargos que incluyen los precios unitarios.

### **IX-5 Recubrimientos de mortero.**



IX-5.1 Generalidades.

IX-5.2 Materiales.

IX-5.3 Ejecución.

IX-5.4 Tolerancias.

IX-5.5 Medición para fines de pago.

IX-5.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**IX-6 Rellenos en entre pisos.**

IX-6.1 Definición.

IX-6.2 Generalidades.

IX-6.3 Materiales.

IX-6.4 Ejecución.

IX-6.5 Medición para fines de pago.

IX-6.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**IX-7 Albañilería.**

IX-7.1 Definición.

IX-7.2 Generalidades.

IX-7.3 Ejecución.

IX-7.4 Pruebas.

IX-7.5 Medición para fines de pago.

IX-7.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**IX-8 Registro para albañales y ductos subterráneos.**

IX-8.1 Definición.

IX-8.2 Ejecución.

IX-8.3 Medición para fines de pago.

IX-8.4 Cargos que incluyen los precios.

TERCERA PARTE

**Acabados.**

CAPÍTULO X Generalidades.

**X-1** Objetivo.

**X-2** Amplitud.

CAPÍTULO XI Acabados de albañilería en muros.

**XI-1** Definición.

XI-1.2 Generalidades.

**XI-2** Aplanados de pasta.

XI-2.1 Materiales.

XI-2.2 Ejecución.

XI-2.3 Medición para fines de pago.

XI-2.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XI-3** Recubrimientos con masacústico.

XI-3.1 Materiales.

XI-3.2 Ejecución.

XI-3.3 Medición para fines de pago.

XI-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XI-4** Martelinados en superficies de concreto.

XI-4.1 Ejecución.

XI-4.2 Medición para fines de pago.

XI-4.3 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XI-5** Emboquillados y tapas en muros revestidos de materiales pétreos y vidriados.

XI-5.1 Ejecución.

XI-5.2 Medición para fines de pago.

XI-5.3 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XI-6** Papel tapiz.

XI-6.1 Materiales.

XI-6.2 Ejecución.

XI-6.3 Medición para fines de pago.

XI-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XI-7 Tratamiento acústico en muros.**

XI-7.1 Materiales.

XI-7.2 Ejecución.

XI-7.3 Medición para fines de pago.

XI-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XI-8 Aplicación de corcho en muros interiores.**

XI-8.1 Materiales.

XI-8.2 Ejecución.

XI-8.3 Medición para fines de pago.

XI-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XI-9 Recubrimiento de mosaico italiano.**

XI-9.1 Materiales.

XI-9.2 Ejecución.

XI-9.3 Medición para fines de pago.

XI-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XI-10 Papel tapiz.**

XI-10.1 Materiales.

XI-10.2 Ejecución.

XI-10.3 Medición para fines de pago.

XI-10.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XII Lambrines.**

**XII-1 Definición.**

**XII-2 Generalidades.**

**XII-3 Lambrines de mosaico.**

XII-3.1 Materiales.

XII-3.2 Ejecución.

XII-3.3 Medición para fines de pago.

XII-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XII-4 Lambrines de azulejo.**

XII-4.1 Materiales.

XII-4.2 Ejecución.

XII-4.3 Medición para fines de pago.

XII-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XII-5 Lambrines de cemento pulido.**

XII-5.1 Materiales.

XII-5.2 Ejecución.

XII-5.3 Medición para fines de pago.

XII-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XII-6 Recubrimientos exteriores e interiores de fachaleta, cintilla o vitroseta.**

XII-6.1 Materiales.

XII-6.2 Ejecución.

XII-6.3 Medición para fines de pago.

XII-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XII-7 Recubrimientos exteriores e interiores de ladrillo.**

XII-7.1 Materiales.

XII-7.2 Ejecución.

XII-7.3 Medición para fines de pago.

XII-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XII-8 Recubrimientos de piedra natural o artificial.**

XII-8.1 Materiales.

XII-8.2 Ejecución.

XII-8.3 Medición para fines de pago.

XII-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XII-9** Recubrimiento de mármol en muros.

XII-9.1 Materiales.

XII-9.2 Ejecución.

XII-9.3 Medición para fines de pago.

XII-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XII-10** Recubrimientos de piedrín.

XII-10.1 Materiales.

XII-10.2 Ejecución.

XII-10.3 Medición para fines de pago.

XII-10.4 Cargos que incluyen los precios unitarios de recubrimiento.

**CAPÍTULO XIII Azoteas.**

**XIII-1** Definición.

**XIII-2** Generalidades.

**XIII-3** Materiales.

**XIII-4** Ejecución.

**XIII-5** Medición para fines de pago.

**XIII-6** Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XIV Zoclos.**

**XIV-1** Definición.

**XIV-2** Zoclo sanitario.

XIV-2.1 Generalidades.

XIV-2.2 Materiales.

XIV-2.3 Ejecución.

XIV-2.4 Medición para fines de pago.

XIV-2.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XIV-3** Zoclo común.

XIV-3.1 Generalidades.

XIV-3.2 Materiales.

XIV-3.3 Ejecución.

XIV-3.4 Medición para fines de pago.

XIV-3.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XIV-4** Zoclo de hule o vinilo.

XIV-4.1 Materiales.

XIV-4.2 Ejecución.

XIV-4.3 Medición para fines de pago.

XIV-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XIV-5** Zoclo metálico.

XIV-5.1 Materiales.

XIV-5.2 Ejecución.

XIV-5.3 Medición para fines de pago.

XIV-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XIV-6** Zoclo de escalera.

XIV-6.1 Materiales.

XIV-6.2 Ejecución.

XIV-6.3 Medición para fines de pago.

XIV-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XIV-7** Zoclo de madera.

XIV-7.1 Materiales.

XIV-7.2 Ejecución.

XIV-7.3 Medición para fines de pago.

XIV-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

## **CAPÍTULO XV Pisos.**

**XV-1** Definición.

**XV-2** Pisos de cemento pulido sobre firmes de concreto.

XV-2.1 Materiales.

XV-2.2 Ejecución.

XV-2.3 Medición para fines de pago.

XV-2.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-3** Pisos de mosaico, mosaico granito o loseta de terrazo.

XV-3.1 Materiales.

XV-3.2 Ejecución.

XV-3.3 Medición para fines de pago.

XV-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-4** Pisos de terrazo (vaciado en el lugar).

XV-4.1 Materiales.

XV-4.2 Ejecución.

XV-4.3 Medición para fines de pago.

XV-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-5** Pisos de cerámica.

XV-5.1 Materiales.

XV-5.2 Ejecución.

XV-5.3 Medición para fines de pago.

XV-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-6** Pisos de loseta de barro comprimido.

XV-6.1 Materiales.

XV-6.2 Ejecución.

XV-6.3 Medición para fines de pago.

XV-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-7** Pisos de loseta asfáltica o vinílica.

XV-7.1 Materiales.

XV-7.2 Ejecución.

XV-7.3 Medición para fines de pago.

XV-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-8** Pisos de loseta de hule.

XV-8.1 Materiales.

XV-8.2 Ejecución.

XV-8.3 Medición para fines de pago.

XV-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-9** Pisos de linóleo.

XV-9.1 Materiales.

XV-9.2 Ejecución.

XV-9.3 Medición para fines de pago.

XV-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-10** Pisos de recinto.

XV-10.1 Materiales.

XV-10.2 Ejecución.

XV-10.3 Medición para fines de pago.

XV-10.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-11** Pisos de tezontle.

XV-11.1 Materiales.

XV-11.2 Ejecución.

XV-11.3 Medición para fines de pago.

XV-11.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-12** Entrecalles de piedra bola, rajuela, cintilla o loseta de barro en pisos.

XV-12.1 Materiales.

XV-12.2 Ejecución.

XV-12.3 Medición para fines de pago.

XV-12.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-13** Juntas de aluminio, bronce, latón, etc., en pisos.

XV-13.1 Materiales.

XV-13.2 Ejecución.

XV-13.3 Medición para fines de pago.

XV-13.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-14** Pisos de piedra bola para tránsito de vehículos.

XV-14.1 Materiales.

XV-14.2 Ejecución.

XV-14.3 Medición para fines de pago.

XV-14.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-15** Relleno premoldeado para juntas de expansión a base de Fexpan, Celotex o materiales similares.

XV-15.1 Materiales.

XV-15.2 Ejecución.

XV-15.3 Medición para fines de pago.

XV-15.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-16** Guarniciones de concreto.

XV-16.1 Definición.

XV-16.2 Guarniciones de concreto coladas en el lugar.

XV-16.3 Ejecución.

XV-16.4 Medición para fines de pago.

XV-16.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-17** Guarniciones de concreto pre coladas.

XV-17.1 Materiales.

XV-17.2 Ejecución.

XV-17.3 Medición para fines de pago.

XV-17.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-18** Remates de pavimentos de piedra, adoquín, losetas comprimidas o piezas especiales.

XV-18.1 Materiales.

XV-18.2 Ejecución.

XV-18.3 Medición para fines de pago.

XV-18.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-19** Banquetas de concreto.

XV-19.1 Materiales.

XV-19.2 Ejecución.

XV-19.3 Medición para fines de pago.

XV-19.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XV-20** Banquetas de concreto asfáltico.

XV-20.1 Materiales.

XV-20.2 Ejecución.

XV-20.3 Medición para fines de pago.

XV-20.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XVI Herrería.**

**XVI-1** Definición.

**XVI-2** Generalidades.

**XVI-3** Ventanería, cancelaría, puertas.

XVI-3.1 Materiales.

XVI-3.2 Ejecución.

XVI-3.3 Medición para fines de pago.

XVI-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVI-4** Rejas, barandales, cercados, escaleras.

XVI-4.1 Materiales.

XVI-4.2 Ejecución.

XVI-4.3 Medición para fines de pago.

XVI-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVI-5** Zoclos, molduras, chambranas y juntas de construcciones.

XVI-5.1 Materiales.

XVI-5.2 Ejecución.

XVI-5.3 Medición para fines de pago.

XVI-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XVII Colocaciones y amacizados.**

**XVII-1** Definición.

**XVII-2** Generalidades.

**XVII-3** Canes para puertas.

XVII-3.1 Materiales.

XVII-3.2 Ejecución.

XVII-3.3 Medición para fines de pago.

XVII-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-4** Taquetes.

XVII-4.1 Materiales.

XVII-4.2 Ejecución.

XVII-4.3 Medición para fines de pago.

XVII-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-5** Anclas.

XVII-5.1 Materiales.

XVII-5.2 Ejecución.

XVII-5.3 Medición para fines de pago.

XVII-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-6** Colocación de herrería.

XVII-6.1 Materiales.

XVII-6.2 Ejecución.

XVII-6.3 Medición para fines de pago.

XVII-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-7** Colocación de goteros prefabricados, metálicos, etc.

XVII-7.1 Materiales.

XVII-7.2 Ejecución.

XVII-7.3 Medición para fines de pago.

XVII-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-8** Letreros y escudos.

XVII-8.1 Materiales.

XVII-8.2 Ejecución.

XVII-8.3 Medición para fines de pago.

XVII-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-9** Colocación de coladeras

XVII-9.1 Materiales.

XVII-9.2 Ejecución.

XVII-9.3 Medición para fines de pago.

XVII-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-10** Colocación de bajadas de aguas pluviales.

XVII-10.1 Materiales.

XVII-10.2 Ejecución.

XVII-10.3 Medición para fines de pago.

XVII-10.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-11** Fijación de accesorios de baño.

XVII-11.1 Materiales.

XVII-11.2 Ejecución.

XVII-11.3 Medición para fines de pago.

XVII-11.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-12** Colocación de lavaderos y piletas.

XVII-12.1 Materiales.

XVII-12.2 Ejecución.

XVII-12.3 Medición para fines de pago.

XVII-12.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-13** Colocación de tinacos.

XVII-13.1 Materiales.

XVII-13.2 Ejecución.

XVII-13.3 Medición para fines de pago.

XVII-13.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-14** Colocación de espejos, botiquines y pizarrones.

XVII-14.1 Materiales.

XVII-14.2 Ejecución.

XVII-14.3 Medición para fines de pago.

XVII-14.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVII-15** Bases para equipos (coladeras, motores y bombas).

XVII-15.1 Materiales.

XVII-15.2 Ejecución.

XVII-15.3 Medición para fines de pago.

XVII-15.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XVIII Herrajes.**

**XVIII-1** Definición.

**XVIII-2** Generalidades.

**XVIII-3** Chapas, picaportes interiores, exteriores.

XVIII-3.1 Materiales.

XVIII-3.2 Ejecución.

XVIII-3.3 Medición para fines de pago.

XVIII-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVIII-4** Herrajes en ventanas.

XVIII-4.1 Materiales.

XVIII-4.2 Ejecución.

XVIII-4.3 Medición para fines de pago.

XVIII-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVIII-5** Jaladeras y pasadores.

XVIII-5.1 Materiales.

XVIII-5.2 Ejecución.

XVIII-5.3 Medición para fines de pago.

XVIII-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XVIII-6** Bisagras, topes, resbalones, etc.

XVIII-6.1 Materiales.

XVIII-6.2 Ejecución.

XVIII-6.3 Medición para fines de pago.

XVIII-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XIX Impermeabilizaciones.**

**XIX-1** Definición.

**XIX-2** Generalidades.

**XIX-3** Impermeabilización de azoteas con materiales en frío bajo enladrillado.

XIX-3.1 Materiales.

XIX-3.2 Ejecución.

XIX-3.3 Medición para fines de pago.

XIX-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XIX-4** Impermeabilización de azoteas con productos PEMEX en caliente.

XIX-4.1 Materiales.

XIX-4.2 Ejecución.

XIX-4.3 Medición para fines de pago.

XIX-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XIX-5** Aplanados de mortero cemento arena con impermeabilizante integral.

XIX-5.1 Materiales.

XIX-5.2 Ejecución.

XIX-5.3 Medición para fines de pago.

XIX-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XX** Pintura.

**XX-1** Definición.

**XX-2** Generalidades.

**XX-3** Recubrimiento con pintura vinílica sobre superficie de yeso.

XX-3.1 Materiales.

XX-3.2 Ejecución.

XX-3.3 Muestreo.

XX-3.4 Protecciones.

XX-3.5 Medición para fines de pago.

XX-3.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XX-4** Recubrimiento con pintura acrílica en exteriores, sobre superficies de concreto o aplanados de cemento y/o cal hidra.

XX-4.1 Materiales.

XX-4.2 Ejecución.

XX-4.3 Muestreo.

XX-4.4 Protecciones.

XX-4.5 Medición para fines de pago.

XX-4.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XX-5** Recubrimiento con pintura anticorrosiva.

XX-5.1 Materiales.

XX-5.2 Ejecución.

XX-5.3 Muestreo.

XX-5.4 Protecciones.

XX-5.5 Medición para fines de pago.

XX-5.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XX-6** Recubrimiento de superficies de madera con lacas de piroxilina, aplicadas a muñeca.

XX-6.1 Materiales.

XX-6.2 Ejecución.

XX-6.3 Muestreo.

XX-6.4 Protecciones.

XX-6.5 Medición para fines de pago.

XX-6.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XX-7** Recubrimiento de superficies metálicas con lacas acrílicas.

XX-7.1 Materiales.

XX-7.2 Ejecución.

XX-7.3 Medición para fines de pago.



XX-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XXI Acabados de yeso hidraulico.**

**XXI-1** Definición.

**XXI-2** Generalidades.

**XXI-3** Yeso en muros.

XXI-3.1 Materiales.

XXI-3.2 Ejecución.

XXI-3.3 Medición para fines de pago.

XXI-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXI-4** Emboquillados y perfilados en aplanados de yeso.

XXI-4.1 Ejecución.

XXI-4.2 Medición para fines de pago.

XXI-4.3 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXI-5** Yeso en trabes.

XXI-5.1 Materiales.

XXI-5.2 Ejecución.

XXI-5.3 Medición para fines de pago.

XXI-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXI-6** Yeso en columnas.

XXI-6.1 Materiales.

XXI-6.2 Ejecución.

XXI-6.3 Medición para fines de pago.

XXI-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XXII Falsos plafones.**

**XXII-1** Definición.

**XXII-2** Generalidades.

**XXII-3** Falsos plafones de yeso y/o cemento y metal desplegado.

XXII-3.1 Materiales.

XXII-3.2 Ejecución.

XXII-3.3 Medición para fines de pago.

XXII-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXII-4** Plafones de fibra de vidrio.

XXII-4.1 Materiales.

XXII-4.2 Ejecución.

XXII-4.3 Medición para fines de pago.

XXII-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXII-5** Plafones de celulosa.

XXII-5.1 Materiales.

XXII-5.2 Ejecución.

XXII-5.3 Medición para fines de pago.

XXII-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XXIII Carpintería.**

**XXIII-1** Definición.

**XXIII-2** Generalidades.

**XXIII-3** Puertas de madera.

XXIII-3.1 Materiales.

XXIII-3.2 Clasificación.

XXIII-3.3 Ejecución.

XXIII-3.4 Medición para fines de pago.

XXIII-3.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIII-4** Closets y despensas.

XXIII-4.1 Materiales.

XXIII-4.2 Ejecución.

XXIII-4.3 Medición para fines de pago.

XXIII-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIII-5** Canceles de madera.

XXIII-5.1 Materiales.

XXIII-5.2 Ejecución.

XXIII-5.3 Medición para fines de pago.

XXIII-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIII-6** Cubiertas de madera.

XXIII-6.1 Definición.

XXIII-6.2 Materiales.

XXIII-6.3 Ejecución.

XXIII-6.4 Medición para fines de pago.

XXIII-6.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIII-7** Muebles de madera.

XXIII-7.1 Materiales.

XXIII-7.2 Ejecución.

XXIII-7.3 Medición para fines de pago.

XXIII-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIII-8** Lambrines de madera.

XXIII-8.1 Materiales.

XXIII-8.2 Ejecución.

XXIII-8.3 Medición para fines de pago.

XXIII-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIII-9** Pisos de madera.

XXIII-9.1 Generalidades.

XXIII-9.2 Pisos de duela.

XXIII-9.2-1 Materiales.

XXIII-9.2-2 Ejecución.

XXIII-9.2-3 Medición para fines de pago.

XXIII-9.2-4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

XXIII-9.3 Pisos de parquet de madera aserrada al cuarto (no machihembrada).

XXIII-9.3-1 Materiales.

XXIII-9.3-2 Ejecución.

XXIII-9.3-3 Medición para fines de pago.

XXIII-9.3-4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

XXIII-9.4 Pisos de adoquín de madera.

XXIII-9.4-1 Materiales.

XXIII-9.4-2 Ejecución.

XXIII-9.4-3 Medición para fines de pago.

XXIII-9.4-4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

XXIII-9.5 Pisos de parquet machihembrado.

XXIII-9.5-1 Materiales.

XXIII-9.5-2 Ejecución.

XXIII-9.5-3 Medición para fines de pago.

XXIII-9.5-4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPÍTULO XXIV Vidriería.**

**XXIV-1** Definición.

**XXIV-2** Generalidades.

**XXIV-3** Vidrio sencillo.

**XXIV-4** Vidrio medio doble.

**XXIV-5** Vidrio doble.

**XXIV-6** Vidrio triple de 5 mm.

**XXIV-7** Vidrio triple de 6 mm.

**XXIV-8** Vidrio triple (**vítrea**).

**XXIV-9** Vidrio traslúcido no transparente o impreso especial.

**XXIV-10** Cristal pulido.

**XXIV-11** Vidrios y cristales inactínicos.

XXIV-11.1 Generalidades.

**XXIV-12** Vidrios alambradas.

XXIV-12.1 Generalidades.

**XXIV-13** Medición para fines de pago.

XXIV-13.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIV-14** Colocación de vidrios en Ventanería de hierro.

XXIV-14.1 Materiales.

XXIV-14.2 Ejecución.

XXIV-14.3 Medición para fines de pago.

XXIV-14.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIV-15** Colocación de vidrios en ventanas de aluminio.

XXIV-15.1 Materiales.

XXIV-15.2 Ejecución.

XXIV-15.3 Medición para fines de pago.

XXIV-15.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXIV-16** Muros de bloque de vidrio.

XXIV-16.1 Materiales.

XXIV-16.2 Ejecución.

XXIV-16.3 Medición para fines de pago.

XXIV-16.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

## CAPÍTULO XXV Limpiezas.

**XXV-1** Limpieza de vidrios.

XXV-1.1 Materiales.

XXV-1.2 Ejecución.

XXV-1.3 Medición para fines de pago.

XXV-1.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXV-2** Limpieza de loseta asfáltica y vinílica, de hule o linóleum.

XXV-2.1 Materiales.

XXV-2.2 Ejecución.

XXV-2.3 Medición para fines de pago.

XXV-2.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXV-3** Limpieza de pisos de cementos.

XXV-3.1 Materiales.

XXV-3.2 Ejecución.

XXV-3.3 Medición para fines de pago.

XXV-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXV-4** Limpieza de pisos de granito o terrazo.

XXV-4.1 Materiales.

XXV-4.2 Ejecución.

XXV-4.3 Medición para fines de pago.

XXV-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXV-5** Limpieza de alfombras o tapices.

XXV-5.1 Materiales.

XXV-5.2 Ejecución.

XXV-5.3 Medición para fines de pago.

XXV-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXV-6** Limpieza de muebles de baño.

XXV-6.1 Materiales.

XXV-6.2 Ejecución.

XXV-6.3 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXV-7** Limpieza de muros de tabique rojo aparente o recubrimiento de tableta.

XXV-7.1 Materiales.

XXV-7.2 Ejecución.

XXV-7.3 Medición para fines de pago.

XXV-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXV-8** Limpieza de lambrines de material vidriado.

XXV-8.1 Materiales.

XXV-8.2 Ejecución.

XXV-8.3 Medición para fines de pago.

XXV-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXV-9** Limpieza de recubrimientos de piedra.

XXV-9.1 Materiales.

XXV-9.2 Ejecución.

XXV-9.3 Medición para fines de pago.

XXV-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

#### CUARTA PARTE

#### **Instalaciones hidráulicas y sanitarias.**

##### CAPÍTULO XXVI Generalidades.

**XXVI-1** Referencias a reglamentos y normas.

**XXVI-2** Calidad de los materiales.

**XXVI-3** Licencias y permisos.

**XXVI-4** Amplitud.

**XXVI-5** Trabajos complementarios que deberá ejecutar por su cuenta el contratista.

XXVI 5.1 Albañilería y pintura.

XXVI 5.2 Modificaciones y ampliaciones.

XXVI 5.3 Actualización de planos.

**XXVI-6** Cuantificación de materiales y mano de obra.

##### CAPÍTULO XXVII Materiales.

**XXVII-1** Agua fría.

XXVII 1.1 Tuberías.

XXVII 1.2 Conexiones.

XXVII 1.3 Materiales de unión.

XXVII 1.4 Válvulas.

**XXVII-2** Agua caliente, retorno de agua caliente.

XXVII 2.1 Tuberías.

XXVII 2.2 Conexiones.

XXVII 2.3 Materiales de unión.

XXVII 2.4 Válvulas.

XXVII 2.5 Aislamiento.

XXVII 2.6 Juntas de dilatación.

**XXVII-3** Red de protección contra incendio.

XXVII 3.1 Tuberías.

XXVII 3.2 Conexiones.

XXVII 3.3 Materiales de unión.

XXVII 3.4 Válvulas.

XXVII 3.5 Tomas siamesas para red interior y para red exterior.

**XXVII-4** Red de riego.

XXVII 4.1 Tuberías.

XXVII 4.2 Conexiones.  
XXVII 4.3 Materiales de unión.

XXVII 4.4 Válvulas.  
XXVII 4.5 Tubería enterrada.  
XXVII 4.6 Equipo de riego.

**XXVII-5** Redes de eliminación de aguas residuales y doble ventilación.

XXVII 5. 1 Tuberías.  
XXVII 5.2 Conexiones.  
XXVII 5.3 Materiales de unión.  
XXVII 5.4 Válvulas.  
XXVII 5.5 Coladeras.  
XXVII 5.6 Charolas de plomo.

**XXVII-6** Vapor y condensados.

XXVII 6.1 Tuberías.  
XXVII 6.2 Conexiones.  
XXVII 6.3 Materiales de unión.  
XXVII 6.4 Válvulas.  
XXVII 6.5 Accesorios.  
XXVII 6.6 Aislamiento térmico.

**XXVII-7** Gas.

XXVII 7.1 Reglamentos.  
XXVII 7.2 Tuberías.  
XXVII 7.3 Conexiones.  
XXVII 7.4 Materiales de unión.  
XXVII 7.5 Válvulas.

**XXVII-8** Oxígeno, succión y aire comprimido.

XXVII 8.1 Tuberías.  
XXVII 8.2 Conexiones.  
XXVII 8.3 Materiales de unión.  
XXVII 8.4 Válvulas.  
XXVII 8.5 Limpieza de tuberías.

**XXVII-9** Soportería.

XXVII 9.1 Normas.  
XXVII 9.2 Diseños.  
XXVII 9.3 Especificaciones de partes.

**XXVII-10** Pintura.

XXVII 10.1 Código de colores.  
XXVII 10.2 Indicaciones de servicios y dirección del flujo.

**CAPÍTULO XXVIII Ejecucion del trabajo.**

**XXVIII-1** Localización de tuberías y accesorios.

**XXVIII-2** Angulo de conexiones entre tuberías.

**XXVIII-3** Agrupamiento de tuberías.

**XXVIII-4** Tuberías verticales.

**XXVIII-5** Separación entre tuberías.

**XXVIII-6** Suspensión y anclaje.

XXVIII 6.1 Tuberías verticales.  
XXVIII 6.2 Tuberías horizontales.  
XXVIII 6.3 Tuberías térmicas.  
XXVIII 6.4 Separación de suspensiones verticales.  
XXVIII 6.5 Separación de suspensiones horizontales.  
XXVIII 6.6 Suspensiones de separación de fierro fundido.

**XXVIII-7** Relación con la estructura.

**XXVIII-8** Protección de las tuberías.

**XXVIII-9** Pruebas de tuberías.

**XXVIII-10** Pintura de tuberías.

**XXVIII-11** Aislamiento térmico.

**XXVIII-12** Instalación de tuberías de cobre.

**XXVIII-13** Instalación de tuberías de fierro fundido.

**XXVIII-14** Instalación de tuberías de fierro negro o fierro galvanizado.

**XXVIII-15** Instalación de tuberías de acero.

**XXVIII-16** Cargos que incluyen los precios unitarios.

XXVIII 16.1 Tuberías y sus accesorios.

XXVIII 16.2 Muebles sanitarios.

XXVIII 16.3 Equipo de protección contra incendio.

XXVIII 16.4 Equipo de gas.

**XXVIII-17** Mediciones para fines de pago.

XXVIII 17.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

## **CAPÍTULO XXIX Muebles sanitarios y accesorios.**

**XXIX-1** Lavabos.

XXIX 1.1 Zonas de baños, con agua fría y caliente.

XXIX 1.2 Zonas de sanitarios, con agua fría únicamente.

XXIX 1.3 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría y caliente.

XXIX 1.4 Consultorios, con agua fría únicamente.

XXIX 1.5 Zonas de baños, con agua fría y caliente.

XXIX 1.6 Zonas de sanitarios, con agua fría únicamente.

XXIX 1.7 Consultorios y cuartos de curaciones con agua fría y caliente.

XXIX 1.8 Consultorios con agua fría únicamente.

XXIX 1.9 Toilets y sanitarios, con agua fría y caliente.

XXIX 1.10 Toilets y sanitarios, con agua fría únicamente.

XXIX 1.11 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría y caliente.

XXIX 1.12 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría únicamente.

**XXIX-2** Inodoros.

XXIX 2.1 Zonas de ductos registrable.

XXIX 2.2 Zonas sin ductos registrable.

XXIX 2.3 Zonas exclusivamente especificadas.

**XXIX-3** Mingitorios.

XXIX 3.1 Zonas con ducto registrable.

XXIX 3.2 Zonas sin ducto registrable.

XXIX 3.3 Zonas exclusivamente especificadas.

**XXIX-4** Regaderas.

**XXIX-5** Vertederos de aseo.

**XXIX-6** Medición para fines de pago.

XXIX 6. 1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

## **CAPÍTULO XXX Equipos.**

**XXX-1** Equipos de protección contra incendio.

XXX 1.1 Gabinetes.

XXX 1.2 Manguera.

XXX 1.3 Válvula angular.

XXX 1.4 Chiflón.

XXX 1.5 Extintor.

**XXX-2** Equipos para gas.

**XXX-3** Medición para fines de pago.

XXX 3.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

## **QUINTA PARTE**

**Instalaciones eléctricas.**

**CAPITULO XXI Generalidades.**

- XXXI-1** Trabajos relativos.
- XXXI-2** Calidad de los materiales.
- XXXI-3** Licencias y permisos.
- XXXI-4** Amplitud.
- XXXI-5** Trabajos complementarios que deberá ejecutar por su cuenta el contratista.
  - XXXI 5.1 Albañilería y pintura.
  - XXXI 5.2 Modificaciones y ampliaciones.
  - XXXI 5.3 Actualización de planos.
- XXXI-6** Revisión de los proyectos.
- XXXI-7** Ejecución del trabajo.
- XXXI-8** Integración de presupuesto.

**CAPITULO XXII Materiales.**

- XXXII-1** Tubería y ductos.
- XXXII-2** Coples.
- XXXII-3** Codos.
- XXXII-4** Tubo flexible.
- XXXII-5** Ducto cuadrado, embisagrado.
- XXXII-6** Electroducto.
- XXXII-7** Cajas de conexiones.
- XXXII-8** Monitores.
- XXXII-9** Contratuercas.
- XXXII-10** Conectores para tubo flexible.
- XXXII-11** Apagadores.
- XXXII-12** Placas.
- XXXII-13** Contactos.
- XXXII-14** Telefonos.
- XXXII-15** Alambrado.
- XXXII-16** Cables y conexiones de alta tensión.
- XXXII-17** Tableros e interruptores.
- XXXII-18** Unidades de iluminación.
- XXXII-19** Subestación.
- XXXII-20** Planta de emergencia.

**CAPITULO XXIII Ejecución del trabajo.**

- XXXIII-1** Sistema de trabajo.
- XXXIII-2** Tuberías y ductos.
- XXXIII-3** Cajas de conexiones y registros.
- XXXIII-4** Alambrado y conexiones.
- XXXIII-5** Prueba de rigidez dieléctrica.
- XXXIII-6** Colocación de apagadores y contactos.
- XXXIII-7** Tableros derivados e interruptores.
- XXXIII-8** Unidades de iluminación.
- XXXIII-9** Subestación eléctrica.
- XXXIII-10** Sistema de tierras para los circuitos derivados de contactos.
- XXXIII-11** Varios.
- XXXIII-12** Medición para fines de pago.
  - XXXIII 12.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**SEXTA PARTE**

**Sistema de acondicionamiento de aire, ventilación y calefacción.**

**CAPITULO XXXIV Generalidades.**

**XXXIV-1** Generalidades.

- XXXIV 1.1 Reglamentos.
- XXXIV 1.2 Normas.
- XXXIV 1.3 Trabajo Incluido.
- XXXIV 1.4 Marcas.

**XXXIV-2** Condiciones de diseño.

- XXXIV 2.1 Temperaturas exteriores.
- XXXIV 2.2 Informacion de la A.M.I.C.A.
- XXXIV 2.3 Condiciones generales de diseño.
- XXXIV 2.4 Condiciones especiales interiores de diseño.

**XXXIV-3** Determinacion de la carga térmica de los sistemas.

- XXXIV 3.1 Coeficiente de transmicion.
- XXXIV 3.2 Carga solar.
- XXXIV 3.3 Calor sensible y calor latente de la carga térmica interior.
- XXXIV 3.4 Aire exterior.
- XXXIV 3.5 Precalentamiento de aire.
- XXXIV 3.6 Humidificacion.

**XXXIV-4** Zonificacion.

- XXXIV 4.1 Factores determinantes para la selección de zonas.

**XXXIV-5** Equipos de acondicionamiento de aire.

- XXXIV 5.1 Equipos centrales en las casas de maquinas.
- XXXIV 5.2 Equipos ubicados fuera de las casas de maquinas.

**XXXIV-6** Sistemas de ventilación.

- XXXIV 6.1 Determinacion de la capacidad.
- XXXIV 6.2 Sistemas de ventilación a inyección.
- XXXIV 6.3 Sistemas de ventilación a extracción.

**XXXIV-7** Enfriamiento evaporativo.

**CAPITULO XXV Equipos.**

**XXXV-1** Unidades generadoras de agua refrigerada con compresoras de tipo reciprocante.

**XXXV-2** Unidades generadoras de agua refrigerada con compresoras de tipo centrifugo.

**XXXV-3** Unidades generadoras de agua refrigerada con la maquinaria de refrigeración por absorción.

**XXXV-4** Unidades de condensación.

**XXXV-5** Acondicionadores de aire.

**XXXV-6** Torres de enfriamiento.

**XXXV-7** Equipo de bombeo.

- XXXV 7.1 Para la circulación del agua refrigerada.
- XXXV 7.2 Para la circulación del agua de los condensadores.

**XXXV-8** Controles automaticos.

- XXXV 8.1 Acondicionador multizona con serpentín para refrigerante freon y con serpentín de calefacción, por agua caliente o vapor, humidificación por agua.
- XXXV 8.2 Acondicionador multizona con serpentín para refrigerante freon y con resistencias eléctricas de calefacción, humidificación por agua.
- XXXV 8.3 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada y calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.
- XXXV 8.4 Acondicionador multizona con serpentín de agua refrigerada y calefacción por resistencias electricas, humidificación por agua.
- XXXV 8.5 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua.
- XXXV 8.6 Acondicionador multizona con serpentín para refrigerante freon y con calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua, 100% aire exterior.



XXXV 8.7 Acondicionador multizona con serpentín para refrigerante freón y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.8 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada y calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.9 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.10 Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada o caliente y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.11 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freón y con serpentín de calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua.

XXXV 8.12 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freón y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

XXXV 8.13 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada y con serpentín de calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua.

XXXV 8.14 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

XXXV 8.15 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua.

XXXV 8.16 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freón y con serpentín de calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua.

XXXV 8.17 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freón con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

XXXV 8.18 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con serpentín de calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua.

XXXV 8.19 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

XXXV 8.20 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada y caliente, humidificación por agua.

XXXV 8.21 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freón y con serpentín de calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.22 Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freón con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.23 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con serpentín de calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.24 Acondicionador unizona con serpentín para agua helada con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.25 Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

XXXV 8.26 Unidad acondicionadora de aire tipo individual con serpentín de agua refrigerada y/o calentada, como motor de varias velocidades para su motor.

**XXXV-9 Filtros.**

XXXV 9.1 Filtros para unidades de acondicionamiento de aire, modelo de "ventana".

XXXV 9.2 Filtros para unidades individuales de acondicionamiento de aire.

XXXV 9.3 Filtros para unidades de enfriamiento evaporativo.

XXXV 9.4 Filtros absolutos.

XXXV 9.5 Filtros de grasa.

XXXV 9.6 Filtros para unidades centrales de acondicionamiento de aire y de ventilación a inyección.

XXXV 9.7 Filtros para quirófanos y demás dependencias de hospital.

**XXXV-10 Medicion para fines de pago.**

**XXXV-11 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

**CAPITULO XXXVI Materiales.**

**XXXVI-1 Ductos.**

XXXVI 1.1 Materiales.

XXXVI 1.2 Recomendaciones.

XXXVI 1.3 Aislamiento térmico.

XXXVI 1.4 Soportería para los ductos.

XXXVI 1.5 Difusores y rejillas.

XXXVI 1.6 Medicion para fines de pago.

XXXVI 1.7 Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXXVI-2** Especificaciones para tuberías.

XXXVI 2.1 Agua refrigerada.

XXXVI 2.2 Agua caliente y retorno para calefacción.

XXXVI 2.3 Vapor y condensados de baja presión para calefacción.

XXXVI 2.4 Valvulas para seccionamiento.

XXXVI 2.5 Limpieza de tuberías.

**XXXVI-3** Soportería.

XXXVI 3.1 Normas.

XXXVI 3.2 Diseños.

XXXVI 3.3 Especificaciones de partes.

**XXXVI-4** Pintura.

XXXVI 4.1 Codigo de colores.

XXXVI 4.2 Indicaciones de servicio y ireccion de flujo.

**XXXVI-5** Instalaciones eléctricas finales.

XXXVI 5.1 Interruptores, arrancadores y aparatos de control.

XXXVI 5.2 Alimentaciones eléctricas de fuerza.

XXXVI 5.3 Controles.

XXXVI 5.4 Pruebas.

**XXXVI-6** Medicion para fines de pago.

**XXXVI-7** Cargos que incluyen los precios unitarios.

**CAPITULO XXXVII Ejecucion del trabajo.**

**XXXVII-1** Instalaciones de aire acondicionado.

**XXXVII-2** Plomería.

XXXVII 2.1 Localizacion de tuberías y accesorios.

XXXVII 2.2 Suspensiones y anclajes.

XXXVII 2.3 Relacion con la estructura.

XXXVII 2.4 Proteccion de tuberías.

XXXVII 2.5 Pruebas de tuberías.

XXXVII 2.6 Pintura de tuberías y equipos.

XXXVII 2.7 Aislamiento térmico.

XXXVII 2.8 Tuberias de cobre.

XXXVII 2.9 Tuberias de fierro negro.

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

**ÚNICO**

**CAPITULO I**  
**Generalidades**

**G-1** Responsabilidad en la ejecucion de la obra.

El contratista será el único responsable de la ejecución de las obras, cuando éstas **no** se hayan realizado de acuerdo con lo estipulado, la Secretaría ordenará su reparación o demolición inmediata para su restitución, así como la ejecución de las obras adicionales que resulten necesarias, lo que hará por cuenta y cargo del contratista, sin que tenga derecho a retribución adicional alguna por ello.

**G-2** Laboratorio para el control de calidad de la obra.

Durante el período de ejecución de los trabajos y en el sitio de los mismos, el Contratista mantendrá un laboratorio de campo, con el personal calificado y equipo actualizado necesario para que sea factible controlar

adecuadamente la calidad de los materiales de construcción y de la obra ejecutada de acuerdo con lo que corresponda a lo indicado en las presentes bases de licitación y/o en el proyecto ejecutivo y sus anexos, llevando el control estadístico mediante formatos de gráficas y cédulas informativas necesarias, las cuales entregará con el tiempo debido a la Secretaría para que esta pueda ejecutar las medidas de control necesarias. La contratista a la que le sea otorgada la ejecución de la obra, antes del inicio de la misma deberá realizar la evaluación de calificación a su laboratorio por parte de la Dirección de Obras Públicas de la Secretaría, con el objeto de que la misma determine si tiene la capacidad necesaria para ello; en caso contrario deberán proponer a otra que sea calificada positivamente, sin que esto implique que representará apoyo para solicitar algún pago adicional o reconocimiento de plazo adicional por falta de este al inicio de los trabajos.

**G-3 Obligación a sujetarse a leyes, reglamentos u ordenamientos.**

El contratista deberá sujetarse a todas las leyes, reglamentos u ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, control ambiental, seguridad y uso de la vía pública.

**G-4 Datos consignados en el proyecto y/o bases de licitación y sus anexos.**

El participante de las licitaciones al formular los análisis detallados para el cálculo e integración de los precios unitarios que proponga según los requisitos y condiciones físicas y/o de cualquier índole que puedan influir en los mismos, teniendo en cuenta que los datos asentados en el proyecto y/o Bases de Licitación y sus apéndices, tales como clasificación y abundamiento de materiales, disposición de los estratos y demás características, son proporcionados por la Secretaría Únicamente a manera de orientación y a título informativo; por lo que en consecuencia, queda bajo la estricta responsabilidad del proponente juzgar de todas las circunstancias requeridas, de manera que si cualquiera de ellas resulta diferente en la realidad a como la consideró el proponente, tal es el caso en la clasificación de los estratos al realizar las perforaciones, la diferencia **no** justificará reclamación alguna del contratista en cuanto a ajuste de los precios unitarios contenidos en su proposición.

**G-5 Obligación de presentar detallados y completos los análisis de precios unitarios.**

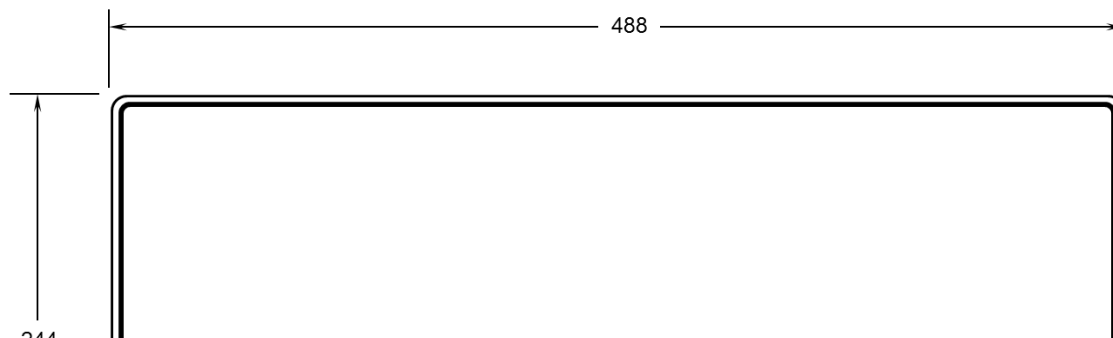
El participante de las licitaciones al elaborar su proposición deberá tomar en cuenta que está obligado a presentar detallados y completos los análisis para el cálculo e integración de los precios unitarios que proponga para realizar los trabajos objeto de la licitación, debiendo en su formulación apegarse estrictamente tanto a lo señalado en las Bases de Licitación y sus anexos, así como a lo dispuesto en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento y/o en la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la Misma del Estado de Chihuahua y su Reglamento.

Será causa de desechamiento de la propuesta si dichos análisis **no** son debidamente integrados o presentan cálculos erróneos.

**G-6 Letreros informativos de la obra.**

El Contratista queda obligado a colocar en el lugar que sea señalado por la Secretaría un letrero con la información general de la obra, la cual tendrá una dimensión de 488 (cuatrocientos ochenta y ocho) centímetros por 244 (doscientos cuarenta y cuatro) centímetros, con la leyenda que oportunamente se le proporcione. La elaboración y colocación de esta señal será por cuenta y cargo del Contratista y su costo deberá considerarlo en los indirectos de la obra.

Este letrero se formará con las características y dimensiones indicadas en el siguiente esquema:



**G-7** Profesionistas por especialidades de ingeniería.

Cuando el Residente de Obra de la Secretaría lo considere necesario, con base en la complejidad de los trabajos, podrá solicitar a la contratista que cuente con especialistas con grado escolar a nivel ingeniería o licenciatura, de cada una de las especialidades o ingenierías que se estén ejecutando, para que estos realicen las funciones de auxiliar del superintendente, por lo que el contratista deberá considerarlos en la plantilla del personal técnico de obra en su propuesta.

**G-8** Desviaciones, caminos de acceso y dispositivos o trabajos de protección.

Durante la ejecución de la obra objeto de la licitación, el Contratista estará obligado a construir y conservar transitables todo el tiempo requerido, tanto las desviaciones como los caminos de acceso adecuados para comunicar los frentes de trabajo, los lugares fijados para la obtención de materiales destinados a su construcción, y para permitir el movimiento del equipo, maquinaria y vehículos necesarios para su realización; así como a sujetarse a las disposiciones de seguridad consideradas en el manual de señalamiento vial y dispositivos de seguridad de la SCT, así como las necesarias, en la inteligencia de que **no** se le autorizará la ejecución de ninguna clase de trabajos hasta que haya colocado, a satisfacción de la Secretaría, las señales y dispositivos de protección en la forma y condiciones indicadas. Adicionalmente a lo anterior, se deberá considerar que todo el señalamiento de protección de obras y desviaciones, tendrán instalación eléctrica para operarlas en los turnos vespertinos y nocturnos, **no** se autorizará la colocación de “mecheros, piedras o fantasmas, pintas, etc.”. La construcción y conservación de las desviaciones y caminos de acceso, así como la elaboración, colocación y mantenimiento de las señales y dispositivos de protección hasta que los trabajos le sean recibidos, serán a cargo del Contratista y por lo tanto, su costo deberá considerarlo en los indirectos de concurso, a menos que se indique lo contrario en las bases de la licitación y/o sus anexos. Durante la ejecución de las obras objeto del Concurso y hasta que éstas le sean recibidas, el Contratista estará obligado a sujetarse a las disposiciones de seguridad contenidas en la norma **N-PROY-CAR-10 Proyecto de señalamiento y dispositivos de seguridad en calles y carreteras** y las especificaciones de señales y dispositivos de seguridad indicados en el manual de señalización vial y dispositivos de seguridad de la SCT

Para la cimentación de las señales bajas se deberá cumplir con lo señalado en la figura 7 del Anexo 10 de esta Especificación. En el caso de colocación de señales móviles, estas se fijarán mediante costales rellenos de arena con el peso suficiente para que se evite el volteamiento por viento, factor humano u otro motivo, no se

utilizarán rocas, escombros o materiales que pudieran ocasionar algún daño mayor en caso de colisión con las señales.

Deberá tomar en cuenta así mismo, la existencia de instalaciones (de Petróleos Mexicanos, C.F.E., Teléfonos, Fibra Óptica, Gas, Gases Medicinales, etc.), y tomara en cuenta en sus análisis de precios unitarios, todas las medidas y trámites necesarios para su ubicación, delimitado, y protección, etc., ya que **no** se aceptará reclamación alguna del Contratista respecto a los precios unitarios contenidos en su proposición, aduciendo el desconocimiento de las condiciones en que se realizarán los trabajos y/o si daña alguna instalación.

Además también deberá tomar en cuenta al preparar su proposición, que el Contratista estará obligado a tomar todas las providencias que sean necesarias para mantener la continuidad y fluidez del tránsito, organizando los diferentes frentes de trabajo de manera que se facilite el movimiento de dicho tránsito y se reduzcan al mínimo las molestias que se ocasionen a los usuarios por la construcción de la obra, debiendo extremar las precauciones a fin de prevenir y evitar accidentes de cualquier naturaleza, ya sea con motivo de los trabajos, o por los movimientos de su maquinaria o equipo, o por el abastecimiento de materiales, o la necesidad de efectuar voladuras (en los casos de uso de explosivos) controladas para evitar daños a terceros. ya que en caso de presentarse cualquier accidente, éste será de la exclusiva responsabilidad de la empresa Contratista;

El proponente habrá de tener presente que los trabajos se efectuarán, cuando así aplique, en edificios en operación y por lo tanto, deberá tomar en cuenta al formular su proposición todas las dificultades y restricciones que se presenten debido a la presencia de personas en los alrededores de las áreas de trabajo bajo licitación, y deberá evitar el paso de personas ajenas a los trabajos a realizar.

#### **G-9 Bancos de materiales y de depósito.**

Al formular la proposición deberá tomarse en cuenta que los bancos de materiales para agregados pétreos de los concretos y morteros, así como los necesarios para la construcción de las terracerías y pavimentos, y los bancos de depósito para los materiales de desecho, escombros y desperdicio serán propuestos por el contratista, y correrán por su cuenta, por lo tanto éste deberá hacer todos los arreglos requeridos para su adquisición y cubrir las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes necesarios para su explotación o utilización; ninguna de las diferencias que pudieran resultar entre el costo real que le signifique al contratista el aprovechamiento de los bancos de materiales y de depósito y el considerado en los análisis, justificará reclamación alguna en relación con los precios unitarios contenidos en la proposición. Adicionalmente el contratista deberá contar en materia de Impacto Ambiental, con la autorización expedida por la autoridad correspondiente, cumpliendo con los requisitos que ésta solicita para la explotación y aprovechamiento de los bancos, ya sea en uso o nuevos que pretenda utilizar, así como los bancos de depósito de los desechos y escombros, debiendo entregar copia a esta Secretaría cuando así se le solicite.

#### **G-10 Cemento que debiera emplearse.**

El contratista queda obligado a emplear para la ejecución de los trabajos Cemento Portland Ordinario, CPO, según la clasificación en la Norma NMX-C-414-ONNCCE, para la elaboración de todo el concreto hidráulico de las diferentes resistencias específicas que hubieran sido establecidas en las bases de licitación y sus anexos, así como en el proyecto ejecutivo, a menos que el proyecto y/o la Secretaría directamente ordene el empleo de otro tipo de cemento; por lo tanto, en el caso de que el contratista por convenir a sus intereses o por cualquier otra causa llegare a utilizar otra clase de cemento diferente al antes indicado, estará obligado a absorber por su cuenta los incrementos que por ello resulten, sin que se reflejen en los precios unitarios consignados en su proposición. El utilizar materiales diferentes a los especificados en la elaboración de los análisis de precios unitarios pudiera resultar en el desechamiento de la propuesta al momento de la licitación.

#### **G-11 Obligación a elaborar planos de obra terminada.**

El contratista queda obligado a realizar los levantamientos físicos de la obra terminada en todos y cada uno de los trabajos y/o especialidades que haya ejecutado en su contrato, ya sean arquitectónicos, cimentaciones, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias, estructurales, sistemas especiales, voz y datos, etc., así como a elaborar todas las correcciones a los proyectos y la elaboración del paquete de planos de obra terminada "Asbuilt", los cuales deberá invariablemente entregar de manera digital al momento de realizar la recepción física de los trabajos al residente de la SCOP.

**G-12 Obligación a cuidar, limpiar y conservar la obra hasta su entrega.**

Los riesgos, conservación, limpieza gruesa y fina de los trabajos hasta el momento de su entrega serán responsabilidad del contratista. El contratista queda obligado a realizar, absorber el costo y conservar cualquier camino de acceso o de circulación interior que sea necesario durante la ejecución y hasta el término y entrega de los trabajos bajo su contrato. Así mismo es el único responsable de la ejecución de los trabajos, y deberá realizar las acciones necesarias que le permitan cumplir con sus obligaciones y asumirá los riesgos de las obras que realice hasta su entrega física al residencia de obra de la SCOP.

**G-13 Acero que deba emplearse.**

El contratista queda obligado a emplear para la ejecución de los trabajos Varilla de Acero Corrugada o lisa según se especifica, para la elaboración de todas las estructuras de concreto armado según se establezca en el proyecto ejecutivo establecido en la bases de licitación.

Para la construcción de estructuras de acero deberá apegarse a las normas NMX o ASTM que se detallan a continuación:

- NMX B-254 (ASTM A36) Acero estructural.
- NMX B-99 (ASTM A529) Acero estructural con límite de fluencia mínimo de 290 MPa (2950 kg/cm<sup>2</sup>).
- NMX B-282 (ASTM A242) Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.
- NMX B-284 (ASTM A572) Acero estructural de alta resistencia y baja aleación al manganeso-vanadio.
- (ASTM A588) Acero estructural de alta resistencia y baja aleación de hasta 100 mm de grueso, con límite de fluencia mínimo de 345 MPa (3515 kg/cm<sup>2</sup>).
- (ASTM A913) Perfiles de acero de alta resistencia y baja aleación, de calidad estructural, producidos por un proceso de tratamiento térmico especial.
- (ASTM A992) Acero estructural para perfiles H laminados para uso en edificios.
- NMX B-177 (ASTM A53, grado B) Tubos de acero, con o sin costura.
- NMX B-199 (ASTM A500) Tubos de acero al carbono para usos estructurales, formados en frío, con o sin costura, de sección circular o de otras formas.
- NMX B-200 (ASTM A501) Tubos de acero al carbono para usos estructurales, formados en caliente, con o sin costura.

Así como las Normas ASTM A500, A501, A618, A847 y la A53 para las secciones estructurales huecas (Hollow Structural Section o HSS).

**G-14 Obligación a colocar servicios sanitarios.**

El contratista queda obligado a instalar de manera temporal, durante la duración total de los trabajos y hasta su conclusión, servicios sanitarios portátiles para que sean utilizados por los trabajadores.

Estos servicios deberán colocarse a razón de una unidad temporal por cada 15 trabajadores o menos, quedándose el entendido que una vez que se exceda este múltiplo deberá colocarse un sanitario adicional. Estos servicios sanitarios deberán mantenerse limpios, se deberán evacuar cuando menos 2 veces por semana.

**G-15 Obligación a descontar el volumen de las armaduras de acero en elementos de concreto armado.**

El contratista queda obligado al momento de hacer sus análisis de costos y/o presentar las estimaciones para pago a descontar el volumen que generen las armaduras de acero dentro de los elementos de concreto armado del volumen de concreto hidráulico, sea cual fuere el elemento, y ya sea que el elemento se pague por pieza, m<sup>2</sup> o metro lineal, o cuando se paguen los conceptos de acero y concreto por lo individual.

**EP-711 Protección del ambiente y los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos y artísticos.**

Con la finalidad de preservar el ambiente y dar cumplimiento a la legislación existente en materia ambiental, así como evitar la instauración de procedimientos administrativos y multas, el contratista deberá dar cabal cumplimiento a las medidas que se señalan a continuación, siendo esta lista meramente enunciativa no limitativa, quedando obligado a cumplir y hacer cumplir a sus empleados y dependientes todas y cada una de las normas vigentes y existentes en materia ecológica:

#### TRÁMITES EN MATERIA AMBIENTAL

- Previo al inicio de los trabajos el contratista deberá contratar a un especialista en materia ambiental con la finalidad de dar cumplimiento a la presente especificación, debiendo entregar informes mensuales al residente de obra, los cuales deberán ser aprobados por la Oficina de Impacto Ambiental de la Secretaría. En el informe se detallará el cumplimiento mediante comprobantes, fotografías y toda evidencia suficiente que demuestre dicho cumplimiento.  
Así mismo, el especialista ambiental será el encargado de atender las visitas de supervisión a la obra por parte de la Oficina de Impacto Ambiental de la SCOP.
- Previo al inicio de los trabajos el contratista deberá obtener ante la autoridad ambiental el permiso respectivo para los bancos de materiales, bancos de desperdicio, plantas de asfalto y/o concreto, así como almacenes temporales, debiendo presentar a la Oficina de Impacto Ambiental copia de la autorización de los mismos. Por tal motivo, deberá realizar los trámites con anticipación suficiente ya que no se autorizará el uso de los bancos sin la autorización mencionada. En caso de realizar la compra del material necesario para la construcción de la obra, deberá presentar copia de la autorización en materia ambiental.
- El contratista deberá considerar los costos de los trámites arriba citados, así como el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en dichos resolutivos, ya que deberá presentar copia de dicho cumplimiento a la Oficina de Impacto Ambiental.
- Para el abandono del sitio de los bancos de materiales empleados en la construcción de la obra, se deberá contar con el Visto Bueno de la Oficina de Impacto Ambiental quien determinará si el banco de materiales cumple con los requisitos para su aceptación, para lo cual deberá llevar a cabo las acciones necesarias para que se propicie la regeneración del suelo, deberá suavizar las pendientes mediante maquinaria y distribuir el material orgánico, previamente separado, deberá realizar limpieza general de residuos peligrosos y no peligrosos, entre otros.
- Los daños y perjuicios ocasionados por realizar trabajos de desmonte ejecutados indebidamente, dentro o fuera del derecho de vía, serán responsabilidad del contratista. Para ello, se obligará al contratista a presentar el estudio ambiental correspondiente o el estudio de afectación en el cual se detallen las medidas de mitigación propuestas para resarcir el impacto, y se vigilará el cumplimiento por la Oficina de Impacto Ambiental.
- Suspender de inmediato las obras o la explotación de bancos de materiales, en caso de que se descubran vestigios arqueológicos, históricos o artísticos, dando aviso a esta Secretaría quien determinará el procedimiento a seguir.
- El contratista debe obtener su registro vigente ante la SEMARNAT como empresa generadora de residuos peligrosos, y deberá presentar copia del registro con su código respectivo. Asimismo, deberá contratar a una empresa especializada para la recolección y transporte de residuos peligrosos.

#### MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

- Queda estrictamente prohibida la disposición y/o quema a cielo abierto de cualquier clase de residuos generados en actividades de las diferentes etapas del proyecto.
- Queda estrictamente prohibido el uso de agroquímicos para las actividades de desmonte y/o deshierbe de la zona del proyecto.

- Durante las diferentes actividades del proyecto, se deberán utilizar contenedores provistos con tapa y rotulados para la disposición de los residuos sólidos domésticos generados por el personal que labora en la obra, y distribuirlos estratégicamente en las áreas de generación. Los residuos sólidos colectados de esta forma deberán confinarse en el basurero municipal o relleno sanitario correspondiente, debiendo presentar en los informes mensuales comprobante de la disposición.
- El contratista deberá realizar periódicamente limpieza a lo largo de la obra a fin de recolectar los residuos domésticos generados por los trabajadores, ya que a pesar de contar con contenedores se desechan sobre la obra.
- Se deberán instalar sanitarios portátiles para uso obligatorio del personal, quedando prohibido que se descarguen sus aguas residuales al subsuelo, sin el tratamiento previo. Se deberá instalar un sanitario por cada 15 trabajadores. Deberá presentar en los informes mensuales el contrato con la compañía encargada, así como comprobante del mantenimiento.
- El material sobrante de la obra de construcción deberá ser transportado fuera del área de trabajo periódicamente, debiendo presentar comprobante del sitio donde fue dispuesto.
- Queda prohibido disponer sobre los cauces cualquier tipo de residuo, tampoco se podrá verter o descargar materiales, sustancias o residuos contaminantes o tóxicos.
- Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, generados en la obra, deberán ser manejados con apego a lo dispuesto en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua y su reglamento.

#### MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

- Los residuos peligrosos, generados en la obra, deben ser manejados, almacenados y dispuestos con apego a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de Residuos Peligrosos y demás disposiciones legales relativas y aplicables.
- Los residuos como aceites usados, sus recipientes contenedores, estopas impregnadas de grasas y envases de combustibles y lubricantes, baterías, filtros, entre otros, se catalogan como residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Para lo cual deberá instalar una caseta para la disposición de los residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad, sobre una capa de concreto, techado, con cerco, debidamente etiquetada y contar con extintor tipo ABC.
- Se instrumentarán las medidas de seguridad que sean necesarias, para evitar la contaminación provocada por derrames accidentales de grasa, y aceites provenientes de las máquinas, que se utilicen durante los trabajos inherentes al proyecto. Para lo cual deberá presentar un plan de contingencias y restauración en caso de algún accidente.
- En las zonas de reparación de maquinaria y vehículos, el suelo deberá tener una cubierta de material absorbente que puede ser aserrín o hule, mismo que deberá levantarse para disponerlo de igual forma que se hizo con los materiales de mantenimiento.
- Los suministros de combustible a la maquinaria y equipo se realizarán utilizando autotanques que tengan dispositivos para prevenir derrames, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo y el agua debido a derrames de hidrocarburos.
- Se deberá presentar en los informes mensuales copia del comprobante de la disposición final de los residuos peligrosos generados durante la construcción de dicha obra.

#### CAPACITACIÓN EN MATERIA AMBIENTAL

- El contratista deberá capacitar en materia ambiental al personal que laborará en las diferentes etapas de la obra, haciéndoles saber las restricciones del proyecto, el cuidado y protección a la flora y fauna, así como las sanciones a las que se sujetarán si se incumple con la normatividad ambiental.



- Queda prohibido la captura, colecta, destrucción, comercialización y el tráfico de especies de flora y fauna silvestre listados o no en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, referente a la protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo. El incumplimiento de la señalada norma, será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, así como al Código Penal Federal, además de todos y cada uno de los ordenamientos jurídicos vigentes y aplicables en la materia.
- Se deberá realizar un Reglamento interno en materia ambiental y deberá presentarse a la Oficina de Estudios de Impacto Ambiental para su aprobación.
- Deberá presentar en el informe constancia de la capacitación realizada al personal, para lo cual deberá presentar nombre y cargo del personal que asistió a la plática.

#### CONSIDERACIONES GENERALES

- No se podrá realizar la instalación de campamentos en la zona del proyecto, para lo cual se deberá hacer uso de la infraestructura instalada en la región.
- Los camiones en el transporte de materiales, deberán llevar lona, para evitar la generación de polvos. En caso de existir desperdicio de materiales, estos deberán ser retirados del área para cumplir con lo dispuesto por la SEMARNAT, de no dejar materiales de desperdicio a las orillas del camino.
- Con el fin de cumplir con la Norma Oficial Mexicana, NOM-041-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006, se deberá realizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria de manera periódica, presentando copia de dicho mantenimiento en los informes mensuales.
- Respetar, durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, para lo cual deberá instalar en la maquinaria silenciadores. Los operadores de la maquinaria deberán contar con equipo de protección contra el ruido.
- Así mismo, en materia de ruido deberá cumplir con lo establecido en los artículos 150, 151, 152, 153 y 154 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua.
- Debe llevar a cabo las actividades que sean necesarias para controlar la descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado, con estricto apego al cumplimiento de los artículos 140, 141, 142, 143 y 144 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua.
- La fuente de obtención del agua debe tener un uso limitado y racional, y por ningún motivo se deben realizar actividades que afecten el curso y la calidad del agua de los ríos y /o arroyos cercanos, por lo que se deben comprometer a llevar a cabo todas las medidas necesarias para su conservación, lo anterior con fundamento en el artículo 146 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua.
- Para obtener el agua requerida para la construcción de la obra, deberá asegurarse que la compra o adquisición del volumen de agua tratada o sin potabilizar, para el abastecimiento del proyecto y control de emisiones de polvo, tenga la procedencia legal, para lo cual deberá presentar comprobante de donde se obtuvo en el informe mensual multicitado.
- Queda prohibido modificar y/o desviar los drenajes pluviales naturales presentes en la zona de proyecto.
- Cuando las condiciones lo permitan, se deberá regar los caminos de acceso con agua no potable a fin de evitar la dispersión de polvos.
- Los fragmentos de roca derivados del uso de explosivos (cuando sea el caso) o de cortes, no deberán depositarse sobre cauces de agua ni al lado del camino, deberá enviarse a un banco de desperdicio previamente autorizado por la autoridad.
- Una vez concluidas las obras, deberá realizarse una campaña de limpieza en todo el perímetro de los predios, así como en las áreas ocupadas por las obras de apoyo en caso de ser utilizadas, a fin de evitar cualquier tipo de contaminación que pueda ser generada por la realización de dichas obras.

- Al término de los trabajos se deberá realizar una visita en conjunto con los residentes de la obra y personal de la Oficina de Impacto Ambiental, a fin de determinar pendientes de realizar en cuestión ambiental y solventarlos previo al abandono del sitio y a la estimación de finiquito.

#### MEDIDAS DE SEGURIDAD

- Instalar los señalamientos necesarios que instruyan a los trabajadores sobre las normas y procedimientos de seguridad dentro de la obra. Se proporcionará equipo de protección adecuado al personal para el manejo y utilización de los materiales peligrosos.
- Para prevenir accidentes se recomienda que los trabajadores utilicen equipo de protección personal (cascos, chalecos, tapabocas, gafas, guantes, botas, etc.), acorde con las actividades que desarrollen, los cuales serán de carácter obligatorio. Asimismo, se deberá proveer un botiquín para el uso de los trabajadores.
- Los almacenes, plantas trituradoras y patios de maquinaria deberán contar con extinguidores de tipo ABC, y se deberá capacitar al personal que labora en la obra en el uso y manejo de extintores de fuego, hidrantes y situaciones de emergencia en apego a las disposiciones de la autoridad competente.

El Contratista será responsable de pago de multas, sanciones, recargos, derechos, reparaciones, de la responsabilidad civil, y de los daños y perjuicios que cause a la SCOP o a terceras personas, con motivo de la ejecución de las obras por no ajustarse a lo estipulado en el Contrato y/o por inobservancia en el cumplimiento de lo establecido por la Constitución Política Mexicana en su artículo 4º, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento, la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, las Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental, la Ley Ecológica del Estado de Chihuahua y su Reglamento, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas Artísticas e Históricas, así como lo establecido en las condicionantes establecidas en los resolutivos en materia ambiental para la obra específica de que se trate.

El Contratista deberá considerar en sus análisis de indirectos los costos que se generen por lo anteriormente descrito en materia ambiental.

La Fianza presentada por la compañía constructora, para asegurar el cumplimiento de esta especificación se podrá hacer válida durante y después de la construcción, si la compañía no cumple con las observaciones realizadas en las visitas ambientales. El contratista queda obligado al momento de hacer sus análisis de costos y/o presentar las estimaciones para pago a descontar el volumen que generen las armaduras de acero dentro de los elementos de concreto armado del volumen de concreto hidráulico, sea cual fuere el elemento, y ya sea que el elemento se pague por pieza, m<sup>2</sup> o metro lineal, o cuando se paguen los conceptos de acero y concreto por lo individual.

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES

### PRIMERA PARTE

Trabajos preliminares, terracerías, pilotes, cimbras, acero de refuerzo, concreto ciclopeo y mampostería.

#### CAPITULO I **Generalidades**

### I-1 Objetivo.

Las especificaciones generales de construcción de la DOP (DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS) tienen por objeto sentar las normas técnicas y legales a que deberá sujetarse la edificación de las obras que emprenda ésta institución.

### I-2 Amplitud.

Las especificaciones contenidas en esta primera parte abarcan las normas aplicables a las obras, en lo que respecta a los trabajos preliminares, terracerías, concreto ciclópeo y obras de mampostería, cimbras, acero de refuerzo, concreto, pilotes y pilas.

### I-3 Alcance.

Estas especificaciones constituyen parte integrante del contrato de obra y el contratista deberá sujetarse a ellas, como a las indicaciones que la DOP le haga durante el desarrollo de los trabajos encomendados.

### I-4 Referencias.

Con el propósito de compendiar las presentes especificaciones, en ocasiones se han hecho referencias o se han tomado de las que a continuación se enumeran:

**I-4.1** Especificaciones generales de construcción de la ENTIDAD de Obras Públicas.

**I-4.2** Especificaciones generales de la ENTIDAD de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

**I-4.3** Especificaciones del American Concrete Institute.

**I-4.4** Especificaciones de la American Welding Society.

**I-4.5** Normas Mexicana ONNCCE

### I-5 Definición de terminos.

#### I-5.1 Significado:

Para precisar el significado de algunos términos empleados en ésta primera parte, se estimó necesario formular sus definiciones, según las consideraciones que se expresan a continuación:

- a) Comprende los términos que pueden tener distintas acepciones en el lenguaje común.
- b) Comprende las palabras cuyo significado o acepción especial será la que se indique.
- c) Comprende las palabras de otros idiomas o adaptaciones libres de ellas, que sin equivalencia castellana, son, sin embargo, términos de uso común en el medio técnico.
- d) **No** se formulan definiciones de aquellos términos cuyo significado es suficientemente conocido, preciso y claro.

#### I-5.2 Definiciones:

2.1 **Ademe.** Estructura para contener el empuje de tierras y evitar derrumbes.

2.2 **Alineamiento.** Línea virtual del límite de un predio.

2.3 **Apuntalamiento.** Armado y colocación de retenes y soportes para asegurar temporalmente la estabilidad de una construcción o parte de ella.

2.4 **Bacha.** Cantidad de revoltura o de materiales mezclados que en cada carga puede producir una revoladora o una planta mezcladora.

2.5 **Banco de desperdicio.** Sitio aprobado por la DOP en el cual se depositan los materiales de desecho.

2.6 **Banco de préstamo.** Sitio aprobado por la DOP del cual se extraen materiales para emplearlos en la construcción.

2.7 **Bombeo.** Extracción de un líquido por medio de bombas de cualquier tipo.

2.8 **Bufamiento.** Efecto de recuperación de un terreno que se acusa por la expansión del mismo, al ser modificada la condición de carga a la que originalmente se encontraba sujeto.

2.9 **Cama de asiento.** En albañales, el lecho necesario para dar apoyo firme y uniforme al tubo del albañal o ducto, pudiendo estar constituido por el propio fondeo de la excavación o ser de material de relleno, por lo general arena.

2.10 **Caminos de acceso.** Los que se construyen en forma provisional para comunicar por la ruta accesible más económica a juicio de la DOP, los lugares fijados por el mismo para la obtención de materiales y la obra en construcción.

2.11 **Clinker.** Es el producto resultante de la calcinación de piedras calizas y arcillosas durante el proceso de fabricación del cemento.

2.12 **Contratista.** Persona física o moral a quien la DOP encomienda la construcción de una obra mediante la celebración de un contrato. Los factores dependientes y representantes del contratista actúan en nombre y por cuenta de este.

2.13 **Contrato de obra.** Acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y las obligaciones que recíprocamente adquieren la DOP y el contratista respecto a la ejecución de la obra que el primero encomienda al segundo de acuerdo con el proyecto, estas especificaciones, las complementarias, si las hubiere, y conforme al programa de obra aprobado por la DOP.

2.14 **Contraventeo.** Refuerzo para absorber las cargas horizontales que actúan sobre una estructura.

2.15 **Demoliciones.** Serie de operaciones necesarias para deshacer o desmontar cualquier tipo de estructura, o partes de ella. Este término incluye la selección, remoción y depósito de los materiales aprovechables, así como la remoción de escombros y la nivelación del terreno.

2.16 **Deslindes.** Fijación de los límites o linderos de un predio.

2.17 **Desplante.** Superficie compactada o sin compactar, en uno o varios niveles, sobre la cual se asienta una estructura.

2.18 **Drenes ciegos.** Zanjas con tubería en su interior o sin ella, rellenas con piedra, grava y arena, que tienen por objeto coleccionar y desalojar el agua de un suelo.

2.19 **Ducto.** Espacio cubierto o no, destinado a alojar tuberías, alambres, cables o barras alimentadoras.

2.20 **Equipo.** Toda clase de maquinaria, adecuada y necesaria para la ejecución de una obra.

2.21 **Especificaciones complementarias.** Disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que la DOP fija al contratista para la ejecución de un determinado concepto de trabajo en adición a lo contenido en las presentes especificaciones generales de construcción y/o las especificaciones especiales propias del proyecto.

2.22 **Estibar.** Acomodo ordenado de materiales para facilitar su clasificación y uso posterior evitando maltrato.

2.23 **DOP.** DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS, con la personalidad, facultades y atribuciones que le otorgan la ley orgánica que lo creo y demás disposiciones legales en vigor.

2.24 **Intemperismo.** Acción fisicoquímica del medio ambiente sobre los materiales.

2.25 **Limpieza.** Conjunto de trabajo realizado en el interior o exterior de un edificio para desalojar los materiales sobrantes de construcción y los escombros resultantes de la misma; en la acepción de este término se considera incluido el aseo final de la obra.

- 2.26 **Líneas y niveles de proyecto.** Datos geométricos contenidos en los planos constructivos, bajo cuyas indicaciones debe llevarse a cabo una obra.
- 2.27 **Mampostería seca.** La que se construye con piedra acomodada sin emplear mortero.
- 2.28 **Mano de obra.** Trabajo ejecutado por el personal obrero.
- 2.29 **Mortero.** Mezcla y combinación de cemento, arena y agua o de cal hidratada, arena y agua, en las Proporciones que se hayan especificado para la ejecución del concepto de trabajo de que se trate.
- 2.30 **Muestrear,** tomar los especímenes representativos de un lote de materiales, para que se realicen con ellos las correspondiente pruebas de laboratorio.
- 2.31 **Muro.** Elementos constructivos verticales de un edificio que sirven para dividir espacios y/o recibir cargas.
- 2.32 **Obra.** Construcción ejecutada de acuerdo con el proyecto y/o lo ordenado por la DOP, con sujeción a lo estipulado en estas especificaciones y las complementarias si las hubiere.
- 2.33 **Pago.** Cumplimiento de las obligaciones económicas contraídas por la DOP en favor del contratista.
- 2.34 **Piedraplen.** Relleno o sobre elevación hecho con piedra.
- 2.35 **Piedra a tizón.** Piedra colocada en una mampostería, de tal manera que su mayor dimensión quede perpendicular al paramento.
- 2.36 **Precio unitario.** Es la remuneración a que tendrá derecho el contratista por cada unidad de trabajo ejecutado. Para los fines de aplicación de las presentes especificaciones, se considera que los precios unitarios incluyen, además de los cargos que específicamente se señalan en cada concepto de trabajo, lo que a continuación se mencionan: salario y demás prestaciones del personal empleado en la construcción, incluyendo el pago de cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social, costo de adquisición, carga, transporte, descarga, almacenamiento, manejo y aplicación de los materiales, equipos e instalaciones, mermas y desperdicios de los materiales; la depreciación y los gastos de instalación; costo de transporte de todo el equipo, maquinaria y herramienta del contratista; operación y conservación de los mismos; regalías que proceden por el uso de patentes; gastos de construcción de las obras preparatorias; gastos para la instalación, mantenimiento y vigilancia de los campamentos; gastos necesarios para la seguridad de las obras, campamentos, almacenes, talleres y todas las instalaciones relacionadas con la construcción; pagos por primas de seguros o fianzas; erogaciones por impuestos, réditos del capital invertido; pagos que procedan por daños y perjuicios ocasionados por el contratista; limpieza de la obra y retiro de escombros, materiales sobrantes, herramienta y equipo de construcción; gastos de administración, y en general todos los gastos originados en la construcción de la obra o con motivo de la misma ya sean directos o indirectos.
- 2.37 **Programa de trabajo.** Documentos en el que la DOP fija al contratista el orden y los plazos según los cuales deberán ejecutarse los trabajos.
- 2.38 **Proyecto.** Conjunto de planos, datos, normas especificaciones especiales y otra indicaciones al que debe ajustarse la ejecución de una obra.
- 2.39 **Renta de equipo y herramienta.** Cargo fijo por concepto del uso del equipo y de herramienta dentro del cual se considera la depreciación, el transporte, el mantenimiento, los seguros, los intereses y los almacenajes, además, para los fines de aplicación de las presentes especificaciones, se consideran incluidas dentro de este término las erogaciones por concepto

de operación y materiales de consumo necesario para la correcta ejecución de los trabajos contratados.

2.40 **Replanteo de un predio.** Localización y fijación en el lugar de los límites de un predio, de acuerdo con los datos en la escritura de propiedad del mismo.

2.41 **Revenimiento.** Medida de la fluidez y manejabilidad de una revoltura.

2.42 **Revoltura.** Combinación y mezcla de cemento, agua, agregados pétreos finos y gruesos y aditivos en su caso, para fabricar concreto.

2.43 **Silletas.** Apoyos fabricados con alambrrn, varilla o concreto, que sirve para colocar el acero de refuerzo a la separación especificada con respecto a la cimbra.

2.44 **Suelo.** Genéricamente, superficie de la corteza terrestre; material que proviene de la desintegración o descomposición de la roca madre y cuyas partículas, agrupadas sin cementación estable, son de cualquier tamaño comprendido entre las gravas y los coloides.

2.45 **Talud.** Superficie inclinada del material de un corte o de un terraplén; paramento inclinado del material de un corte o de un terraplén; paramento inclinado de un muro.

2.46 **Terraplén.** Relleno o sobre elevación hecho con tierra.

2.47 **Tiempo efectivo.** Lapso durante el cual el equipo y maquinaria del contratista trabajan con aprobación de la DOP excluyéndose aquel en que trabajan deficientemente, ya sea por su mal estado o por manejo inadecuado del operador; igualmente se excluye el tiempo empleado para engrase, cargas de combustible o cualquier reparación menor que se efectúe en el campo, así como los tiempos perdidos por cualquier otro motivo **no** imputable a la DOP.

2.48 **Tolerancias.** Límites aceptables de error.

2.49 **Trabajos por administración.** Aquellos que expresamente ordene la DOP y que para cuyo pago se toma como base el costo de ejecución incluyendo materiales y obras de mano, más un porcentaje del mismo que se cubre al contratista por concepto de estimación y las correspondientes utilidades.

2.50 **Trazo.** Estacas, mojoneras, señales o marcas fijadas en el terreno que sirve para indicar líneas, ejes, elevaciones y referencias de la obra, para su ejecución de acuerdo con el proyecto.

2.51 **Zampeados.** Recubrimientos de piedra, sin labrar, secos o punteados con mortero a base de cemento o de cal hidratada, construidos sobre superficies horizontales o inclinadas, para protegerlas contra las erosiones.

2.52 **Zona de pepena.** Área de recolección de piedras.

## I-6 Especificación General

Todos los conceptos incluyen: herramientas, materiales, fletes, mano de obra y demás cargos derivados por el uso de herramienta, equipo y maquinaria, acarreos dentro y fuera de obra, andamios, equipos de elevación, desperdicios, limpieza durante y al final de obra, así como todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos, el pago de los trabajos es en base a precios unitarios de obra terminada (P.U.O.T), las marcas señaladas en este catálogo podrán ser similar en calidad y precio, realizar colocación según proyecto y fichas técnicas del fabricante.

- a) Herramienta, equipo y maquinaria** Cargo fijo por concepto del uso del equipo y de herramienta dentro del cual se considera la depreciación, el transporte, el mantenimiento, los seguros, los intereses

y los almacenajes, además, para los fines de aplicación de las presentes especificaciones, se consideran incluidas dentro de este término las erogaciones por concepto de operación y materiales de consumo necesario para la correcta ejecución de los trabajos contratados. La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas, el uso de herramienta apropiada en buen estado, adecuada para cada trabajo y accesorios requeridos para su ejecución

- b) Fletes** incluye el transporte a la obra incluyendo los seguros, maniobras de carga y descarga, empaques, estiba, renta de equipo apropiado para el manejo del material almacenaje y acarreos necesarios
- c) Acarreos, acarreo libre y sobreacarreo.** Ver Especificación Particular III-4
- d) Limpieza durante y final de la obra**
- e) Colocación según proyecto y fichas técnicas del fabricante**

## CAPÍTULO II Trabajos preliminares

### II-1 Deslindes.

#### II-1.1 Generalidades.

Serán ejecutados por el contratista, para lo cual la DOP le proporcionará los antecedentes de propiedad del terreno o terrenos de que se trate, así como los planos correspondientes debidamente acotados.

#### II-1.2 Ejecucion.

Su ejecución comprende lo siguiente:

- a)** Replanteo de los límites del terreno según la descripción de linderos que indiquen las escrituras y los planos que entregue la DOP, citándose posteriormente a los propietarios colindantes o a sus representantes legalmente autorizados, quienes deberán firmar en unión de los representantes de la DOP las actas de conformidad que con motivo de la diligencia efectuada deben levantarse.
- b)** Entrega a la DOP de las actas de conformidad mencionadas. En caso de que hubiere inconformidad de parte de los colindantes, se ejecutarán las siguientes acciones adicionales:
- c)** Replanteo de los linderos que marquen las escrituras y los planos que presenten los colindantes.
- d)** Levantamiento de acta en la que se consignen los motivos de inconformidad, adjuntando planos de los replanteos ejecutados, tanto de los que marque las escrituras y planos de la DOP como los planos del o los colindantes inconformes, debiéndose anotar con toda precisión los datos referentes a la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de las escrituras que presenten los colindantes inconformes.
- e)** Entrega a la DOP de las actas levantadas.

#### II-1.3 Forma de pago.

Se seguirá el sistema de trabajos ejecutados por estimación, debiendo presentar para tal efecto el contratista los comprobantes correspondientes.

### II-2 Alineamientos.

#### II-2.1 Generalidades.

Las gestiones, trámites y trabajos de campo propiamente dichos, quedarán a cargo del contratista.

#### II-2.2 Ejecucion.

Su ejecución comprende lo siguiente:

- a)** Gestiones y trámites ante las autoridades competentes hasta obtener la aprobación respectiva.
- b)** Localización, trazo y estacado de los alineamiento aprobados debidamente referidos.

- c) Construcción de las mojoneras necesarias que precisen de manera permanente los alineamientos definitivos.
- d) Entrega del contratista a la DOP de la totalidad de los documentos correspondientes, obtenidos por gestión y trámite del primero.

#### **II-2.3** Forma de pago.

Se seguirá el sistema de trabajos ejecutados por estimación, debiendo presentar para tal efecto el contratista los comprobantes correspondientes.

### **II-3** Licencias.

#### **II-3.1** Generalidades.

Serán gestionadas, tramitadas y obtenidas por el contratista ante las dependencias oficiales correspondientes, cumpliendo con todas las disposiciones que al efecto existan y teniendo la obligación de cubrir las responsabilidades técnicas y legales que se deriven de la responsiva del perito que dicho contratista deberá designar para tal objeto.

A continuación se menciona en forma enunciativa pero **no** limitativa, las siguientes licencias y permisos que debe obtener el contratista:

- a) Para demolición.
- b) De construcción.
- c) Para las instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- d) Para las instalaciones de gas, eléctricas y de generación de vapor.
- e) Para las instalaciones telefónicas y de radio.
- f) Permisos forestales.
- g) Para cruces de vías de comunicación y conducción.
- h) Para conexiones y sistemas de agua potable y drenaje.
- i) Para invasión de derecho de vía.
- j) Para perforación de pozos.
- k) Para ocupación de banquetas.
- l) Para ruptura de pavimentos.

Las licencias y permisos antes enunciados deberán obtenerse en la oportunidad que definan las disposiciones legales en vigor, para lo cual la DOP proporcionará los datos y facilidades necesarias. El contratista está obligado a obtener las licencias y permisos que le correspondan de acuerdo con los contratos celebrados con la DOP o los que específicamente se ordenen.

#### **II-3.2** Forma de pago.

Se seguirá el sistema de trabajos ejecutados por estimación, debiendo presentar el contratista los comprobantes de gastos correspondientes.

### **II-4** Trazo y nivelación.

#### **II-4.1** Generalidades.

La localización general, alineamientos y niveles de trabajo serán marcados en campo por el contratista de acuerdo con los planos que le sean proporcionados, asumiendo la total responsabilidad por las dimensiones, elevaciones fijadas para el inicio y desarrollo de la obra.

#### **II-4.2** Ejecución.

Para las referencias de los niveles y los trazos necesarios, el contratista deberá construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran, procurando que su localización sea la adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

El trazo se ejecutará con teodolito, cuya aproximación angular sea de un minuto, y con cinta metálica, la nivelación se hará con nivel montado.

Las tolerancias que regirán en la ejecución de estos trabajos serán las establecidas para los aparatos de medición empleados y para el tipo de trabajos de que se trate.

#### **II-4.3** Medición para fines de pago.

La medición para fines de pago se hará por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.



#### II-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

- a) Los materiales necesarios para llevar a cabo todos los trabajos de trazo y referencias.
- b) Renta del equipo, herramientas y demás accesorios necesarios.
- c) Toda la mano de obra requerida para la ejecución del trabajo.
- d) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que **no** se mencionen en éstas especificaciones.

#### II-5 Caminos de acceso.

##### II-5.1 Generalidades.

El contratista a cuyo cargo se encuentre la ejecución de las estructuras deberá acondicionar y conservar los caminos de acceso a los bancos de préstamo que la DOP apruebe, a la obra y los interiores que se requieran, a juicio de la DOP, en condiciones de transitabilidad para el transporte de material y equipo necesario para los trabajos, aun cuando éstos no necesariamente deban ser ejecutados por dicho contratista.

Al concluir los trabajos de estructura, el contratista de albañilería deberá continuar los trabajos de conservación en las mismas condiciones hasta la terminación de la obra.

##### II-5.2 Ejecución.

El contratista deberá disponer en la obra de los materiales, herramienta y equipo necesarios para la conservación de los caminos, y si las circunstancias lo ameritan a juicio del DOP, deberá contar con una cuadrilla de trabajadores ocupados en su mantenimiento.

##### II-5.3 Forma de pago.

Para su forma de pago se distinguirán los dos siguientes casos:

- a) El costo de los trabajos relacionados con el acondicionamiento y conservación de los caminos de acceso a bancos de préstamo quedará comprendido en los precios unitarios de los conceptos que incluyan el material de que se trate.
- b) El costo de los trabajos relacionados con el acondicionamiento y conservación de los caminos de acceso a la obra e interiores quedará incluido dentro de los cargos que integran el porcentaje de costo indirecto de los trabajos contratados.

#### II-6 Desmonte y desenraice.

##### II-6.1 Generalidades.

La ejecución de este concepto abarca parcial o totalmente las operaciones que a continuación se mencionan:

- a) Cortar los árboles o arbustos que señale la DOP, tomando las providencias necesarias para **no** dañar los que se conserven.
- b) Ejecutar la roza, que consiste en quitar la maleza, zacate o cualquier otra clase de residuos vegetales.
- c) Ejecutar el desenraice que consiste en sacar los troncos o tocones incluyendo su raíz.
- d) Ejecutar la junta y quema del material producto del desmonte y desenraice, retirando los desechos al banco de desperdicios que fije la DOP.

##### II-6.2 Ejecución.

Los trabajos estipulados en los párrafos anteriores de este inciso se ejecutarán en la superficie indicada expresamente por la DOP, de manera que a su terminación se encuentre en condiciones de ejecutar los trabajos subsecuentes.

Cuando el contratista indebidamente derribe árboles, o por negligencia o descuido ocasione su muerte, será sancionado de la manera siguiente:

- a) Deberá plantar un número de árboles tal que su área en la sección transversal del tronco, medida a la altura de un metro de terreno, sea equivalente a dos veces el área de la sección del árbol derribado o dañado, medida a igual altura.

b) La especie de los árboles así plantados será la que determine la DOP, quien podrá hacer uso del porcentaje retenido al contratista que se indica en el contrato en el caso de que en el término de un año los nuevos árboles **no** hubieran prendido.

### II-6.3 Medicion para fines de pago.

El desmonte se clasificará para su medición en:

- a) Árboles, por pza., especificando diámetro del tronco a 1 metro de diámetro y altura del follaje.
- b) Maleza, en m<sup>2</sup>, con aproximación a la unidad.
- c) Deshierbe, en m<sup>2</sup>, con aproximación a la centésima de m<sup>2</sup>.

Los párrafos a), b) y c) incluyen la junta, quema y retiro de desechos.

### II-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

- a) Los materiales necesarios para llevar a cabo la ejecución del trabajo.
- b) Renta del equipo, herramientas y accesorios necesarios.
- c) Todos los acarreos y maniobras requeridos.
- d) La mano de obra necesaria.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que **no** se mencionen en éstas especificaciones.

## II-7 Campamentos y sus servicios.

### II-7.1 Generalidades.

Cuando las obras lo requieran a juicio de la DOP, el contratista deberá proporcionar a su personal los campamentos y servicios sanitarios necesarios, atendiendo a lo estipulado por las disposiciones legales en vigor.

### II-7.2 Forma de pago.

El costo resultante de los trabajos descritos en el anterior inciso, queda incluido en el porcentaje de costos indirectos que forma parte de los precios unitarios de los trabajos contratados.

## II-8 Bancos de préstamo y de desperdicio.

### II-8.1 Generalidades.

Cuando por necesidades de la obra el contratista requiera la explotación de bancos de préstamo o de utilizar bancos de desperdicio, su localización y acceso serán propuestas por él y aprobadas por la DOP previamente al inicio de los trabajos correspondientes, con el fin de verificar la calidad de los materiales y su explotación económica.

### II-8.2 Forma de pago.

El costo de los trabajos relacionados con la explotación de los bancos de préstamo, o con la utilización de los bancos de desperdicio, quedará comprendido en los precios unitarios de los conceptos que incluyan a los materiales de que se trate.

## II-9 Cercados provisionales.

### II-9.1 Generalidades.

El contratista deberá construir y conservar durante el tiempo que fije la DOP los cercados que se le indiquen, y tanto su localización como sus especificaciones deberán ser aprobadas por este último. Cuando la DOP lo considere necesario, el contratista deberá retirar los cercados provisionales, parcial o totalmente, según se le indique.

### II-9.2 Forma de pago.

Desde el punto de vista de pago se considerarán dos distinciones:

- a) Cercados provisionales para la protección de la zona de trabajo del contratista a cuyo cargo se encuentra la ejecución de la albañilería y estructuras. Los costos de estos cercados están incluidos en el porcentaje general de costos indirectos que forman parte de los precios unitarios.
- b) Los cercados expresamente ordenados por la DOP para los fines que este estime necesarios. En este caso, los cercados se pagarán en las unidades y precios que apruebe la DOP.

## **II-10** Planta de construcción.

### **II-10.1** Definición.

Planta de construcción es el conjunto de maquinaria, herramienta, equipos, talleres, almacenes e instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de la obra según los programas de trabajo aprobados.

### **II-10.2** Generalidades.

La planta de construcción estará sujeta a la aprobación de la DOP en cuanto a su localización, funcionamiento y capacidad, debiendo contar el contratista con todo el equipo, maquinaria y herramienta necesarios para ejecutar y terminar la obra con la calidad requerida y en el plazo fijado.

Las instalaciones provisionales a que se refiere la definición de planta de construcción, incluyen las de energía eléctrica, agua, aire a presión, drenaje, y comunicación.

### **II-10.3** Forma de pago.

El costo resultante de la instalación y uso de la planta de construcción así como de sus servicios generales, está incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajo correspondientes.

## **II-11** Demoliciones.

### **II-11.1** Generalidades.

El contratista se encargará de deshacer, o desmantelar cualquier tipo de construcción de acuerdo con lo que expresamente le ordene la DOP. Será ésta última quien fije el destino del cascajo o material producto de las demoliciones de concreto, mampostería, recubrimientos y acabados, señalando los lugares en que deberá depositarse. Asimismo la DOP indicará la forma y el lugar para almacenar los materiales aprovechables producto de la demolición, y/o desmantelamiento.

Todos los materiales provenientes de las demoliciones y/o desmantelamiento serán propiedad de la DOP, salvo que se haya acordado expresamente lo contrario.

### **II-11.2** Ejecución.

Se distinguirán los siguientes casos:

- a) La demolición de estructuras de concreto, que se ejecutará tomando en consideración lo siguiente:
  - 1) Se demolerá el concreto mediante el uso de marro, cincel, cuñas, maquinaria o explosivos cuando su uso especificado le sea indicado al contratista.
  - 2) Tratándose de las superficies que ocuparán los terraplenes, las demoliciones se terminarán al ras del suelo y el acero de refuerzo se cortará a dicho nivel.
  - 3) Cuando la estructura por demoler ocupe el sitio destinado a otra estructura, o bien se vayan a efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije la DOP.
- b) Las demoliciones de mampostería se ejecutarán según las siguientes normas:
  - 1) Se demolerán mediante el uso de marro, cincel, cuñas y maquinaria o explosivos cuando su uso específico le sea indicado al contratista.
  - 2) Cuando la DOP no indique lo contrario, tratándose de superficies que serán ocupadas por terraplenes, las demoliciones se harán al ras del suelo.
  - 3) Cuando la estructura por demoler ocupe el sitio destinado a otra estructura, o bien se vayan a efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije la DOP.
- c) Demoliciones de muro, recubrimientos, aplanados, elementos semifijos y falsos plafones se ejecutarán tomando en consideración lo siguiente:
  - 1) Se demolerá mediante el uso de marro, cincel, cuñas, maquinaria, cuando su uso específico le sea indicado al contratista.
  - 2) Tratándose de las superficies que ocuparán los terraplenes, las demoliciones se terminarán al ras del suelo y el acero de refuerzo se cortará a dicho nivel.
  - 3) Cuando las estructuras por demoler ocupen el sitio destinado a otra estructura, o bien se vayan a efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije la DOP.
- d) El desmantelamiento de estructuras metálicas se ejecutará de acuerdo con lo siguiente:

- 1) El manejo de todas las estructuras por desmontar, se efectuará considerando que habrán de utilizarse posteriormente. En consecuencia, todas las piezas o secciones deberán separarse y ser manejadas sin causar daño y con sujeción al procedimiento que apruebe la DOP. Las piezas deberán ser marcadas previamente con pintura de aceite, de manera que puedan fácilmente identificarse para reconstruir la estructura.
- 2) En el caso de estructuras de madera los clavos, pernos, etc., se extraerán de modo que las piezas **no** se dañen.
- 3) La DOP indicará las estructuras que **no** serán aprovechadas, pudiendo en este caso utilizarse para su demolición el procedimiento que estime más económico.

#### II-11.3 Medicion para fines de pago.

La cubicación de las demoliciones se hará de acuerdo con alguna de las modalidades que a continuación se expresa, según lo estipule para cada caso la DOP:

- a) Por lote, tomando como unidad la estructura por demoler, considerece pieza, m3, m2, kg
- b) Por volumen de concreto, o mampostería, tomando como unidad el m<sup>3</sup> con aproximación al centésimo. Las cubicaciones deberán calcularse previo a la demolición, con aproximación al centésimo de m<sup>3</sup>. Se dividirán en dos tipos:
  - Demolición de Concreto Armado. Se denominará aquel concreto que cuenta en su interior con acero de refuerzo
  - Demolición de Concreto Simple. Se denominará al Concreto reforzado con fibra o aquel concreto que no cuenta con acero de refuerzo
- c) Por peso del acero estructural, tomando como unidad el kilogramo. La determinación de dicho peso se hará de acuerdo con los datos consignados en los manuales y catálogos correspondientes, o bien, cuando la DOP lo ordene expresamente, se determinará físicamente mediante el uso de básculas debidamente autorizadas por las autoridades competentes para prestar este tipo de servicio.
- d) Por superficie de estructura de madera, herrería, ventanearía, cancelería, muro de tabique, recubrimientos, aplanados, falso plafón. La cubicación deberá efectuarse previamente a la demolición, tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al centésimo.
- e) Por piezas, tomando como unidad pieza y considerando la unidad de la estructura por demoler, elementos como mobiliario a desmantelar o semifijos

#### II-11.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

Los precios unitarios correspondientes a las demoliciones mencionadas incluyen:

- a) La mano de obra, equipo y herramientas necesarias para efectuar el trabajo de demolición y/o desmantelamiento.
- b) Apuntalamiento, protecciones, cercados, tendidos, andamiaje, y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- c) Obras Auxiliares
- d) La selección de los materiales aprovechables, su acarreo y estiba, en el lugar indicado por la DOP.
- e) Limpieza, remoción y acarreo de materiales, escombros su herramientas, equipo y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y descargas hasta el lugar que apruebe la DOP.
- f) Nivelación del terreno, limpieza del terreno y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que **no** se mencionen en ésta especificaciones.

### CAPÍTULO III

#### **Terracerías**

##### III-1 Excavaciones.

###### III-1.1 Definición.

Son las operaciones necesarias para extraer, y si es preciso, remover previamente parte de un terreno.

###### III-1.2 Generalidades.

a) Dependiendo del nivel que alcance el agua en las excavaciones, éstas pueden ser

- 1) Excavaciones en seco.
- 2) Excavaciones en agua.

Cuando las excavaciones son en agua se distinguen dos casos:

- a. Cuando el tirante de agua sea susceptible de abatir hasta el nivel de trabajo, en cuyo caso la excavación se considerará en seco.
- b. Cuando el tirante de agua **no** sea susceptible de abatir por medios económicos a juicio de la DOP, en cuyo caso se considerará la excavación en agua.

Atendiendo al procedimiento de ataque, las excavaciones se dividen en:

- Excavaciones a mano.
- Excavaciones con maquina.
- Excavaciones mixtas.

### III-1.3 Clasificación.

Por lo que se refiere a la dificultad de su excavación, los materiales se dividen en:

- a) **Material a.** Es aquel que se puede atacar con pala si la excavación es hecha a mano, **no** requiriendo el uso de pico aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Este material es el que puede ser eficientemente excavado con escropa de capacidad adecuada por ser jalada con un tractor de orugas de 90 a 110 hp de potencia en la barra, sin auxilio de arados o tractores, aún cuando ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos; o por excavadoras mecánicas montadas sobre tractor de orugas o cualquier otro equipo similar. Los materiales comúnmente clasificados en este inciso son los suelos poco o nada cementados, con partículas menores de 7.5 cm de diámetro. Ello **no** implica que otro tipo de material **no** pueda quedar clasificado en este inciso, si satisface las características señaladas al principio.
- b) **Material b.** Es aquel que requiere el uso de pico y la pala si la excavación es hecha a mano. Este material es el que por la dificultad de extracción y carga solo puede ser excavado eficientemente por tractor de orugas con cuchilla de inclinación variable, de 140 a 160 hp de potencia en la barra o con pala mecánica de capacidad mínima de 1.00 m<sup>3</sup>, sin el uso de explosivos, aunque por conveniencia se utilice para aumentar el rendimiento o bien, que pueda ser aflojado con arado de 6 toneladas jalado con tractor de orugas de 140 a 160 hp de potencia en la barra. Se considera como material b, las piedras sueltas menores de ½ metro cúbico y mayores de 20 cm de diámetro.

Los materiales más comúnmente clasificados como material b, son las rocas muy alteradas, conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates, haciéndose desde luego la misma salvedad que la asentada a este respecto en el inciso a.

- c) **Material c.** Si la excavación es hecha a mano, es el material que sólo puede removerse con cuña y marro, o con el uso de explosivos. Además, también se considerarán como material c las piedras sueltas que aisladamente cubiquen más de 1.00 m<sup>3</sup>. Entre los materiales comúnmente clasificados como material c, se encuentran las rocas basálticas, las areniscas blandas y los conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas.

Cuando en una excavación se encuentren mezclados materiales a), b) y c), estos se clasificarán en función de la proporción en la que intervengan, debiendo observarse al respecto lo siguiente:

- 1) Para clasificar un material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción, asimilándolo al que corresponda de los materiales a), b) o c).
- 2) Siempre se mencionarán los tres tipos de materiales antes citados para determinar claramente de cuál se trata y en qué proporción interviene.

Lo anterior se ilustra con los siguientes ejemplos:

- a) Un suelo **no** cementado, con partículas menores de 7.5 cm. de diámetro se clasificará 100-0-0, correspondiendo la primera cifra al material a) y la segunda y tercera a los materiales b) y c),

- b)** Para un material que presenta mayor dificultad que el material a), pero menor que el material b), deberá estimarse la clasificación intermedia que le corresponda, asignándole el porcentaje de materiales a) y b) de acuerdo con su menor o mayor dificultad de extracción y carga; así por ejemplo, un material precisamente intermedio se clasificará 50-50-0, o bien, un material que en condiciones semejantes se encontrara entre los materiales b) y c), se clasificará 0-50-50.
- c)** Si el volumen por clasificar está compuesto por dos o más materiales diferentes, estando estos separados físicamente, se clasificarán independientemente cada uno de ellos, así por ejemplo, una capa de material a) Con volumen del 30% del total, colocada sobre un material de clasificación intermedia entre b) y c), se clasificará como 30-35-35. Si en el mismo caso el material de capa inferior es c), la clasificación sería 30-0-70, y si es b) 30-70-0.

#### III-1.4 Ejecucion.

- a)** El equipo para excavación deberá ser previamente autorizado por la DOP.
- b)** Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes, serán fijadas en el proyecto y/o por la DOP.
- c)** Las excavaciones para cimientos deberán tener la holgura mínima necesaria fijada por la DOP para que se pueda construir el tipo de cimentación proyectada.
- d)** Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados por la DOP.
- e)** La DOP decidirá cuándo los taludes de la excavación puedan servir de molde al colado.
- f)** Todos los taludes serán acabados ajustados a las secciones fijadas por la DOP. Todas las piedras sueltas, derrumbes, y en general todo material inestable de los taludes será removido. Cuando las paredes de la excavación se usen como molde, todas las raíces, troncos, cualquier materia orgánica que sobresalga de los taludes, deberá cortarse al ras.
- g)** Se construirán las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de las excavaciones, con aprobación previa de la DOP.
- h)** El fondo de las excavaciones deberá drenarse si lo requiere la obra, a juicio de la DOP. El lecho inferior de las excavaciones para cimientos deberá quedar formando una superficie limpia de raíces, troncos o cualquier material suelto.
- i)** Cuando la cimentación deba hacerse en suelo que pueda ser afectado por el intemperismo, en un grado tal que pudiera perjudicar la estabilidad de la construcción, la excavación se efectuará siguiendo las normas que al efecto fije la DOP.
- j)** Cuando las excavaciones provoquen bufamientos que puedan ser perjudiciales a la construcción, la excavación se ejecutará con el procedimiento que indique la DOP.
- k)** Las grietas que pudiera presentar el lecho de roca o suelo de cimentación, se llenarán con concreto, mortero o lechada de cemento, según lo ordene la DOP.
- l)** Cuando se requiera bombeo, el contratista someterá a la consideración de la DOP el equipo que pretenda usar, debiendo contar con su aprobación para emplearlo.
- m)** Cuando se autorice el uso de explosivos, el contratista estará obligado a ejecutar las obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros o de la propia DOP.
- n)** Para excavaciones en agua, la DOP ordenará los procedimientos de ataque a seguir, en función de las características específicas que presente la obra de que se trate.

#### III-1.5 Medicion para fines de pago.

- a)** La medición de los volúmenes excavados se hará tomando como unidad el centésimo de m<sup>3</sup>, con aproximación al décimo.
- b)** Todos los volúmenes de las excavaciones se medirán en la propia excavación, bajo las líneas del proyecto, con las modificaciones que previamente hubieran sido autorizadas por la DOP.
- c)** Para excavaciones en agua cuyo tirante fue abatido, se considera la excavación como ejecutada en seco, considerándose para su pago por separado el bombeo y/o el drenado correspondiente.

**III-1.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo incluyendo: la excavación, afine de taludes, fondeo de excavación, retiro del material, retiro de troncos y raíces, retiro del material de derrumbes imputables al contratista y el acarreo libre de acuerdo con el tipo de excavación de que se trate.
- b) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta y accesorios, rampas y escaleras de acceso, andamios, pasarelas, plataformas de traspaleo y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- c) Para el caso de excavaciones hechas a mano además de lo anterior, el precio unitario incluye los traspaleos para formar banquetas y acamellonamientos del material, o en su caso, la carga a equipo de acarreo a mano, y acarreo libre de 20 m., según lo ordene la DOP.
- d) Para el caso de excavaciones a máquina, el precio unitario incluye además de los párrafos a) y b) anteriores, la carga a los vehículos de transporte, o al depósito del material excavado en los lugares que indique la DOP, con acarreo libre de 1 Km., medido por la ruta accesible más corta desde el centro de gravedad del depósito hasta el centro de gravedad del volumen excavado.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que **no** se mencionen en éstas especificaciones.

**III-2 Bombeo.**

**III-2.1 Generalidades.**

- a) Cuando la obra requiera el desalojamiento de agua mediante bombeo, la DOP aprobará el equipo necesario, así como las redes de drenado y sus correspondientes cárcamos.
- b) El agua proveniente del bombeo, deberá descargarse a una línea de drenaje de capacidad suficiente o al lugar que la DOP específicamente señale.

**III-2.2 Medicion para fines de pago.**

- a) Se medirán las horas efectivas de bombeo para el correspondiente diámetro de la bomba
- b) La DOP **no** considera para el pago el tiempo ocioso de bombas descompuestas o almacenadas, ni los tiempos de transporte y maniobras de las mismas.

**III-2.3 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de la mano de obra necesaria para efectuar el concepto de trabajo, incluyendo las maniobras necesarias.
- b) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta y accesorios, andamios, tarimas, maniobras y operación y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique la DOP.
- c) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**III-3 Rellenos y compactación.**

**III-3.1 Generalidades.**

Atendiendo a las exigencias del caso, los rellenos pueden ser a volteo (sin compactar) o compactados. Se entiende por compactación la operación necesaria para lograr una reducción de volumen de los espacios entre las partículas sólidas de un material con el objeto de aumentar su peso volumétrico y su capacidad de carga.

**III-3.2 Ejecucion.**

- a) La DOP fijará en cada caso las características de los materiales que puedan emplearse como relleno.
- b) Cuando la importancia de la obra lo requiera a juicio de la DOP, el relleno se hará por capas del espesor fijado en el proyecto, dándole al material la humedad necesaria para alcanzar el grado de compactación que se requiera.

**III-3.3 Medicion para fines de pago.**

Los materiales para relleno se medirán tomando como unidad el  $m^3$ , cuantificado en el lugar mismo del relleno, con aproximación al centésimo del  $m^3$  y bajo líneas y niveles de proyecto.

Para el caso de relleno compactado, la medición se hará cuando el material colocado en el sitio del relleno haya alcanzado el grado de compactación requerido.

**III-3.4** Clasificación y cargos que incluyen los precios unitarios.

Para todos los casos de relleno, la extracción, carga y sobre-acarreo necesarios, serán pagados por separado y de acuerdo con lo establecido en la especificación III-5 de este mismo Capítulo.

Para los efectos de pago de los rellenos, se harán las siguientes distinciones:

- a) Rellenos hechos con el producto de excavaciones cuando la operación de excavar y rellenar pueda llevarse a cabo simultáneamente y no se requiera tendido. En este caso no procede pago alguno por estar ya cubierto en los precios de las excavaciones correspondientes.
- b) Rellenos hechos con el producto de excavaciones, cuando se requiera tendido y la operación de excavar y rellenar pueda llevarse a cabo simultáneamente. En este caso el precio unitario correspondiente incluye:
  1. El tendido del material por capas del espesor especificado en cada caso, para llevar a cabo el relleno correspondiente.
  2. En su caso, el suministro de agua con acarreo total y la compactación por capas que en cada caso se especifique.
- c) Rellenos hechos con el producto de excavaciones en aquellos casos en que la excavación y el relleno no pueden llevarse a cabo simultáneamente; o bien cuando el material especificado provenga de bancos de almacenamiento. El precio unitario del relleno incluye:
  - a. Carga al medio de transporte que en cada caso se apruebe o el traspaleo necesario para efectuar el relleno.
  - b. Acarreo libre de 20 m para el caso en que tal acarreo se efectúe con carretillas, parihuelas, tarimas o tractores; o acarreo libre de 1 km cuando éste sea efectuado con camiones de cualquier tipo.Cuando el acarreo sea efectuado con escrepas o motoescrepas, regirán las especificaciones de la DOP.
  - c. El tendido del material por capas del espesor especificado en cada caso para llevar a cabo el relleno correspondiente.
  - d. En su caso, el suministro de agua y la compactación por capas que en cada caso se especifique.
- d) Rellenos hechos con el producto de bancos de préstamo, cuando el material es depositado directamente en el sitio de relleno. En este caso, el precio unitario correspondiente incluye:
  - a. El tendido del material por capas del espesor especificado.
  - b. En su caso, el suministro de agua con acarreo total y la compactación para alcanzar el grado especificado.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### III-4 Acarreo, acarreo libre y sobreacarreo.

##### III-4.1 Definiciones.

- a) **Acarreo.** Para los efectos de éstas especificaciones, el acarreo es el producto de la distancia de transporte por el volumen del material acarreado y es la suma del acarreo libre más el sobre acarreo. La unidad para acarreo será el  $m^3$ -Km, cuando el medio de transporte sea camión o motoescrepa y el  $m^3$ -Est. Cuando el medio de transporte sea carretilla, parihuela, tarima o tractor. Se utilizará como medio de transporte parihuela, tarima o tractor hasta cinco estaciones. Para distancias mayores el acarreo se efectuará en camión.
- b) **Acarreo libre.** Es aquel cuyo costo se encuentra incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajo que así lo consideren y en consecuencia no es motivo de pago por separado. Cuando el acarreo sea ejecutado con camión o motoescrepa, la distancia de acarreo libre será de 1 km; cuando el acarreo sea ejecutado con carretilla, parihuela, tarima o tractor, o bien cuando las excavaciones se ejecuten con draga o pala, la distancia de acarreo libre será de una estación de 20 m,



ambos medios por la ruta accesible más corta desde el centro de gravedad del depósito hasta el centro de gravedad del volumen excavado.

- c) Sobre acarreo. Es aquel que se lleva a cabo a una distancia excedente a la fijada por el acarreo libre.
- d) Distancia de acarreo. Es la longitud de la ruta accesible más corta que haya entre los centros de gravedad de volumen por acarrear y el del área del lugar de depósito.

#### III-4.2 Generalidades.

Para fines de éstas especificaciones los acarreos que se consideran serán los siguientes materiales:

- a) Tierra para rellenos o terraplenes.
- b) Piedra para rellenos o pedraplenes.
- c) Materiales para revestimiento de terraplenes, ya sea que dicho material se encuentre en forma natural en bancos de préstamo, o que se obtenga mediante la combinación de materiales inertes como gravas y arenas con cementantes como arcillas.
- d) Materiales de desperdicio.

Nota: dentro de ésta especificación no se consideran las arenas, gravas, piedras y agua para concretos, mamposterías y zampeados; ni el agua para compactación de rellenos o terraplenes, pues los precios unitarios corresponden a tales conceptos de trabajo ya incluyen los acarreos de estos materiales.

#### III-4.3 Medicion para fines de pago.

##### a) Medición de volúmenes.

- 1) Para el caso de acarreo de tierra para rellenos o terraplenes, piedra para relleno o pedraplenes y revestimiento para terraplenes el volumen se medirá, a juicio de la DOP, de acuerdo con una de las tres modalidades que se describen a continuación:
  - a) En el banco de préstamo.
  - b) En el sitio mismo del relleno terraplén o revestimiento de acuerdo con lo que especifique el concepto de trabajo correspondiente y según las líneas y niveles que marque el proyecto.
  - c) En el vehículo mismo de transporte, si este se ejecuta en camión o motoescropa.
- 2) Para el caso de acarreo de materiales de desperdicio, el volumen se medirá de acuerdo con una de las dos modalidades que a continuación se describen:
  - a) En el banco de desperdicio.
  - b) En el vehículo de transporte, si este se ejecuta en camión o motoescropa.
  - c) Cuando la medición del volumen se haga en vehículos de transporte, camiones o motoescropas, cada uno de ellos se cubicará con una aproximación al centésimo de m<sup>3</sup>.
  - d) En los demás casos la medición se hará con aproximación a la unidad de m<sup>3</sup>.

##### b) Medición de distancias.

La distancia de acarreo será medida por la ruta accesible más corta con aproximación al centésimo de kilómetro o de estación, según el vehículo de transporte de que se trate.

El producto m<sup>3</sup>-Km o m<sup>3</sup>-Est, se hará aproximación a la unidad.

#### III-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

Los precios unitarios relativos a los conceptos de acarreo incluyen lo siguiente:

##### a) Para el acarreo de la primera estación o del primer kilómetro se considerará:

- 1) Carga.
- 2) Transporte.
- 3) Descarga.

Este concepto se pagará únicamente en los casos en que el precio unitario correspondiente no considere acarreo libre.

- b) Para el sobre acarreo de estación o kilómetro subsecuente, se considerará únicamente el transporte.
- c) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CAPITULO IV  
**Pilotes y pilas**

**IV-1 Pilotes.**

**IV-1.1 Definición.**

Son elementos estructurales que se hincan en el terreno con el propósito de transmitir carga y/o modificar las características del suelo.

**IV-1.2 Generalidades.**

De acuerdo con los materiales que intervienen en su fabricación, los pilotes se clasifican en:

- a) De madera.
  - 1) Sin tratar.
  - 2) Tratada.
- b) De concreto.
  - 1) Precolados.
  - 2) Colados en el lugar
- c) De acero.
  - 1) Perfiles laminados.
  - 2) Secciones tubulares.
- d) Mixtos.

**IV-1.3 Pilotes de madera.**

En los pilotes de madera se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) La madera de los pilotes deberá llenar los requisitos marcados en el proyecto y el contratista deberá entregar a la DOP muestras representativas con 15 días de anticipación a su uso.
- b) Cuando a juicio de la DOP se precise determinar la calidad de la madera empleada en la fabricación de los pilotes, deberán llevarse a cabo algunas o todas de las siguientes pruebas:
  - 1) Flexión estética.
  - 2) Compresión paralela al grano.
  - 3) Flexión por impacto.
  - 4) Compresión perpendicular al grano.
  - 5) Dureza.
  - 6) Resistencia al esfuerzo cortante paralelo al grano.
  - 7) Tensión paralela al grano.
- c) Cada pieza debe ser suministrada y cortada en la longitud que indique el proyecto y/o la DOP. Se permitirán variaciones hasta 15 cm en la longitud de los pilotes, pero la longitud promedio en cualquier lote será igual o mayor que la longitud exigida.
- d) Los pilotes que vayan sumergidos en agua contaminada deberá ser tratados; su tratamiento deberá ser aprobado previamente por la DOP.
- e) No se admitirán pilotes con nudos cuyo diámetro sea mayor de un tercio ( $\frac{1}{3}$ ) del diámetro del pilote en la sección de que se trate, y en ningún caso el diámetro del nudo será mayor de 10 cms, no será aceptable ningún defecto o combinación de defectos que perjudiquen la resistencia del pilote en igual o mayor grado que el nudo máximo permisible.
- f) El diámetro de la sección transversal disminuirá uniformemente desde la base hasta la punta.
- g) Los árboles que hayan sido atacados por el fuego podrán ser utilizados si la albura no está carbonizada.
- h) Todos los pilotes serán descortezados y no menos del 80% del perímetro de cualquier sección transversal será de madera limpia.
- i) La flecha máxima admisible del eje longitudinal con respecto a una línea recta trazada desde el centro de la punta al centro de la cabeza, no excederá del uno por ciento (1 %) de la longitud del pilote y en ningún caso dicha línea se saldrá del cuerpo del mismo. En el caso de que la curvatura sea en dos planos, la línea antes mencionada no se apartará del eje longitudinal del pilote una distancia mayor a la cuarta parte del diámetro del pilote y además, el cambio de curvatura se localizará aproximadamente a la mitad de su longitud. En curvaturas cortas, la flecha de eje longitudinal del pilote, con respecto a una

línea que una los extremos de la curvatura, no será mayor que el 4% de la longitud de la curvatura y en ningún caso mayor de 6 cm.

- j) El diámetro de la cabeza de los pilotes no excederá de 50 cm.
- k) Cuando se estipule el uso de pilotes de madera preservada, el tratamiento correspondiente será el indicado por el proyecto y/o la DOP.
- l) El tipo de junta, el acero que en ella se emplee y los correspondientes accesorios, deberán ajustarse a lo indicado por el proyecto y/o por la DOP.
- m) Todo el metal, que se use para las juntas y accesorios llevará una mano de pintura anticorrosiva aprobada por la DOP.
- n) El almacenamiento y manejo en el lugar de la obra se hará de manera que los pilotes no sufran daños. Los pilotes de madera, especialmente los preservados, serán manejados con cuidado para evitar la rotura de las fibras exteriores y la penetración de herramientas en su superficie. No se permitirá el uso de ganchos, garfios, etc., cuando exista la posibilidad de que tales herramientas penetren en la madera.
  - a. A todas las cortaduras, grietas o taladros en los pilotes de madera preservada, se le dará una o más aplicaciones del preservativo empleado, de acuerdo con lo que indique la DOP.
- o) Los pilotes de madera serán aguzados cuando las condiciones del suelo así lo exijan. Cuando sea necesario, los pilotes serán calzados con cuchillas metálicas, según el diseño fijado en el proyecto y/o aprobado por la DOP. La punta de los pilotes será ajustada a la cuchilla.
- p) Los métodos de hincado las pruebas de carga, así como el equipo que vaya a emplearse, serán aprobados previamente por la DOP.
- q) Los pilotes de madera serán hincados en el lugar, forma, elevación, penetración y con la capacidad de carga que indique el proyecto y/o la DOP. Si se especifica el uso de pilotes de prueba, estos se hincarán en el lugar señalado.
- r) Los extremos superiores de todos los pilotes se cortarán a escuadra y al nivel fijado por el proyecto y/o por la DOP. Las cabezas de los pilotes que soporten cabezales o anclajes serán cortadas para ajustarlas al plano de la parte inferior de la estructura que se apoye en los pilotes. En general, la longitud de pilote arriba del corte será lo bastante grande como para permitir la eliminación de toda la madera dañada durante el hincado, pero cuando queden hincados a una elevación muy próxima al nivel del corte, deberán ser desbastadas las cabezas cuidadosamente y limpiadas de astillas y de todo material que se encuentre dañado.
- s) Los pilotes se hincarán siguiendo la dirección que marqué el proyecto y la posición final de sus cabezas no diferirá de la posición teórica de proyecto más que lo tolerado en cada caso por la DOP.
- t) Los pilotes que se rajen en el hincado serán desechados. Cuando se trate del primer tramo se sacará y se sustituirá por otro en buenas condiciones; cuando se trate del segundo tramo en adelante, se cortará el pilote rajado al ras del suelo, hincándose un pilote sustituto a la distancia que defina la DOP.

#### **IV-1.4 Pilotes de concreto precolados.**

Por lo que se refiere a los pilotes precolados, deberá atenderse a lo siguiente:

- a) Las características geométricas y de resistencia de los pilotes, tales como forma, dimensiones, armado y fatiga de trabajo de los materiales, estarán dados por el proyecto y/o por la DOP.
- b) Los elementos que se emplean en su fabricación son:
  - 1) Concreto hidráulico.
  - 2) Acero de refuerzo.
  - 3) Tubo para chillones.
- c) El concreto, acero y cimbra, usado en la fabricación de los pilotes, deberán cumplir con lo indicado en el proyecto, satisfaciendo además lo señalado en el Capítulo V de éstas especificaciones.
- d) Cuando el proyecto y/o la DOP indique el uso de tubo para chillones, este deberá en cuanto a sus características, responder a lo indicado en el proyecto.
- e) Cada pieza será colada en forma continua, no permitiéndose las juntas de colado con objeto de que la pieza sea monolítica.

- f) Los pilotes que presente oquedades o porosidades en forma real que a juicio de la DOP, peligre su resistencia estructural, serán rechazados.
- g) El manejo de pilotes durante los procesos de remoción de forma, curado, almacenamiento y transporte, se hará de manera de evitar esfuerzos de flexión excesivos, rupturas, descascamientos y otros efectos dañinos.
- h) Los pilotes no se deberán mover de su lugar de colado sino hasta que hayan adquirido la resistencia necesaria para su manejo.
- i) No se hincará ningún pilote con edad menor de 28 días cuando se emplee cemento tipo 1 normal, y en tiempo frío durante un periodo mayor, según lo determine la DOP. En los pilotes de concreto que se vayan a usar en aguas de mar o suelos alcalinos se utilizará cemento Pórtland tipo V, de alta resistencia a la acción de los sulfatos, y deberán ser curados durante un periodo de 28 días.
- j) Los pilotes se hincarán siguiendo la dirección fijada en el proyecto, y la posición final de sus cabezas no diferirá de la posición teórica del proyecto más de lo tolerado en cada caso por la DOP.
- k) Los pilotes que se agrieten en el manejo e hincado hasta el punto de que la grieta muestre astilladuras, serán rechazados, o bien corregidos, de acuerdo con lo que indique la DOP.
- l) Los pilotes que en el manejo o en el hincado presenten grietas que no estén astilladas y suficientemente cerradas como para indicar que no ha habido deformaciones permanentes de los refuerzos, pueden ser usados a juicio de la DOP, tratando el área sobre la grieta con un impermeabilizante adecuado.
- m) Los métodos de construcción, hincado y el equipo que vaya a emplearse, deberán ser previamente aprobados por la DOP.

**IV-1.5 Pilotes de concreto colados en lugar.**

- a) Son aquellos que se cuelan directamente en el sitio de trabajo. Su colado puede efectuarse teniendo como molde el propio terreno o bien mediante el auxilio de forros.
- b) Los materiales que se emplean en la fabricación de este tipo de pilotes son:
  - 1) En su caso, lámina de acero, de cartón, fibra u otro material para los tubos o forros.
  - 2) Acero de refuerzo.
  - 3) Concreto hidráulico.
- c) Por lo que respecta al acero de refuerzo y al concreto hidráulico, deberá atenderse a lo indicado por el proyecto y/o por la DOP y cumplir además con lo que corresponda del capítulo V de éstas especificaciones.
- d) Los tubos o forros se hincarán siguiendo la dirección fijada en el proyecto y la posición final de sus cabezas no diferirá de la posición del proyecto más de lo tolerado en cada caso por la DOP.
- e) No se deberán hincar tubos o forros en puntos cuya distancia sea menor de 4.50 m a pilotes colados en proceso de fraguado con edad inferior a 7 días.
- f) Antes de iniciar la colocación del concreto, deberá eliminar cualquier acumulación de agua en los tubos o forros.
- g) El proyecto y/o la DOP fijarán el procedimiento que deba seguirse para el colado de los pilotes.
- h) A juicio de la DOP, los tubos o forros hincados defectuosamente o dañados seriamente durante el hincado, el manejo o el almacenamiento, serán desechados.
- i) Los tubos o forros deberán ser herméticos y podrán ser cilíndricos o cónicos de acuerdo con lo que indique el proyecto y/o la DOP. Si son cónicos, su diámetro disminuirá uniformemente desde la cabeza hasta la punta; el diámetro en el extremo inferior no será menor de 20 cm.
- j) Los tubos o forros metálicos que se vayan a hincar sin corazón, deberán estar provistos de una punta de guía.
- k) Los tubos o forros se hincarán en el lugar, forma y a la profundidad que fije el proyecto y/o la DOP. El hincado deberá ser continuo hasta la profundidad fijada y se tendrá disponible en cualquier momento una luz apropiada para iluminar el interior de los tubos o forros, después de hincados.

**IV-1.6 Pilotes de acero con perfiles laminados o secciones tubulares.**

- a) Las piezas para pilotes serán de acero, longitud, sección transversal y demás características de rigidez y resistencia que fije el proyecto y/o la DOP.
- b) Todas las piezas saldrán de taller con 2 manos de pintura anticorrosiva, previamente aprobada por la DOP.
- c) El almacenamiento y manejo de los pilotes de acero se hará de manera que no se dañen, debiendo estibarse sobre calzas en número suficiente para evitar que los perfiles sufran deformación permanente.
- d) Las piezas se almacenarán en lugares secos, limpios y bien drenados.
- e) Los métodos de construcción o hincado, así como el equipo que vaya a emplearse, deberán ser aprobados previamente por la DOP.

**IV-1.7 Medicion para fines de pago.**

En la medición de los pilotes deberá tenerse en cuenta que su proceso de ejecución comprende la fabricación propiamente dicha y el correspondiente hincado, trabajos que por ser de índole diferente puede ser cuantificados independientemente. En tal virtud, la DOP decidirá, en cada caso, la aplicación de cualquiera de las modalidades que a continuación se mencionan:

a) Por metro lineal, con aproximación centesimal, según una de las variantes siguientes:

- 1) Por pilote fabricado.
- 2) Por pilote hincado.
- 3) Por pilote fabricado e hincado.

La medición de las dos últimas variantes debe hacerse desde la punta del pilote hasta el nivel de corte del mismo para apoyo de la cimentación.

b) Por pieza, considerando las mismas variantes consignadas en el inciso a.

**IV-1.8 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales que intervienen, tanto en la fabricación como en el hincado de los pilotes, puestos en el sitio de su colocación.

Según el tipo de pilote, se distinguen los siguientes casos, por lo que a materiales se refiere:

- 1) Para pilotes de madera, las piezas de madera, juntas, puntas, cabezales, accesorios, sustancias para el tratamiento en su caso, pinturas, y demás materiales que intervengan.
- 2) Para pilotes de concreto, el concreto propiamente dicho, acero de refuerzo, cimbras, aditivos en su caso, juntas, forros, tubos, cabezales, chillones, accesorios y demás materiales que intervengan.
- 3) Para los pilotes de acero, los perfiles o tubos, puntas, chillones, juntas, cabezales, pinturas, accesorios y demás materiales que intervengan.

- b) Toda la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:

1) Para pilotes de madera:

- a) Selección de los pilotes.
- b) Descortezado, cortes, tratamientos y colocación de juntas y accesorios.
- c) Todos los acarrees, maniobras, estibas y desestibas.
- d) Trazo y referencia de niveles.
- e) Hincado.
- f) Cortes, ajustes y tratamiento.
- g) Pruebas de carga, en su caso.
- h) Restitución o correcciones de los pilotes que a juicio de la DOP no llenen los requisitos especificados.

1) Todas las demás operaciones complementarias necesarias para llevar a cabo los trabajos encomendados.

2) Para pilotes de concreto, además de los párrafos c, e, f, g, h, i, del inciso anterior, lo siguiente

- a) Habilitado y armado del acero de refuerzo.
- b) Cimbrado, colado, descimbrado y curado del concreto.
- c) Las perforaciones en el suelo, en su caso.

- d) Hincado y extracción de fundas, en su caso.
- 3) Para pilotes metálicos, además de los a, c, e, f, g, h, i, del inciso 1, lo siguiente:
  - a) Trabajos de corte y soldadura, en taller y campo.
  - b) Aplicación de pinturas o materiales de protección.
  - c) Hechura de piezas especiales como juntas, puntas, refuerzos atiesadores y similares.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, torres, grúas, plumas, cables, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección, que para el trabajo encomendado, proponga el contratista y apruebe o indique a la DOP.
- d) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todo los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## CAPÍTULO V

### **Cimbras, acero de refuerzo y concretos**

#### **V-1 Cimbra y descimbra.**

##### **V-1.1 Definiciones.**

- a) Cimbra. Conjunto de obra falsa y molde, para un colado o para la construcción de una mampostería.
- b) Molde. Parte de la cimbra formada por los elementos que estarán en contacto con el concreto o con la mampostería, y por aquellos otros que sirven para darle forma y rigidez a la superficie de contacto.
- c) Obra falsa. Parte de la cimbra que sostiene a los moldes en su lugar.

##### **V-1.2 Diseño de la cimbra.**

Las cimbras se construirán de acuerdo con el proyecto presentado por el contratista y aprobado por la DOP. Ésta aprobación no releva al contratista de la responsabilidad para que la cimbra llene los requisitos de estabilidad, acabado y los que después se indican. El contratista deberá colocar cuando menos dos andamios para poder subir a los pisos superiores, los cuales tendrán un ancho mínimo de 1.00 m y estarán formados por vigas o tablones con travesaños y pasamanos; el precio de los andamios antes descritos, queda incluido dentro de los precios unitarios de los concretos.

En el diseño de la cimbra deberán considerarse los siguientes factores:

- a) Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.
- b) Cargas, incluyendo carga viva, muerta, lateral e impacto.
- c) Materiales por usarse y sus correspondientes esfuerzos de trabajo.
- d) Deflexión, contraflecha y excentricidad.
- e) Contraventeo horizontal y diagonal.
- f) Traslapes de puntales.
- g) Desplante adecuado de la obra falsa.

##### **V-1.3 Materiales.**

- a) Tanto el molde como la obra falsa se construirán con madera, metal u otro material especificado en el proyecto respectivo y previamente aprobado por la DOP.
- b) El tipo de material que se emplea será el especificado en el proyecto y deberán ajustarse a las normas de calidad indicadas por las especificaciones generales de construcción de la ENTIDAD de Obras Públicas.

##### **V-1.4 Ejecución de la cimbra.**

a) Por lo que se refiere a su ejecución propiamente dicha, se observarán las siguientes recomendaciones:

- 1) Las cimbras se ajustarán a la forma, líneas y niveles especificados en los planos.
- 2) Las cimbras deberán estar contraventeadas y unidas adecuadamente entre sí para mantener su posición y forma durante su uso.

- 3) Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y las demás cargas y operaciones relacionadas con el vaciado del concreto.
  - 4) Los moldes deberán ser hermeticos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado de la revoltura.
  - 5) Todos los moldes se construirán de manera que puedan quitarse, una vez cumplido el tiempo de descimbra especificado, sin recurrir al uso de martillos y/o palancas para separarlos del concreto recién colado.
  - 6) No se permitirá la iniciación de un colado si en la cimbra existen cuñas, taquetes u otros elementos sueltos, o bien si no está construida de acuerdo con el proyecto aprobado por la DOP.
  - 7) Los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre cuñas de madera de tal forma que se pueda controlar y corregir cualquier asentamiento. Los pies derechos del piso superior deberán coincidir con los del piso inferior en lo que se refiere a su eje vertical.
  - 8) Salvo indicación en contrario, todas las aristas vivas llevarán un chaflán que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 2.5 cm.
  - 9) Para el caso específico en que los moldes se hayan construido de madera, la superficie en contacto con el concreto deberá humedecerse antes del colado.
  - 10) Queda expresamente prohibido el uso de separadores de madera en el interior de los moldes que pudieran desplazar al concreto.
- b) En lo que respecta a su limpieza, deberá apegarse a las indicaciones siguientes:
- 1) Previamente a la colocación del acero de refuerzo, a la parte de los moldes en contacto con el concreto se le aplicará una capa de aceite mineral o de cualquier otro material aprobado por la DOP, antes de cada uno de sus usos.
  - 2) Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde. Para tal fin el contratista utilizará los medios que considere adecuados y que la DOP apruebe o indique.
  - 3) Cuando la DOP lo estime necesario, se dejarán "ventanas" para facilitar la limpieza previa al colado así como el colado mismo y las inspecciones que al efecto se requieran.
  - 4) La limpieza de los moldes estará sujeta a la inspección de la DOP, sin cuya aprobación no podrá iniciarse un colado.
- c) Por lo que se refiere a su uso, los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible, siempre y cuando el contratista les proporcione el tratamiento adecuado para obtener el mismo tipo de acabados que señale el proyecto y previa autorización de la DOP.
- V-1.5 Ejecución de la descimbra.**
- a) La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la DOP.
  - b) Las cimbras se quitarán de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.
  - c) No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas de forma adecuada para soportar durante la construcción cargas que excedan a las de diseño.
  - d) La remoción de los moldes se hará sin dañar las superficies del concreto recién colado.
  - e) Para remover los moldes y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que sobrefatiguen la estructura.
  - f) En las maniobras de descimbra, los apoyos de la obra falsa (cuñas, gatos, etc.) deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.
- V-1.6 Tiempo de descimbrado.**
- a) La determinación del tiempo que deben permanecer colocados los moldes y la obra falsa depende del carácter de la estructura, de las condiciones cismáticas y del tipo de cemento empleado.
  - b) Como mínimo, y a menos que la DOP indique otra cosa, los periodos entre la terminación del colado y la remoción de los modelos y de la obra falsa, deberán ser los indicados en la tabla anexa no. 2.

c) Cuando se hayan tomado cilindros de pruebas del concreto, la remoción de los moldes y de la obra falsa podrá iniciarse cuando el contratista demuestre que el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanentes a que quedará sujeta la estructura.

**V-1.7** Medición para fines de pago.

Las cimbras se medirán tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una centésima, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie de molde que está en contacto con el concreto.

**V-1.8** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de todos los materiales que intervengan en la construcción, operación y conservación puestos en el lugar de su uso.
- b) Todos los acarrees, maniobras necesarias y almacenamiento de los materiales que intervengan.
- c) La mano de obra requerida para llevar a cabo todos los trabajos de cimbra y descimbra, su fabricación y conservación incluyendo la reposición total o parcial de la cimbra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) Renta del equipo, herramientas, escaleras, andamios y andadores, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**V-2** Acero de refuerzo.

**V-2.1** Definición.

Son los elementos estructurales de acero que se usan asociados al concreto para absorber cualquier clase de esfuerzos. Dentro de ésta definición quedan incluidas las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rieles, rejillas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se usen dentro o fuera del concreto.

**V-2.2** Materiales.

- a) El acero de refuerzo deberá satisfacer todos los requisitos especificados en los proyectos respectivos así como a los señalamientos que a este respecto se hacen en las especificaciones generales de construcción en vigor de la ENTIDAD de Obras Públicas.
- b) En cualquier caso, la procedencia del acero de refuerzo deberá ser de un fabricante aprobado previamente por la DOP
- c) Cada remesa de acero de refuerzo recibida en la obra deberá considerarse como lote y estibarse separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada. Del material así estibado se tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DOP libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras. En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas, el material será rechazado.
- d) El acero de refuerzo deberá llegar a la obra libre de oxidación, exento de aceite o grasa, quiebres, escamas, hojeaduras y deformaciones en su sección.
- e) El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros bajo cobertizo, colocándolos sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá contra oxidaciones y cualquier otro deterioro.
- f) Cuando por haber permanecido un tiempo considerable en la obra sin utilizarlo, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberán hacer nuevamente pruebas de laboratorio para que la DOP decida si se acepta o desecha.

**V-2.3** Doblado de las varillas.

- a) Con objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, las varillas de refuerzo de cualquier diámetro se doblarán en frío
- b) Cuando expresamente lo autorice la DOP, las varillas de refuerzo podrán doblarse en caliente, y en este caso, la temperatura no excederá de 2000°C, la cual determinará por medio de lápices el tipo de fusión.



Se exigirá que el enfriamiento sea lento, resultado del proceso natural derivado de la pérdida de calor por exposición al medio ambiente.

- c) No se permitirá el calentamiento de varillas torcidas o estiradas en frío.

**V-2.4 Ganchos y dobleces.**

A menos que el proyecto indique otra cosa o lo ordene la DOP, los dobleces y ganchos de anclaje se sujetaran a las disposiciones del A.C.I., debiendo cumplir además los siguientes requisitos:

- a) En estribos y varillas empalmadas, los dobleces se harán alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a dos veces el diámetro de la varilla.
- b) Los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a seis veces el diámetro de la varilla.
- c) En las varillas mayores de 2.5 cm de diámetro, los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno igual o mayor a ocho veces el diámetro de la varilla.
- d) No se permitirá bajo ningún motivo el reenderezado y doblado de varillas.

**V-2.5 Juntas del acero de refuerzo.**

- a) Todas las juntas en el acero de refuerzo se harán por medio de traslapes con una longitud igual a 40 diámetros de las varillas empalmadas, salvo indicación especial en contrario.
- b) Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo, salvo que a juicio de la DOP se tomen las precauciones debidas, tales como aumentar la longitud de traslape o usar como refuerzo adicional hélices o estribos alrededor del mismo, en toda su longitud.
- c) En caso de que se especifiquen juntas soldadas, éstas se efectuarán de acuerdo con las normas de la American Welding Society, de tal manera que sean siempre capaces de desarrollar un esfuerzo a la tensión igual al 125% de la resistencia especificada para el acero de refuerzo en el proyecto. Estas capacidades serán controladas por medio de las pruebas físicas y radiograficas que la DOP señale.
- d) No deberá traslaparse o soldarse más del 50% del acero de refuerzo en una misma sección.
- e) Las juntas en una misma barra no podrán estar más cercanas una de otra de una longitud equivalente a 40 diámetros, midiéndose ésta entre los extremos más próximos de las varillas.

**V-2.6 Colocación del acero de refuerzo.**

- a) El acero de refuerzo deberá colocarse en las posiciones, forma, longitudes, separaciones y área que fije el proyecto.
- b) La distancia mínima de centro a centro entre dos varillas paralelas debe ser cuando menos de 2 ½ veces su diámetro si se trata de varillas redondas ó 3 veces la dimensión diagonal, si se trata de varillas cuadradas; en todo caso la separación de las varillas no deberá de ser menor 38 mm que es el tamaño máximo del agregado, debiéndose dejar un espacio apropiado con el objeto de que pueda pasar el vibrador a través de ella. Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro quedarán protegidas por recubrimiento de concreto de espesor no menor a su diámetro o a su magnitud diagonal si se trata de varillas cuadradas, pero en ningún caso se podrá reducir dicho recubrimiento a menos de 2.5 cm si los planos no indican un recubrimiento mayor.
- c) Al colocarse deberá hallarse libre de oxidación, tierra, aceite o cualquier otra sustancia extraña, para lo cual deberá limpiarse siguiendo el procedimiento que indique la DOP.
- d) Una vez terminado el armado, la DOP hará una cuidadosa revisión de éste, siendo indispensable su aprobación para proceder al colado. El armado debe estar perfectamente alineado y a plomo.

**V-2.7 Medición para fines de pago.**

- a) La medición del acero de refuerzo se hará tomando como unidad el kilogramo. Se calculará con los pesos del refuerzo por unidad de longitud que especifique el fabricante. Como base para la cuantificación se tomará el peso teórico que indique el proyecto.
- b) No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, silletas, ni separadores, ya que quedan incluidos en el precio unitario.

c) Si el contratista, con autorización de la DOP, sustituye acero de la sección indicada en el proyecto por otro de diferente sección y área equivalente o mayor, se medirá solamente el peso del acero de refuerzo indicado en el proyecto.

**V-2.8** Cargos que incluyen los precios unitarios.

El precio unitario incluye:

- a) El costo de todos los materiales que intervienen, incluyendo desperdicios, traslapes, ganchos, silletas, separadores, alambre para amarre y soldadura, puestos en el lugar de su colocación.
- b) Renta del equipo y herramientas que intervengan.
- c) Todos los fletes, acarreos, almacenaje y maniobras necesarias.
- d) La mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo.
- e) Cuando por causas imputables al contratista, se precise la realización de pruebas para determinar el deterioro que hubiere podido causar la oxidación en el acero de refuerzo, tanto las pruebas como la limpieza del mismo serán por cuenta del contratista.
- f) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**V-3** Concreto hidráulico.

**V-3.1** Definición.

Producto resultante de la mezcla y combinación de cemento, agua y agregados pétreos, dosificados adecuadamente.

**V-3.2** Materiales.

Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico son los siguientes:

- a) Cemento Portland en todos sus tipos, cemento Portland puzolánico, cemento Portland de escorias y cemento de escorias.
- b) Agregados.
- c) Agua.
- d) Aditivos.

**V-3.2-A** Cemento.

**1) Generalidades:**

- a) Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto, deberá entenderse que se usará cemento Portland Ordinario o su Equivalente.
- b) El cemento que se utilice deberá ser de una marca de reconocida calidad, previamente aprobada por la DOP.
- c) Ningún cemento de marca nueva o sin antecedentes de buena calidad será autorizado hasta que no se haya hecho en forma continua, y durante seis meses por lo menos, doce ensayos cuyos resultados apruebe la DOP.
- d) Excepcionalmente podrá usarse un cemento de marca nueva o sin antecedentes, sin que se hayan llevado a cabo los ensayos y cuando se realicen pruebas de laboratorio de lote cuyo uso se pretende y que éstas pruebas arrojen resultados satisfactorios.
- e) Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de un mes de almacenamiento a menos de cumplir con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio, por ningún motivo se usará el cemento que no tenga cuando menos una semana de fabricado.
- f) Cuando por motivos justificados el contratista pretenda usar cemento de un tipo diferente del especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa de la DOP y sin que esto implique variación en el precio unitario.

**2) Muestreo:**

- a) Cualquier tipo de cemento deberá ser ensayado y aprobado previamente a su uso, debiendo proporcionar el contratista muestras del cemento que se va a utilizar cuando menos con quince días de anticipación al colado.
- b) La DOP se reserva el derecho de muestrear el cemento y ordenar las pruebas de laboratorio que estime pertinente en cualquier momento, siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas. De acuerdo con el resultado que se obtenga, la DOP podrá aceptar o rechazar el lote de que se trate, independientemente de las decisiones que se hubieran tomado anteriormente al respecto.
- c) El contratista deberá indicar a la DOP cuál es el lote de cemento que va a emplear en la obra para hacer el correspondiente muestreo y practicar los ensayos que se requieran, antes de usarlo.
- 3) Almacenamiento:**
- a) El lugar destinado al almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el contratista y autorizado por la DOP, debiendo reunir las condiciones de seguridad necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.
- b) El piso del local elegido deberá estar a suficiente altura sobre el suelo a fin de preservar el cemento de la humedad. Con este mismo propósito, el techo deberá ser impermeable y el piso del terreno natural deberá estar debidamente drenado.
- c) Las bodegas así construidas deberán tener la amplitud suficiente para que el cemento pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y para que no haya necesidad de estibarlos formando pilas de más de 1.50 m de altura.
- d) El almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado, con objeto de facilitar la identificación de las distintas remesas y poder hacer el muestreo de cada lote.
- e) El lote de cemento almacenado cuyas pruebas no hayan resultado satisfactorias y en consecuencia haya sido rechazado, deberá ser retirado de la bodega y trasladado fuera de la obra, por cuenta del contratista.
- f) Cuando las necesidades del trabajo lo demanden, podrán depositarse al aire libre las cantidades necesarias de cemento previstas para el consumo de un día en este caso, el cemento deberá colocarse sobre un entarimado aislado del suelo y, si las condiciones climáticas lo exigen, deberá cubrirse con lonas amplias o cualquier otro tipo de cubierta impermeable. El terreno sobre el cual descansa el entarimado deberá estar drenado perimetralmente.
- g) El cemento se transportará de la bodega a la mezcladora en carretillas o por cualquier otro medio que evite el deterioro del avance y del mismo material.
- h) Cuando la DOP autorice el empleo de cemento a granel, las dimensiones y características de los silos de almacenamiento serán fijadas por la DOP. El equipo de transporte para el cemento a granel deberá ser previamente autorizado por la DOP.

#### **V-3.2-B Agregados.**

##### **1) Generalidades.**

Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por la DOP o bien los propuestos por el contratista y aprobados por la DOP. El contratista deberá proporcionar muestras de los materiales que va a utilizar, cuando menos quince días antes de la fecha fijada para dar principio al colado.

##### **2) Muestreo.**

Periódicamente y a juicio de la DOP, se harán muestreos y ensayos de los bancos o depósitos de agregados finos o gruesos aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DOP un acceso ilimitado a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de muestras.

##### **3) Requisitos mínimos.**

Las características mínimas que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistentes y

razonablemente exentas de arcillas, materias orgánicas u otras sustancias nocivas que puedan influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto.

**4) Almacenamiento.**

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas. Deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados contruidos exprofeso para tal fin y en lotes suficientemente distantes para evitar que se mezclen entre sí los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo, y que por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

**5) Pruebas.**

Las pruebas a que se someterán los materiales con el objeto de comprobar su calidad serán:

- a) Granulometría.
- b) Cantidad de material que pasa la malla # 200.
- c) Impurezas orgánicas.
- d) Calidad de la arena para mortero.
- e) Resistencia a la compresión.
- f) Intemperismo acelerado.
- g) Grumos de arcilla.
- h) Partículas ligeras.
- i) Peso de la escoria.
- j) Abrasión del agregado grueso.
- k) Módulo de finura.
- l) Partículas suaves.
- m) Reactividad de agregados.
- n) Congelación y descongelación.

Las normas de ejecución de las pruebas antes mencionadas serán las indicadas en las especificaciones generales de construcción de la ENTIDAD de Obras Públicas.

**6) Agregados finos.**

**a) Generalidades.**

El agregado fino será, ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas.

**b) Granulometría.**

El agregado fino deberá estar graduado de los límites consignados en la tabla anexa no. 3, los porcentajes mínimos especificados en dicha tabla para el material que pasa las mallas no. 50 y no. 100 pueden reducirse a 5 y a 0, respectivamente, si el agregado va a ser empleado en concreto con aire incluido, conteniendo más de 250 kg de cemento por m<sup>3</sup> o en el concreto sin aire incluido, conteniendo más de 300 kg de cemento por m<sup>3</sup>. Igualmente podrán reducirse los porcentajes si se cuenta con un polvo mineral aprobado para usarse con el propósito de suplir la deficiencia de los porcentajes que pasan por éstas mallas. El concreto con aire incluido se considera aquí como concreto elaborado con cemento con aire incluido o que contiene un agente incluido de aire, siendo para ambos casos el contenido de aire mayor del 3%.

El agregado fino no deberá tener más de 45% retenido entre dos mallas consecutivas cualesquiera de las especificadas en la tabla anexa no. 3 y su módulo de finura no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1.

Si el módulo de finura varia en más de 0.20 del valor establecido al seleccionar las proporciones para el concreto, el agregado fino deberá rechazarse a menos que se hagan los ajustes necesarios en las proporciones para compensar la deficiencia de su composición granulometría.

**c) Características.**

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado fino, determinada en muestras diferentes y cumpliendo con los requisitos de granulometría consignados en los párrafos del inciso anterior, no debe exceder los límites prescritos en la tabla anexa no. 4. El agregado fino debe llenar además los

requisitos de contenido de impurezas orgánicas. Excepto en los casos indicados a continuación, las arenas sujetas a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que el estándar se rechazarán. Un agregado fino que al ser sometido a dicha prueba no arroje resultados satisfactorios, se podrá usar sólo si se demuestra que la coloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón mineral, lignito o partículas similares, o bien, si al probar su calidad en la elaboración de morteros, estos desarrollan una resistencia a la compresión a los 7 y 28 días, no menor del 95% de la desarrollada por un mortero similar elaborado con otra porción de la misma muestra pero que haya sido lavada en una solución de hidróxido de sodio al 3% y enjuagada con agua; el tratamiento así descrito deberá ser el suficiente para que la muestra lavada produzca un color más claro que el estándar. El agregado fino que pretenda usarse en concreto que vaya a estar expuesto a frecuente humedecimiento, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener materiales que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones importantes en el mortero o en el concreto. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado fino así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.6% de álcalis o bien con la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcali. Para valorar o estimar la reactividad potencial de un agregado se tomara como base el comportamiento observado en estructuras de concreto elaboradas con cemento y agregados semejantes a los que vayan a ser empleados en la obra de que se trate. Entre los materiales comúnmente contenidos en los agregados finos, que reaccionan con los álcalis del cemento, se encuentran las siguientes formas del sílice: ópalo, calcedonia, timidita y cristobalita; vidrio volcánico ácido como aparece en la riolita, andesita o dacita; ciertas zeolitas como la heulandita y ciertos constituyentes de algunas filitas. Para valorar la reactividad potencial de los agregados finos que contengan algunas de las variedades antes enumeradas, con los álcalis del cemento, deberá determinarse su presencia y cantidad mediante exámenes petrográficos. Algunos de esos materiales son perjudiciales aun encontrándose en los agregados en cantidades tan pequeñas como el 1 % o menor.

**d) Requisitos de sanidad.**

El agregado fino sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado deberá tener una pérdida-pesada de acuerdo con la granulometría de una muestra que apruebe los requisitos especificados en el inciso b), no mayor del 10% cuando se use sulfato de sodio o del 15% cuando se use sulfato de magnesio. El agregado fino que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior, podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y que se haya comprobado debidamente que han dado servicios satisfactorios al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate.

Un agregado fino con el que no se haya experimentado y que no cumpla además con los requisitos especificados en el primer párrafo de este inciso, podrá aceptarse siempre y cuando se obtengan con el buen resultado en concretos sujetos a pruebas de congelación y descongelación.

**7) Agregados gruesos.**

**a) Generalidades.**

El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o escoria de altos hornos, o bien una combinación de ellas y deberá reunir los requisitos señalados en éstas especificaciones y cumplir con las normas de calidad señaladas en las especificaciones generales de construcción de la DOP.

**b) Granulometría.**

Los agregados gruesos deberán estar graduados dentro de los límites especificados y deberán cumplir con los requisitos de granulometría consignados en la tabla anexa no. 5.

**c) Características.**

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado grueso, determinada en muestras que cumplan con los requisitos de granulometría especificados en el inciso próximo anterior, no excederá los límites

prescritos en la tabla anexa no. 6. El agregado grueso que se use en concreto que va a estar sujeto a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener sustancias que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones importantes en el mortero o en el concreto. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado grueso así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.69% de álcalis o bien, mediante la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcalis. La escoria de altos hornos que cumpla con los requisitos de granulometría anteriormente especificados, deberá tener un peso volumétrico compactado no menor de 1,120 kilogramos/m<sup>3</sup>.

**d) Requisitos de sanidad.**

El agregado grueso sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado, deberá tener una pérdida no mayor del 12% cuando se use sulfato de sodio o 18% cuando se use sulfato de magnesio. La pérdida deberá calcularse sobre una muestra cuya composición granulométrica cumpla con lo especificado en el anterior inciso b).

El agregado grueso que no pase los requisitos descritos en el párrafo anterior, podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y que se haya comprobado debidamente que han dado servicio satisfactorio al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate. Un agregado grueso con el que no se haya experimentado y que no cumpla además con los requisitos especificados en el primer párrafo de este inciso, podrá aceptarse siempre y cuando se obtenga con el buen resultado en concretos sujetos a pruebas de congelación y descongelación, además de poseer la resistencia adecuada.

**e) Abrasión.**

Excepto lo previsto en el párrafo subsecuente de este mismo inciso, el agregado grueso aprobado a la abrasión deberá tener una pérdida no mayor de 50%.

El agregado grueso cuya pérdida a la abrasión sea mayor del 50% podrá usarse siempre y cuando se obtenga con el concreto que ensayado arroje resultados satisfactorios.

**V-3.2-C Agua.**

**1) Generalidades.**

El agua que se emplee en la elaboración del concreto y en el curado del mismo deberá reunir los requisitos señalados en éstas especificaciones.

**2) Características.**

El agua para la elaboración de concreto deberá estar exenta de materiales perjudiciales tales como aceite, grasas, etc.

El agua deberá satisfacer los siguientes requisitos por lo que se refiere a su composición química:

**a) Sulfatos (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) máx. 250 p.p.m.**

**b) Cloruros. (NaCl) máx. 250 p.p.m.**

**c) Carbonatos (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) máx. 500 p.p.m.**

**d) Bicarbonatos (NaHCO<sub>3</sub>) máx. 500 p.p.m.**

**e) Materia orgánica (oxígeno consumido en medio ácido) máx. 50 p.p.m.**

**f) Turbidez máx. 1500 p.p.m.**

Excepcionalmente y cuando no se cuente con las facilidades necesarias para efectuar el análisis químico del agua, o bien, habiéndose efectuado este, sus resultados no hayan sido satisfactorios y por motivos económicos sea incosteable emplear agua de otra fuente, se deberán efectuar pruebas de concreto elaborados con los mismos agregados, cemento, proporciones, mezclados, curado, etc., y con el agua de cuya calidad se duda y que desea ser empleada, comparando los resultados con pruebas efectuadas sobre otros cilindros elaborados con idénticos procedimientos pero con agua de la que sí se tenga certeza en cuanto a sus condiciones de pureza. Los resultados de ambas pruebas deberán

compararse y la resistencia obtenida en la primera serie de cilindros no deberá ser menor que el 90% de la resistencia obtenida para la segunda serie de cilindros elaborados con el agua patrón.

#### V-3.2-D Aditivos.

##### 1) Definición.

Se denominan aditivos aquellas sustancias que se añaden al concreto para modificar ciertas características tales como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelencia al agua, color, etc..

##### 2) Clasificación.

Los aditivos pueden subdividirse en los siguientes grupos principales:

a) Acelerantes. Los aditivos que aumentan la velocidad de hidratación del conglomerante se denominan acelerantes. El resultado es en general una duración más corta del fraguado, con lo que se consiguen mayores resistencias iniciales. Como consecuencia de este fenómeno, las resistencias finales pueden ser más bajas que las de un concreto similar pero sin acelerante.

Las materias o sustancias que funcionan como acelerantes son el cloruro de calcio, cloruro de sodio, sulfato sódico, hidróxido de sodio, sulfato de sodio, sulfato potásico e hidróxido potásico. De ellas, solo el cloruro de calcio es de uso común, en virtud de su costo relativamente bajo y de que su efecto es en general previsible. El cloruro de calcio puede emplearse en cantidades del 1 al 2% del peso del cemento si se desean altas resistencias iniciales.

b) Retardadores. Los retardadores son los aditivos empleados cuando el efecto que se busca es el de disminuir la velocidad de hidratación del cemento, con lo que se aumentan los tiempos de fraguado. El yeso (sulfato cálcico), aditivo aprobado para el cemento Portland, se usa para evitar un fraguado excesivamente rápido. Otro tipo de retardadores son los azúcares (eficaces aún en proporción del 0.1 al 0.2% del peso del cemento), caseínas, bicarbonato sódico, hexametáfosfato sódico, algunas formas de almidón, sales de carboximetilcelulosa y sales cálcicas y sódicas del ácido lingninsulfónico.

c) Aereantes. Los aereantes son los aditivos que durante la mezcla ayudan a incorporar un volumen de aire mayor del normal en el seno del concreto. Entre los agentes aereantes más conocidos se cuentan las resinas naturales, grasas como el sebo, ácidos grasos como el oleico y varios compuestos sulfatados. Éstas materias se emplean en cantidades sumamente pequeñas, del orden del 0.005 al 0.05% del peso del cemento. El aire incorporado produce un concreto muy resistente al hielo y deshielo, elimina la incrustación resultante del uso de productos químicos descongelantes sobre los pavimentos, reduce la cantidad de agua requerida para un grado particular de consistencia y mantiene la homogeneidad de la mezcla, reduciendo la separación de los agregados.

d) Plastificantes. Son los productos que incrementan la plasticidad del concreto recién mezclado; plastificantes de uso difundido son la bentonita, la arcilla y tierra de diatomeas en cantidades que no excedan del 3 al 5% del peso del cemento. Se han utilizado también las cenizas volantes, sílice finamente dividida, arena fina, cal hidratada, talco y piedra pulverizada.

e) Impermeabilizantes. Los hidrófugos y los impermeabilizantes tienen la propiedad de reducir la permeabilidad del concreto y su capacidad de absorción. Los materiales que disminuyen esta última se llaman repelentes de agua; no obstante, estos no oponen ningún obstáculo al agua a presión. Los hidrófugos químicamente inactivos son los estearatos metálicos, resinas, aceites, grasas, ceras y materiales bituminosos. La mayoría de los productos patentados de ésta clase contienen estearato de calcio o de aluminio.

f) Puzolana. Las puzolanas naturales existentes son tierra de diatomeas, calcedonias, opalinas, tobas y pómez. Las puzolanas artificiales son escorias molidas de alto horno, cenizas volantes, arcillas y pizarras calcinadas. Su principal valor consiste en que pueden reemplazar una parte del cemento con la consiguiente economía siempre y cuando el concreto resultante sea por lo

menos igual en calidad a otro elaborado sin puzolanas. Las puzolanas también se usan para reducir la separación de las partículas más pesadas, para mejorar la manejabilidad de concretos pobres, para disminuir la permeabilidad, para aumentar la resistencia al ataque de los sulfatos y para limitar la producción de calor en estructuras de grandes masas. Su empleo en general da como resultado resistencias más bajas en las primeras edades y resistencias iguales o superiores a los tres meses. Las puzolanas funcionan también como inhibidores parciales de la reacción de los álcalis del cemento con los agregados.

**g) Pigmentos colorantes.** Son óxidos minerales empleados para dar color al concreto. No pueden usarse en proporción mayor al 10% del peso del cemento, sin disminuir sensiblemente la resistencia del concreto. Los pigmentos colorantes típicos son el óxido de hierro pardo para el color castaño; negro de humo y óxido de hierro negro, preferentemente este último, para diferentes tonalidades del color negro; óxido de hierro rojo para el color rojo; óxido de cromo para el color verde; óxido de cobalto para el color azul y óxido sintético amarillo para colores amarillentos. El valor colorante de los pigmentos antes mencionados solo puede lograrse con cemento portland blanco. Además, el matiz puede aumentarse considerablemente moldeando la superficie aparente del elemento estructural por colar contra una lámina de plástico lisa constituida como forro del molde.

Al finalizar el Capítulo en la tabla no. 7, se enumeran algunas marcas de aditivos que se encuentran en el mercado así como sus finalidades más deseables. Debe entenderse desde luego que se indican a título enunciativo, no limitativo.

**3) Uso.**

El uso de aditivos en el concreto requiere previa y expresa autorización de la DOP. Se hace especial hincapié en que para el caso de concretos pre-esforzados no se deberán usar aditivos sin medir previamente un estudio y la correspondiente autorización de la DOP, en virtud de que algunos de ellos dañan seriamente al acero de preesfuerzo.

**V-3.3 Elaboración del concreto.**

**a) Pruebas de especímenes.**

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión ( $f'c$ ), determinada a la edad de 28 días.

La DOP obtendrá las probetas de ensaye con la frecuencia que considere necesaria, pero llenando los siguientes requisitos mínimos:

- 1) Se tomará una prueba por cada  $10\text{ m}^3$  de colado, para cada concreto de diferente  $f'c$  y para cada frente de colado.
- 2) Se tomará una prueba por cada bachada de camión revolvedor.
- 3) Cada prueba constará de tres especímenes.
- 4) Para la ejecución del muestreo, curado, manejo, transporte y ruptura de los especímenes, regirán las especificaciones generales de construcción en vigor de la DOP.

**b) Interpretación del resultado de las pruebas.**

- 1) Para estructuras diseñadas por el método de esfuerzos de trabajo o análisis elástico, el promedio de la  $f'c$  obtenido en cinco pruebas representativas de una clase de concreto, deberá ser igual o mayor que el  $f'c$  establecido y no más del 20% de los especímenes deberán tener menos de la resistencia especificada.
- 2) Para estructuras diseñadas de acuerdo al método de análisis plástico y para estructuras construidas a base de elementos pretensados, el promedio de la  $f'c$  obtenido en tres pruebas consecutivas representativas de una clase de concreto, deberá ser igual o mayor que la  $f'c$  especificada y no más del 10% de los especímenes deberán tener valores menores que la resistencia especificada.
- 3) Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los anteriores incisos 1) y 2), el contratista deberá realizar la extracción de corazones de concreto en los elementos



estructurales que hayan sido colados con el concreto que no haya cumplido con las resistencias de concreto de diseño. Se extraerán dos corazones de concreto por elemento.

**4)** Si el resultado del ensaye de los corazones resultan menos al 20% y 10% según se indican en los puntos 1 Y 2, el contratista deberá demoler los elementos que hayan acusado bajas resistencias y además será responsable de cualquier daño que pudiera originarse por este motivo, cuando las condiciones sean tales que la DOP deba cerciorarse acerca de la seguridad de la estructura, por causas que se consideren imputables al contratista, tendrá derecho a ordenar a este último una prueba de carga de cualquier porción de ella o en su totalidad. Estas pruebas se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones que para cada particular señale la DOP y su costo será por cuenta del contratista.

**5)** Cuando un elemento que a juicio de la DOP acuse baja resistencia y no amerite demolerse o reforzar, el contratista se hará acreedor a una sanción económica igual a tres veces la diferencia que resulte de comparar el precio del concreto especificado originalmente con el del concreto obtenido en la prueba, siendo aplicable ésta sanción a los volúmenes de concreto representados por las pruebas cuyos resultados denoten baja resistencia.

**c) Proporcionamiento.**

**1)** La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la f 'c de que se trate, será propuesta por el contratista y aprobada por la DOP. Ésta dosificación se rectificará o ratificará periódicamente, de acuerdo con los resultados de los ensayos efectuados tanto en el concreto elaborado como individualmente en los ingredientes que intervienen en su fabricación, con el objeto de conservar sin variaciones de importancia el f 'c establecido.

**2)** Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto, serán medidas en peso separadamente. Cuando la DOP así lo apruebe, las mediciones podrán hacerse en volumen; en este caso, se podrán usar cajones u otros recipientes cuya capacidad haya sido determinada de antemano, pero de ninguna manera se permitirá el sistema de medir los materiales por paladas o carretilladas.

**c) Revenimiento.**

El concreto tendrá el revenimiento fijado en el proyecto y/o el ordenado por la DOP, pudiendo este último comprobarlo con la frecuencia que considere necesaria, basándose en las normas contenidas en las especificaciones generales de construcción en vigor de la DOP.

**e) Revolturas a maquina.**

**1)** La revoltura de los materiales deberá hacerse siempre a máquina, excepto en los casos en que la DOP la apruebe hecha a mano y siempre que el concreto resultante vaya a ser empleado en elementos no estructurales o en pequeños colados cuyo volumen no exceda de un m<sup>3</sup>.

**2)** El contratista deberá recabar previamente la aprobación de la DOP para el equipo que pretenda usar. Si la obra lo amerita a juicio de la DOP, deberá contarse por lo menos con dos revolvedoras, con el propósito de evitar la posibilidad de suspender los trabajos en detrimento del programa de obra. En términos generales, y si lo previsto en el párrafo anterior no es aplicable, bastará con tener una revolvedora y artesas para un eventual colado a mano, a fin de garantizar que no se interrumpa el trabajo por descomposturas del equipo. En caso que estas llegaran a presentarse, el contratista deberá corregirlas o, en su defecto, retirar la maquinaria defectuosa y reemplazarla por otra en buenas condiciones.

**3)** La revolvedora no deberá trabajar para producir volúmenes por batcha mayores que los especificados por el fabricante del equipo y deberá estar siempre dotada de un tanque medidor de agua, debidamente calibrado, con indicador de nivel y con su correspondiente válvula de cierre. Deberá tener también un aditamento adecuado para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacíe su contenido antes de que los materiales introducidos en la revolvedora hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado. La mezcla contenida

en la revolvedora deberá salir por completo del tambor antes que los materiales para la siguiente revoltura sean introducidos en el mismo.

4) El tiempo de revoltura será fijado en cada caso por la DOP, pero nunca deberá ser menor de 1.5 minutos, contados a partir de que todos los materiales que intervengan se encuentran en la olla. La revolvedora deberá girar con una velocidad periférica de 1 m/s.

5) Antes de iniciarse el proceso de elaboración del concreto, el contratista deberá recabar la autorización escrita del representante de la DOP en la obra, quien previamente deberá haber efectuado una última inspección para comprobar que se encuentran en el lugar todos los materiales, equipo y personal necesarios para la ejecución del colado.

6) La primera revoltura de materiales que se coloque en la revolvedora, deberá contener suficiente cantidad en exceso de cemento, arena y agua para que se forme en el interior de la olla una capa, sin reducir la cantidad de mortero de la bachada.

7) Cuando por algún motivo después de hecha la revoltura, tenga que dejarse ésta en el interior de la revolvedora, no deberá permanecer en ella más de 30 minutos y antes de vaciarla, deberá volverse a mezclar por lo menos durante un minuto. Cuando la revoltura permanezca dentro de la revolvedora más de 30 minutos deberá desecharse.

8) Siempre que se suspenda la operación de una revolvedora, deberá lavarse inmediatamente la tolva, el tambor y los canales para quitarles las capas de lechada adheridas.

9) Cuando la DOP lo autorice, podrá utilizarse concreto elaborado en camión revolvedor, siempre y cuando el tiempo de transporte no exceda de treinta minutos y que la revoltura de los materiales se efectúe durante el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colocado. Además, el producto así elaborado, al llegar a su destino, deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas al respecto en estas especificaciones.

Cuando el tiempo de transporte sea mayor de treinta minutos, y la DOP no haya autorizado el empleo de aditivos retardadores del fraguado, la mezcla deberá rechazarse. En caso de que el contratista haya recabado de la DOP autorización para utilizar aditivos retardadores del fraguado, será el segundo quien determine el periodo máximo admisible entre la iniciación de la revoltura y la entrega de ésta en su lugar de aprovechamiento.

**f) Revoltura a mano.**

1) Cuando la DOP autorice que la mezcla de los materiales que intervienen en la elaboración del concreto se haga a mano, se observaran los siguientes requisitos: la revoltura se hará invariablemente sobre artesas o tarimas estacas, sobre las que se extenderá primero la arena y encima, uniformemente, el cemento. Ambos materiales se mezclarán en seco, traspaleándolos tantas veces como se requiera para que la mezcla presente un color uniforme. Enseguida se volverá a extender, añadiéndole a la mezcla el agregado grueso y procedimiento para su revoltura en la misma forma; una vez obtenido el color uniforme, se juntarán los materiales así mezclados abriendo un cráter en su parte superior, donde se depositará el agua necesaria, y sobre la que se irán derrumbando las orillas. Después, se revolverá el conjunto traspaleándolo de uno a otro lado, en ambos sentidos por lo menos seis veces y hasta que la mezcla presente un aspecto uniforme y homogéneo.

2) Desde el momento en que se inicie la adición del agua hasta que la revoltura sea depositada en su lugar de destino, no deberán transcurrir más de treinta minutos. Por ningún motivo se agregará más agua después de ese tiempo. Si una parte de la revoltura se secará o comenzará a fraguar prematuramente, no deberá ser empleada en la obra.

3) Cada revoltura hecha a mano se limitará a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de 150 kg.

**g) Transporte.**

De acuerdo con el tipo y características de la obra de que se trate y previa autorización de la DOP, el transporte de la revoltura se podrá hacer de acuerdo con alguna de las formas siguientes:

**1)** Con carretilla, vagoneta, cubetas o camiones. Cuando se emplee este tipo de equipo no se permitirá que ruede directamente sobre el acero de refuerzo colocado, debiéndose construir para ello las pasarelas apropiadas.

**2)** Con canalones, bandas transportadoras o tubos (trompas de elefante) que deberán disponerse de manera que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser el adecuado para que se permita el flujo de la revoltura, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los materiales. Si es preciso y siempre que el flujo de la revoltura se mantenga dentro de ciertos límites, pueden establecerse tramos intermedios de canal, con cambios de dirección. Los canalones pueden ser de madera forrada con lámina metálica, de metal o de otro material previamente autorizado por la DOP.

**3)** Por medio de bombeo. El equipo deberá instalarse de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el concreto en proceso de fraguado. La operación de bombeo deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura. Cada vez que se suspende el bombeo, la revoltura que permanezca en el interior de la tubería deberá removerse y lavarse escrupulosamente todo el resto del equipo expuesto al contacto con la mezcla.

En ninguno de los casos a que se hace referencia en los tres incisos anteriores, se aceptara la revoltura que llegue a su destino final después de los 30 minutos siguientes a la iniciación de la mezcla, salvo que la DOP autorice el empleo de aditivos retardadores del fraguado, en cuyo caso fijará el periodo máximo. Tampoco se permitirá que sufran alteraciones las propiedades de la mezcla, cualesquiera que ellas sean, por falta de limpieza y de condiciones adecuadas de operación de los medios de transporte.

**h) Alumbrado.**

Cuando el desarrollo de la obra lo requiera a juicio de la DOP, deberá emplearse luz artificial para facilitar tanto la elaboración del concreto como su transporte y colocación. Las instalaciones deberán estar acondicionadas de manera que se garantice un alumbrado eficiente, adecuado y continuo en todos los sitios de la obra en que sea necesario. Cualquier revoltura que se coloque violando ésta disposición o en ausencia de un representante de la DOP, deberá ser retirada y reemplazada si este lo estimara conveniente.

**1) Colado.**

**1) Definición.**

A la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto recién elaborado en los moldes.

**2) Inspección previa.**

Para iniciar el colado, el contratista deberá dar aviso a la DOP con 24 horas de anticipo, con el objeto de que el o los representantes de este último, verifiquen el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a)** Que la cimbra cumpla con lo señalado en la sección V-1 de estas especificaciones.
- b)** Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en el inciso V-2 de éstas especificaciones.
- c)** Que se limpien de toda partícula extraña o concreto endurecido, el interior de la revoladora y el equipo de conducción, así como que el equipo reúna las condiciones enunciadas en la sección II-10 y en los incisos V-3.3-E, V-3.3-F, y V-3.3-G, contenidas en este mismo capítulo.
- d)** Que el personal destinado a la ejecución del colado sea suficiente y apropiado.
- e)** Que los materiales que vayan a intervenir en la elaboración del concreto satisfagan las condiciones de calidad descritas en los incisos V-3.2-A, V-3.2-B, V-3.2-C y V-3.2-D de este mismo capítulo.
- f)** Que las condiciones climáticas sean favorables, y en caso contrario el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para llevar a cabo el colado, previendo, en un momento dado, interrumpirlo y protegerlo debidamente.

**g) No** deberán efectuarse colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5°C, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos o se empleen aditivos autorizados por la DOP.

**h)** Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto cumplan con lo siguiente:

**h-1)** Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas no desplacen, incluyendo sus accesorios, más del 4% del área de la sección transversal de un elemento no estructural. Las camisas, conductos u otros tubos que pasen a través de pisos, paredes o vigas serán del tamaño o estarán en tal posición que no se disminuya indebidamente la resistencia de estos elementos estructurales. Podrá considerarse que tales camisas, conductos o tubos reemplazan estructuralmente al concreto en compresión "desplazado" siempre que no estén expuestos a oxidación u otras causas de deterioro y que sean de acero o hierro galvanizado, ambos sin recubrir y de espesor no menor que el de la tubería estándar de acero, con un diámetro nominal interior no mayor de 5 cm, y espaciados a no menos de 3 diámetros, centro a centro, las tuberías o conductos ahogados, exceptuando los que únicamente pasan a través de los miembros, no serán mayores en diámetro exterior que un tercio de espesor de la losa, muro o viga en donde estén ahogados, ni estarán separados a espaciamientos menores de 3 diámetros centro a centro, a menos que el proyecto fije lo contrario. Además, serán colocados en posiciones tales que no disminuyan indebidamente la resistencia de la construcción. Las camisas, tubos y conductos de cualquier material no dañino al concreto y dentro de las limitaciones de estas especificaciones, podrán quedar ahogados en el concreto con la aprobación de la DOP.

**h-2)** Las tuberías para líquido, gas, o vapor no se podrán ahogar en concreto estructural, salvo indicación expresa de la DOP y en este caso se observaran las siguientes condiciones adicionales a lo marcado en el párrafo H-1) anterior.

**h-2.1)** La temperatura del líquido, gas o vapor no excederá de 65°C.

**h-2.2)** Inmediatamente antes de colar, todas las tuberías y accesorios serán probados como una unidad completa para localizar fugas, de acuerdo con lo que se especifica en los capítulos correspondientes a las instalaciones hidráulicas, sanitarias y de vapor.

**h-2.3)** Las tuberías que conduzcan líquido, gas o vapor explosivo o que pudiera considerarse perjudicial a la salud, deberán probarse incluso después que el concreto haya fraguado de acuerdo con lo especificado en los capítulos a que se hace mención en el anterior párrafo h-2.2.

**h-2.4)** Antes que el concreto se haya endurecido no deberá colocarse en las tuberías ningún líquido, gas o vapor, excepto agua a una temperatura tal que no exceda de 350°C y cuya presión sea superior a 1.5 kg/cm<sup>2</sup>.

**h-2.5)** En losas macizas se colocará la tubería entre el refuerzo superior y el inferior, excluyéndose en ésta especificación las tuberías para calor radiante.

**h-2.6)** El recubrimiento efectivo de concreto de las tuberías y accesorios no será menor de 2.5 cm.

**h-2.7)** En caso de que a juicio de la DOP se requiera, el contratista deberá proporcionar un refuerzo adicional al concreto en las zonas donde se le indique.

**h-2.8)** Las tuberías se instalarán de tal modo que el acero de refuerzo no requiera ningún corte, doblaje o desplazamiento de su colocación adecuada.

**h-2.9)** No será necesario efectuar las pruebas especificadas en el párrafo H-2.2, en tuberías de drenaje y en aquellas sometidas a presiones menores de 0.10 kg /cm<sup>2</sup>.

**3) Ejecución.**

**a)** En el colado, cada uno de los frentes o capas deberá irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación de tal manera que cada una sea puesta y compactada en su lugar, antes de que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

**b)** Por ningún motivo se dejará caer la revoltura desde más de 3.00 m de altura, cuando se trate de colado de columnas. Para los demás elementos estructurales, la altura máxima de caída será de 1.50 m al respecto, deberá observarse lo especificado en el inciso V-3.3G de este mismo Capítulo.

**c)** La revoltura se vaciará por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario, y la interrupción del colado se hará en los lugares previamente señalados por la DOP.

**d)** Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar moldes.

**e)** El vaciado de revoltura en arcos, se hará de manera de formar dovelas, debiéndose colar cada una de ellas en una sola operación. El orden de avance del colado deberá ser simultáneo y en ambos sentidos, desde los arranques hacia la clave, salvo el proyecto y/o la DOP especifique otro procedimiento.

**f)** Excepto en los casos en los que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de las superficies deberá ser liso, continuo, exento de bordes, arrugas, salientes u oquedades.

**g)** Cualquier colado que resulte defectuoso a juicio de la DOP, o que sea dañado por causas imputables al contratista, deberá reponerse total o parcialmente por cuenta de este último.

**h)** Finalizado el colado, las varillas o alambres de amarres salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellas que se destinen a algún uso específico posterior.

**4) Vibrado.**

Dentro de los treinta minutos posteriores a la iniciación del mezclado, la compactación y acomodo de la revoltura se hará de manera que llene totalmente el volumen limitado por los moldes, sin dejar huecos dentro de su masa. Esto se obtendrá mediante los procedimientos siguientes:

**a)** Mediante el uso de vibradores de inmersión, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes.

En la selección de los vibradores, se consideraran los siguientes factores:

**a-1)** Volumen de la masa del colado por vibrar.

**a-2)** Velocidad de compactación deseada.

**a-3)** Peso y tamaño de la máquina para su manejo.

Tomando en cuenta la magnitud de los volúmenes colados, los tiempos requeridos de vibrado en función del fraguado del concreto y las diferentes necesidades de manejo y movimiento del equipo según el elemento estructural por colar, se recomienda que las características mecánicas de los vibradores para colados de estructuras de concreto en edificios, se encuentren comprendidas dentro de los siguientes límites:

Potencia del motor.- 2 y 7 hp.

Frecuencia del motor.- De 3,600 a 10,000 r.p.m.

Vibraciones.- De 7,500 a 16,000 v.p.m.

Diámetro de las mangueras.- De 2.54 cm (1") a 6.30 cm (2 1/2").

Diámetro de las cabezas.- De 2.54 cm (1") a 7.62 cm (3").

b) La revoltura que se deposite en los moldes de pisos o de estructuras de espesor reducido, deberá acomodarse correctamente mediante el uso de pisonos de tipo vibratorio, maquinas de acabado o mediante cualquier otro método previamente autorizado por la DOP.

c) Cuando se trate de elementos precolados, se usarán vibradores de molde de acuerdo con las normas que fije el proyecto y/o que ordene la DOP para cada caso específico.

d) Como excepción, y mediando previamente aprobación por escrito de la DOP, cuando se trate de elementos no estructurales, se podrá efectuar el acomodo del concreto en el interior de los moldes con la ayuda de varillas metálicas.

e) Independiente del procedimiento que se siga de los antes señalados para el vibrado de las masas de colado, deberá obtenerse invariablemente un concreto denso y compacto, que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles. Se evitarán excesos en el vibrado, para impedir la segregación y/o la clasificación de los agregados en la revoltura, así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo, que pudiera originar alteraciones en la posición del mismo o afectarlo en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzado de fraguado.

**5) Juntas de construcción para cortes de colado.**

a) Las juntas de construcción de harán en los lugares y forma señalados en el programa de colado respectivo y, en el caso de no haber indicación alguna, éstas deberán hacerse en el centro de los claros siempre y cuando no interfiera con elementos estructurales horizontales. Antes de depositar el concreto fresco sobre el concreto ya endurecido, revisarán y apretarán los moldes nuevamente.

b) En caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de alguna junta, sin autorización previa de la DOP, será necesario demoler todo el concreto colado, hasta llegar a la junta de construcción próxima anterior.

c) Cuando por circunstancias imprevistas se requiera interrumpir un colado fuera de la junta de construcción señalada, el contratista deberá solicitar a la DOP la correspondiente autorización y, en este caso, el corte se hará en el lugar y forma indicada por el último, tomando en cuenta las características particulares del elemento estructural de que se trate.

d) Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, la junta de construcción correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exenta de materiales sueltos o mal adheridos, así como también de la lechada o mortero superficial, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana. A continuación se limpiará la junta con chiflón de aire o agua; en cualquier caso los resultados deberán ser los indicados. Cuando específicamente lo indique el proyecto y/o la DOP lo ordene la superficie del concreto endurecido deberá someterse a la acción de un chiflón de arena con presión de 7 kg/cm<sup>2</sup> (100 lbs/pulg<sup>2</sup>). Posteriormente al uso del chiflón de arena, deberán lavarse el concreto y los moldes.

e) Las juntas de construcción preparadas siguiendo las indicaciones comprendidas en los párrafos anteriores, deberán invariablemente humedecerse mediante riego de agua hasta lograr su saturación, cuando menos cuatro horas antes de iniciar el nuevo colado.

f) Deberá transcurrir un mínimo de 24 horas entre el colado de columnas y muros, y el colado de vigas, traveses y losas, que se apoyan en los primeros.

g) Las vigas, traveses, ménsulas, capiteles de columnas y acartelamientos, se consideran como parte del sistema del piso, y en tal virtud, deberán colarse simultáneamente.

**6) Protección al colado.**

Después del colado, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar:

Que durante las 10 primeras horas que sigan al vaciado, el agua de lluvia o algún otro agente deslave al concreto o que una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, colada con concreto elaborado a base de cemento normal, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un término mínimo de 24 horas. Para tal fin,

deberán evitarse toda clase de sacudidas y trepidaciones, así como cualquier tipo de esfuerzo y movimientos en las varillas que sobresalgan. Cuando se use cemento de fraguado rápido o acelerantes de fraguado, el termino de reposo podrá reducirse de acuerdo con lo que para cada caso fije la DOP.

**j) Curado.**

Es el control de la humedad, temperatura y en algunos casos, de la presión, durante un lapso de terminado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada.

Para garantizar que el agua necesaria para el fraguado del concreto se tenga en la masa del mismo de una manera continua durante el tiempo de fraguado, se recomiendan los siguientes procedimientos, mismos que se aplicarán durante el lapso que fije la DOP, tomando en cuenta las condiciones cismáticas del lugar y las características particulares del concreto que se trate.

- 1)** Humedecido continuo de las superficies coladas con agua limpia y exenta de ácido y de cualquier otra clase de sustancias nocivas, debiéndose además satisfacer los requisitos estipulados en el inciso V-3.2-C de este mismo capítulo.
- 2)** Mediante la aplicación de membranas, cuyas cantidades y clase así como su forma de aplicación, deberán ser previamente aprobadas por la DOP.
- 3)** Cubriendo las superficies coladas con arena, costales o mantas que deberán mantenerse húmedos durante el periodo de tiempo que se especifique.
- 4)** Si la DOP ordena el curado adicional de ciertas partes de la estructura, por considerar insuficiente, inadecuado o defectuoso el procedimiento utilizado, este se efectuará a expensas del contratista, quien no podrá exigir remuneración alguna por este concepto.

**V-3.4 Medición para fines de pago.**

El concreto se cuantificará por volumen, tomado como unidad el m<sup>3</sup> con aproximación de una centésima.

**V-3.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a)** El costo del cemento, agregados, agua y aditivos en su caso, que intervienen en la elaboración del concreto.
- b)** La renta del equipo, herramienta, maquinaria y accesorios, necesarios para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y curar et concreto, de acuerdo con lo señalado en éstas especificaciones.
- c)** Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación, de acuerdo con lo indicado en éstas especificaciones.
- d)** Todos los fletes, maniobras y aceros necesarios tanto de los materiales como del equipo, herramienta y maquinaria.
- e)** El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe e indique la DOP.
- f)** Toda la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colocas, vibrar y curar el concreto de acuerdo con las normas que señalan éstas especificaciones.
- g)** La limpieza y el retiro de los materiales o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- h)** Todos los cargos indicados en el contrato de obra que no se mencionen en estas Especificaciones.

Ancho de zanjas según la profundidad de su fondo y del diámetro de las tuberías que se instalarán en ellas.

TABLA No. 1

DIAM. NOMINAL DEL TUBO		PROFUNDIDADES EN METROS										
CM.	PULG.	HASTA 1.25	1.26 A 1.75	1.76 A 2.25	2.26 A 2.75	2.76 A 3.25	3.26 A 3.75	3.76 A 4.25	4.26 A 4.75	4.76 A 5.25	5.26 A 5.75	5.76 A 6.25
10 A 15	6	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
20	8	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
25	10	70	70	70	70	70	70	75	75	75	80	80
30	12	75	75	75	75	75	75	75	75	75	80	80
38	15		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
45	18		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

Requisitos granulométricos del agregado fino.



MALLA		PORCENTAJE DE MATERIALES QUE PASAN
3/8		100
No. 4	(4760 MICRAS)	35 A 100
No. 8	(2380 MICRAS)	80 A 100
No. 16	(1190 MICRAS)	50 A 85
No. 30	(590 MICRAS)	25 A 60
No. 50	(297 MICRAS)	10 A 30
No. 100	(149 MICRAS)	2 A 10

Porcentajes máximos admitidos de sustancias perjudiciales del agregado fino.

SUSTANCIA	PORCENTAJE MÁXIMO EN PESO DE MUESTRA TOTAL
GRUMOS DE ARCILLA	1.0
MATERIAL QUE PASA LA MALLA 200 EN CONCRETO SUJETO A ABRACIÓN	3.0 (*)
EN CONCRETO DE CULQUIER OTRA CLASE	5.0 (*)
MATERIAL RETENIDO EN LA MALLA No. 50 QUE SECADO AL HORNO FLOTA EN UN LÍQUIDO CUYA DE CIDAD ES DE DOS PUNTOS CERO. (2.0)	0.5 (**)

**TABLA No. 4**

(\*) EN EL CASO DE ARENA OBTENIDA POR TRITURACIÓN SI EL MATERIAL QUE PASA LA MALLA No. 200 CONSISTE EN POLVO LIBRE DE ARCILLA O PIZARRA, ESTOS LIMITES PUEDEN AUMENTAR HASTA CINCO POR CIENTO (5.0) Y SIETE POR CIENTO (7.0) RESPECTIVAMENTE

(\*\*) ESTE REQUISITO NO SE APLICA A LA ARENA DE ESCORIAS TRITURADA

Requisitos granulométricos del agregado grueso.

TAMAÑO NOMINAL MALLA DE ABERTURA CUADRADA	PORCENTAJE EN EL PESO QUE PASA LA MALLA (ABERTURA CUADRADA)											
	4" 101.6 mm.	3 ½" 88.9 mm.	3" 76.2 mm.	2 ½" 63.5 mm.	2" 50.8 mm.	1 ½" 38.1 mm.	1" 25.4 mm.	¾" 19.05 mm.	½" 12.7 mm.	3/8" 9.5 mm.	No. 4	No. 5
3 ½ 1 ½	100	90 A 100	--	25 A 60	--	0 A 15	--	0 A 5	--	--	--	--
2 ½ 1 ½	--	--	100	90 A 100	35 A 70	0 A 15	--	0 A 5	--	--	--	--
2" A No. 4	--	--	--	100	95 A 100	--	35 A 70	--	10 A 30	--	0 A 5	--
1 ½ A No. 4	--	--	--	--	100	95 A 100	--	35 A 70	--	10 A 30	0 A 5	--
1" A No. 4	--	--	--	--	--	100	95 A 100	--	25 A 60	--	0 A 10	0 A 5
¾ A No. 4	--	--	--	--	--	--	100	90 A 100	--	20 A 55	0 A 10	0 A 5
½ A No. 4	--	--	--	--	--	--	--	100	90 A 10	40 A 70	0 A 15	0 A 5
2" A 1"	--	--	--	100	90 A 100	35 A 70	0 A 15	--	0 A 5	--	--	--
1 ½ A ¾	--	--	--	--	100	90 A 100	20 A 55	0 A 15	--	0 A 5	--	--

TABLA No. 5

Porcentajes máximos admitidos de sustancias perjudiciales del agregado grueso.

SUSTANCIA	PORCENTAJE MÁXIMO EN PESO DE LA MUESTRA TOTAL
GRUMOS DE ARCILLA	0.25
PARTICULAS SUAVES	5.00
PEDERNAL FACILMENTE DESINTEGRABLE	1.00
MATERIAL QUE PASA POR LA MALLA No. 200	1.00 (*)
MATERIAL QUE SECO AL HORNO FLOTA EN UN LIQUIDO DE DENCIDAD, DOS PUNTOS CERO.	1.00 (**)

TABLA No. 6

(\*) EN CASO DE AGREGADOS TRITURADOS, SI EL MATERIAL QUE PASA POR LA MALLA No. 200 ES POLVO DE LA TRITURACIÓN, LIBRE DE ARCILLA O PIZARRA, ESTE PORCENTAJE PUEDE SER AUMENTADO A UNO PUNTO CINCO (1.5)

(\*\*) ESTE REQUISITO NO SE APLICA AL AGREGADO GRUESO DE ESCORIA DE ALTOS HORNOS.

Aditivos para concreto.

<b>FINALIDAD DESEADA</b>	<b>NOMBRE COMERCIAL</b>
1) RETARDAR EL FRAGUADO Y REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA SIN DISMINUIR EL REVENIMIENTO.	1A) SONOTARD
	1B) RETARDADOR POZZOLITH
	1C) PLASTIMENT
	1D) DARATARD
2) ACELERAR EL FRAGUADO	2A) SIKA # 2
	2B) SIKA # 3A
	2C) FESTERMIX
	2D) RESISTOL CC1145
	2E) SIKA # 4 A PARA ELEMENTOS SUJETOS A PRESIÓN HIDROSTÁTICA
	2F) POZZOLITH
	2G) DURO-ROCK ACELERANTE
3) INCLUIR AIRE AL CONCRETO	3A) DURO ROCK H
	3B) DANEX
	3C) AIR-MEX
	3D) DARALITE
4) DISPERSANTES O FLUIDIZANTES	4A) POZZOLITH 3 H
	4B) DURO ROCK V
	4C) FESTEGRAL EN POLVO
	4D) FLUIMEX
	4E) FESTERMIX
	4F) DYTESS-50
	4G) WRDA RESISTOL
5) ENDURECEDORES	5A) LAPPIDOLITH
	5B) FERROLITH H
	5C) MÁSTERPLATE
	5D) EMBECO
6) IMPERMEABILIZANTES O REPELENTES AL AGUA	6A) DURO ROCK NORMAL
	6B) FESTEGRAL EN POLVO
	6C) FESTERLITH
	6D) IMPERBOLD
	6E) SIKA # 1
	6F) INTEGROSS

**TABLA No. 7**

En el caso de los aditivos, la contratista podrá utilizar productos o marcas similares únicamente bajo previa autorización de la DOP.

CAPÍTULO VI

**Concreto ciclópeo y obras de mampostería**

**VI-1 Concreto ciclopeo.**

**VI-1.1** Definición.

Masa de concreto simple, a la que se incorporan piedras de los tamaños mayores posibles de 2" en adelante, uniformemente distribuidas en su seno.

**VI-1.2** Generalidades.

El concreto ciclópeo, utilizado en sustitución del concreto simple en determinados elementos proyectado bajo la base de fatigas de trabajo reducidas, arroja disminuciones importantes en su costo, sin perjuicio de la función que desempeña. Para los fines de la DOP, es ventajoso el uso del concreto ciclópeo en cimentación de dimensiones considerables en muros de contención, en muros para

aislamiento y protección contra altos índices de radiación, y en todos aquellos elementos en que su uso se justifique.

**VI-1.3 Materiales.**

- a)** Concreto simple. (Arena, grava, cemento, agua y aditivos en su caso).

Tanto en lo que se refiere a los materiales que intervienen en la fabricación del concreto simple, como a todas y cada una de las fases que integran su proceso completo de elaboración, el contratista deberá ajustarse a lo indicado en el Capítulo V-3 de estas Especificaciones.

- b)** Piedras.

**1)** Procedencia del material.

El banco de préstamo o zona de pepena de donde procedan las piedras, deberá ser previamente aprobado por la DOP. El contratista deberá proporcionar las muestras del material por utilizar, cuando menos con una anticipación de 15 días a la fecha fijada para dar principio al colado.

**2)** Muestreo.

La DOP se reserva el derecho de ordenar muestreos de los bancos de explotación, o bien el propio material puesto en obra, con la periodicidad que estime conveniente, a fin de comprobar su calidad y poner de manifiesto los cambios que pudieran haber acusado en sus características.

**3)** Requisitos mínimos.

- a)** La piedra deberá ser sana y no intemperizable.

- b)** No se aceptarán piedras que presenten grietas, reventaduras o algún otro defecto similar,

- c)** Deberá desechar aquellas piedras que afecten por tener forma de laja.

- d)** Las piedras, en cualquier caso, deberán tener un peso mínimo de 30 kg.

- e)** Las piedras deberán además satisfacer las siguientes condiciones por lo que a sus características físicas y mecánicas se refiere:

Resistencia mínima a la compresión, normal a los planos de formación en kg/cm<sup>2</sup>: 150  
resistencia mínima a la compresión, paralela a los planos de formación, en kg/cm<sup>2</sup>: 100  
absorción, % máximo: 4 densidad mínima: 2.3 (salvo casos especiales en que la DOP acepte otra densidad).

Resistencia al intemperismo, % de pérdidas de peso, después de 5 ciclos en solución saturada de sulfato de sodio, valor máximo. (prueba de intemperismo acelerado)

- f)** En ningún caso se aceptarán piedras cuyas resistencias a la compresión en cualquier dirección, sea menor que la  $f'c$  especificada para el concreto que se vaya a usar.

**VI-1.4 Ejecución.**

- a)** El porcentaje en volumen en que intervienen el concreto simple y las piedras, será fijado por el proyecto y/o por la DOP, pero en ningún caso el concreto ciclópeo resultante contendrá menos de un 65% de concreto simple.

- b)** Las piedras no deberán quedar con una separación menor de 15 cm unas de otras, ni a menos de 10 cm de los parámetros o de 30 cm bajo el coronamiento del elemento, salvo que el proyecto indique otra cosa.

- c)** La distribución de las piedras en el seno del concreto simple deberá ser uniforme, de tal manera que el producto resultante sea homogéneo.

- d)** Previamente a la iniciación del colado, deberán humedecerse las piedras de tal forma que se garantice que durante el proceso normal de fraguado no se tengan pérdidas de agua en el material cementante por absorción del material pétreo.

- e)** Si la superficie de las piedras se encuentra contaminada, deberá lavarse de forma que se les despoje de tierra, arcilla o cualquier otra materia extraña que pudiera afectar sus características.

- f)** Durante el transcurso del colado, deberá vigilarse el correcto acomodo de las piedras y se evitara el dejarlas caer sobre los moldes o en el concreto adyacente en proceso de fraguado.

**VI-1.5 Medición para fines de pago.**

Tanto con el concreto ciclópeo propiamente dicho, como la cimbra, se medirán de acuerdo con las indicaciones consignadas en los inicios V-1.7 y V-3.4 de éstas especificaciones.

**VI-1.6** Cargos que incluye los precios unitarios.

- a) El costo del cemento, arena, grava, piedra, agua, aditivo en su caso, materiales para el curado del concreto, y demás que intervengan puesto en el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de plantilla, trazo y referencia de niveles, dosificación, elaboración, pruebas, transportes, colado vibrado, picado del concreto simple, selección, limpieza, curado, humedecimiento, colocación, y distribución de las piedras en el concreto simple.
- c) Restitución o resanes por cuenta del contratista de la obra o parte de la obra, mal ejecutadas a juicio de la DOP.  
La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, accesorios, andamios, pasarelas, andadores, y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado, proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) Cuando se emplee cimbra en la elaboración del concreto ciclópeo, aquella se pagará de acuerdo con los cargos que se especifiquen en el inicio V-1.8 de éstas Especificaciones.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencione en éstas Especificaciones.

**VI-2** Mampostería de piedra.

**VI-2.1** Definición.

Son los elementos constructivos y/o decorativos, contruidos a base de piedra simplemente acomodada, o bien, aglutinada con mortero de cemento-arena o de cal hidratada-arena.

**VI-2.2** Clasificación.

Atendiendo a su procedimiento constructivo y al acabado exterior que se les proporcione, las mamposterías se clasifican de la siguiente manera:

a) Mampostería seca.

- 1) Común.
- 2) De ornato.

b) Mampostería cementada.

- 1) Común.
- 2) De ornato.

**VI-2-3** Generalidades.

- a) La mampostería seca, en virtud del procedimiento con que se la construye, presenta tales características de resistencia y estabilidad, que se limita su empleo exclusivamente a muro de gravedad, contención de empuje de tierra, drenes, o simplemente como elementos ornamentales.
- b) La mampostería cementada, construida a base de piedra seleccionada en el grado que demande el proyecto, y en cuyo acomodo se hace intervenir como material aglutinante mortero de cemento-arena o mortero de cal hidratada arena, o una combinación de ambos, presenta tales características de resistencia a la compresión, que la convierte en elemento útil y económico para ser usada en cimentaciones o en funciones estructurales similares.
- c) Estas especificaciones se referirán fundamentalmente a la llamada mampostería cementada común, en virtud de que se considera poco usual, para los fines de la DOP, el empleo de la mampostería seca. Por lo que hace a la mampostería de ornato, según se verá más adelante, diferirá con la común, exclusivamente en el cargo adicional que representa acabado exterior superficial.

**VI-2.4** Materiales.

- a) Piedra. Las características de la piedra deberán ajustarse a lo especificado en el Capítulo VII-1.3 de éstas especificaciones.
- b) Cemento o cal hidratada. Las características del cemento deberán cumplir con lo especificado en el

Capítulo V-3.2-a de estas Especificaciones.

La cal hidratada que se use deberá ser aprobada previamente por la DOP, para la cual el contratista deberá proporcionar muestras representativas del material con 15 días de anticipación, a efecto de que sean sometidas a las pruebas que se estimen necesarias.

- c) Arena. Deberá cumplir con lo indicado en el Capítulo V-3.2-b de éstas Especificaciones.
- d) Agua. Deberá cumplir con las normas que se señalen en el Capítulo V-3.2-c de éstas Especificaciones.

**VI-2.5 Ejecución.**

- a) en la ejecución de las mamposterías cementadas comunes, se atenderá a lo siguiente:
  - 1) Deberán procurarse que en las hiladas interiores se acomoden las piedras de mayor tamaño.
  - 2) Cuando las piedras sean de origen sedimentario, se colocarán de manera que los lechos de estratificación queden, en lo posible, normales a la dirección de la resultante de las fuerzas.
  - 3) Para las caras de las piedras que queden al exterior visible del elemento de que se trate, no se admitirán discrepancias mayores de 2 cm. en relación al plano teórico de proyecto, salvo en el caso que la DOP indique otra cosa.
  - 4) Las piedras deberán humedecerse antes de su colocación, a fin de evitar mermas en el agua del mortero durante el proceso de fraguado.
  - 5) La plantilla sobre la que se desplante la mampostería, deberá previamente humedecerse, con el mismo fin descrito en el párrafo anterior.
  - 6) El mortero deberá elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una parte de cemento y cinco partes de arena, salvo que el proyecto y/o la DOP indique otro proporcionamiento.
  - 7) Si el mortero se elabora a mano, el cemento y la arena se mezclarán en seco, en una artesa limpia, hasta que se logre un color uniforme, agregándosele a continuación agua en la cantidad necesaria para obtener una revoltura trabajable.
  - 8) Si el mortero se elabora a máquina, el mezclado deberá llevarse a cabo un periodo mínimo de ½ minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales que intervienen se encuentren en la olla.
  - 9) El mortero de cemento-arena deberá usarse inmediatamente después de elaborado y por ningún motivo se aceptara aquel que tenga más de 30 minutos de preparado o que haya sido rehumedecido.
  - 10) Si el mortero por emplear se elabora a base de cal hidratada-arena, la proporción en volumen será de una parte de cal por 4 de arena, salvo que el proyecto y/o la DOP fijen una dosificación diferente.
  - 11) En el proceso de elaboración del mortero cal hidratada-arena, se seguirán las mismas especificaciones que las anteriormente indicadas para el mortero de cemento-arena, excepto en el renglón relacionado con el tiempo máximo que debe transcurrir entre elaboración del mortero y su aplicación, que para este caso puede ser hasta de 24 hrs.
  - 12) Los espacios entre las piedras acomodadas deberán llenarse perfectamente con mortero, y no se aceptarán juntas mayores de 5 cm. ni menores de 2 cm. de espesor.
  - 13) El volumen que en conjunto ocupe el mortero en relación con el volumen de la piedra colocada, no deberá exceder del 25% del total.
  - 14) En el caso de que durante el proceso de ejecución de una mampostería se aflojara alguna piedra o quedara mal asentada, deberá ser retirada, y después de eliminado el mortero sobrante, se restituirá el elemento a su lugar, colocándolo con mortero fresco, previo humedecido de la zona de asiento.
  - 15) Cuando menos el 25% en volumen de las piedras, deberán colocarse a tizón para lograr una trabazón adecuada entre los elementos que componen la mampostería.
  - 16) El uso de rajuelas deberá limitarse al mínimo posible, y el empleo de calzas como apoyo entre piedras queda definitivamente prohibido.
  - 17) Se procurará invariablemente el cuatrapeo de las juntas verticales.

18) Las mamposterías asentadas con mortero de cemento-arena, deberán mantenerse húmedas durante un periodo no menor de 3 días.

b) Mamposterías cementadas de ornato.

- 1) Por lo que se refiere a la construcción de las mamposterías de ornato, se atenderá a lo especificado para la mampostería cementada común, en todo lo que no se contraponga con las indicaciones especiales que señalen los proyectos respectivos.
- 2) En lo que hace a su acabado exterior, se atenderá íntegramente a lo especificado en los proyectos arquitectónicos correspondientes, y/o lo que indique la DOP.

VI-2.6 Medición para fines de pago.

- a) Las mamposterías cementadas comunes se medirán en volumen por  $m^3$ , con aproximación de una centésima.
- b) Las mamposterías cementadas de ornato deberán cuantificarse de la siguiente manera:  
El volumen, por  $m^3$ , con aproximación de una decimal; el acabado aparente superficial, por  $m^2$ , con aproximación de una decimal, debiendo incluirse en el precio los coronamientos, mochetas y boquillas, así como cualquier otro perfilado especial.

VI-2.7 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de la piedra, cemento o cal hidratada, arena, agua y demás materiales que intervengan, puesto en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la plantilla, trazo y referencia de nivel, dosificación, pruebas, transportes, aplicación del mortero, selección, labrado en el grado que se requiera, humedecimiento, colocación, ajustes, asentado y juntado de las piedras, en el mampostero, así como las demás operaciones adicionales que se necesita para llevar a cabo el trabajo encomendado; curado, hechura y terminado de juntas, coronamientos, mochetas, boquillas, según lo demande para cada caso el proyecto.
- c) Restitución o resanes, por cuenta del contratista, de la obra o parte de la obra, mal ejecutadas a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## SEGUNDA PARTE

### **Estructura y albañilería de obra negra**

#### CAPÍTULO VII

#### **Generalidades**

VII-1 Objetivo.

Las especificaciones generales de construcción de la DOP tienen por objeto fundamental el sentar las normas técnicas y legales a que deberá sujetarse la edificación de las obras que emprenda la DOP.

VII-2 Amplitud.

Las especificaciones contenidas en ésta segunda parte abarcara las normas aplicables a las obras en lo que respecta a la construcción de estructuras y trabajos de albañilería de obra negra.

VII-3 Alcance.

Estas especificaciones generales de construcción constituyen parte integrante del contrato de obra y el contratista deberá sujetarse a ellas, así como a las indicaciones que la DOP le haga durante el desarrollo de los trabajos que le encomiende.

#### VII-4 Definición de términos.

##### VII-4.1 Significado.

Para precisar el significado de algunos términos empleados en ésta segunda parte, se estimó necesario formular sus definiciones según las consideraciones que expresan a continuación.

- a) Comprende los términos que pueden tener distintas aceptaciones en el lenguaje común.
- b) Comprende las palabras cuyo significado acepción especial será la que expresamente se indica.
- c) Comprende las palabras de otros idiomas o adaptaciones libres de ellas que sin equivalencia castellana, son sin embargo, términos uso común en el medio técnico.
- d) No se formulan definiciones de aquellos términos cuyo significado es suficientemente conocido preciso y claro.

##### VII-4.2 Definiciones.

2-1 **Artesa:** recipiente estanco, fabricado con objeto de elaborar en su interior, mezclas o revolturas.

2-2 **Boquilla.** Remate perfilado de recubrimiento en vanos.

2-3 **Calza.** Elemento de apoyo, generalmente provisional, que sirve para sostener a otro en una posición determinada, durante el proceso de construcción.

2-4 **Canto.** Pieza de madera, de forma tronco piramidal, que se coloca en muros, para fijar el cajón de puertas o ventanas mediante tornillos o espigas.

2-5 **Coronamiento.** Remate superior de un elemento constructivo.

2-6 **Cuatrapeo.** Disposición alterna de las juntas entre elementos de una mampostería.

2-7 **Mocheta.** Fracción de tablero extremo de un muro.

2-8 **Obras de protección.** Aquellas que se construyen para procurar seguridad al elemento obrero, a terceras personas, a la edificación propiamente dicha y a las construcciones aledañas.

2-9 **Rajuela.** Fracciones de piedra, en formas de cuña, utilizada para retacar los elementos de una mampostería.

### CAPÍTULO VIII

#### Estructuras para edificios

##### VIII-1 Estructuras de concreto armado.

###### VIII-1.1 Definición.

Es el conjunto de elementos resistentes, construidos a base de concreto y acero de refuerzo que trabajando mancomunadamente, proporcionan estabilidad a un edificio.

###### VIII-1.2 Generalidades.

La forma, dimensiones, armados, fatigas de trabajo tanto del concreto como del acero, y demás características de resistencia y rigidez de los elementos que integran la estructura, estarán dadas por el proyecto y/o por la DOP.

Los elementos a que se hace referencia en el párrafo anterior son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes; zapatas, contratraveses y dados, columnas, muros, traveses y losas; arcos, bóvedas y membranas, dadas, castillos, cerramientos, cumbreras y diagonales.

Por lo que se refiere a las especificaciones relativas a la construcción de dadas, castillos y diagonales, considerando que además constituyen refuerzos de concreto armado para muros de mampostería, deberá atenderse a lo que se indica en el inciso IX-2, de éstas mismas especificaciones.

###### VIII-1.3 Materiales.

Tanto los materiales que intervienen en la elaboración del concreto, en la fabricación de la cimbra y el acero de refuerzo propiamente dicho, deberán ajustarse a lo especificado en los incisos V-3.2, V-1.3 y V-2.2 de ésta especificaciones.

###### VIII-1.4 Ejecución.



- a) Por lo que se refiere a la elaboración del concreto, incluyendo pruebas de especímenes y su interpretación, proporcionamiento, revenimiento, revolturas fabricadas a mano o a máquina, transporte, alumbrado, colado y curado, se atenderá a lo especificado en el inciso V-3.3 (elaboración del concreto) de éstas especificaciones.
- b) En lo que se hace a la ejecución de la cimbra y descimbra, así como a los tiempos de descimbrado, deberá atenderse a lo indicado en los incisos V-1.4, V-1.5 y V-1.6 (cimbra y descimbra) de éstas especificaciones.
- c) En cuanto al acero de refuerzo, la ejecución del doblado de varillas, ganchos, dobleces, juntas y colocación, deberá ajustarse a lo señalado en los incisos V-2.3, V-2.4, V-2.5 y V-2.6 (acero de refuerzo) de éstas especificaciones.
- d) Los procedimientos de construcción y acabados superficiales de los elementos citados anteriormente, serán fijados para cada caso por el proyecto y/o por la DOP.
- e) Durante el proceso de construcción de los elementos estructurales de concreto armado, deberán preverse los anclajes necesarios para sustentación de recubrimientos y plafones, así como para la liga entre estructura con elementos tales como cadenas y castillos.
- f) Las tolerancias en la construcción de elementos estructurales con acabados comunes serán las que a continuación se señalan, en la inteligencia de que para acabados especiales regirán las que indiquen específicamente el proyecto y/o la DOP.
- 1) No se aceptarán flechas en elementos horizontales mayores de 1/360 del claro.
  - 2) En muros, columnas y demás elementos verticales, no se aceptarán desplomes mayores de 1/300 de altura; en alturas mayores de 6.00 m se toleran un máximo de 2 cm.
  - 3) Las irregularidades de la superficie colada no serán mayores de 2 mm con relación al plano del proyecto.
  - 4) Las desviaciones en las líneas y niveles de proyecto, no serán mayores de 2 mm por cada metro de longitud de elemento, teniendo como valor máximo 1 cm para dimensiones mayores a 5.00 m.
  - 5) En cualquier elemento, la variación de las medidas de la sección fijada por el proyecto, no será mayor del 1% teniendo como valor máximo 1 cm. salvo que la DOP autorice tolerancias diferentes en función del elemento estructural de que se trate.
  - 6) No se tolerará disminución alguna en el área de la sección transversal del acero especificada en el proyecto.
  - 7) Por error de corte y/o de medida, se aceptará como máximo una disminución de 2 cm. en la longitud de las barras de acero de refuerzo.
  - 8) No se aceptarán diferencias en posición de los doblados de las barras longitudinales de más de 5 cm. respecto a lo que indique el proyecto.
  - 9) No se permitirán variaciones en la posición de las varillas mayores a 1 cm. salvo que la DOP autorice tolerancias diferentes en función del elemento estructural de que se trate.

#### **VIII-1.5 Medición para fines de pago.**

Las estructuras de concreto armado se cuantificarán para cada tipo de elemento de que se trate, de acuerdo con lo siguiente:

- a) El concreto, en volumen descontando el volumen generado por las armaduras de acero, utilizando como unidad el m<sup>3</sup>, con aproximación de una centésima.
- b) La cimbra, por superficie de contacto, tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación de una centésima.
- c) El acero de esfuerzo, en peso, tomando como unidad la tonelada o el kilogramo, con aproximación a la centésima, independientemente de lo antes expuesto, la DOP autorizará para cada caso, alguna o algunas de las modalidades siguientes:
  - 1) El concreto, tomando como unidad el metro cúbico, incluyendo los cargos derivados de la cimbra, con aproximación a la centésima, y el fierro, por tonelada o kilogramo según se detalle en el catálogo de conceptos, con aproximación a la centésima.

2) En algunos casos de losas, muros, membranas y demás elementos que presenten características uniformes por unidad de superficie, podrán cuantificarse por metro cuadrado, por pieza o por metro lineal, con aproximación de una centésima, incluyendo los cargos derivados de la cimbra, el acero de refuerzo y el concreto.

**VIII-1.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

Los indicados en los incisos V-1.8, V-2.8 y V-3.5, correspondientes a cimbra, acero de refuerzo y concreto.

**VIII-2 Estructuras de acero.**

**VIII-2.1 Generalidades.**

- a) La forma, secciones, esfuerzos de trabajo y demás características de resistencia y rigidez de los elementos que integran la estructura, estarán dados por el proyecto y/o por la DOP.
- b) A un cuando por lo general en las estructuras del acero existen elementos de concreto tales como zapatas, dados, losas, muros y similares, este inciso se refiere exclusivamente a las piezas de acero propiamente dichas, en virtud de que el tema relacionado con el concreto ha sido tratado en el Capítulo V de estas especificaciones.
- c) La fabricación y montaje de las estructuras de acero deberá apearse estrictamente a lo especificado en el proyecto, solamente se podrán efectuar cambios mediante la indicación de la DOP.

**VIII-2.2 Clasificación.**

Por lo que se refiere a los tipos de uniones empleadas para ligar los diferentes elementos que integran las estructuras, éstas pueden ser:

- a) Estructuras remachadas y/o atornilladas.
- b) Estructuras soldadas.

**VIII-2.3 Materiales.**

El acero y demás materiales empleados en la construcción de este tipo de estructuras, deberá ser de las características fijadas en el proyecto y además, satisfacer las normas que la DOP establezca para cada caso.

**VIII-2.4 Ejecución.**

a) En la ejecución de las estructuras de acero, independientemente del procedimiento que se siga en la unión de sus miembros, deberá atenderse a las especificaciones de índole general que a continuación se enumeran.

- 1) El sistema de montaje que se siga será el que señale el proyecto y/o indique la DOP y el equipamiento que vaya a emplearse deberá estar previamente aprobado por la DOP.
- 2) Las piezas se manejarán con el debido cuidado y la DOP rechazará a su juicio las que se encuentren dañadas por mal manejo, debiendo ser su reposición por cuenta del contratista.
- 3) Cuando el proyecto y/o la DOP autoricen cortes con soplete, este deberá ser guiado automáticamente y, en tal caso, no será necesario cepillar los cantos obtenidos, excepto cuando se indique un acabado de ésta naturaleza.
- 4) Inmediatamente después de haber sido inspeccionada y aprobada la estructura, se deberá colocar primario alquidálico anticorrosivo y pintura esmalte las capas necesarias para un acabado uniforme o lo que indique el proyecto y/o la DOP
- 5) En ningún caso se aplicará el tratamiento a que se hace referencia en el párrafo anterior, sin haberse previamente limpiado la estructura de óxido, escamas, escorias, grasas y otras materias extrañas. Las superficies deberán estar secas al aplicar la pintura.
- 6) La pintura deberá cubrir totalmente la superficie de las piezas, excepto cuando vayan éstas a quedar embebidas en concreto o deban ser soldadas posteriormente; en las que se dejarán sin pintar los cantos por soldar y las superficies adyacentes, debiendo aplicarse en este caso una capa de protección del material aprobado previamente por la DOP.
- 7) Todos los conceptos de estructura metálica incluirá: corte, soldadura, placas de conexión, misceláneos, según se requieran.

b) Por lo que se refiere a las estructuras remachadas y/o atornilladas, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- 1) El proyecto y/o la DOP fijara en cada caso las características de los remaches o tornillos que deban usarse.
- 2) Todas las partes que se vayan a remachar, se sujetarán rígidamente por medio de pernos o tornillos, mientras dure la operación de remachado.
- 3) Durante el ensamble de las piezas debe procurarse que el botador no maltrate el material ni ensanche los agujeros.
- 4) El diámetro de los agujeros será de 1.6 mm mayor que el diámetro nominal de los remaches. Los agujeros se podrán hacer al diámetro requerido mediante punzón, siempre y cuando el espesor de la pieza sea menor que el diámetro nominal del remache; cuando el espesor sea, mayor, se harán con punzón a un diámetro menor y se rimarán al diámetro requerido, o bien se taladrarán. No se permitirá el uso de botador para agrandar agujeros que tengan que admitir remaches mayores; en estos casos, los agujeros deberán rimarse.
- 5) Los remaches se colocarán a máquina y en caliente, a una temperatura comprendida entre 538°C y 1065°C.
- 6) Las cabezas de los remaches deberán ser completas, concéntricas con los agujeros aproximadamente semiesféricos, de tamaño uniforme para cada diámetro y estarán en contacto pleno con las superficies de las piezas unidas, proporcionando ajuste entre el remache y las piezas.
- 7) Los remaches que se encuentren flojos, mal ajustados o defectuosos, deberán ser reemplazados por cuenta del contratista.
- 8) El proyecto y/o la DOP en cada caso, fijaran las características mecánicas y geométricas de los tornillos, así como los procedimientos para su colocación y el apretado de las tuercas.
- 9) En el caso de uniones atornilladas, los agujeros deberán realizarse de acuerdo con lo indicado en el párrafo 4 anterior, excepto que el diámetro de los agujeros deberán ser lo más justo posible al diámetro de los tornillos.

c) Por lo que se refiere a las estructuras soldadas, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- 1) Soldar es la acción y efecto de unir rígidamente piezas metálicas, mediante la adición de un metal o aleación metálica, que se funde con partes por ligar y que al solidificarse, forma cuerpo con ellas.
- 2) La soldadura se hará con arco eléctrico metálico. Solamente la DOP podrá autorizar otros procedimientos para soldar.
- 3) Todos los accesorios del equipo para soldar y sopletes de corte, deberán ser de un diseño y fabricación tal, que permitan a operadores calificados cumplir con las exigencias del trabajo encomendado.
- 4) Los generadores y transformadores deberán estar diseñados expresamente para trabajos de soldadura y serán capaces de proporcionar una corriente constante y ajustable al amplio rango de voltajes que sean requeridos en el trabajo. Deberán responder automáticamente a los cambios en la demanda de potencia y ser capaces de producir rápidamente la corriente total al establecerse el arco.
- 5) Los cables serán de los materiales y secciones adecuadas para evitar el sobrecalentamiento y/o una corriente inapropiada en el arco. Su aislamiento deberá ser efectivo y las conexiones a tierra, seguras y adecuadas para conducir la corriente eléctrica esperada. Los porta-electrodos deberán sujetar firmemente a los electrodos con un buen contacto eléctrico.
- 6) Se podrán utilizar guías automáticas para soldar, previa autorización de la DOP del equipo que se requiera.
- 7) Las superficies por soldar deberán limpiarse de escamas, óxidos, escorias, polvo, grasa o cualquier otra materia extraña que impida una soldadura apropiada.

- 8) Las piezas que se vayan a soldar, se colocarán correctamente en su posición y se sujetan por medio de remaches, abrazaderas, cuñas, tirantes, puntales u otros dispositivos apropiados, o por medio de puntos de soldadura, hasta que la soldadura definitiva esté terminada.
- 9) Cuando el proyecto y/o la DOP así lo indique, se hará un ensamble previo, colocando todas las piezas por unir, haciendo los ajustes necesarios y marcando convenientemente cada pieza para su identificación. Tales marcas se harán en zonas retiradas de cualquier borde por soldar.
  - 10) Siempre que sea posible, la soldadura se hará por parte superior.
  - 11) En el ensamble y unión de partes de estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia para soldar que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios.
  - 12) No deberá soldarse cuando la temperatura del metal sea inferior a 18°C y 4°C, antes de iniciar la soldadura, se calentaran los bordes por soldar hasta una distancia de 10 cm aproximadamente, a partir de la línea de soldadura.
  - 13) La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y habrá de fusionarse completamente con el metal base. Entre una soldadura anteriormente depositada, el metal base y la soldadura de un paso posterior, deberán cumplirse las mismas condiciones. Todas las depresiones y crateres deberán llenarse hasta completar la sección transversal de la soldadura especificada en el proyecto.
  - 14) La DOP fijará los procedimientos que deban seguirse para corregir las soldaduras defectuosas, cuando el proceso sea sistemáticamente defectuoso la DOP podrá ordenar la suspensión del trabajo y las correcciones correspondientes serán por cuenta del contratista.
  - 15) El contratista deberá disponer de personal obrero calificado y la DOP podrá ordenar se verifiquen las pruebas de la calificación correspondiente, con la periodicidad que a su juicio se requiera. Se prescindirá del personal que no satisfaga los requisitos mínimos exigidos en dichas pruebas.
  - 16) La DOP se reserva el derecho de muestrear y probar en el grado que se estime necesario, las juntas soldadas de una estructura, utilizando el procedimiento de la selección de muestras representativas, inspección radiográfica, líquidos penetrantes, etc., o si el caso lo amerita, pruebas parciales o totales de carga en propiedad estructural.
  - 17) Si dado los valores de las pruebas, la estructura o parte de ella, no satisfacen los requerimientos del proyecto, el contratista deberá ejecutar por su cuenta los trabajos necesarios para corregir las deficiencias notadas.

#### VIII-2.5 Mediciones para fines de pago.

Las estructuras de acero se cuantificarán, a juicio de la DOP, de acuerdo a las siguientes alternativas:

- a) Por peso, tomando como unidad la tonelada o kilogramo según se detalle en el catálogo de conceptos, con aproximación al centésimo. Se tomara el peso que indique el proyecto. **No** se tomará en cuenta el peso de remaches, tornillos, soldaduras ni desperdicios.
- b) Por lote.

#### VIII-2.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.

##### a) Por fabricación de la estructura.

- 1) El costo de perfiles, placas, pernos, tornillos, remaches, soldadura, pintura y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de montaje.
- 2) Toda la mano de obra necesaria para llevar a cabo los siguientes operaciones: medición y trazo de piezas, diseño y dibujo de plantillas, cortes, taladro y rimados; presentación y ajustes en el taller; armado de las piezas de taller, incluyendo en su caso el remachado, soldado o atornillado; aplicación de pinturas de taller, todas las demás operaciones que se requieran para la fabricación de la estructura.
- 3) Todos los cargos necesarios para realizar las pruebas de calificación de los soldadores, así como los cargos para realizar las pruebas de soldadura de las juntas y soldaduras efectuadas,

utilizando el método que se requiera la DOP, ya sea por inspección radiográfica, líquidos penetrantes, etc., o las pruebas que se consideren pertinentes.

**b) Por montaje de la estructura.**

- 1) Toda la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: rectificación de trazos y niveles, verificación de las posiciones de las anclas, antes y después de fijarlas; limpieza, rectificación y empacado en su caso, de las superficies de apoyo de las estructuras; montaje propiamente dicho de la estructura, incluyendo: presentación, nivelado, plomeado de todos sus miembros, acabado de juntas y nudos, colocación y templado de vientos y anclajes que marque el proyecto para los subsecuentes procesos constructivos; ajuste.
- 2) Corrección o sustitución por cuenta del contratista de los elementos defectuosos a juicio de la DOP.
- 3) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, torres, plumas, cables, andamios, pasarelas, andadores, gruas y obras de protección para la ejecución del trabajo encomendado, propuesta por el contratista y aprobada o indicada por la DOP.
- 4) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- 5) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**CAPITULO IX**

**Albañilería de obra negra**

**IX-1 Muros.**

**IX-1.1 Definición.**

Elementos arquitectónicos y/o estructurales que se construyen verticalmente para delimitar espacios y/o transmitir cargas.

**IX-1.2 Generalidades.**

a) Los muros pueden agruparse de las siguientes maneras:

- Muros que desempeñan funciones estructurales.
- Muros de relleno que delimitan espacios arquitectónicos.
- Muros que cumplen simultáneamente con ambas finalidades.

b) Los tipos de muros consignados en el párrafo anterior pueden tener, entre otras, las siguientes funciones complementarias:

- Aislar térmicamente.
- Aislar acústicamente
- Proteger contra radiaciones.
- Alojar instalaciones.

c) Para los fines de la DOP, en la construcción de muros de mampostería, deberá emplearse lo que se indique en los siguientes casos:

- Lo que indique el proyecto arquitectónico especificando el uso de materiales con características de acabado especial.
- Lo que indique el proyecto estructural de acuerdo al empleo de materiales ligeros.
- Lo que a juicio de la DOP deba utilizarse.

d) Las dimensiones, disposición, de las piezas, juntas, tratamiento superficial y demás características de acabado de los muros, estarán dadas por el proyecto y/o por la DOP.

**IX-1.3 Muros de tabique recocido de arcilla.**

a) Materiales.

- 1) Los materiales que intervienen en la construcción de los muros de tabique recocido de arcilla, son:
  - Tabique.

- Cemento.
  - Arena.
  - Agua.
  - Aditivos.
- 2) Las dimensiones de los tabiques, su textura, grado de cocción, color y forma, estarán dados por el proyecto y/o por la DOP.
- 3) En ningún caso se aceptarán tabiques con una resistencia a la compresión inferior a 50 kg/cm<sup>2</sup>, a menos que el proyecto así lo indique.
- 4) Cuando por las condiciones climáticas de la localidad donde se construya se prevean temperaturas inferiores a la de congelación y el medio ambiente sea húmedo, así como en los casos en que el tabique se localice en cimentaciones o en muros de contención donde se esperen condiciones que propicien una alta desintegración, la DOP fijará las características del material que deba utilizarse y si a su juicio se requiera comprobar su calidad, deberán llevarse a cabo las pruebas siguientes:
- Absorción.
  - Congelación.
  - Intemperismo acelerado.
  - Salinidad.
  - Comprensión.
- 5) No se aceptarán tabiques rotos, despostillados, rajados o con cualquier otra clase de irregularidad que a juicio de la DOP, pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.
- 6) Para tal efecto, el contratista deberá proporcionar a la DOP muestras representativas del tabique por emplear con un tiempo razonable de anticipación a su uso.
- 7) Por lo que se refiere al cemento, arena, agua, y aditivos en su caso, deberá tenerse en cuenta lo que corresponda de lo indicado en el Capítulo V de éstas especificaciones.
- b) Ejecución en la de los muros de tabique de arcilla recocida deberá atenderse a lo siguiente:
- 1) Previamente a su colocación, los tabiques deberán saturarse con agua, a fin de evitar pérdidas del agua para fraguado del mortero.
  - 2) Para muros construidos con tabique de arcilla recocida hecha a mano, se deberá usar mortero de cemento arena, en proporción volumétrica 1:4, salvo indicación diferente.
  - 3) Para el caso de muros construidos con tabiques hechos a máquina, con resistencias superiores a la mínima establecida de 50 kg/cm<sup>2</sup>, La DOP fijará en cada caso la proporción en que deberán intervenir el cemento y la arena en el mortero.
  - 4) En el desplante de los muros, deberá humedecerse previamente la superficie de asiento, con el mismo objeto descrito en el párrafo 1, así como el caso de muros que se encuentren en proceso de construcción en las zonas que vayan a quedar en contacto con el mortero fresco.
  - 5) Por lo que se refiere a la elaboración del mortero, deberá atenderse a lo indicado en los párrafos 7, 8, 9,10 y 11, del inciso VII-2.5-a relativo a mampostería de piedra.
  - 6) El mortero al colocarse deberá repartirse de tal manera que al asentar el tabique, la junta resulte homogénea y de espesor uniforme.
  - 7) En caso de que el proyecto no indique otra disposición, las hiladas de tabique deberán construirse horizontalmente.
  - 8) Los tabiques de hiladas contiguas deberán cuatrapearse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel, salvo indicación diferente del proyecto
  - 9) El proyecto y/o la DOP fijará en cada caso el tipo de corte y la disposición de los tabiques en la intersección de los muros con los castillos.
  - 10) En la intersección de muros donde no se construyan castillos, las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar el amarre necesario.
  - 11) En su caso, la colocación de canes deberá realizarse simultáneamente a la construcción del muro.

- 12)** En los muros de fachada que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos, deberán preverse los anclajes que a juicio la DOP sean necesarios.
- 13)** Salvo autorización expresa de la DOP, no deberán hacerse mechinales en muros.
- 14)** Con objeto de evitar desplomes y derrumbes, no deberán levantarse muros a una altura mayor de 2.00 m sin que hayan construido los amarres verticales adyacentes.
- 15)** Los muros de tabique de arcilla recocida deberán llevar los refuerzos de concreto armado que fije el proyecto y/o la DOP, debiéndose atender además a lo que se indica en el inciso IX-2, relativo a la construcción de cadenas y castillos en éstas mismas especificaciones.
- 16)** Cuando el proyecto estructural así lo indique, los refuerzos de concreto armado de los muros de mampostería, deberán anclarse a la estructura, según las indicaciones del mismo inciso citado en el párrafo anterior.
- 17)** Todos los muros expuestos a humedades deberán recibir el tratamiento de impermeabilización que en cada caso señale la DOP.
- 18)** En muros que desempeñan funciones estructurales, la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será de 50 cm.
- 19)** Las dimensiones de la sección de las ranuras deberán ajustarse a las de las tuberías que van a alojar.
- 20)** Los cortes de las ranuras deberán hacerse con sierra de disco, con el auxilio de marro y cincel para vaciarlas.
- 21)** Cuando por desatender las indicaciones consignadas en los párrafos 18,19 y 20, el muro de que se trate, resulte dañado a juicio de la DOP, el contratista deberá restituirlo por su cuenta.
- 22)** Una vez construidas y aprobadas las instalaciones que vayan alojadas en los muros, se procederá a tapar las ranuras con mortero de cemento - arena, en proporción volumétrica 1:4.
- c) Tolerancias.**
- 1)** En muros, de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, sin acabado aparente.
- El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en más de 1 cm.
  - No se toleraran desplomes mayores a 1/300 de la altura del muro, para alturas mayores de 6.00 m., Se permitirá un máximo de 2.00 cm.
  - **No** se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 3 mm.
  - El desnivel en las hiladas no será mayor de 3 mm por metro lineal, tolerándose como valor máximo 3 cm para longitudes mayores de 10.00 m.
  - El espesor de las juntas, tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1.5 cm ni menor de 0.5 cm
- 2)** En muros, de tabique hecho a mano de arcilla, recocida, con acabado aparente:
- Para desplomes, alineamientos horizontales en desplantes, se atenderá a lo indicado en los párrafos a y b del inciso c-1 relativo a muros, de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, sin acabado aparente.
  - No se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 2.00 mm.
  - El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cm para longitudes mayores de 10.00 m.
  - En el espesor de las juntas será el indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 4 mm.
- 3)** En muros, de tabique hecho a máquina, de arcilla recocida, sin acabado aparente. Para este caso, regirán las mismas tolerancias especificadas en el inciso C-1, relativo a muros, de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, sin acabado aparente.
- 4)** En muros, de tabique hecho a máquina, de arcilla recocida, con, acabado aparente.

- Para alineamientos horizontales en desplantes, desplomes de los paños y desniveles de las hiladas, deberá atenderse a lo señalado en los párrafos a y c, del inciso C-2, relativo a muros, de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, con acabado aparente.
  - **No** se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 1 mm.
  - El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 2 mm.
  - Mediciones para fines de pago.
    - Los muros se medirán por superficie, tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación de una centésima.
    - **No** se deberán incluir en la medición las superficies ocupadas por los refuerzos de concreto (cadenas y castillos).
- d) Cargos que incluyen los precios unitarios.
- 1) El costo del tabique, cemento, arena, agua aditivos en su caso y además materiales que intervengan en la construcción del muro puestos en el lugar de colocación.
  - 2) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
    - Trazo y referencia de niveles.
    - Limpieza y humedecido de la superficie de desplante.
    - Dosificación, elaboración, pruebas, transporte, y aplicación del mortero.
    - Selección, cortes, ajustes, humedecido y colocación del tabique.
    - Mochetas y enrasas.
    - Terminado de las juntas y limpieza de los paños.
    - Restitución o resanes por cuenta del contratista de la obra o partes de la obra mal ejecutadas a juicio la DOP.
    - Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio, al lugar que la DOP apruebe o indique.
  - 3) La renta y además cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas, andadores u obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado, proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
  - 4) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### IX-1.4 Muros de bloques de arcilla recocida huecos o compactos.

##### a) Materiales.

En cuanto a los materiales que intervienen en su construcción, deberá atenderse a lo que corresponda a lo indicado en el inciso 1.3-a, relativo a muros de tabique de arcilla recocida, pero teniendo en cuenta que en ningún caso se aceptaran bloques con una resistencia a la compresión inferior a 100 kg/cm<sup>2</sup>.

##### b) Ejecución.

Por lo que hace a su ejecución, deberá atender a lo que corresponda de lo indicado en el inciso 1.3-b, relativo a muros de tabique de arcilla recocida, excepto en lo que se refiere a la dosificación del mortero de cemento arena, que para asentar bloques con resistencia a la compresión similar a la mínima establecida, deberá proporcionar 1:4 en volumen. En el caso de resistencia superior, será la DOP la que en cada caso fije el proporcionamiento correspondiente.

##### c) Tolerancias.

- 1) En muros de bloques de arcilla recocida sin acabado aparente, deberá tomarse en cuenta lo indicado en el inciso 1-3-c.3, a muros hechos a máquina, sin acabado aparente.
- 2) En muros de bloques de arcilla recocida con acabado aparente, deberá considerarse lo especificado en el inciso 1.3-c.4, relativo a muros, de tabique hecho a máquina, con acabado aparente.

##### d) Medición para fines de pago.

Se tomará en cuenta lo estipulado en el inciso 1.3-d, relativos a muros de tabique de arcilla recocida.



**e) Cargos que incluyen los precios unitarios.**

Se incluirán los cargos señalados en el inciso 1.3-e, relativos a muros de tabique de arcilla recocida.

**IX-1.5 Muros de bloques de cemento.**

**a) Materiales.**

**1) Los materiales que intervienen en la construcción de los muros de bloques de cemento, son los siguientes:**

- a) Bloques de cemento.**
- b) Cemento.**
- c) Arena.**
- d) Agua.**
- e) Aditivos.**

**2) El tipo de los bloques, sus dimensiones, textura, color y forma, estarán dados por el proyecto y/o por la DOP, teniendo en cuenta que se fabrican en tres tipos diferentes:**

- a) Pesado, a base de arena, granzón y cemento.**
- b) Intermedio, a base de arena, arena pómez, granzón y cemento.**
- c) Ligero, a base de arena pómez y cemento.**

**3) Salvo autorización expresa de la DOP, no deberá utilizarse el bloque de cemento ligero, en virtud de sus altos índices de absorción y contracción.**

**4) En ningún caso se aceptarán bloques de cemento con resistencias a la compresión inferior a los valores que seguidamente se indican:**

- a) Pesado: 50 kgs/cm<sup>2</sup>**
- b) Intermedio: 35 kgs/cm<sup>2</sup>**
- c) Ligero: 25 kgs/cm<sup>2</sup>**

**5) Los bloques que se utilicen para la construcción de muros, deberán fabricarse con equipos de alta vibración y compactación y el curado deberá hacerse con vapor, de preferencia a presión.**

**6) Los bloques que se usen deberán tener como mínimo una edad de 14 días y se recomienda utilizar aquellos que hayan sido secados en el medio ambiente del lugar donde se construya el muro, a efecto de evitar que diferentes contenidos de humedad propicien contratación excesivas del material.**

**7) Por lo que se refiere a las pruebas que deben realizarse, así como a la entrega por parte del contratista a la DOP de muestras representativas del material por utilizar, deberá atenderse a lo estipulado en los párrafos 4 y 5 del inciso 1-3.a, relativo a muros de tabique recocido de arcilla.**

**8) No se aceptarán bloques rotos, despostillados, rajados o con cualquier otra clase de irregularidades que a juicio de la DOP pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.**

**9) En cuanto al cemento, arena, agua y aditivos en su caso, deberá tenerse en cuenta lo que corresponda de lo indicado en el capítulo c de ésta especificaciones.**

**b) Ejecución.**

En la ejecución de los muros construidos con bloques de cemento, deberá considerarse lo señalado en los párrafos 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16 y 17 del inciso 1-3 b, relativo a ejecución de muros de tabique recocido de arcilla, además de lo siguiente:

**1) El mortero que se emplee en la colocación de los bloques, se proporcionara en volumen, de acuerdo con las siguientes indicaciones:**

- Para bloques intermedios y ligeros, con resistencias a la compresión similares a las mínimas especificadas, para cada uno de ellos, mortero cemento-arena 1: 6.
- Para bloques pesados, con resistencia a la compresión similar a la mínima especificada, mortero de cemento arena 1:5.
- Para el caso de muros construidos con bloques de cemento que arrojen resistencias a la compresión superiores a las especificadas, la DOP fijará en cada caso, la proporción en que deba intervenir el cemento y la arena en el mortero.

2) **No** se deberán mojar los bloques de cemento durante su colocación, con objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión.

3) Por lo que se refiere a los esfuerzos de concreto armado en los muros de bloques de cemento, deberá atenderse íntegramente a lo indicado en el inciso IX-2 relativo a la construcción de cadenas y castillos, de ésta misma especificación.

4) Independientemente de lo indicado en el párrafo anterior, cuando así se especifique, deberá preverse un refuerzo metálico horizontal consistente en 2 barras longitudinales de alambre de acero de # 10, con barras transversales soldadas de # 11, @ 30 cm colocadas cada 2 hiladas de bloques, con objeto de absorber los esfuerzos provocados por las contracciones y expansiones de los bloques de cemento.

c) Tolerancias.

1) En muros de bloques de cemento, sin acabado aparente:

- a) En alineación horizontal de los muros, en el desplante, no deberá diferir del proyecto en más de 1 cm.
- b) No se toleraran desplomes mayores de 1/300 de altura del muro; para alturas mayores de 6.00 m, se permitirán un máximo de 2 cm.
- c) No se aceptaran desplazamientos relativos en bloques, en el paño del muro, mayores de 2 mm.
- d) El desnivel en las hiladas no serán mayor de 2 mm por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cm para longitudes mayores de 10.00 m.
- e) El espesor de las juntas, tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1 cm ni menor de 0.5 cm.

2) En muros de bloques de cemento con acabado aparente.

- a) Para alineamientos horizontales en desplantes, desplomes de los baños y desniveles de las hiladas, deberá atenderse a lo señalado en párrafos a, b y c del inciso c-1, relativo a muros de bloques de cemento sin acabado aparente.
- b) No se aceptarán desplazamientos relativos entre bloques, en el paño del muro mayores a 1 mm.
- c) El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 2 mm.
- d) Medición para fines de pago. Se tomará en cuenta lo estipulado en el inciso 1.3-d, relativo a muros de tabique de arcilla recocida.
- e) Cargos que incluyen los precios unitarios. Se incluirán los cargos que corresponden del inciso 1.3-e, relativo a muros de tabique de arcilla recocida, debiéndose considerar además, el costo del refuerzo metálico especificado en el párrafo 4 del inciso 1.5-b, así como la mano de obra necesaria para su colocación.

**IX-1.6** Celosías de piezas de concreto colocadas de fábrica o de barro comprimido.

a) Materiales.

Piezas de concreto de fabrica o de barro comprimido; mortero cemento arena 1:3, cemento crest, tornillos, tuercas, rondanas.

b) Ejecución.

La construcción de celosías de piezas de concreto o de barro comprimido se ajustará a los siguientes requisitos:

- 1) Se edificarán sobre un elemento rígido capaz de soportar la carga producida por su peso.
- 2) Se rematarán por un elemento rígido y lateralmente tendrán elementos rígidos de refuerzo, tales como castillos, perfiles metálicos, etc., a una distancia no mayor de 3.00 m entre si.
- 3) Las hiladas serán horizontales y las tolerancias serán las mismas que las indicadas en el capítulo de muros de tabique.
- 4) Se desplantarán las hiladas uniendo las piezas entre sí con mortero cemento-blanco-arena 1:3 o cemento crest, y cada 5 hiladas como máximo, tanto en el sentido horizontal como vertical, las piezas

se fijarán por medio de tornillos y tuercas, terminándose el trabajo se removerá el mortero excedente antes que fragüe.

**c) Tolerancias.**

En muros de celosía, deberá considerarse lo especificado en el inciso 1.3-c.4, relativo a tabique hecho a máquina con acabado aparente.

**d) Medicion para fines de pago.**

La cuantificación se hará como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**e) Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- 1) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: las piezas de celosía, mortero, cemento crest, si se sustituye el mortero, cemento-arena 1:3, los tornillos, tuercas, rondanas, etc.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo hasta su total terminación, incluyendo entre otras operaciones: la colocación de las piezas, el amacizado de los tornillos, juntas, remates etc.
- 3) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- 4) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas de trabajo, así como las obras de protección para la mejor ejecución del trabajo que proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- 5) La limpieza o el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- 6) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**IX-2 Castillos y cadenas.**

**IX-2.1 Definición.**

Refuerzos de concreto armado en muros de mampostería.

**IX-2.2 Generalidades.**

**a) Las finalidades principales de los castillos y cadenas son las siguientes:**

- 1) Rigidizar muros.
- 2) Cuando el proyecto estructural lo indique, proporcionar la liga requerida de los muros a la estructura, a efecto de que trabajen ambos mancomunadamente.
- 3) Ligar a los muros que se interceptan.
- 4) Como elementos de distribución de carga en el desplante de muros.
- 5) Como protección y refuerzo de muros cabeceros.
- 6) Como remates horizontales de muros.
- 7) Como elementos colaboradores en la absorción de esfuerzos horizontales.

**b) La localización, espaciamiento, sección, armado, fatigas de trabajo, y además características de las cadenas y castillos, estarán dadas por el proyecto y/o por la DOP, debiéndose además atender a las siguientes indicaciones.**

- 1) Se construirán castillos en todo muro que desempeñe funciones estructurales o cuya altura exceda de 5.00 m,

De acuerdo con lo siguiente:

- a) En las intersecciones de muros.
  - b) En ambos extremos de todo muro aislado.
  - c) En los extremos de muros, cuando la longitud del tablero medido a partir del último castillo, sea mayor que 0.25 de la altura del muro.
  - d) En los extremos libres de todo muro exterior.
- 2) Deberán construirse castillos en muros que no estén comprendidos dentro de las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, de acuerdo con lo siguiente:
    - a) A ambos lados de los vanos de puertas y ventanas, cuyas dimensiones a juicio de la DOP lo amerite, siempre y cuando no existan elementos estructurales colindantes que los sustituyan en su función.
    - b) En ambos extremos de todo muro aislado.

- c) En los extremos de muros, cuando la longitud del tablero, medida a partir del último castillo, sea mayor de 0.5 de la altura del muro.
- 3) El espaciamiento máximo entre castillo será de 20 veces el espesor del muro.
  - 4) En el caso de muros construidos con bloques huecos con castillos colocados en su interior, el espaciamiento máximo será de 10 veces al espesor del muro.
  - 5) Deberán construirse cadenas de concreto en los siguientes casos:
    - Sobre el coronamiento de cimientos de mampostería como desplante de muros.
    - Para remates horizontales o inclinados de bardas, perfiles y muros que no vayan a estar ligados a su parte superior con elementos de la estructura.
    - En cerramientos de puertas y ventanas.
  - 6) El espaciamiento máximo entre cadenas será de 15 veces el espesor del muro.
  - 7) En cada caso de muros construidos con bloques de cemento el espaciamiento máximo será de 10 veces el espesor del muro.
  - 8) La sección de las castillos y cadenas tendrá como valor mínimo 15 cm por el espesor del muro.
  - 9) Como mínimo, los castillos y cadenas deberán armarse en sentido longitudinal con 4 varillas de 3/8", grado estructural o con 4 varillas de 5/16", grado duro, y en sentido transversal con estribos de alambón de 1/4" @ 25 cm.
  - 10) En el caso de castillos y cadenas ahogados en el interior de muros construidos con bloques huecos, su armado será el que para cada caso señale la DOP.
  - 11) El concreto que se emplee en la construcción de castillos y cadenas tendrán como mínimo una  $f'c$  de 150 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **IX-2.3** Materiales.

- a) Los materiales que se utilizan en la construcción de los castillos y cadenas, son los siguientes:
- 1) Cemento.
  - 2) Arena.
  - 3) Grava.
  - 4) Agua.
  - 5) Aditivos.
  - 6) Acero de refuerzo.
  - 7) Madera para cimbra.
- b) Los materiales que se utilizan en la elaboración del concreto, el acero de refuerzo y la madera para cimbra, deberán cumplir con lo que corresponda en lo indicado en el capítulo V de éstas especificaciones, excepto en el renglón alusivo a los tipos de cemento que, para este caso, deberán ser del tipo 1 normal, salvo indicación expresa en contrario por parte de la DOP.

#### **IX-2.4** Ejecución.

Por lo que se refiere a la ejecución de los castillos y cadenas, deberán atenderse a lo siguiente:

- a) Se localizarán los castillos de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o la DOP, tomando en cuenta además lo señalado en el párrafo 2.2 de este mismo inciso.
- b) El armado deberá traslaparse con los anclajes previstos en estructura por el proyecto y/o por la DOP, dicho traslape deberá llevarse a cabo de acuerdo con las disposiciones del inciso V-2.5, a juntas del acero de refuerzo.
- c) En cuando al armado deberá atenderse a lo indicado en los incisos V-2.3, V-2.4 y V-2.6, relativo al doblado de las varillas, ganchos, dobleces y a la colocación propiamente dicha del acero de refuerzo.
- d) Por lo que se refiere a la ejecución de la cimbra y descimbra de los moldes, deberán atenderse a lo estipulado en los incisos V-1.4 y V-1.5 de éstas especificaciones.

- e) Previamente al colado, deberán humedecerse elementos continuos al castillo o cadenas por colar.
- f) Respecto a la dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colado, vibrado, picado y curado del concreto, deberá tenerse en cuenta lo especificado en el inciso V-3.3 de éstas especificaciones.
- g) El tiempo mínimo para descimbrado deberá ser de 24 horas, excepto cuando la DOP haya aprobado previamente la utilización del cemento de fraguado rápido tipo III, en cuyo caso podrá reducirse a 12 horas. Para el caso especificado de cadenas que funcionan como cerramientos, se deberá atender a las indicaciones consignadas en la tabla anexa # 2, de la primera parte de éstas especificaciones.
- h) Cuando sobre los paños de muro reforzado con castillos y cadenas, se vayan a colocar recubrimientos pétreos, deberán preverse los anclajes necesarios que señale en cada caso el proyecto y/o la DOP.

**IX-2.5** Medición para fines de pago.

Los castillos y cadenas se medirán en longitud, tomando como unidad el metro lineal, con aproximación a la centésima, para cada sección de que se trate.

**IX-2.6** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de concreto, acero de refuerzo, anclaje, madera para cimbra, alambre, clavo, agua, materiales para curado y demás que intervengan, puestos en el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - 1) Trazo y referencia de niveles.
  - 2) Limpieza y humedecido de los elementos colindantes.
  - 3) Habilitado y armado del acero de refuerzo, de acuerdo con lo indicado en el inciso V-2.8 de estas especificaciones.
  - 4) Preparación de los anclajes.
  - 5) Cimbrado y descimbrado, incluyendo lo estipulado en el inciso V-1.8 de éstas especificaciones.
  - 6) Dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colado, vibrado, picado y curado del concreto, según lo especificado en el inciso V-3.5.
- c) Restitución o resanes por cuenta del contratista, de la obra mal ejecutada a juicio de la DOP.
- d) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios, al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado apruebe o indique la DOP
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**IX-3** Plantillas para desplante de cimientos.

**IX-3.1** Definición.

Es el elemento constructivo que se coloca sobre el terreno para desplante de la cimentación.

**IX-3.2** Generalidades.

Las plantillas tienen como finalidad principal proporcionar una superficie uniforme y limpia para los trabajos de trazo y desplante, así como evitar la contaminación de los materiales con que se construyen los cimientos.

En función del tipo de materiales que se empleen en su construcción, las plantillas pueden ser de:

- a) Concreto.
- b) Padecería de tabique con mortero de cal o cemento.
- c) Grava natural o piedra triturada con mortero de cal o cemento.
- d) Material de suelo aglutinado con lechada de cemento o cal.

e) Mortero de cal o cemento.

Salvo indicación diferente por parte de la DOP, las plantillas deberán ser de concreto y reunir las características que en seguida se especifican.

**IX-3.3** Materiales para plantillas de concreto.

- a) Cemento.
- b) Agua.
- c) Grava o piedra triturada.
- d) Arena.

Los materiales antes citados deberán cumplir con lo indicado en el capítulo V de éstas especificaciones.

**IX-3.4** Ejecución.

En su ejecución se atenderá a lo siguiente:

- a) La superficie del terreno sobre la que se va a colocar la plantilla, deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudiquen el trabajo.
- b) El terreno deberá compactarse en la medida que indique el proyecto y/o señale la DOP, procurando que dicha operación no rompa la estructura del terreno.
- c) Previamente al colado de la plantilla, la superficie del terreno de desplante deberá estar húmeda, con el objeto de evitar pérdidas del agua de fraguado.
- d) Tanto el espesor de la plantilla como la f 'c del concreto empleado, serán fijados por el proyecto y/o por la DOP, no deberán ser menores de 5 cm y 100 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente.
- e) Cuando a juicio la DOP y el terreno de desplante posea las cualidades suficientes para construir los cimientos directamente, se prescindirá de la plantilla.
- f) Por lo que se refiere al concreto, se atenderá a lo especificado en el Capítulo V de éstas especificaciones.
- g) Para lograr la compactación y vibrado necesarios en el concreto, podrá usarse cualquier procedimiento, siempre que se evite el contacto de la mezcla del concreto con el material del suelo.
- h) El colado deberá ser por frentes continuos y sus cortes, normales al plano de terreno y en la línea recta.

**IX-3.5** Medición para fines de pago.

La medición de las plantillas de concreto se hará, a juicio de la DOP, siguiendo alguna de las dos modalidades que a continuación se enuncian:

- A) Por superficie, tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación de dos cifras a la centésima.
- B) Por volumen, tomando como unidad el m<sup>3</sup>, con aproximación a la centésima.

**IX-3.6** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo del cemento, arena, grava, materiales para el curado del concreto y demás que intervengan, puestos en el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - 1) Trazo, rectificación de niveles y colocación de muestras.
  - 2) Nivelado, apisonado y humedecido de la superficie del terreno.
  - 3) Dosificación, elaboración, transporte, colado, vibrado y picado del concreto.
- c) Restitución o resanes por cuenta del contratista, de la obra o partes de la obra que hayan sido mal ejecutadas a juicio de la DOP.
- d) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen éstas especificaciones

**IX-4 Firmes de concreto.**

**IX-4.1 Definición.**

Capa de concreto, simple o reforzado, que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada, al material de recubrimiento del piso.

**IX-4.2 Generalidades.**

Según el material de recubrimiento de piso por colocar, los firmes, en función del tratamiento superficial que se les proporcione, podrán ser:

- a) De acabado común.
- b) De acabado pulido.

Si los firmes se construyen sobre terreno natural o relleno, sus características de resistencia y rigidez, estarán dadas por el proyecto y/o por la DOP. Para el caso de superficies sujetas a esfuerzos térmicos considerables, deberá tomarse en cuenta su extensión, con objeto de prever tanto el armado como número y tipo de juntas de dilatación que se requieran.

**IX-4.3 Materiales.**

El acero de refuerzo en su caso, y los materiales que se empleen para elaborar el concreto, deberán cumplir con lo especificado en el Capítulo V de éstas especificaciones.

**IX-4.4 Ejecución.**

En la ejecución de los firmes deberá tomarse en cuenta lo que corresponda a lo indicado en el capítulo V de estas especificaciones, además de lo siguiente:

- a) Previamente a iniciar el colado, deberá verificarse que el terreno de desplante posea el grado de compactación demandado por el proyecto y/o por la DOP.
- b) Tanto el espesor del firme como la  $f'c$  del concreto empleado, serán fijados por el proyecto y/o por la DOP. Sin embargo, la resistencia, en ningún caso, será menor de 100 kg/cm<sup>2</sup>.
- c) Antes de colocarse la revoltura en el terreno, éste deberá humedecerse para evitar pérdidas de agua en el fraguado del concreto.
- d) La compactación de firmes se ejecutará de tal manera que no se mezcle el material del terreno natural o relleno con los materiales del concreto.
- e) El colado de los firmes deberán hacerse por frentes continuos y sus cortes serán normales a la superficie de apoyo y en línea recta.
- f) Cuando la superficie de los firmes requiera acabado pulido, éste deberá hacerse integral al colado, de acuerdo con las siguientes indicaciones:
  - 1) Cuando así lo solicite la DOP, sobre la superficie nivelada del concreto colado y sin que este haya perdido su plasticidad por efecto del fraguado, se espolvorearán 2 Kg de cemento mezclado con arena cernida, en proporción 1:2 por cada m<sup>2</sup> de superficie, salvo indicación diferente del proyecto y/o la DOP.
  - 2) El acabado final del firme será a llana metálica, a mano o a máquina, según lo determine para cada caso la DOP.
- g) En el caso específico de firmes sobre losas de concreto, deberán ejecutarse con las siguientes indicaciones adicionales:
  - 1) Si después de fijados los niveles de piso terminado, los espesores demandados varían entre 2.5 y 4 cm, deberán usarse en su construcción mortero de cemento-arena 1:5. Cuando los espesores requeridos resulten superiores a 4 cm deberá usarse concreto. Cuando los espesores de firme resulten inferiores a 2.5 cm la DOP definirá las modificaciones necesarias en los niveles de piso terminado, con el objeto de evitar desprendimientos entre la losa y el firme.
  - 2) En cualquiera de los casos citados en el párrafo anterior, el acabado pulido se hará integral al colado y de acuerdo con lo indicado en el párrafo f de este inciso.
  - 3) Previamente al colado del firme, deberá limpiarse la superficie de contacto, picarse en el grado y con la herramienta que señale para cada caso de la DOP y lavarse con

cepillo de raíz y agua. La humedad deberá conservarse durante un periodo mínimo de 2 horas, antes de la iniciación del colado.

- h) Cuando el firme sirva de base a materiales de recubrimiento, tales como mosaicos, losetas, terrazos, mármoles o cualquiera otra clase de piedra natural o artificial, su acabado superficial deberá ser rugoso.

En el caso de tuberías ahogadas en firmes de concreto, deberán adoptarse previamente las precauciones siguientes:

- a) Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que se señale en el capítulo de instalaciones correspondientes.
- b) Verificar la correcta localización y niveles de alimentaciones y desagües.
- c) Que los rellenos donde se apoye el firme se encuentren desprovistos de materias orgánicas o cualquier otra que pudieran ser dañinas a las tuberías.

#### IX-4.5. Tolerancias.

- a) En firmes de acabado rugoso:

- 1) **No** se aceptarán irregularidades de la superficie mayores de 1.5 cm con relación al plano de proyecto.
- 2) Cuando el proyecto y/o la DOP fijen el espesor del firme, no aceptaran variaciones en el mismo, mayores de 1 cm.

- b) En firmes de acabado pulido:

**No** se aceptaran errores en niveles mayores a 1 cm ni ondulaciones mayores a 1 mm por metro.

#### IX-4.6 Mediciones para fines de pago.

Los firmes se medirán en superficie, tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación a la centésima, incluyendo en su caso, el armado y acabados especificados.

#### IX-4.7 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo del cemento, arena, grava, materiales para el curado del concreto, acero de refuerzo en su caso y demás materiales que intervengan, puestos en lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
- 1) Trazo, rectificación de niveles y colocación de maestras.
  - 2) Nivelado, apisonado y humedecido de la superficie del terreno.
  - 3) En su caso, habilitación, doblado y colocación del acero de refuerzo.
  - 4) Dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colocado, vibrado, picado y curado del concreto.
- c) Restitución o resanes, por cuenta del contratista, de la obra o parte de la obra, que haya sido mal ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores y obra de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado, proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

### IX-5 Recubrimientos de mortero.

#### IX-5.1 Generalidades.

- a) La finalidad de los recubrimientos de mortero son:

- 1) Absorber irregularidades de elementos por cubrir.
- 2) Proporcionar base uniforme al acabado que sobre ellos se asiente.
- 3) Proteger a los elementos por cubrir.
- 4) Como acabados propiamente dichos.

- b) Dependiendo de los materiales que intervienen en su ejecución, los recubrimientos pueden ser:



- 1) De mortero de cemento-arena.
  - 2) De mortero de cal hidratada-arena.
  - 3) De mortero de cal hidratada-cemento-arena.
- c) Atendiendo a los requerimientos de exactitud de los planos de acabado de los recubrimientos, estos pueden ser:
- 1) A plomo y regla.
  - 2) A nivel y regla.
  - 3) A reventón y regla.
  - 4) A talocha.

En función del tipo de acabado superficial que se proporcione a los recubrimientos de mortero, estos puedan ser:

1. Repellados.
2. Pulidos.

#### **IX-5.2 Materiales.**

Los materiales que se emplean en los recubrimientos de mortero son:

- a) Cemento y/o cal hidratada.
- b) Arena.
- c) Agua.
- d) Aditivos en caso.

Los materiales antes citados deberán cumplir con lo que corresponda a lo indicado en el capítulo V de éstas especificaciones, con excepción de la cal hidratada que deberá ser previamente aprobado por la DOP, para lo cual el contratista entrega muestras representativas con 15 días de anticipación a su uso.

#### **IX-5.3 Ejecución.**

Por lo que se refiere a la ejecución de los recubrimientos de mortero, deberá atenderse a lo siguiente:

- a) Cuando se realicen sobre superficies de concreto, éstas deberán picarse previamente en el grado que fije la DOP y empleando la herramienta que para cada caso se apruebe.
- b) La superficie por recubrir deberá estar desprovista de materiales sueltos o mal afianzados.
- c) El paño por tratar deberá previamente humedecerse, a fin de evitar pérdidas de agua en el proceso de fraguado de cemento.
- d) Siempre que el proyecto y/o la DOP no indique otra cosa, la proporción en volumen para dosificar los morteros, será la siguiente:
  - 1) Mortero de cemento-arena 1: 5
  - 2) Mortero de cal hidratada-arena 1: 4
  - 3) Mortero de cal hidratada-cemento-arena 1: 0.25: 4
- e) En la elaboración de los morteros citados, deberán atenderse a lo indicado en el capítulo VI, inciso 2.5 (ejecución de mamposterías de piedra), párrafos 7, 8, 9, 10 y 11.
- f) Los morteros elaborados de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, no se colocarán en espesores menores a 1 cm ni mayores a 2.5 cm.
- g) El mortero aplicado según los lineamientos generales antes señalados, se terminará a juicio de la DOP, de acuerdo con alguna de las siguientes condiciones:
  - 1) A plomo y regla, sobre parámetros verticales, para dar superficies planas y a plomo, según las recomendaciones siguientes:
    - I. Hechura de muestras extremas, con separación no mayor de 12 m contenidas en un mismo plano vertical, mediante el empleo de plomo, hilo y regla.
    - II. Hechura de muestras intermedias, fijadas con hilo a reventón, apoyado sobre las muestras extremas, a una separación no mayor de 1.50 m.
    - III. El recubrimiento se enrasará desplazando la regla sobre las muestras de manera de lograr que los puntos de la superficie generada estén alojados en un plano vertical.

- 2) A nivel y regla, sobre elementos horizontales, para dar superficies planas y a nivel, según las recomendaciones siguientes:
    - I. Hechura de muestras extremas en uno de los dos sentidos, con separación no mayor de 9 m contenidas en un mismo plano horizontal, mediante el empleo del nivel, hilo y regla.
    - II. Hechura de muestras intermedias, fijadas con hilo a reventón, apoyado sobre las muestras extremas, a una separación no mayor de 1.50 m.
    - III. El recubrimiento se enrasara desplazando la regla sobre las muestras, de manera de lograr que todos los puntos de superficie generada estén alojados en un plano horizontal.
  - 3) A reventón y regla, sobre superficies horizontales, verticales o inclinadas, mediante el empleo de hilo y regla, según las recomendaciones siguientes:
    - I. Hechura de muestras extremas, con separación no mayor de 12 m sin más condiciones que ser rectas.
    - II. Hechura de maestras intermedias, fijadas con hilo a reventón, apoyado sobre las maestras extremas, a una separación no mayor de 1.50 m.
    - III. El recubrimiento se enrasara desplazando la regla sobre las muestras de manera que se logre una superficie uniforme.
  - 4) A talocha, sobre cualquier tipo de superficie, siguiendo los lineamientos del elemento por recubrir. En este caso no se utilizarán guías ni muestras.
  - 5) A talocha, con aristas rectas, de iguales características que las señaladas en el inciso anterior, con la condición adicional de que sus aristas sean rectas, para lo cual se deberán colocar muestras en las intercesiones.
- h) En cuando al acabado superficial, se denominan repellados los recubrimientos de mortero emparejados a regla o a plana de madera, sin pulir, y pulidos a los repellados con acabado en superficie de acuerdo con tratamiento que se les dé, estos pueden ser:
- 1) Pulido a plana de madera, utilizado para la elaboración del mortero, arena cernida a través de la malla que indique el proyecto y/o la DOP, debiéndose hacer operación de pulido inmediata al repellado, antes de que este pierda su plasticidad por fraguado inicial.
  - 2) Pulido fino a llana metálica, con adición de masilla cemento o de cal, sobre un aplanado construido de acuerdo con las indicaciones del párrafo anterior.
- i) Los aplanados impermeables, acústicos, protectores de radiaciones, aislantes térmicos, etc., se especificarán, en cada caso, por separado.
- j) Los aplanados o repellados hechos con mortero de cemento, deberán curarse con aspersión de agua, o cualquier otro procedimiento similar, durante un lapso mínimo de 3 días a partir de verificado el fraguado inicial.
- IX-5.4 Tolerancias.**
- a) El recubrimiento de mortero a plomo y regla:
    - 1) Desplomes no mayores de 1/600 de altura del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.
    - 2) Desviaciones horizontales no mayores de 1/600 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 2 cm.
    - 3) Ondulaciones en su superficie que no excedan a 1mm por metro de longitud.
  - b) En recubrimientos de mortero a nivel y regla.
    - 1) Desniveles en cualquier sentido no mayores de 1/600 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 1cm.
    - 2) Ondulaciones en su superficie que no excedan a 1mm por metro de longitud.
  - c) En recubrimientos de mortero a reventón y regla.
    - 1) Ondulaciones en su superficie que no excedan a 1mm por metro de longitud.

d) En recubrimientos de mortero con acabado pulido.

1) Ondulaciones en su superficie que no excedan a  $\frac{1}{2}$  mm por metro de longitud.

**IX-5.5** Medición para fines de pago.

La medición de los recubrimientos de mortero se hará por superficie tomando como unidad el  $m^2$ , con aproximación a la centésima. Deberá incluir las superficies correspondientes a los emboquillados.

Los perfilados de los recubrimientos, tales como: aristas vivas, boceles, chaflanes, emboquillados, goteros y en general cualquier tipo de remate, estarán incluidos en el precio por unidad de superficie.

**IX-5.6** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo del cemento y/o cal hidratada, arena, agua, aditivos en su caso, materiales de curado y demás materiales que intervengan, puesto en el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - a. Picado, en su caso, de superficies de concreto.
  - b. Limpieza de superficie por recubrir, quitándole los materiales sueltos o mal afianzados.
  - c. Humedecimiento de la superficie por recubrir.
  - d. Dosificación, elaboración, pruebas y transporte de mortero.
  - e. Colocación de muestras.
  - f. Colocación del mortero sobre la superficie por recubrir.
  - g. Emparejado y afinado del recubrimiento en el grado que se requiera.
  - h. Los perfilados de los recubrimientos, tales como: arista vivas, boceles, chaflanes, emboquillados, goteros y en general cualquier tipo de remate.
  - i. Curado.
- c) Restitución o resanes, por cuenta del contratista, de la obra o partes de la obra mal ejecutadas a juicio de la DOP.
- d) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios, al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**IX-6** Rellenos de entrepisos.

**IX-6.1** definición.

Sobre elevación de entrepisos, por medio de capas compactadas de materiales ligeros.

**IX-6.2** Generalidades.

Los materiales que se utilicen en rellenos de entrepisos deben tener el menor peso volumétrico posible, con el objeto de no incrementar en exceso las cargas que gravitan sobre la estructura.

**IX-6.3** Materiales.

- a) Cuando por condiciones climáticas o por necesidades específicas de un local determinado, el proyecto indique materiales con propiedades especiales de aislamiento acústico o de baja conductibilidad térmica, se podrán usar, a título enunciativo pero no limitativo los

siguientes:

- 1) Perlita inflada.
- 2) Micas.
- 3) Vermiculitas.
- 4) Productos a base de asbesto o fibra de vidrio.
- 5) Concretos espumosos y ligeros.

- b) Los materiales antes citados pueden utilizarse simplemente confinados o aglutinados con cal hidratada y/o cemento, o siguiendo el procedimiento que para cada caso indique la DOP, en función de las recomendaciones de los fabricantes si se emplean productos comerciales.
- c) En cualquier caso, la DOP será la que determine el material que deba emplearse en la ejecución del relleno de que se trate, proporcionando por separado al contratista las especificaciones particulares que se requieran, si se utilizan productos comerciales. En tal virtud; especificaciones generales se referirán a los rellenos construidos a base de la clase de materiales que se mencionan en párrafo a de este inciso.

#### **IX-6.4 Ejecución.**

- a) Previamente a la ejecución del relleno, la superficie de apoyo deberá limpiarse y quedar desprovista de todo material extraño y perjudicial a las instalaciones que en él se alojen.
- b) En cuando a las instalaciones que vayan a quedar alojadas en los rellenos, y antes de la ejecución de estos, deberán adaptarse las precauciones siguientes:
  - 1) Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente de acuerdo con las normas que se señalan en el capítulo correspondiente a instalaciones de éstas especificaciones.
  - 2) Verificar la correcta localización de coladeras y desagües, incluyendo sus niveles respectivos.
  - 3) Verificar que las tuberías estén recibidas debidamente fijas en su posición y con sus correspondientes recubrimientos, en los casos en que así lo indique el proyecto.
- c) Antes de proceder a ejecutar los rellenos, deberán estar ya construidas las mojoneras y muestras que definan las pendientes y los espesores fijados.
- d) Cuando el material de relleno se coloque sin aglutinar y este constituido por partículas de diferentes tamaños, se procurará que se coloquen en el lecho inferior.
- e) Cuando la DOP indique rellenos aglutinados con cemento y/o cal hidratada, el mezclado de los materiales con el aglutinante, debe hacerse previamente a su colocación, de acuerdo con las siguientes recomendaciones:
  - 1) En el caso de revolturas hechas a mano, la mezcla deberá hacerse en artesas de madera o sobre firmes de concreto construidos ex-profeso o bien, sobre cualquier superficie construida, con previa autorización de la DOP.
  - 2) Cuando la revoltura sea hecha en maquina, el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1.5 minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales se encuentren en la olla.
  - 3) Cuando el aglutinante sea cemento, no deberán transcurrir más de 30 minutos entre su elaboración y su colocación.
  - 4) En función de las características del material que constituya la base del relleno, la DOP fijará para cada caso la dosificación correspondiente.
- f) La compactación en cualquier tipo de relleno, aglutinado o no, deberá hacerse con pisón de mano de 20 kg.
- g) Los firmes deberán construirse inmediatamente después de concluidos los rellenos, con objeto de protegerlos, y en el caso de rellenos aglutinados con cemento, evitar evaporaciones en el agua de fraguado.
- h) Los rellenos deberán ejecutarse por frentes continuos, con objeto de que las operaciones subsecuentes, en especial la construcción de firmes se puedan realizar de inmediato.
- i) Con objeto de evitar que los materiales de relleno se humedezcan, estos deberán ejecutarse solo cuando se prevean condiciones climaticas favorables, y el contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para protegerlos en caso de lluvia.

j) Cuando por no haber atendido el contratista lo indicado en el párrafo anterior, los materiales de relleno se humedezcan en exceso a juicio de la DOP, deberá efectuar por su cuenta las operaciones necesarias para secarlos y por ningún motivo se procederá a la ejecución del firme hasta que la DOP compruebe que el contenido de humedad es aceptable.

**IX-6.5 Medición para fines de pago.**

Los siguientes rellenos se medirán, a juicio de la DOP, de acuerdo con alguna de las modalidades siguientes:

- a) En volumen, tomando unidad el m<sup>3</sup>, con aproximación de una cifra decimal.
- b) Para relleno de espesor uniforme, en superficie, tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación de una cifra decimal.

**IX-6.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo del material de relleno y en su caso cemento, cal hidratada, arena y además materiales que intervengan puesto en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - 1) Limpieza de superficie de apoyo.
  - 2) Hechura de mojoneras y muestras.
  - 3) En su caso, elaborar y transportar la mezcla del material de relleno con el aglutinante correspondiente.
  - 4) Colocación de los materiales de relleno.
  - 5) Consolidación y verificación de pendientes.
- c) Restitución o resanes, por cuenta del contratista, de la obra o parte de la obra, mal ejecutadas a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado, proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios, al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas especificaciones.

**IX-7 Albañales.**

**IX-7.1 Definición.**

Son conjuntos que se construyen con tubos de barro, de concreto o de otros materiales colocados en el terreno en una o varias direcciones y cuya función es la de desalojar aguas negras, jabonosas o pluviales.

**IX-7.2 Generalidades.**

Para efectos de ésta especificaciones, se consideran como albañales los tubos que tengan un diámetro máximo hasta de 45 cm, para diámetros mayores regirán las especificaciones de la Comisión Nacional del Agua.

**IX-7.3 Ejecución.**

- a) Las dimensiones, forma y calidad de los tubos, serán las indicadas en el proyecto y/o por la DOP.
- b) Al colocarse los tubos deberán formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie interior lisa y uniforme.
- c) Todos los tubos se podrán con el macho en la parte más baja y al instalarlos se procederá de abajo hacia arriba, siguiendo la pendiente establecida en el proyecto.
- d) No se aceptaran tubos agrietados o despostillados.
- e) Las excavaciones para los tubos deberán hacerse según las dimensiones y niveles fijados por la DOP, observándose al respecto las siguientes recomendaciones:

- 1) El ancho de las zanjas se hará de acuerdo con el diámetro del tubo por colocar y en función de la profundidad, según la tabla anexa no. 1.
  - 2) Cuando sea necesario, la excavación estará convenientemente ademada o apuntalada, procurando que las paredes de las mismas se encuentren tan cercanas a la vertical como sea posible.
  - 3) El fondo de la excavación en que vayan a colocar el tubo deberá estar exenta de piedras salientes, raíces u otras irregularidades que impidan que el tubo tenga un apoyo firme y uniforme.
  - 4) Cuando se encuentre roca, la excavación deberá llevarse hasta la profundidad que especifique la DOP, abajo del nivel fijado para la cama de asiento y ésta excavación excedente se rellenará con el material que la DOP apruebe, apisonado y consolidado debidamente.
  - 5) Los tubos se asentarán en un lecho drenado. Cuando haya agua corriente o filtraciones, el agua deberá desviarse o bombearse previamente a la colocación del tubo.
  - 6) Las excavaciones se rellenarán compactando el material por capas de 20 cm salvo indicaciones en contrario. El material que se use como relleno deberá estar exento de raíces, troncos u otras materias orgánicas.
  - 7) Los primeros 40 cm de relleno por encima de la clave de tubo deberán estar exentos de piedras que puedan lesionarlo durante la maniobra.
- f) Cuando se usen tubos y antes de colocar el mortero, se humedecerá tanto la superficie exterior del macho como el interior de la campana. En éstas condiciones, el cuadrante inferior de la campana se llenará con mortero de cemento-arena en proporción 1: 4, después de lo cual se colocará el macho del metro siguiente sobre el mortero, de manera que las superficies interiores de los tubos en contacto queden rasantes y a tope.

La porción restante de cada junta se llenará con mortero en cantidad suficiente para formar un borde que la cubra en todo su perímetro y que se extienda por lo menos 5 cm fuera de la campana. Si por el interior de la tubería se escurre el mortero, este deberá enrasarse cuidadosamente con la superficie interior del tubo. Para evitar que se evapore el agua del mortero la junta deberá mantenerse húmeda durante un periodo mínimo de 48 horas.

- g) Cuando se usen tubos de otras características, se seguirán las especificaciones de la ENTIDAD de Recursos Hidráulicos.

#### **IX-7.4 Pruebas.**

Serán las especificadas por la Junta Central de Agua y Saneamiento, por la Junta Municipal o por la Junta Local que corresponda, según la localidad y nivel que deba recibir los trabajos.

#### **IX-7.5 Medición para fines de pago.**

El albañal se medirá ya colocado y junteado, tomando como unidad el metro lineal para cada tipo de diámetro de tubería. El resultado se considera con una aproximación a la centésima.

#### **IX-7.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) Costos de los materiales que intervienen en el trabajo, incluyendo el valor de la tubería del mortero y de los materiales empleados para el curado.
- b) Acondicionamiento del fondo incluyendo cama y plantilla.
- c) Carga y descarga, transportes y acarreos hasta el sitio de colocación.
- d) Colocación del tubo, junteo y curado de las juntas.
- e) Costo de la pruebas de las líneas, incluyendo el material y equipo necesario para su realización.
- f) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, accesorios, andamios, tarimas, maniobras y operación, las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.

- g) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- h) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### IX-8 Registro para albañales y ductos subterráneos.

##### IX-8.1 Definición.

Cajas de concreto, mampostería u otro material, construido sobre la línea del albañal o ducto de que se trate, cuya función principal es la de dar acceso a la tubería para su desazolve, limpieza o revisión.

##### IX-8.2 Ejecución.

En su ejecución se atenderá a lo siguiente:

- a) La forma, dimensión, localización, ventilación, separación de los registros y en general su diseño, deberá estar de acuerdo con el proyecto respectivo.
- b) Las dimensiones de su sección horizontal estarán en función de la profundidad y diámetro de la línea de albañal o ducto, pero nunca menor de 40 cm x 60 cm.
- c) Para registro con profundidad mayor a 1 m, la sección horizontal deberá ser lo suficientemente amplia para que un operario pueda en su interior realizar los trabajos necesarios de desazolve, limpieza o revisión.
- d) El acabado interior de las paredes deberá presentar una superficie lisa y resistente, para lo cual se cubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción 1:4 con espesor mínimo de 1 cm, terminado fino de cemento pulido con llana metálica.
- e) Para el caso de albañilería, el fondo llevará una media caña del mismo tubo de drenaje, misma que deberá asentarse sobre la base de concreto, perfilándose los huecos con concreto acabado pulido con llana metálica.
- f) En el diseño de las tapas de registro, se tomará en cuenta lo siguiente:
  - 1) Deberá diseñarse y construirse para soportar la mayor carga que se prevea puedan recibir, de acuerdo con el sitio en que vayan a ser colocadas.
  - 2) Cuando los registros estén dentro o cerca de un local de trabajo, las tapas deberán cerrar herméticamente.
  - 3) Cuando el tamaño de la tapa, sea tal que pueda dificultar su operación, se seccionará en dos o más partes.

##### IX-8.3 Medición para fines de pago.

Los registros, incluyendo sus correspondientes tapas, se medirán para su pago por unidad, especificándose las diferentes profundidades y secciones. **No** se incluyen el costo de las excavaciones ni de los rellenos.

##### IX-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

El precio unitario correspondiente incluye:

- a) Los materiales y la mano de obra empleados en la fabricación del registro y su tapa incluyendo la colocación de ésta última y su junta hermética.
- b) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras y operación, y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista o apruebe o indique la DOP.
- c) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- d) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.



SECRETARÍA  
DE COMUNICACIONES  
Y OBRAS PÚBLICAS

## ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS



## TERCERA PARTE

### **Acabados**

#### CAPÍTULO X

#### **Generalidades**

##### **X-1 Objetivo.**

Como se señala en la primera parte de ésta especificaciones, su objetivo es sentar las normas técnicas y legales a que deberá sujetarse la edificación de las obras que emprenda la DOP.

##### **X-2 Amplitud.**

En ésta tercera parte se comprenden los acabados de la obra en lo que respecta a albañilería, yesería, pintura, carpintería, cerrajería y herrajes, vidriería, acabados, limpieza, impermeabilizaciones, etc. Estas especificaciones constituyen parte integrante del contrato de obra y el contratista deberá sujetarse a ellas, así como a las indicaciones que el contrato contenga y las que la DOP le haga durante el desarrollo de los trabajos encomendados.

#### CAPÍTULO XI

#### **Acabados de albañilería en muros**

##### **XI-1 Definición.**

Son tratamientos que se hacen al muro colocando capas de materiales resistentes para protegerlos, ayudar a su limpieza y conservación, lo mismo que para lograr efectos de decoración, servirán de base para recibir pintura, recubrimientos texturizados, pétreos, cerámicos o plásticos.

##### **XI-1-2 Generalidades.**

Los acabados de albañilería en muros estarán sujetos a las siguientes restricciones de terminado o tolerancias:

- En planos verticales los aplanados no variarán en más o menos del 20% del espesor promedio que para el acabado se señala.
- El máximo desplome permisible será el menor de los siguientes valores:  
1/600 de la altura del elemento recubierto o 1 cm.
- En el sentido horizontal las desviaciones mayores permisibles serán el menor de los siguientes valores:  
1/600 de altura de la longitud del elemento recubierto o 2 cm.
- Las ondulaciones en su superficie no serán mayores de ½ mm, por metro de longitud.  
Esto se refiere a los aplanados de pasta, masacústicos, martelinados, recubrimientos de papel tapiz, corcho, tratamientos especiales, emboquillados, etc.
- Las superficies por aplanar deberán estar exentas de polvo, grasas, clavos, alambres o cualquier material que impida la adecuada adherencia entre el muro y el aplanado.
- Los aplanados se colocarán a regla, con maestras a nivel y a plomo

##### **XI-2 Aplanados con mortero**

En la ejecución de aplanados con mortero se observará lo siguiente:

- a)** Cuando el aplanado se vaya a colocar sobre muros de mampostería de tabique o de bloques de concreto, la superficie deberá humedecerse previamente a la colocación del aplanado.
- b)** Cuando el aplanado se vaya a colocar sobre muros de concreto hidráulico, la superficie se picará con la herramienta apropiada para lograr una adherencia adecuada y se humedecerá convenientemente, a menos que el proyecto indique otra cosa.
- c)** A menos que el proyecto indique otra cosa, el mortero será de cemento y arena en proporción uno a cinco (1:5 un espesor total máximo de dos (2) cm. El mortero se colocará en dos (2) capas, la segunda se colocará veinticuatro (24) horas después de la primera, humedeciendo previamente la superficie.
- d)** Cuando el aplanado sirva de base para recibir lambrines de azulejo, cerámicas o materiales vitrificados, materiales epóxicos o plásticos, el acabado de la superficie del aplanado será rugoso o repellido. Cuando se destine a recibir pintura, se acabará con llana a plomo, dejando una textura tersa y uniforme.

e) Las aristas serán a plomo y a nivel, debiendo terminarse en canto boleado o cuarto bocel. En los emboquillados que rematen en puertas y ventanas se dejará una junta fría de cuatro (4) milímetros de ancho, rayada entre el aplanado y el elemento de que se trate. Los remates contra elementos de concreto aparente tales como columnas, trabes o muros, se harán dejando un chaflán de dos (2) cm de ancho, al mismo tiempo que se ejecuta el aplanado.

f) Los aplanados de mortero se curarán con agua durante un período de tres (3) días como mínimo.

### XI-3 Aplanados con yeso

a) Solamente se colocarán sobre muros y losas interiores. Previo a su colocación, deberán estar terminadas las pruebas de las instalaciones hidráulicas y sanitarias ocultas, protegidos los ductos de las instalaciones eléctricas, terminados los firmes en las áreas que llevan instalaciones por piso y eliminados todos los materiales sueltos en la superficie en que se colocará el aplanado.

b) Cuando se coloquen sobre superficies de concreto hidráulico se picará la superficie del concreto.

c) El espesor del aplanado será como máximo de quince (15) milímetros, colocado en una sola capa.

d) El acabado será terso y de color uniforme.

e) Los emboquillados en puertas y ventanas, así como las aristas en mochetas deberán ser boleados, a nivel y a plomo. Las aristas en cerramientos y trabes de las losas podrán ser vivas, a escuadra, a nivel o a plomo. Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la supervisión, se colocarán esquineros metálicos como protección.

f) Será responsabilidad del contratista proteger aquellos elementos de la obra que pudieran ser atacados por el yeso. Previa autorización de la supervisión, podrán corregirse irregularidades en la superficie a enyesar mediante la colocación de un aplanado de yeso, cemento y arena de un (1) centímetro de espesor máximo, con acabado rugoso.

### XI-4 Azulejos o ceramicas

No se aceptarán piezas que presenten deformación o distorsión, piezas rotas, despostilladas o descuadradas.

Cuando el material de recubrimiento se coloque en seco con adhesivos para recubrimientos vítreos, la superficie deberá estar aplanada con mortero cemento arena en proporción uno cinco (1:5) de máximo quince (15) mm de espesor, con acabado repellido. Sobre éste se aplicará una película del adhesivo con llana o paleta de peine y posteriormente el material de recubrimiento se asentará con el mismo tipo de adhesivo.

a) La superficie sobre la que se colocará estará libre de polvo, grasas, clavos, alambres y en general de cualquier materia extraña que pueda evitar la adherencia del recubrimiento.

b) Previo a la colocación, se revolverán las piezas de diferentes cajas y se colocarán al azar con objeto de evitar tramos que destaquen en la superficie revestida, por ser materiales fabricados a altas temperaturas y de lotes distintos, aun cuando el color especificado corresponda a su clasificación se presentarán variaciones en su tonalidad.

c) La superficie donde se colocará el recubrimiento deberá prepararse previamente humedeciendo ésta; cuando se trate de elementos de concreto se picarán para obtener una mejor adherencia de los materiales.

Para absorber irregularidades y nivelar la base por recubrir, se repellará el elemento con mortero cemento arena en proporción uno a cinco (1:5) para posteriormente colocar el material vítreo, el cual previamente deberá mantenerse sumergido en agua durante veinticuatro (24) horas para expulsar el aire y que al colocarlo no absorba el contenido de agua del mortero con que se colocará.

d) Cuando el recubrimiento se coloque sobre muros de tabique o de bloque, previamente se aplanará la superficie con mortero de cemento, y arena en proporción uno cinco (1:5) con acabado repellido o rugoso de máximo quince (15) mm de espesor.

- e) Se humedecerá la superficie por recubrir y se colocará una capa de mortero cemento arena, antes de que fragüe se aplicará una lechada espesa de cemento blanco o gris, asentando el azulejo de inmediato y presionándolo ligeramente para lograr el completo contacto sobre la superficie aplanada. El espesor máximo del mortero de colocación será de dos (2) cm. (se asentara con cemento blanco o gris o lo que indique el proyecto como material para fijación)
- f) Se deberá retirar el sobrante del material de fijación inmediatamente después de colocada la pieza, procurando que éste no se introduzca en las juntas. Posteriormente se aplicará en éstas una lechada pastosa de cemento blanco o material especificado para emboquillar con agua mediante el empleo de una cuña de hule, procurando que la pasta penetre perfectamente con movimientos sesgados o diagonales a las líneas de emboquillado. Antes de proceder al emboquillado es recomendable dejar secar el mortero durante veinticuatro (24) horas después de colocar el recubrimiento.
- g) Las intersecciones de paños deberán quedar bien definidas y siguiendo estrictamente la geometría que indique el proyecto.
- h) El despiece y repartición del recubrimiento se hará colocando piezas completas, siguiendo lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión. Las hiladas se colocarán a reventón en ambos sentidos, a plomo y a nivel.
- i) Los cortes y boquillas con corte a cuarenta y cinco grados (45º) se harán con cortadoras, disco abrasivo y piedra esmeril, las aristas se construirán con corte a cuarenta y cinco grados (45º) o según lo indicado por el proyecto o la supervisión. Las piezas de ajuste se cortarán a máquina.
- j) La separación mínima de las juntas será de dos (3) mm, la del separador del material o la que indique el proyecto o la supervisión. En cualquier caso, la junta será uniforme.

#### **XI-5 Emboquillados y tapas en muros revestidos de materiales pétreos o vidriados.**

##### **XI-5.1 Ejecución.**

Las aristas, resultantes de la intersección de dos caras ya sea cabeceras, coronamientos de muros, cerramientos o esquinas, se formaran haciendo cortes a 45° o traslapando las piezas, pero siempre serán regulares, uniformes y bien definidas siguiendo las generatrices del muro, serán de la misma calidad del acabado del recubrimiento.

##### **XI-5.2 Medición para fines de pago.**

Los emboquillados, tapas, aristas, esquinas y remates en muros de piedra quedan incluidos en la medición y precio por unidad de superficie recubierto.

##### **XI-5.3 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de la mano de obra para llevar a cabo el emboquillado, la tapa, aristas, esquinas y remates hasta su total terminación.
- b) Resanes o la restitución parcial o total por cuenta del contratista, de la obra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso de herramientas, andamios, pasarelas y andadores, obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### **XI-7 Tratamiento acústico en muros.**

##### **XI-7.1 Materiales.**

- a) Metal desplegado de 50 gr/m<sup>2</sup>, y yeso o fibra de vidrio.
- b) Plásticos espumados.
- c) Materiales a base de celulosa, etc.
- d) Madera en tiras.
- e) Taquetes.

### XI-7.2 Ejecución.

a) Si se busca un aislamiento del ruido, deben considerarse dos aspectos principales del problema.

**a-1** El aislamiento, propiamente dicho.

**a-2** La absorción del sonido.

El aislamiento del sonido lo proporcionan los materiales de elevada densidad, rígidos, no porosos para evitar el paso, a través de ellos de las ondas sonoras.

La absorción del sonido por el contrario, la llevan a cabo los materiales de poca densidad, muy flexibles, porosos, que permiten la dilución en su seno de las ondas sonoras.

b) Por otra parte, deben cuidarse las características de la transmisión del sonido.

**b-1** Originado en el medio ambiente y transmitido al interior de las habitaciones a través de ventanas y puertas abiertas, de grietas, ductos, etc.

**b-2** Originado en el medio ambiente y transmitido a través de los muros y techos.

**b-3** Originado y transmitido por la estructura misma.

En el primer caso es recomendable que las puertas y ventanas permanezcan cerradas y se puede, que los cristales sean dobles. Para el sonido que es transmitido por muros y techos, un tratamiento con materiales absorbentes del ruido puede ser efectivo.

En el último caso, es el diseñar la estructura misma cuando debe ser usada una combinación de materiales de distintas densidades para disminuir las vibraciones.

c) Muros homogéneos. En este caso el mayor aislamiento lo proporciona el máximo espesor del muro, pero debe tomarse en cuenta que dicho aislamiento no es directamente proporcional a dicho espesor.

d) Muros no homogéneos. Si estos son construidos en capas perpendiculares a la dirección común de los sonidos, las propiedades aislantes se incrementan notablemente.

e) Paneles divisorios. Se procura rellenar el interior de estos con materiales absorbentes del sonido (plásticos espumados, fibra de vidrio, etc.).

Una recomendación necesaria es que los canceles o paneles no se rematen en el falso plafón sino que se lleven hasta el nivel de la losa para evitar que el sonido se transmita de una habitación a otra a través de la cámara de aire del propio falso plafón.

f) Muros de carga. Estos adquieren mejores propiedades aislantes si se construye una cámara de aire en el medio. El uso de materiales de relleno de dicha cámara es de poca importancia.

Otro tratamiento es fijar tiras de madera sobre el muro y sobre ellas, y dejando una separación, colocar el metal desplegado con un acabado apropiado como yeso; otra forma es hacer una cámara de aire después del muro, una capa de material absorbente, terminado con placas de triplay o madera laminada con perforaciones.

### XI-7.3 Medición para fines de pago.

Dependiendo de la naturaleza del tratamiento se hará o no la estimación.

a) Si el procedimiento se refiere a ciertas formas y disposiciones del muro se indicara en el costo de ello.

b) Si se refiere a materiales de relleno en canales o paneles, el tratamiento se incluirá en el costo de ello.

c) Si el tratamiento es especial, como recubrimientos de metal desplegado con yeso o materiales absorbentes, la medición se hará por:

1. m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

2. Por pieza o lote.

### XI-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como pueden ser entre otros: el metal desplegado, el yeso o los materiales absorbentes como la fibra de vidrio, la fibra de celulosa, los plásticos espumados y el tratamiento de recubrimiento que tengan, por ejemplo, el triplay o madera laminada con perforaciones.

b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo operaciones como son: el arreglo del muro, colocación de taquetes, formas de

madera, colocación de metal desplegado y yeso o en su caso los materiales aislantes respectivos y su recubrimiento si así se plantea en el proyecto.

- c) Resanes o la restitución parcial o total por cuenta del contratista si ésta resultara defectuosa o juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos producto del uso de equipo, herramientas, andadores, pasarelas, puentes y obras de protección que para la mejor ejecución proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### **XI-8** Aplicación de corcho en muros interiores.

##### **XI-8.1** Materiales.

- A) Corcho laminado (de grano fino o grano grueso).
- B) Adhesivo sintético de contacto.

Molduras especiales metálicas, de madera u otro material.

##### **XI-8.2** Ejecución.

La superficie sobre la cual se aplicarán las placas de corcho deberá estar exenta de irregularidades, ser tersa, seca y libre de polvo o materiales extraños. En caso de haber irregularidades, éstas se resonaran o emplastecerán cuidadosamente.

Se aplica el adhesivo de acuerdo con las especificaciones del fabricante y se colocan las láminas de corcho con la modulación que el proyecto y/o la DOP señalen.

En la ejecución de las boquillas, intersecciones con otros muros o materiales, juntas, etc., se tendrá especial cuidado, pudiendo recurriese al uso de molduras metálicas o de madera especiales para rematar y proteger las aristas del corcho.

##### **XI-8.3** Medición para fines de pago.

Los recubrimientos de corcho laminado se cuantificarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

##### **XI-8.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a. El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el corcho laminado, el adhesivo, las molduras especiales, etc.
- b. El costo de la mano de obra para llevar a cabo hasta su terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la preparación de la superficie, el resanado, la aplicación del adhesivo, la colocación del corcho laminado, emboquillados, intersecciones, esquinas, remates, etc.
- c. La reposición total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido ejecutada correctamente, a juicio de la DOP.
- d. La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, andamios, pasarelas y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e. La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f. Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### **XI-9** Recubrimiento de mosaico italiano

##### **XI-9.1** Materiales.

- a) Mosaico italiano en hojas.
- b) Mortero cemento-arena 1:3.
- c) Cemento blanco y color.

##### **XI-9.2** Ejecución.

1. Preparación del muro. Este tendrá aplicado previamente un repellado de cemento-arena 1:5 a plomo y regla.

2. Previamente a la colocación del mosaico italiano se humedece muy bien el repellado y se coloca una capa de cemento-arena cernida en proporción 1:3, con un espesor no mayor de medio centímetro y en una extensión no mayor de 1 m<sup>2</sup>.
3. Sobre este se colocan las hojas de papel que tienen pegado el mosaico italiano por la cara visible del mosaico. Se asientan con golpes suaves del mango de la cuchara de albañil, de tal modo que se adhieran perfectamente.
4. Una vez fraguado el mortero, se procede a remover el papel que cubre el mosaico simplemente con la ayuda de agua y un cepillo de alambre y espátula pues el pegamento es soluble en agua. Finalmente se junta con lechada de cemento blanco y color.
5. Si la dimensión de la superficie en sentido vertical excede de 5 m. Se cortaran los paramentos por medio de entrecalles y en caso de que el proyecto y/o la DOP lo requiera, el repellado inicial llevará refuerzo metálico.

#### XI-9.3 Medición para fines de pago.

La cuantificación de los revestimientos de mosaico italiano se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

#### XI-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales, puestos en el lugar de su colocación, como son: las hojas de mosaico italiano, el mortero de cemento-arena 1:3, la lechada de cemento blanco y color para cemento.
- b) El costo de la mano de obra para llevar a cabo hasta su terminación total dicho concepto de trabajo, incluyendo operaciones como: repellado de la superficie, humedecimiento de la misma, colocación del mortero para pegar las hojas de mosaico, colocación del mosaico, desprendimiento del papel, lechado con cemento blanco y color, emboquillados, remates, esquinas, etc.
- c) Resanes o restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas y andadores, obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### Medición para fines de pago.

La cuantificación del aplanado será tomada como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

#### XI-2.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos en el lugar de su colocación como son: mortero, cemento, arena, etc.
- b) El costo de la mano de obra para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo operaciones como: humedecimiento del repellado, fabricación de la pasta, colocación de muestras, aplicación de la pasta, emboquillados, aristas y remates.
- c) Resanes o la restitución parcial o total por cuenta del contratista de la obra o parte de ella que **no** haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, andamios, pasarelas y andadores, obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## CAPÍTULO XII

### **Lambrines**

#### **XII-1 Definición.**

En este capítulo se comprenden especificaciones de recubrimientos de albañilería con materiales vidriados o pétreos, particularmente cuando deben ser impermeables por su propia naturaleza o resistentes a la acción de distintos agentes como el intemperismo entre otros.

#### **XII-2 Generalidades.**

Aparte de los requerimientos de colocación que particularmente se apliquen a cada uno de los materiales señalados, el proyecto y/o la DOP podrán señalar algunas modalidades para su aplicación, pudiendo ser entre otras el uso de aditivo impermeabilizante en el mortero (ver especificaciones correspondientes), efectos decorativos especiales de colocación, construcción de entrecalles, etc. La colocación de los materiales, objeto de este capítulo, deberán sujetarse a las siguientes restricciones o tolerancias:

- a) Los recubrimientos no varían en más del 10% del espesor promedio señalado.
- b) El máximo desplome permisible será el menor de los siguientes valores: 1/600 de la altura del elemento por recubrir o 1 cm.
- c) En el sentido horizontal la máxima desviación admisible será el menor de los siguientes valores: 1/600 de la longitud del elemento recubierto o 2 cm.
- d) Las ondulaciones en la superficie no serán mayores de 0.5 mm por metro de longitud.
- e) Tratándose de cortes de piezas y de emboquillados, estos serán hechos a la medida adecuada, sin despostilladuras ni irregularidades, desechándose las piezas con cortes imperfectos.
- f) Todos los materiales empleados serán de primera calidad, color y dimensiones uniformes, sin alabeos, deformaciones, o daños por golpes o mal trato.

#### **XII-3 Lambrines de mosaico.**

##### **XII-3.1 Materiales.**

- a) Mosaico de pasta liso, de color o blanco o mosaico de granito de las medidas que se señalen, de color y calidad uniforme.
- b) Mortero cemento-arena 1:3
- c) Cemento blanco o cemento gris
- d) Color para cemento.

##### **XII-3.2 Ejecución.**

La arena con que se fabrica el mortero será fina o cernida y deberá contener la menor cantidad posible de agua.

Antes de colocar el lambrín, el muro deberá humedecerse con el fin de que no absorba el agua del mortero. El mortero se aplicará en una capa de 3 cm de espesor promedio.

Se deberá limpiar el mortero sobrante sobre la superficie a la vista cuando esté aún fresco, para evitar posteriormente limpieza especial.

Las hiladas podrán colocarse cuatrapeando las piezas, al cartabón o al hilo, según lo indique la DOP. Las piezas se colocarán dejando una separación máxima de 2 mm. Para absorber las irregularidades, salvo indicación contraria por parte de la DOP.

En todos los casos los paramentos obtenidos formarán una superficie regular y continua, plana o curva, a plomo o inclinada, según lo requiera el elemento que se recubre. Las intersecciones de paños quedarán correctamente definidas.

Se aplicará sobre las juntas un lechadeado de cemento blanco o cemento con color.

##### **XII-3.3 Medición para fines de pago.**

Los lambrines de mosaicos se cuantificarán por m<sup>2</sup>, con aproximación a la centésima.

**XII-3.4** Conceptos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos en el lugar de su colocación, como son: todo el mosaico requerido, el mortero, el cemento blanco, el color para cemento y el agua.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo, entre otras operaciones como: el humedecido de las superficies, la colocación de muestras del mortero y el mosaico, el lechadeado, limpieza preliminar del mosaico, limpieza del mortero sobrante, cortes, aristas, emboquillados y en general todo tipo de remates.
- c) Resanes o la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XII-4** Lambrines de azulejo.

**XII-4.1** Materiales.

- a) Azulejo blanco o de color (color, calidad y tamaño uniformes).
- b) Mortero cemento-arena 1:3.
- c) Cemento blanco.
- d) Adhesivo y boquilla según especificaciones particulares del proyecto.
- e) Color para cemento.

**XII-4.2** Ejecución.

La arena con que se fabrica el mortero será fina o cernida y deberá satisfacer los requisitos indicados en el capítulo V-3.2-b de estas especificaciones, utilizando la cantidad de agua indispensable para obtener una mezcla trabajable.

Antes de proceder a colocar el lambrín, el muro deberá humedecerse con el fin de que no absorba el agua del mortero. El mortero se aplicará en una capa de 3 cm de espesor promedio.

Las hiladas podrán colocarse cuatrapeando las piezas, al cartabón o al hilo, según lo indique la DOP. Las piezas tendrán entre sí una separación máxima de 2 mm, para absorber las irregularidades, salvo indicación contraria por parte de la DOP.

En todos los casos los paramentos obtenidos formaran una superficie regular y continua, plana o curva, a plomo o inclinada, según lo requiera el elemento que se recubre.

Las intersecciones de paños quedarán perfecta y limpiamente definidas y si el proyecto lo exige, se usarán piezas especiales para ello. Donde no quepan piezas enteras se recortan éstas al tamaño necesario, debiendo ser las aristas de corte regular.

Sobre las juntas se aplicará lechada de cemento blanco o cemento con color.

Se deberá limpiar el mortero sobre la superficie a la vista cuando éste aún fresco para evitar posteriormente limpieza especial.

**XII-4.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de los lambrines de azulejo se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XII-4.4** Conceptos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de todo el azulejo requerido, el mortero, el cemento blanco, el color para el cemento, el agua, etc., puesto en el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación dicho concepto de trabajo, hasta su total aceptación por la DOP, incluyendo, entre otras operaciones, el humedecido de la



base, la colocación de muestras, del mortero, del azulejo, los cortes que se necesite, remates, emboquillados y esquinas.

- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## **XII-5 Lambrines de cemento pulido.**

### **XII-5.1 Materiales.**

- a) Mortero cemento-arena 1:3.
- b) Cemento gris y color para cemento.
- c) Impermeabilizante integral.

### **XII-5.2 Ejecución.**

La arena con que se fabrique el mortero será fina o cernida y deberá satisfacer los requisitos indicados en el Capítulo V-3.2-b, de éstas especificaciones y se procurará que este resulte con la menor cantidad posible de agua. La adición de impermeabilizante se hará de acuerdo con el Capítulo XIX-3. Antes de proceder a colocar el lambrín, el muro deberá humedecerse con el fin de que no absorba el agua del mortero. La revoltura se aplicará en una capa de 3 cm de espesor promedio.

El acabado final se hará esparciendo cemento o cemento con color, se pulirá con llana metálica evitando promontorios o asperezas en la superficie. A requerimiento de la DOP.

En todos los casos los paramentos obtenidos formarán una superficie regular y continua, plana o curva, a plomo o inclinada, según lo requiera el elemento que se recubre.

Las intersecciones de paños quedarán correcta y limpiamente definidas.

### **XII-5.3 Medición para fines de pago.**

Los lambrines de cemento pulido se cuantificarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

### **XII-5.4 Conceptos que incluyen los precios unitarios.**

- a. El costo del mortero, el cemento, el color, el agua, y el impermeabilizante, puestos en el lugar de su colocación.
- b. La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto, incluyendo, entre otras operaciones, el humedecido, colocación de muestras, el aplanado, el pulido, el rayado y el cuadrado de los emboquillados, remates, esquinas, aristas, etc.
- c. Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d. La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores, obras de protección, etc., que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e. La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f. Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## **XII-6 Recubrimientos exteriores e interiores de fachaleta, cintilla o vitrosea.**

### **XII-6.1 Materiales.**

- a) Fachaleta, cintilla o vitrosea del tamaño, color y calidad uniformes según elección de la DOP.
- b) Mortero cemento-arena 1:3.

- c) Cemento blanco.
- d) Color para cemento
- e) Malla de acero 6/6-10/10 o retícula de alambón del # 2.
- f) Taquetes.

#### **XII-6.2 Ejecución.**

Si el paño donde se va a colocar el recubrimiento es de concreto, este se picara previamente para permitir mayor adherencia. Antes de proceder a colocar el recubrimiento, el muro deberá humedecerse a fin de que no absorba el agua del mortero.

Si el paño es de proporciones mayores a un piso, se reforzará el mortero con malla de acero 6/6-10/10 o retícula de alambón del # 2, @ 20 cm, anclada al muro con taquetes, a razón de 3 por m<sup>2</sup> y se buscarán elementos horizontales, que transmitan la carga del recubrimiento a la estructura directamente con una separación vertical máxima igual a la diferencia de altura entre losas.

En este caso, el espesor del mortero se aumentara a 4 cm de promedio, de lo contrario se aplicará lo indicado en lambrines (3 cm.) Las hiladas podrán colocarse cuatrapeando las piezas, al cartabón o al hilo. Las piezas después de haber estado sumergidas durante 12 horas como mínimo en agua, se colocarán con una separación máxima de 2 mm para absorber las irregularidades, salvo indicación contraria de parte de la DOP. En todos los casos, los paramentos obtenidos formaran una superficie regular y continua, plana o curva, a plomo o inclinada, según lo requiera el elemento que se cubre.

Las intersecciones de paños quedaran correcta y limpiamente definidas. Donde no quepan piezas enteras, se recortaran éstas al tamaño necesario, debiendo ser las aristas de corte regular.

Se aplicará sobre las juntas un lechadeado de cemento blanco o cemento con color.

Se procurará limpiar el mortero sobrante que se deposite sobre la superficie a la vista cuando esté aún fresco, para evitar posteriormente una limpieza especial.

#### **XII-6.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los recubrimientos de fachadas, cintillas o vitrosea se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

#### **XII-6.4 Conceptos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: fachaleta, cintilla o vitrosea, mortero, cemento blanco, color, malla de acero o alambón, taquetes, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la inmersión en agua, la colocación del mortero, el material vidriado, los cortes que este requiera en su caso, la colocación del armado de acero, los taquetes, etc., emboquillados, cortes, aristas, remates, esquinas, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores, obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

### **XII-7 Recubrimientos exteriores e interiores de ladrillo.**

#### **XII-7.1 Materiales.**

- a) Ladrillo rojo recocido de medidas nominales de 7x14x28 cm, de color y tamaño uniformes, de primera calidad.
- b) Mortero cemento-arena 1:3.
- c) Color para cemento.
- d) Malla de acero 6/6-10/10 o retícula de alambón del # 2.
- e) Taquetes.

### **XII-7.2 Ejecución.**

Si el paño donde se va a colocar el recubrimiento es de concreto, se picará previamente con objeto de lograr mayor adherencia.

Antes de proceder a colocar el recubrimiento se humedecerá el muro y el ladrillo a fin de que no absorba el agua del mortero. El espesor máximo del mortero será de 3 cm.

Si el paño es de proporciones mayores a un piso o si corresponde a un muro que no se apoye directamente en la cimentación, se aplicará lo indicado para recubrimientos exteriores e interiores de fachaleta, cintilla o vitrosea. (Ver XII-6.2)

Las piezas podrán colocarse en forma de petatillo, cartabón, en relieve, a hilo o como en su oportunidad lo señale la DOP. Las juntas deberán quedar uniformes en espesor, a plomo las verticales y a nivel las horizontales. En todos los casos los paramentos obtenidos formaran una superficie regular y continua, plana o curva, a plomo o inclinada según lo requiera el elemento que se cubre. Las intersecciones de paños quedarán correcta y limpiamente definidas.

Donde no quepan piezas enteras se recortarán éstas al tamaño necesario, debiendo resultar los cortes en forma adecuada y regular.

Se procurara limpiar el mortero sobrante que se deposite sobre la superficie a la vista cuando todavía esté fresco para evitar posteriormente una limpieza especial.

### **XII-7.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los recubrimientos de ladrillo rojo recocido se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> y con aproximación a la centésima.

### **XII-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el ladrillo, el mortero, en su caso el cemento blanco, color para cemento, anclas, taquetes, malla metálica, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: el humedecido del muro, del ladrillo, la colocación del mortero, las muestras y en su caso los anclajes, la malla, etc., los emboquillados, remates, esquinas, aristas, etc.
- c) Resanes o reposición total o parcial de la obra por cuenta del contratista si ésta resulta defectuosa a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## **XII-8 Recubrimiento de piedra natural o artificial.**

### **XII-8.1 Materiales.**

- a) Piedra natural o artificial labrada, regular o irregular.
- b) Mortero cemento-arena 1:3.
- c) Malla de acero 6/6-10/10 o retícula de alambón # 2.

### **XII-8.2 Ejecución.**

Si el paño donde se va a colocar el recubrimiento es de concreto se picará previamente para permitir mayor adherencia. Antes de proceder a colocar el recubrimiento, se humedecerá el muro a fin de que no absorba el agua del mortero.

Si el paño es de proporciones mayores a un piso, o si corresponde a un muro que se apoye en la estructura y no directamente en la cimentación, el mortero se reforzará con malla de acero 6/6-10/10 o retícula de alambón del # 2 @ 30 cm, anclada al muro por medio de taquetes a razón de 3 por 2 m<sup>2</sup>, y anclas previamente empotradas en la estructura de concreto. A dicha malla se soldarán

o atarán pernos previamente anclados a las piedras. El espesor del mortero promedio será de 5 cm. Las piezas previamente humedecidas se colocarán con junta a hueso o del ancho y forma que la DOP señale previamente. La junta puede ser gusaneada, rajueleada, acabada con cemento y color o simplemente remetida; en este último caso se pueden formar entrecalles siempre de acuerdo con lo que el proyecto señale. En todos los casos los paramentos obtenidos formarán una superficie regular y continua, plana o curva, a plomo o inclinada según lo requiera el elemento que se recubre.

Las intersecciones de paños quedarán correcta y limpiamente definidas. Donde no quepan piezas enteras se recortarán éstas al tamaño necesario, debiendo resultar los cortes en forma adecuada y regular. Se procurara limpiar el mortero sobrante que se deposite sobre la superficie a la vista cuando todavía esté fresco para evitar posteriormente una limpieza especial.

**XII-8.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los recubrimientos de piedra natural o artificial se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XII-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son las piezas de piedra labrada, el mortero, en su caso el cemento blanco, el color para cemento, las anclas, los taquetes, la malla metálica, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto, incluyendo entre otras operaciones: la inmersión en agua de la piedra, humedecido del muro, la colocación del mortero, de la cantera, en su caso también la colocación de la malla, los taquetes, el amarre o la soldadura de las anclas, los remates, tapas, emboquillados, esquinas, cortes, aristas, etc.
- c) Los resanes y la preposición parcial o total de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XII-9 Recubrimiento de mármol en muros.**

**XII-9.1 Materiales.**

- a) Mármol cortado en losas de 2 cm de espesor, con anclas.
- b) Mortero cemento-arena 1:4.
- c) Yeso.

**XII-9.2 Ejecución.**

Las losas de mármol serán pulidas por su parte externa. Por la interna serán rugosas a fin de lograr una mayor adherencia al mortero. Las piezas tendrán anclas previamente fijadas, las que se fijaran al muro por medio de taquetes; si el paramento es de una altura mayor de 4 m se usará malla 6/6-10/10 como refuerzo en el mortero (ver XII-6.2).

La colocación se hará como sigue: se presentaran las piezas con la disposición que indique el proyecto. Se fijarán adecuadamente las anclas al muro o la retícula de acero usando amarres de alambre o soldadura. Las piezas de mármol se sellaran exteriormente con yeso a fin de evitar movimiento de éstas durante la colocación. Ésta operación se hará de abajo hacia arriba. Colocada una hilada se verterá la pasta de mortero entre las piezas de mármol y el muro. Así sucesivamente se irá avanzando en la operación. Las piezas defectuosas se resanarán perfectamente y si el trabajo de resane no fuera satisfactorio, dichas piezas se desecharán. Lo mismo se hará con las despostilladas.

Los cortes de las intersecciones de paños exteriores se harán de acuerdo con lo señalado en el detalle constructivo correspondiente. El recubrimiento de mármol se deberá ajustar a la geometría del elemento donde se aplica formando una superficie uniforme, plana o curva, vertical o inclinada.

**XII-9.3** Medición para fines de pago.

Los recubrimientos de mármol en muros se estimarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XII-9.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el mármol cortado, el mortero, las anclas, el yeso y en su caso el refuerzo de acero.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación los trabajos de colocación del recubrimiento de mármol incluyendo entre otras operaciones: la presentación de las piezas de mármol, el anclaje, la aplicación del mortero, todos los cortes que sean requeridos en intersecciones de muros, en vanos de puertas y ventanas, en cabeceras de muros, emboquillados, remates, tapas, esquinas, aristas, etc., la protección mediante una capa de papel de la superficie acabada y el pulido.
- c) Resanes o la restitución parcial o total por cuenta del contratista, de la obra que resulte defectuosa a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos ocasionados por el uso de equipo, herramientas, tendidos, obra falsa, pasarelas, andamios, puentes y obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XII-10** Emboquillados de mosaico italiano.

**XII-10.1** Materiales.

- a) Mosaico italiano en hojas.
- b) Mortero cemento-arena 1:3.
- c) Cemento blanco y color.

**XII-10.2** Ejecución.

Las aristas resultantes de la intersección de dos caras, ya sea en cabeceras, coronamientos de muros, cerramientos o esquinas, se formaran haciendo cortes de 45°; si la pieza no cabe entera se cortará cuidadosamente con tenazas de manera regular, las aristas serán uniformes, definidas, siguiendo las generatrices del muro.

Éstas serán de la misma calidad del acabado del muro.

**XII-10.3** Medición para fines de pago.

El pago de los emboquillados estará incluido en el concepto XI-19.

**XII-10.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Las cantidades de estos materiales están consideradas dentro del concepto recubrimiento.
- b) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo el emboquillado hasta su total terminación, incluyendo la restitución y resanes por cuenta del contratista, de las partes que hayan sido mal ejecutadas a juicio de la DOP.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso de la herramienta, andamios, pasarelas, obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) La limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CAPÍTULO XIII

**Azoteas**

### XIII-1 Definición.

Es el conjunto de elementos constructivos cuya finalidad es proteger el techo de un edificio de humedad y filtraciones producidas por aguas pluviales.

### XIII-2 Generalidades.

Cuando se trate de grandes azoteas, éstas serán divididas mediante pretiles intermedios o palomas y botaguas, formándose así azoteas parciales e independientes cuya superficie no será mayor de 100 m<sup>2</sup>. En términos generales las azoteas sean proyectadas de modo que cuenten con pendientes suficientes y serán enladrilladas, ajustándose en todo a lo señalado en los siguientes puntos.

### XIII-3 Materiales.

- a) Material de relleno.
- b) Cal, cemento, arena, perlita, carlita.
- c) Charolas de plomo, con embudo.
- d) Malla de tela de gallinero.
- e) Ladrillo.
- f) Block de concreto.
- g) Arena.
- h) Agua.

### XIII-4 EJECUCIÓN.

- a) Pretiles.- Los pretiles serán construidos con block de concreto, ladrillo o con concreto armado y unidos perfectamente con la losa de estructura. Los diseños de los pretiles deberán adaptarse a cada caso particular, o bien llegar al extremo de anular los pretiles cuando se trate de techos con desagüe pluvial por caída libre.
- b) Pendientes.- Las pendientes de una azotea no serán menores de 3% (tres por ciento).
- c) Área y localización de cada bajada.- El área tributaria de cada bajada en una azotea, deberá tener una superficie máxima de 100 m<sup>2</sup> por bajadas de 10 cm (4") de diámetro.
- d) Bajadas pluviales.- Las bajadas pluviales podrán localizarse en el centroide de las áreas tributarias, para lo que será necesario en algunos casos construir dentro del falso plafón, el ramaleo necesario de modo que la coladera de desagüe de las aguas pluviales en la azotea quede al centro del área tributaria y que la bajada propiamente dicha quede localizada en el lugar que arquitectónica o estructuralmente convenga. Cuando las bajadas se localicen pegadas al pretil, deberán considerarse todas las acciones necesarias para ocultarlas según el texto anterior.
- e) Forma de las áreas tributarias de cada bajada.- La forma del área tributaria de cada bajada deberá ser lo más regular posible, siendo perfectamente rectangular y mejor aún cuadrada. En caso de ser rectangular, la relación entre lado mayor y lado menor no deberá exceder de 2; esto es con el doble objeto de evitar largos recorridos al agua de lluvia y que los rellenos para lograr las pendientes especificadas no sean excesivos.
- f) Relleno.- El relleno que irá colocado sobre la losa y cuyo objeto es dotar a la azotea de pendientes suficientes para el fácil y rápido escurrimiento de las aguas pluviales deberá ajustarse a las indicaciones que a continuación se anotan:
  - a. Será condición que se garantice que el relleno no podrá sufrir una vez terminada la azotea asentamientos locales provocados por consolidación del material que forma este relleno y que servirá de base para recubrir con el sistema de impermeabilización indicado en las especificaciones particulares de los proyectos.
  - b. El relleno será formado con el material ligero que pueda conseguirse en la región y entre otros materiales podrán ser usados: arena, carlita, perlita, inclusores de aire o espuma, cemento, etc.
  - c. Se hará una mezcla con el material ligero que se usará como agregado inerte y como cementante cemento portland, agregando la menor cantidad posible de agua, pues no se trata de obtener una mezcla fluida, sino todo lo contrario. La proporción a usar de material inerte y

de cementante será determinada en cada caso particular mediante pruebas con los materiales que serán usados.

- d. Se procurará que la granulometría del material ligero que se use no sea uniforme sino que contenga partículas desde muy finas hasta un tamaño máximo de 3 cm.
  - e. La mezcla será hecha en revolvedora y después de colocarse sobre la losa de azotea será acomodada y apisonada con pisón de mano, respetando las pendientes especificadas y señaladas en el plano correspondiente y guiándose con "muestras" o con hilos de modo que la superficie que se obtenga sea lo más continua posible. Con objeto de obtener una superficie de tipo cónico, las "muestras" o referencias y los hilos se colocarán en forma radial tomando como centro la bajada pluvial. Se colocarán tantos hilos o referencias como sean necesarios para que fácilmente se obtenga la superficie cónica.
  - f. Antes de proceder a la colocación del sistema de impermeabilización deberá verificarse la pendiente mediante hilos.
- g) Charolas de plomo en las bajadas.- Considerando que las bajadas pluviales son uno de los puntos críticos para filtraciones en una azotea, en ésta zona se podrá colocar una protección adicional consistente en una charola de plomo de 1mx1m y de 0.16 cm (1/16") de espesor provista de un embudo central el que será introducido un mínimo de 10 cm. a través de la campana superior de la bajada pluvial. Ésta charola ira colocada inmediatamente después del relleno, el cual nunca tendrá un espesor menor a 3 cm en el perímetro de la bajada. Aprovechando la maleabilidad del plomo, la charola deberá seguir perfectamente todas las curvas de la campana de la bajada y además sobre el relleno deberá quedar de modo que no presente arrugas ni abolsamientos. Sobre la charola de plomo será aplicado el sistema de impermeabilización.
- h) Chaflanes.- Una vez concluida la colocación de los rellenos de nivelación, se procederá a la construcción del chaflán que podrá ser mixto de mezcla y ladrillo. El procedimiento y las especificaciones de construcción, se detallan a continuación:
- 1) La superficie del pretil que quedara en contacto con el chaflán será picada finamente e inmediatamente después será limpiada tallándola vigorosamente con cepillo de alambre, quitando a la vez cualquier partícula suelta o floja.
  - 2) La superficie en contacto con el chaflán se mantendrá húmeda por lo menos durante las dos horas inmediatas anteriores a la colocación del chaflán de mezcla.
  - 3) A continuación, se procederá a la construcción del chaflán de mezcla. Con un mortero de cemento-arena 1: 5. Las dimensiones de este chaflán será aproximadamente 10 cm por cateto, debiendo ajustar ésta medida según las necesidades del proyecto. Se podrá utilizar pedacería de ladrillo para dar volumen al chaflán, únicamente cuando haya sido humectada durante dos horas previas a su colocación dentro del volumen del chaflan.
  - 4) Se podrá dar una lechada general a toda la superficie usando lechada cemento-cal hidratada-agua, en igual proporción el cemento y la cal hidratada, añadiendo agua suficiente para obtener una lechada muy fluida, o utilizar algun producto que sustituya esta mezcla tal como IMPAC WR 500, IMPAC WR 700 o SIKAGARD.
  - 5) Se barrerá perfectamente la superficie obligando al sobrante de la lechada a llenar las juntas o fisuras en los elementos de losa y pretil.
  - 6) Se dejará pasar un lapso prudente (1 o más horas) hasta que la lechada que está en las juntas haya tenido su fraguado inicial, esto podrá notarse por la aparición de pequeñas fisuras en la junta misma, acto seguido y dado que el material de las juntas se encuentra todavía en estado pastoso se procederá a "retacar " dichas fisuras.
- i) Acabado final.- Se dejará fraguar perfectamente la lechada especificada en el punto anterior y se procederá a efectuar una cuidadosa revisión de toda la azotea. Se deberán detectar todas las fisuras, las cuales serán resanadas.

#### XIII-5 Medición para fines de pago.

Las azoteas se medirán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XIII-4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de todos los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el material de relleno, cal, charolas de plomo con embudo, cemento, arena, agua, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: trazo, colocación de muestras, relleno con cementante, fabricación de las revolturas y mezclas, colocación de charolas de plomo con embudo, hechura del chaflán, retacado, junteo, lechado, escobillado y acabado final.
- c) Resanes así como la reposición total o parcial por cuenta del contratista si ésta resultase defectuosa a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CAPÍTULO XIV

**Zoclos**

**XIV-1** Definición.

Es el elemento que se coloca sobre el muro en la unión con el piso y tiene por objeto proteger al muro y sus acabados, así como facilitar la limpieza.

**XIV-2** Zoclo sanitario.

**XIV-2.1** Generalidades.

- a. El zoclo sanitario se caracteriza por el octavo que tiene en la parte superior y la curva en su intersección con el piso.
- b. El zoclo sanitario podrá ser de las mismas características que los pisos; es decir, mosaico liso de pasta, mosaico marmoleado, mosaico de granito, etc.

**XIV-2.2** Materiales.

- a. Zoclo sanitario.
- b. Mortero cemento-arena 1: 3.
- c. Color para cemento

**XIV-2.3** Ejecución.

Antes de proceder a la colocación, el muro o superficie donde se coloque, lo mismo que las piezas de zoclo, deberán estar húmedos a fin de que el mortero no pierda agua y las piezas se desprendan por falta de adherencia.

El paño debiera estar libre de rebabas y si es concreto se picará previamente. La capa de mortero será de 1 cm, las hiladas del zoclo serán uniformes, continuas, siguiendo el trazo del muro. Se juntarán las piezas con cemento blanco y color para cemento. En las esquinas interiores y exteriores se colocarán piezas especiales o en su defecto se colocarán piezas con cortes a 45° a manera de definir la arista correctamente.

**XIV-2.4** Medición para fines de pago.

La cuantificación de los recubrimientos de zoclo sanitario, se hará tomando como unidad el metro lineal, con aproximación al décimo.

**XIV-2.5** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: zoclo, mortero, cemento blanco, color para cemento.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto, incluyendo entre otras operaciones: inmersión en agua de las piezas de



zoclo, la colocación del mortero, la colocación del zoclo, el junteo de las piezas, cortes, aristas, etc., limpieza del mortero sobrante para evitar ésta posteriormente.

- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, obra de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

### **XIV-3 Zoclo común.**

#### **XIV-3.1 Generalidades.**

El zoclo común se caracteriza por el cuarto bocel o cuarto redondo que tiene en la parte superior, siendo plano en la superficie restante. El zoclo podrá ser de las mismas características que los pisos, es decir, mosaico liso de pasta, mosaico marmoleado, mosaico de granito, las medidas serán: peralte según las exigencias del proyecto, la longitud podrá ser según las dimensiones del recubrimiento del piso, colocándose cuatropeado o coincidiendo con el piso.

#### **XIV-3.2 Materiales.**

- a) Zoclo común.
- b) Mortero cemento-arena 1:3.
- c) Cemento blanco.
- d) Color para cemento.

#### **XIV-3.3 Ejecución.**

Antes de proceder a la colocación, el muro o superficie donde se coloque, lo mismo que las piezas de zoclo, deberán estar húmedos a fin de que el mortero no pierda agua y las piezas se desprendan por falta de adherencia. El paño también deberá estar libre de rebabas y si es concreto se picará previamente. La capa de mortero será de 1cm, las hiladas de zoclo serán uniformes y continuas, siguiendo el trazo del muro. Se juntarán las piezas con cemento blanco y color para cemento. En las esquinas interiores y exteriores se colocarán piezas especiales o en su defecto se colocarán piezas con cortes a 45° a manera de definir la arista correctamente.

#### **XIV-3.4 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los recubrimientos de zoclo mosaico, se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

#### **XIV-3.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: zoclo, mortero, cemento blanco, color para cemento.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo; incluyendo entre otras operaciones: inmersión en agua de las piezas de zoclo, la colocación del mortero, la colocación del zoclo, el junteo de las piezas, cortes, aristas, remates, la limpieza del mortero sobrante para evitar ésta posteriormente.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, obra de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.

f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XIV-4 Zoclos de hule o vinilo.**

**XIV-4.1 Materiales.**

Zoclo de hule o vinilo de 0.07 m o de 0.10 m, adhesivo de contacto.

**XIV-4.2 Ejecución.**

Se procurará que al colocarlo, la superficie esté seca y libre de polvo e irregularidades.

Se pegará por medio de un adhesivo de contacto que el fabricante especifique aplicándolo uniformemente en ambas superficies a efecto de lograr máxima adherencia.

Se tendrá especial cuidado en las esquinas y aristas, debiendo acomodarse perfectamente el zoclo sin abombamientos o irregularidades.

**XIV-4.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los zoclos de hule natural, sintético o vinilo se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación a la centésima.

**XIV-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: el adhesivo y el zoclo.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones la limpieza, resanado y preparación de la superficie, la aplicación cuidadosa del adhesivo, la colocación del zoclo, la remoción del adhesivo sobrante con objeto de evitar una limpieza especial posterior.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, obra de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XIV-5 Zoclo metálico.**

**XIV-5.1 Materiales.**

Molduras de lámina negra, lámina galvanizada, de acero inoxidable, perfiles especiales de aluminio, latón o bronce

**XIV-5.2 Ejecución.**

De acuerdo con las características del elemento constructivo que se proteja, el zoclo metálico se fijará siguiendo alguno de los métodos que se señalan:

1. Por anclajes especiales.
2. Por taquetes de expansión.
3. Por balazos.
4. Por soldadura.
5. Por uso de algún adhesivo especial con los epóxicos.

En todos los casos el acabado se ajustará a los requerimientos del proyecto y/o de la DOP.

**XIV-5.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los zoclos metálicos se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación a la centésima.

**XIV-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a. El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: las piezas de zoclo, taquetes, anclas, soldadura, adhesivos, etc.

- b. El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza de la superficie, la fijación del zoclo, la remoción del material sobrante para evitar una limpieza especial posterior.
- c. Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d. La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, obra de protección que para a ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e. Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f. Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### **XIV-6 Zoclo de escalera.**

##### **XIV-6.1 Materiales.**

De acuerdo con el proyecto, el zoclo de la escalera podrá estar hecho del mismo material de la escalera y otro como puede ser:

- a) Madera.
- b) Granito artificial.
- c) Mármol.
- d) Plástico.
- e) Metal (aluminio, bronce, latón, acero inoxidable, lámina de hierro, etc.).
- f) Pasta de mármol, etc.

##### **XIV-6.2 Ejecución.**

Dada la gran variedad de materiales que pueden formar el zoclo, se deberán consultar los acabados correspondientes de éstas especificaciones en cuanto a la colocación de los materiales. El zoclo será de la dimension y forma que el proyecto y/o la DOP indiquen.

##### **XIV-6.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los zoclos se podría hacer de acuerdo con algunas de éstas modalidades:

- a. Por metro lineal con aproximación a la centésima.
- b. Por pieza.

##### **XIV-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: las piezas de zoclo, mortero, taquetes, anclas, soldadura, adhesivos, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza de la superficie, la fijación del zoclo, la remoción del material sobrante para evitar una limpieza posterior, cortes, remates, aristas, perfiles.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, obra de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### **XIV-7 Zoclo de madera.**

#### **XIV-7.1 Materiales.**

La madera empleada en la elaboración de zoclos debe reunir estas características especiales:

Dureza adecuada, acabados y de preferencia debe someterse a procedimientos de estufado.

El zoclo podrá ser de diferentes medidas y en diferentes maderas, así como el espesor del mismo estará en función directa de lo indicado por el proyecto.

Los materiales que se utilizarán serán:

- A) Zoclo de madera de primera clase estufada.
- B) Cuarto bocel.
- C) Taquetes.
- D) Tornillos, clavos.

#### **XIV-7.2 Ejecución.**

El zoclo se colocará sobre superficies secas, se taqueteará al muro, con taquetes plásticos, de madera, de fibra o metálicos, según se requiera por la dificultad del material, a continuación se atornillará el zoclo y si se quiere conservar la apariencia total de la madera, se taparán las cabezas de los tornillos con tapones del mismo material y tono que el zoclo.

El cuarto bocel se fijará con clavos sin cabeza (alfilerillos); el zoclo seguirá todo el contorno del muro y correrá paralelo al piso.

#### **XIV-7.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los recubrimientos de zoclo se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

#### **XIV-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: el zoclo de madera, cuarto bocel, taquetes, tornillos, clavos, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto, la colocación del zoclo así como la limpieza del mismo para evitar está posteriormente.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, obra de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas especificaciones.

### CAPÍTULO XV

#### **Pisos**

##### **XV-1 Definición.**

Son elementos arquitectónicos o estructurales que definen espacios en sentido horizontal y con funciones específicas determinadas por el proyecto arquitectónico como son entre otras: circulaciones, áreas de trabajo, de recreo, de estar, habitación, etc.

##### **XV-2 Generalidades.**

Los pisos pueden estar diseñados para resistir absorción o impactos para aislamientos térmicos o acústicos, incluyendo funciones decorativas, de color o textura. Pueden también estar determinados a funciones específicas como son el linóleo conductivo o los fabricados con materiales aislantes de las radiaciones, del sonido o el calor.

Los pisos de construirán de acuerdo con los niveles y pendientes de diseño.

- **No** se tolerarán errores en las pendientes de los pisos mayores del 0.25%.
- El desnivel máximo tolerable en los pisos horizontales será el menor de los siguientes valores:

- De 1/600 de la longitud mayor o medio centímetro.

- **No** se permitirá protuberancias ni depresiones mayores de 2 mm.

En el caso de pisos formados por placas de mosaico, terrazo o cualquier loseta se comprobará la adherencia de cada pieza por inspección de percusión.

- El color y calidad de los materiales artificiales o naturales será uniformes.
- **No** se aceptaran variaciones en las dimensiones de las piezas mayores de 1 mm.
- Se rechazarán las piezas que sufran alabeos, irregularidades, fisuras.

### **XV-3** Pisos de cemento pulido sobre firme de concreto.

#### **XV-3.1** Materiales.

- a) Cemento gris.
- b) Arena cernida.
- c) Color para cemento (en su caso).

#### **XV-3.2** Ejecución.

En construcción de pisos se observará en términos generales lo siguiente:

- a) Invariablemente se ajustarán a los niveles que se estipulen mediante el empleo de las muestras necesarias.
- b) Los ductos o tuberías invariablemente se colocarán e instalarán previamente a la construcción de los pisos correspondientes, siendo el contratista de obra civil responsable en el caso de que no se cumpliera ésta observación.
- c) Salvo indicación en contrario, se protegerá la superficie terminada mientras dure la construcción del resto de la obra.

En pisos de cemento se observará en términos generales, lo siguiente.

- Cuando se construyan sobre una losa de concreto:
  1. La distancia entre muestras para marcar niveles del piso terminado no excederá de 2 m en dos direcciones perpendiculares entre sí.
  2. Salvo indicación en contrario deberá construirse en forma integral con la losa, para la cual sobre la superficie fresca del colado se procederá a pulir por medios mecánicos o manuales. El acabado se hará a mano con llana metálica y posteriormente con maquina en los casos en que el piso por colocarse sea loseta vinílica, asfáltica o similar. El piso se deberá curar durante un periodo mínimo de 72 horas, según el procedimiento que autorice la DOP.
  3. Cuando se trate de construir el piso sobre una losa ya fraguada se procederá en general como se indica a continuación:
    - a. La superficie de la losa se limpiará de polvo, basura y otras materias extrañas evitando que queden zonas con material suelto.
    - b. Salvo indicación en contrario para obtener una buena adherencia se picará la superficie de la losa.
    - c. La losa se saturará con agua antes de extender la revoltura.
    - d. El agregado grueso que se utilice para elaborar el concreto no será mayor de 1.27 cm.
    - e. La revoltura se compactará con el procedimiento que fije la DOP y el espesor compacto no será menor 3 cm.

#### **XV-3.3** Medición para fines de pago.

Los pisos de cemento pulido sobre firmes de concreto se estimarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

#### **XV-3.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: la arena, el cemento y el color para cemento, el agua, etc., para fabricar el fino.

- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el piso de cemento, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza del firme, el picado, su humedecido, la colocación de muestras de la pasta, el rayado, la fabricación de la juntas, el curado.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andadores, puentes, pasarelas, y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-4 Pisos de mosaico, mosaico granito o loseta de terrazo.**

**XV-4.1 Materiales.**

- a) Mosaico del tipo señalado en el proyecto.
- b) Mortero cemento-arena 1:3
- c) Aditivos para el mortero.
- d) Adhesivo cerámico.
- e) Cemento gris o blanco.
- f) Color para cemento.

**XV-4.2 Ejecución.**

Sobre el firme de concreto se colocarán suficientes muestras al nivel o con la pendiente requerida por el proyecto para piso terminado. Se humedece el firme y se aplicará una capa de mortero cemento-arena 1:3, mezclado con aditivos y adhesivos si así se requiere, sobre el que se asienta el mosaico, verificando su nivel y alineamiento con ayuda de reventones, reglas y nivel. Concluida la colocación se procederá al junteado con lechada de cemento gris o cemento blanco y color para cemento. Una forma de hacerlo es preparando la lechada en un cubo, vertiéndola sobre la superficie y distribuyéndola en las juntas con la ayuda de una escoba o jalador de líquidos; antes de que el cemento fragüe se extiende una capa de aserrín de madera y utilizándose un trapo o escobeta se limpia el piso. Se cuidará de no aplicar la lechada en superficies mayores de 4 o 5 m<sup>2</sup> con el fin de que se pueda remover toda la lechada sobrante del piso de mosaico oportunamente y no se adhiera ésta al piso, dificultando posteriormente su limpieza. Se evitará que el personal circule sobre el piso de reciente colocación, para lo cual se dispondrá de andadores y puentes. Los cortes de las piezas de mosaico deberán ser regulares y no se tolerará una separación mayor del ancho de las mismas juntas. Los cortes se ajustarán al perímetro indicado y no se usarán piezas despostilladas.

**XV-4.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de mosaico se estimaran por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XV-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el mosaico, el mortero, el cemento gris o blanco, el color para cemento, el agua, el aserrín, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el piso de mosaico, incluyendo entre otras operaciones como son: los humedecidos, la colocación de muestras del mortero, el mosaico, además del lechadeado, limpieza final.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, tendidos, andadores, puentes, pasarelas, y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.

- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-5 Pisos de terrazo (granito) (vaciado en el lugar).**

**XV-5.1 Materiales.**

- a) Cemento gris.
- b) Cemento blanco.
- c) Arena gruesa cernida.
- d) Grano de mármol.
- e) Color para cemento.
- f) Tiras de bronce, aluminio, cobre o plástico.

**XV-5.2 Ejecución.**

El piso de terrazo puede estar ligado a la base (firme o losa) o bien se construirá independientemente de ésta, con el fin de que los movimientos de la estructura (fisuras o grietas posibles) no se reflejen en el piso acabado. En este caso previamente se esparcirá sobre la base una capa de arena fina o cernida de medio centímetro de espesor sobre la cual se tenderá una capa de papel negro embreado. En seguida se continua el procedimiento general que es como sigue: limpieza de la base de materias extrañas, como polvo, yeso, astillas de madera, etc., se aplica una capa de mortero cemento-arena 1:4; la cual deberá llevarse hasta un nivel de 1.5 o 2 cm abajo del nivel de piso terminado. La arena será gruesa, cernida y deberá cumplir con lo indicado en el capítulo V-3.2-b-6.

Cuando ésta capa esté todavía en estado semiplástico se colocarán las tiras metálicas formando el dibujo que se quiera dar a las juntas. Éstas serán de 3 cm de profundidad, con agujeros para anclarse al material. Para evitar estrellamientos del material, el tamaño máximo de los cuadros, será de 1.20 por 1.20 m, en seguida se depositará una capa de pasta preparada en proporción de 1 Kg de cemento blanco por 2 Kg de grano de mármol mezclados en seco. A continuación se agrega agua a manera de obtener un producto manejable, plástico, pero no fluido. A la pasta se le puede agregar pigmentos resistentes a la cal, del color deseado antes de incluir el agua.

La mezcla se depositará en los cuadros con un espesor mínimo de 1.5 cm y no mayor de 2.0 cm y se pasará un rodillo de acero pesado a fin de compactar el material y extraer la lechada de cemento sobrante. En seguida se alisa la superficie con una llana metálica, procurando dejar al descubierto la cara de las tiras metálicas que forman las juntas. La superficie obtenida debe mostrar un 70% de granos de mármol. Se tendrá el cuidado de curar el piso por lo menos durante seis días consecutivos.

Una vez fraguado el material se tratará con pulidora mecánica de piedra de carborundum del número 24 para el desbaste inicial. En seguida se vuelve a pulir con piedra de carborundum del número 80, para proceder a continuación a lechear con cemento blanco y el color escogido a manera de tapar las oquedades que pudieran resultar. La limpieza final del piso se hace cuando la lechada ha fraguado (no menos de 72 horas después de su aplicación) por medio de pulidora mecánica con piedra de carborundum no más gruesa que el número 80. Pulida la lechada, el piso se lavará con agua y jabón sucesivas veces hasta obtener el brillo deseado.

**XV-5.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de terrazo vaciados en el lugar se estimarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XV-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el cemento gris, el cemento blanco, la arena gruesa cernida, el grano de mármol, el color para cemento, las juntas del piso, y en su caso el papel kraft, las protecciones necesarias con motivo de la continuación de los trabajos, etc.

- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: el muestreado y nivelación, la colocación de las juntas, el lechado, el pulimento, la limpieza y lavado.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andadores, puentes, pasarelas, y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-6 Pisos de cerámica o porcelanato.**

**XV-6.1 Materiales.**

- a) Cerámica esmaltada o integral, porcelanato.
- b) Adhesivos sugeridos por el fabricante de la cerámica o porcelanato.
- c) Cemento gris o blanco, boquilla sin arena o granular, según recomendación del fabricante.
- d) Color para cemento.

**XV-6.2 Ejecución.**

La cerámica se colocará sobre un firme de concreto debidamente muestreado sobre el cual se aplica una capa de adhesivo preparado, según recomendación del fabricante del orden de 1 cm de espesor, para lo que podrá utilizar una llana dentada. A continuación colocará las piezas de cerámica o porcelanato con cuidado, procurando que queden correctamente adheridas, esto es sin dejar partes de la pieza sin que estén en contacto con el adhesivo. Se deberá corroborar la nivelación de la pieza según las muestras que se hayan colocado, y dejando separadores plásticos entre piezas según el ancho de boquilla marcado en el proyecto. Una vez que el adhesivo de la pieza haya fraguado completamente, se juntará la cerámica con lechada de cemento blanco, o la boquilla recomendada por el fabricante, según el efecto que se busque. Siempre que hagan cortes, estos serán regulares y ajustándose al perímetro indicado. Las piezas despostilladas se desecharán.

**XV-6.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de cerámica se estimarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XV-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como: la cerámica, adhesivos, separadores plásticos, cemento blanco, color para cemento, el agua, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el piso de cerámica incluyendo aplicaciones como: el humedecido, la colocación del mortero, la pasta de cemento, la cerámica, el juntado, protección posterior, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, tendidos, andadores, puentes, pasarelas, y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-7 Pisos de loseta de barro comprimido.**



**XV-7.1 Materiales.**

- a) Loseta de barro comprimido.
- b) Color para cemento.
- c) Cemento blanco.

**XV-7.2 Ejecución.**

La pieza de loseta se humedecerá perfectamente antes de su colocación.

La superficie del firme se limpiará de polvo, basuras y materias extrañas, se humedecerá y se colocarán maestras para obtener el nivel o la pendiente requerida. Las piezas se asentarán con mortero de cemento-arena en proporción 1:4 y ésta pasta tendrán un espesor promedio de 1.5 cm, la colocación de las piezas se hará: al hilo, en petatillo o al cartabón.

Se procurará limpiar el material sobrante conforme al trabajo avance para evitar que este manche el piso. Las juntas se lecharan con cemento blanco y color para cemento.

Si se requiere hacer cortes en las piezas, estos serán regulares y se desecharán las que resulten despostilladas, ajustándose al perímetro indicado.

**XV-7.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de loseta de barro comprimido se cuantificaran por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XV-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: la loseta de barro comprimido, el mortero para asentarla, el color para cemento, el cemento blanco, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el piso de loseta de barro incluyendo operaciones como: el humedecido, limpieza y maestreado del firme, la colocación de la loseta y su asentado, la lechadeada de la junta, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andadores, pasarelas, obras de protección, etc., que para la ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-8 Pisos de loseta asfáltica o vinílica.**

**XV-8.1 Materiales.**

- a) Loseta asfáltica o vinílica.
- b) Cemento asfáltico o barro emulsionado con asfalto.
- c) Primer asfáltico.

**XV-8.2 Ejecución.**

- Sobre pisos de concreto.

Los pisos de concreto serán superficies lisas, acabados a llana y pulidos a máquina, libres de bordes, estrías o desniveles.

Se limpiarán y cepillarán para desprender el polvo, basura, manchas de pintura, grasas o cualquier otra materia extraña. Si existen juntas o cuarteaduras deberán taparse y resanarse.

Antes de proceder a la colocación de la loseta deberá verificarse que el piso este seco.

Si los pisos se encuentran cerca del nivel de las aguas freáticas y hay señas de humedad, **no** se colocará loseta. Si el piso es muy poroso se aplicará una capa de primer o impermeabilizante. El nivel del piso de concreto donde se colocará la loseta será de 0.5 cm abajo del nivel del piso terminado.

- Sobre piso de madera.

Los pisos de madera donde se aplique la loseta serán de doble capa y suficientemente fuertes para no flexionarse notablemente. La cara superior será de duela machihembrada de ancho máximo de 3", clavada vertical y oblicuamente. La superficie se pulirá y no tendrá huecos ni piezas flojas.

Sobre el piso de madera se colocará fieltro saturado de asfalto de 15 libras, el cual se pegará al piso con adhesivo asfáltico. Se pasará repetidas veces un rodillo metálico sobre el fieltro con el fin de garantizar su colocación uniforme.

Si existen huecos o desniveles, deberán ser resanados a fin de obtener una superficie lisa y uniforme.

- Colocación de loseta.

Ésta puede ser a escuadra o diagonal; es decir, los lados paralelos a los ejes de los muros principales o a 45° con respecto a estos. Se deberá verificar la geometría del piso que se va a recubrir y se trazarán cuidadosamente los ejes guías.

El piso se empezará a colocar una vez terminados los otros acabados, incluso la pintura.

En caso de que esto no se pueda lograr, se protegerá la loseta con papel resistente.

El ambiente deberá ser lo más seco posible. La temperatura del cuarto se mantendrá a 25°C, por un periodo de 48 horas después de la colocación.

Si la temperatura del piso fuera inferior a la general del cuarto se procurará que la diferencia no sea mayor de 5°C, para evitar condensaciones de la humedad sobre el piso.

Se recomienda que el lugar de almacenamiento tenga una temperatura entre 20° y 25°C.

Se cuidará estibar las cajas con la cara inclinada por las señales del fabricante hacia arriba y se evitará que las losetas se deformen en la caja de empaque.

Los pegamentos serán los recomendados por el fabricante pero estos pueden ser fundamentalmente a base de cemento de asfalto o emulsión de barro con asfalto.

Si se teme que puedan presentarse humedades se usará de preferencia cemento de asfalto. Se deberá manejar el pegamento lejos del fuego y en lugares bien ventilados.

El adhesivo se aplicará mediante espátula o llana metálica. El grado de fraguado adecuado se reconoce cuando el cemento no se adhiere a los dedos. Entonces se procede a colocar la loseta, la cual se hará calentando mediante un soplete de gasolina a una temperatura del orden de 40°C., con el fin de que adquiera plasticidad y sea de fácil colocación.

Las losetas que se coloquen en el borde se cortarán a la medida requerida ajustándose los cortes contra la pared. Se procurará emplear en las puertas y entradas piezas enteras.

Cuando una parte del perímetro de la loseta esté expuesta al paso continuo de personas se deberá proteger con un remate metálico adecuado.

**XV-8.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de los pisos de loseta asfáltica se hará por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XV-8.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: la loseta, el adhesivo, el sellador, las protecciones necesarias, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación del piso, incluyendo operaciones como son: el resanado, limpieza y sellado de la base, la colocación de la loseta y su protección.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andadores, pasarelas, obras de protección, etc., que para la ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.

f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-9 Pisos de loseta hule.**

**XV-9.1 Materiales.**

- a) Loseta de hule.
- b) Adhesivo (recomendado por el fabricante).
- c) Primer.

**XV-9.2 Ejecución.**

Se observarán las notas generales relativas a la preparación de los pisos base de cemento o madera señalados para la loseta asfáltica o vinílica.

Si el piso base es humedecido éste deberá impermeabilizarse perfectamente antes de la colocación de la loseta. La instalación se lleva a cabo como sigue:

Se aplica una capa delgada del adhesivo recomendado por el fabricante en una superficie un poco menor de un metro cuadrado.

Se coloca la loseta en el cemento fresco a una distancia de medio centímetro de la posición que indique el trazo previo y se desliza hasta su lugar tomando la precaución de que las juntas entre losetas queden a hueso, bien cerradas. Cuando la loseta ha sido colocada en su lugar se ejerce presión sobre toda su superficie con la mano y se frota las juntas con la cabeza de un martillo.

El cemento sobrante que quede sobre la superficie debe limpiarse antes de su secado; en caso de que por alguna razón esto no sea posible se usará un trapo mojado con alcohol etílico para removerlo. Terminada esa zona se inicia otro ciclo de aplicación en otra adyacente.

**XV-9.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de loseta de hule se cuantificarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XV-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: la loseta de hule, el cemento, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el piso de loseta de hule, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza y preparación de la base, el trazo de las guías, los cortes necesarios en las piezas, la colocación de la loseta, etc., así como la protección necesaria una vez colocada y hasta la entrega de los trabajos.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-10 Pisos de linóleo.**

**XV-10.1 Materiales.**

- a) Linóleo.
- b) Adhesivo.
- c) Papel fieltro.
- d) Impermeabilizante.

**XV-10.2 Ejecución.**

El lugar donde se coloque el linóleo deberá estar seco. La superficie se limpiará de polvo y materias extrañas, prescindiéndose del uso del agua, será plana y exenta de grietas, firme y consistente. La base de colocación podrá ser de concreto o madera.

En el primer caso, la superficie se aplanara con mortero de cemento arena 1:3, acabado con llana metálica, si fuera áspera. En el caso de presentarse pulverizaciones de concreto se deberá aplicar un tratamiento endurecedor; por ejemplo silicato de sodio-agua en proporción 1:4. Si se teme la presencia de humedades se aplicará una capa impermeabilizante la cual debe subir hasta la altura de los zoclos.

Si la base es de madera se procurará que el piso tenga suficiente ventilación para evitar alabeos o podredumbre. Si el piso está astillado o estirado se colocará una capa de fieltro firmemente pegado con adhesivo de goma sprit. Las cabezas de los clavos se introducirán totalmente y las hendiduras se tratarán con madera plástica.

Si se requiere además un tratamiento aislante de ruidos o de calor, antes de colocar el fieltro o el linóleo, se tenderá una capa de placas de corcho pegadas con adhesivo. El espesor variará de acuerdo con los requerimientos del aislamiento, pero si se necesitan placas de corcho de espesor mayor a 6 mm se usará adhesivo bituminoso.

El uso del fieltro es también con el objeto de obtener mayor aislamiento acústico y suavidad en la marcha sobre el piso. Se tomará la precaución de vigilar que la cementación del fieltro al piso y del linóleo a este se lleve a cabo correctamente.

Entre las características de los adhesivos para linóleo hay que señalar que no deben ser muy fluidos, ya que los pisos base pueden absorberlo, independientemente de que puede afectar al propio linóleo. Los adhesivos tampoco deben formar una película al contacto con el aire pues este es un impedimento para la acción cementante.

Ésta acción cementante llamada "agarrado" por los trabajadores del linóleo, debe percibirse en seguida de la aplicación del adhesivo. El fraguado debe presentarse a los dos o tres días.

En el manejo de los adhesivos hay también algunas limitaciones:

**No** debe usarse como impermeabilizante, ya que estos no son capaces de resistir la presión hidrostática.

**No** deben aplicarse al concreto cuando se encuentre pulverizado.

**No** deben usarse en cantidad excesiva.

Se recomienda usar un rodillo metálico o un saco de arena de 70 Kg de peso para aplicarlo sobre el linóleo y obtener un pegado aceptable.

Si las tiras del linóleo se colocan en pasillos o piezas muy largadas, se colocarán en el sentido longitudinal. Las tiras deben quedar correctamente pegadas en toda su extensión.

El adhesivo se aplicará con la ayuda de una espátula evitando que ésta sea demasiado gruesa o delgada pues en ambos casos se presentan posteriormente abultamientos.

Los tramos de colocación serán de 3 a 4 m<sup>2</sup> cada vez para evitar la formación de películas en el adhesivo. Se deberá aplicar el adhesivo no solamente en la base sino también en la cara del respaldo del linóleo. Una vez pegada la tira, ésta se debe frotar con el saco de arena; si la superficie es perfectamente plana se puede usar el rodillo metálico.

El recorte de los cantos no se hará sino hasta que haya fraguado la mayor parte del adhesivo. Todas las juntas serán a hueso y no se admitirán cortes defectuosos.

#### **XV-10.3** Medición papa fines de pago.

La cuantificación de los pisos de linóleo se hará por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

#### **XV-10.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el linóleo, las piezas especiales, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación del piso y del linóleo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza y preparación de la base, la aplicación del adhesivo, la colocación del linóleo, cortes, remates, el fieltro y el aislamiento en su caso, etc.

c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.

- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andadores, puentes y obras de protección, que para la ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-11 Pisos de recinto (cantera).**

**XV-11.1 Materiales.**

- a) Piedra recinto limpia o con poro, mortero cemento-arena 1:4.
- b) Cemento blanco.
- c) Color para cemento.

**XV-11.2 Ejecución.**

El lugar donde se colocará el recinto, si es suelo natural deberá estar debidamente compactado, los resanes y pendientes obedecerán a los requerimientos del proyecto.

Si el piso está destinado a circulación de vehículos, el firme se hará de concreto reforzado siguiendo las especificaciones del proyecto. En el caso de circulaciones para peatones el recinto puede colocarse sobre un firme sin refuerzo (salvo indicación contraria por parte de la DOP.).

La colocación se hará como sigue: se colocará el número de muestras que indique la DOP para definir el nivel de piso terminado. Con ayuda de reglas y reventones se correrán estos niveles.

Las piezas de recinto estarán cortadas en las dimensiones y módulos requeridos, tendrán su cara exterior labrada lo mismo que sus aristas y cantos. La cara inferior será macheteada. No se aceptarán las piezas quebradas, despostilladas o que, en caso de ser recinto con poros, estos sean de un diámetro mayor a medio centímetro. Las piezas previamente humedecidas, se colocarán en la disposición indicada por el proyecto; pudiendo llevar junta o entrecalle.

Las juntas se rellenarán con lechada de cemento con color si así se requiere, debiéndose remover de la superficie la lechada y el mortero sobrantes cuando todavía estén frescos, para evitar limpieza especial posterior.

**XV-11.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de recinto se estimarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XV-11.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el recinto labrado, el mortero, la lechada, el color para cemento, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación la colocación del piso de recinto, incluyendo entre otras operaciones: la elaboración del mortero, la preparación de la superficie, la colocación de las muestras y del piso de recinto, el juntado y la limpieza.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas como son: cucharas, cinceles, palas, andadores, puentes y obras de protección, que para la ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-12 Pisos de tezontle.**

**XV-12.1 Materiales.**

- a) Tezontle en adoquín.
- b) Mortero cemento-arena 1:4.

**XV-12.2 Ejecución.**

El piso se colocará sobre un firme de concreto.

Para establecer los niveles y pendientes señalados en el proyecto se construirá en la superficie el número de muestras que indique la DOP; con ayuda de reglas y reventones se correrán estos niveles. Las piezas de tezontle estarán cortadas en las dimensiones o módulos requeridos en el proyecto. Tendrán su cara exterior labrada lo mismo que sus aristas y cantos. La cara inferior irá sin labrar. **No** se aceptarán piezas quebradas o despostilladas. Sobre el firme se colocará una capa de mortero de un espesor promedio de 4 cm sobre el que se asentarán los adoquines de tezontle, a hueso.

**XV-12.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de tezontle se estimarán por m<sup>2</sup> con aproximación a la centésima.

**XV-12.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el recinto labrado, el mortero, la lechada, el color para cemento, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación la colocación del piso de tezontle, incluyendo entre otras operaciones: la preparación de la superficie, la elaboración del mortero, la colocación de las muestras y de las piezas de tezontle así como la limpieza inmediata de éstas, en especial del mortero que se deposite en su superficie cuando este fresco para evitar limpieza especial posterior.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas como son: cinceles, cucharas, palas, andadores, puentes y obras de protección, que para la ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-13 Entrecalles de piedra bola, rajuela, cintilla o loseta de barro en pisos.**

**XV-13.1 Materiales.**

- a) Piedra bola seleccionada, rajuela de piedra, cintilla o loseta de barro.
- b) Mortero cemento-arena 1:5.
- c) Color para cemento.

**XV-13.2 Ejecución.**

Se limpiará de basuras o materias extrañas el espacio para entrecalles, se humedecerá y se verterá una capa de mortero en la que se hincará la piedra bola o rajuela o donde se asentarán las cintillas o losetas; debiendo quedar la superficie al nivel general del piso. En el caso de loseta o cintilla, las juntas entre piezas podrán ser a hueso o del ancho que la DOP indique. La junta se tratará con lechada de cemento con color. Se deberá limpiar el mortero o lechada sobrante cuando aún esté fresco a fin de evitar limpieza especial posterior.

**XV-13.3 Medición para fines de pago.**

El pago de las entrecalles estará incluido en el pago por m<sup>2</sup> del piso correspondiente que se especifique, a menos que se detalle por separado en el catálogo de conceptos, en cuyo caso se estimarán por metro lineal con aproximación a la centésima.

**XV-13.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: la piedra bola, rajuela, cintilla o loseta de barro según el caso, mortero, cemento blanco, color para cemento, agua, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación incluyendo operaciones como: limpieza del espacio para entrecalle, humedecimiento, fabricación del mortero, hincado del material del caso, limpieza inmediata.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas como son: cinceles, cucharas, palos, maquina cortadora, discos, pasarelas, andadores, etc., así como obras de protección, que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-14** Juntas de aluminio, bronce, latón, etc., en pisos.

**XV-14.1** Materiales.

Solerás o "T" de aluminio, bronce, latón, cobre, plástico, etc.

**XV-14.2** Ejecución.

Este tipo de materiales se colocan en pisos de terrazo, concreto, etc., colados en el lugar.

Tienen dos funciones: de estética, ya que se logran efectos de dibujo y también como juntas constructivas, ya que evitan el agrietamiento de las superficies.

Se recomienda que sean de un peralte de 3 cm, si son del tipo de solera deberán tener taladros para asegurarlas al piso; si son "t" deberán llevar anclas.

La colocación se hará previamente a la aplicación de la capa final del piso, siguiendo el dibujo y los módulos del proyecto. Se recomienda no sobrepasar la separación de 12 m entre solerás, para evitar agrietamientos. Las juntas de pisos deberán alinearse y colocarse conforme a los niveles y planos que definan los pisos en el proyecto.

**XV-14.3** Medición para fines de pago.

El pago de las juntas de aluminio, bronce, latón, etc., estarán incluidas en el pago por m<sup>2</sup> del piso correspondiente en que se especifiquen, a menos que se detalle por separado en el catálogo de conceptos, en cuyo caso se estimarán por metro lineal con aproximación a la centésima.

**XV-14.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: las solerás o tees metálicas o de plástico.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la fijación de las juntas metálicas, su alineación y nivelación, etc.
- c) La restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, obras de protección, que para la ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en, éstas especificaciones.

**XV-15** Pisos de piedra de bola para transito de vehículos.

**XV-15.1 Materiales.**

- a) Piedra bola o cantos rodados, del diámetro indicado en el proyecto.
- b) Mortero cemento-arena 1:3.
- c) Lechada de cemento.
- d) Concreto  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ .
- e) Malla de acero, alambtrn o varilla.

**XV-15.2 Ejecución.**

Antes de iniciar los trabajos correspondientes a este concepto deberán estar debidamente terminadas las obras de drenaje, alumbrado, red de agua, gas, etc.

La superficie donde se vaya a colocar la piedra bola para tránsito de vehículos, será un firme de concreto construido de acuerdo con lo especificado en el capítulo IX de estas especificaciones. Sobre el firme ya fraguado se colocará la piedra bola según lo indicado en el capítulo XV-1.2 con la salvedad de que el mortero con que se asiente tendrá una proporción de 1:3.

**XV-15.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de piedra de bola para tránsito pesado, se medirán tomando como unidad el  $\text{m}^2$  con aproximación a la centésima.

**XV-15.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el mortero, la lechada, la piedra bola, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación la colocación de la piedra bola para piso, incluyendo operaciones como son: la colocación del mortero, piedra bola, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, andadores, pasarelas y obras de protección propuesta por el contratista para la mejor ejecución del trabajo y aprobadas o indicadas por la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-16 Relleno premoldeado para juntas de expansión a base de Fexpan, Celotex o materiales similares. XV-**

**16.1 Materiales.**

- a) Tiras de relleno premoldeado para juntas de expansión o similar del peralte requerido.
- b) Clavos para fijar las tiras.
- c) Sellador asfáltico.

**XV-16.2 Ejecución.**

Al construirse pistas o plataformas de estacionamientos, pisos, andadores, etc., Donde el proyecto y/o la DOP señalen la colocación de juntas por sistema constructivo o por cálculo estructural, éstas se harán como sigue:

Los elementos modulados del piso serán colados alternadamente (tipo tablero de ajedrez); después del descimbrado lateral de las losas y los resanes apropiados, se fijarán la tiras de relleno premoldeado a la cara lateral de la losa por medio de clavos, debiendo ser a nivel su colocación y funcionando como cimbra perdida.

La junta de las losas tendrá un ancho mínimo de 13 mm, al terminar el colado del piso se desbastará la tira de relleno premoldeado por medios manuales o mecánicos con objeto de que quede una ranura de 0.025 m de profundidad, la cual se rellenará con el senador asfáltico que la DOP indique.

**XV-16.3 Medición para fines de pago.**



Salvo indicación especial de la DOP, las juntas de relleno premoldeado se estimaran por metro lineal con aproximación a la centésima.

**XV-16.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son entre otros: las tiras de relleno premoldeado, los clavos, el senador, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones como son: la limpieza y preparación de la junta, corte, colocación y fijación de la junta, el desbastado de la ranura, así como el sellado correspondiente.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, obras de protección, que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-17** Guarniciones de concreto.

**XV-17.1** Definición.

Son elementos constructivos que tienen por objeto delimitar las áreas de tránsito, ya sea de diferentes vehículos o de peatones y vehículos.

Existen fundamentalmente dos tipos:

- a) Las coladas en el lugar.
- b) Las precoladas.

**XV-17.2** Guarniciones de concreto coladas en el lugar.

**a) Materiales.**

Concretos hidráulicos de  $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$  o fabricados bajo las condiciones señaladas en el capítulo V-3, con la única condición de que el agregado máximo sea de  $1 \frac{1}{2} "$  de diámetro.

Cimbra metálica o de madera.

Celotex para juntas o cartón asfáltico.

**XV-17.2.1** Ejecución.

El manejo, vaciado, descimbrado y curado del concreto se ceñirá a lo indicado en el capítulo V-3. Antes de proceder al vaciado deberá humedecerse la base.

Inmediatamente después deberá hacerse el vaciado por capas de un espesor no mayor de 15 cm los cuales se compactarán con vibrador.

La sección de la guarnición será la indicada por los reglamentos de construcción vigentes. La cimbra contará con dispositivos especiales que permitan hacer los boleados de la corona, la cual se procederá a pulir, debiendo quedar con la pendiente proyectada.

Se harán juntas de control para contracciones y dilataciones cada 3 m, y se harán juntas de dilatación cada 6 m dejando una holgura de 3 mm la que se rellenará con celotex, cartón asfáltico o asfalto.

En casos especiales las guarniciones se reforzarán con varilla de acero de acuerdo con los requerimientos del proyecto y/o la DOP.

**XV-17.2.2** Medición para fines de pago.

Las guarniciones coladas en el lugar, se cuantificarán por metro lineal, con aproximación a la centésima.

**XV-17.2.3** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el concreto fabricado, los aditivos de este, los moldes metálicos o de madera, el material de curado, el material de las juntas, el acero de refuerzo en su caso, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo; incluyendo entre otras operaciones la colocación de la cimbra, la preparación y humedecido de la base, el colado del concreto, el pulido de la corona, el descimbrado y curado.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, como son, carretillas, palas, botes, cucharas, vibradores, revolvedoras, etc., lo mismo que las obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-17.3** Guarniciones de concreto precoladas.

**XV-17.3.1** Materiales.

- a) Los mismos que para XV-17.2.

**XV-17.3.2** Ejecución.

Las piezas se fabricaran en taller conforme a los requerimientos del proyecto, los reglamentos vigentes y éstas especificaciones. Se colocará un armado de dos alambrones de ¼" (6.3 mm), para darles rigidez en el mango. Se utilizarán los medios mecánicos apropiados para su traslado y colocación, como son grúas o plumas. Previamente a la colocación, la base se compactará adecuadamente y se correrán niveles a fin de lograr las cotas del proyecto. Las juntas constructivas se tratarán de la misma manera que las de las guarniciones coladas en el lugar.

**XV-17.3-3** Medición para fines de pago.

Las guarniciones coladas en el lugar, se cuantificarán por metro lineal, con aproximación a la centésima.

**XV-17.3-4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: las piezas prefabricadas, el material para juntas, mortero, el acero de refuerzo, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la colocación de las piezas, el humedecido de las bases, colocación de las juntas.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, como son, carretillas, plumas, grúas, diferenciales, palas, botes, cucharas, etc., lo mismo que las obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-18** Remates de pavimentos de piedra, adoquín, losetas comprimidas o piezas especiales.

**XV-18.1** Materiales.

- a) Piezas especiales en escuadra del material indicado.
- b) Mortero cemento-arena 1:5.

c) Ángulos metálicos o de material antiderrapante.

**XV-18.2** Ejecución.

El remate de pisos tiene por objeto delimitar, mediante un cambio de nivel, la superficie del pavimento indicado. Si este remate está construido, de acuerdo con el proyecto por una guarnición, entonces se observarán las indicaciones de XV-17.

En caso de que el remate sea especial, por ejemplo, en adoquín, continuándose en el plano vertical este mismo material, se usarán piezas especiales en escuadra para formar el perfil, de las medidas, inclusive peralte, que el proyecto indique, y se amacizarán sobre una pieza forjada en concreto (para tránsito pesado) o tabique (para tránsito de peatones), con mortero de cemento-arena 1:5; previa limpieza y humedecimiento de la superficie.

Si se trata de pavimentos de losetas comprimidas, materiales vidriados o especiales, en el remate se utilizarán, si existen, las piezas especiales; en caso contrario, la arista se formará con piezas colocadas en escuadra, en cuya intersección se haya practicado un corte de 45° o como señale el proyecto respectivo y/o la DOP. En el caso de remates de pavimentos exteriores, si la arista debe ser viva, para protegerlos se colocarán ángulos metálicos anclados al firme.

En el caso de interiores, estos ángulos podrán ser de aluminio, bronce, etc., o algún material que a la vez de protección al pavimento, que sea antiderrapante.

**XV-18.3** Medición para fines de pago.

El pago de los remates de pavimentos de piedra, adoquín, losetas comprimidas o pisos especiales, estará incluido en el precio unitario del piso correspondiente.

**XV-18.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: las piezas especiales, ángulos metálicos, material antiderrapante mortero cemento-arena 1:5.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la limpieza de la superficie, la colocación del mortero, la fijación y alineamiento de las piezas.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, pasarelas y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-19** Banquetas de concreto.

**XV-19.1** Materiales.

- a) Concreto, de la resistencia indicada en el proyecto.
- b) Materiales para junta de dilatación.

**XV-19.2** Ejecución.

Previamente se consolidará la superficie donde se va a colocar la banqueta; al efecto consultar capítulo III-4. Una vez efectuada ésta operación, se humedecerá la zona compactada y se vaciará el concreto en moldes que en el sentido longitudinal sean de 2 m y en el sentido transversal abarquen la distancia entre el paramento y la guarnición, salvo que los reglamentos vigentes y/o la DOP señalen otra cosa. El espesor de las banquetas será el indicado en el proyecto pero no menor de 8 cm. El vaciado se podrá hacer en dos formas:

- Continua.
- Alterna.

En forma continua la limitación longitudinal del colado será proporcional a un módulo de 2 m, con el objeto de que posteriormente con la ayuda de una maquina de disco se practique un

corte de 4 cm de profundidad, el cual se rellenará con una mezcla asfáltica si es necesario a juicio de la DOP.

En forma alterna se vaciarán los colados proporcionalmente a un modulo de 2 m de manera que al quitar los moldes, las piezas coladas confinen a las nuevas. Antes del colado final las caras interiores se cubrirán con pintura de asfalto (3 mm de espesor) o se colocarán piezas de cartón, asfalto o celotex con el objeto de formar las juntas de dilatación.

Si el colado de las banquetas se ha efectuado con cemento normal éstas se protegerán del paso de peatones con un mínimo de tiempo de 72 horas; si el cemento usado fue de resistencia rápida el tiempo mínimo de protección será de 48 horas.

El acabado final se hará con cuchara, banda, malla, costal, rayadores, escobas, etc., de manera que se obtenga una superficie no resbaladiza. La pendiente de las banquetas, lo mismo que los planos de niveles serán los indicados en el proyecto.

**XV-19.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de las banquetas de concreto, se estimarán tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XV-19.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: el concreto, pintura de asfalto # 8, materiales para juntas de dilatación, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la consolidación de la superficie, colocación de moldes y juntas de dilatación.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, pasarelas y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XV-20** Banquetas de concreto asfáltico.

**XV-20.1** Materiales.

- A) Concreto f'c=100 kg/cm<sup>2</sup>.
- B) Asfalto para la carpeta.

**XV-20.2** Ejecución.

Las obras preliminares serán iguales a lo especificado en banquetas de concreto.

Se construirá un firme de concreto f'c=100 kg/cm<sup>2</sup> de un espesor mínimo de 5 cm, procurando que el acabado del firme sea rugoso (este firme al igual que la banqueta de concreto se protegerá contra el paso de peatones). Una vez fraguado éste se procederá al vaciado de la mezcla asfáltica, cuyo espesor compactado tendrá un mínimo de 5 cm, cuya granulometría y proporcionamiento será fijado por el laboratorio. La compactación se llevara hasta el 95% del peso volumétrico máximo logrado en el laboratorio. Una vez que enfríe la mezcla, se puede abrir al paso a los peatones. Las pendientes y los planos de nivel serán los indicados en el proyecto.

**XV-20.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de las banquetas de concreto asfáltico, se estimarán tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XV-20.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: el concreto  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ , materiales para juntas, mezcla asfáltica.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la consolidación y humedecimiento de la superficie, elaboración, vaciado, vibrado y curado del concreto, elaboración de la mezcla asfáltica, vaciado y acabado final, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, pasarelas y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## CAPÍTULO XVI

### **Herrería**

#### **XVI-1 Definición.**

En el nombre genérico de herrería se agrupan todos aquellos elementos constructivos fabricados de hierro y/o aluminio y algún otro material cuando, así se especifique. A título enunciativo pero no limitativo se mencionan los siguientes elementos que se consideren dentro de este capítulo: puertas, ventanas, cancelos, zoclos, molduras y barandales, cuyos fundamentales son de iluminación, ventilación, tránsito y de limitación de espacios, u otros elementos de funciones específicas.

#### **XVI-2 Generalidades.**

Las características de los metales usados y de calidad y procedimiento de soldadura deben satisfacer las condiciones fijadas en las especificaciones generales de construcción de la DOP. En lo referente a la fabricación se deberá observar lo siguiente:

- a) Toda herrería deberá ser hermética e impermeable.
- b) Las partes móviles como ventilas, hojas de puertas o ventanas, manijas, cremalleras, pasadores, chapas, etc., deberán accionarse con facilidad y acoplarse a las partes fijas de manera que se produzca un cierre sellado.
- c) Cada elemento deberá ser de una pieza a menos que el proyecto y/o la DOP indiquen lo contrario.
- d) El proyecto y/o la DOP indicarán la geometría de la pieza, tipo y calidad de materiales, refuerzos y anclajes, mecanismos y características de los perfiles.
- e) Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra y antes de proceder a unir definitivamente los distintos elementos de una pieza, la que se deberá armar provisionalmente mediante puntos de soldadura para presentarla en el lugar de su colocación final y verificar la precisión de su ejecución o efectuar las correcciones pertinentes.
- f) A menos que el proyecto y/o la DOP indiquen diferente, la unión entre dos piezas deberá hacerse en diagonal.
- g) La unión definitiva de los elementos que formen una pieza, se ejecutará de acuerdo con lo que indique el proyecto mediante uno o varios de los siguientes sistemas:
- 1) Soldadura.
  - 2) Tornillería.
  - 3) Remachado.
  - 4) Engargolado.
- h) Cuando el proyecto indique el uso de soldadura se tomará en consideración lo siguiente:
- 1) La unión se efectuará mediante cordón continuo.

- 2) La soldadura deberá esmerilarse hasta obtener una superficie lisa y uniforme.
  - 3) Se usara soldadura de latón para rellenar las hendiduras, huecos e imperfecciones que puedan haber en las juntas entre dos elementos.
- i) Todo material empleado en la fabricación de una pieza que sea oxidable deberá protegerse con dos capas de recubrimiento protector anticorrosivo antes de su colocación. Cuando se trate de elementos tubulares, la aplicación se hará tanto por el exterior como por el interior. Asimismo se protegerán las roscas y tornillos si los hay. Cuando la pieza sea de aluminio y se usen tornillos u otros elementos de hierro o acero, deberán aislarse debidamente a fin de evitar la formación de pares galvánicos que dañen la pieza.
  - j) No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.
  - k) No se aceptarán piezas que presenten alabeos o algún otro tipo de deformación.

**XVI-3 Ventaneria, cancelería, puertas.**

**XVI-3.1 Materiales.**

Perfiles tubulares o estructurales.  
Soldadura (en su caso).  
Herrajes (ver capítulo XVIII).  
Baquetas.  
Tornillos.  
Telas de mosquitero (si se indica).  
Pintura anticorrosiva.

**XVI-3.2 Ejecución.**

- a) Los elementos deberán fabricarse en forma tal que la limpieza y cambio o reposición de vidrios y cristales pueda efectuarse con facilidad.
- b) Se utilizan perfiles cuyas muestras hayan sido aprobadas previamente por la DOP.
- c) Cuando un elemento deba deslizar apoyándose sobre otro de la misma pieza, la forma y acabado de las superficies de contacto deberán ser tales que el movimiento puede efectuarse suavemente y sin tropiezos.
- d) De ser necesario el sistema podrá ser lubricado.
- e) Los marcos y chambranas serán de la forma y dimensiones que indique el proyecto.
- f) Las hojas no presentarán deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión.
- g) La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser de 3 mm a menos que el proyecto y/o la DOP indique otra cosa.
- h) Cuando el proyecto y/o la DOP indiquen el empleo de mallas dispuestas como mosquiteros, deberán colocarse sobre marcos, removibles, los cuales se fijaran al elemento que corresponda mediante tornillos, mariposas, bisagras u otro herraje conveniente.
- i) El marco se fijará a la mocheta por medio de anclas con una longitud mínima de 5 cm y con la separación que el proyecto y/o la DOP indiquen. La separación entre marco y mocheta deberá ser uniforme y con máximo de 1 cm.
- j) Las hojas deberán quedar colocadas a plomo y su movimiento se limitará con topes, a menos que el proyecto y/o la DOP ordenen diferente.
- k) La colocación de las unidades de cerrajería se hará de acuerdo con lo que indiquen el proyecto y/o la DOP y el capítulo XVIII de éstas especificaciones.
- l) Los empaques y baquetas o portavidrios se deberán colocar al mismo tiempo que el vidrio o cristal. El acabado final de pintura deberá hacerse antes de la colocación del vidrio.
- m) El arrastre de las puertas, deberán ser uniforme y de 0.5 cm exactamente.
- n) Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o la DOP, el contratista efectuará una revisión general minuciosa para verificar la correcta fijación y funcionamiento de mecanismos y herrajes; posteriormente procederá a protegerla con

envoltura de papel, e impedirá el tránsito a través de ventanas y cancelas, así como su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.

**XVI-3.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación para fines de pago de los elementos de herrería se hará según el caso y la DOP lo indique de acuerdo con alguna de las dos formas siguientes:

- a) Por m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.
- b) Por pieza.

**XVI-3.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: los perfiles tubulares o estructurales, soldadura, herrajes, baquetas, tornillos, empaques, tela de mosquitero, pintura anticorrosiva, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo la medición, trazo, corte, punteo, presentación, correcciones, unión definitiva, esmerilado, relleno con soldadura de latón, aplicación de protección anticorrosiva, transporte hasta el lugar de su colocación, etc.
- c) Las correcciones y modificaciones o la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, etc., así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVI-4** Rejas, barandales, cercados, escaleras.

**XVI-4.1** Materiales.

- a) Los indicados en el Capítulo XVI-3.1.
- b) Alambre liso o de púas del calibre y características indicadas en el proyecto y/o por la DOP.
- c) Tela de alambre de las características indicadas en el proyecto y/o por la DOP.

**XVI-4.2** Ejecución.

- a) Se observará lo procedente de XVI-3.2.
- b) Los anclajes serán los indicados en el proyecto y/o por la DOP.

**XVI-4.3** Medición para fines de pago.

Se hará en alguna de las formas siguientes a juicio de la DOP.

- a) Por m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.
- b) Por metro lineal con aproximación al décimo.
- c) Por kilogramo con aproximación al décimo.
- d) Por pieza.

**XVI-4.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son los perfiles tubulares o estructurales, soldadura, herrajes, tornillos, alambre, tela de alambre, pintura anticorrosiva, tramos completos fabricados en taller de rejas, barandales, escaleras, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo la medición en obra, trazo, corte, punteo, presentación (cuando se requiera), correcciones, unión definitiva, esmerilado, aplicación de protección anticorrosiva, transporte hasta el lugar de su colocación, fabricación en taller (cuando proceda), etc.
- c) Las correcciones y modificaciones o la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.

- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, etc., Así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVI-5 Zoclos, molduras, chambranas y juntas de construcción.**

**XVI-5.1 Materiales.**

- a) Hierro.
- b) Aluminio.
- c) Acero inoxidable.
- d) Anclas, pijas, taquetes, soldadura (cuando se indique), etc.
- e) En los perfiles y secciones que el proyecto y/o la DOP indiquen.

**XVI-5.2 Ejecución.**

- a) Se construirán en tramos de la mayor longitud posible con objeto de reducir al mínimo el número de uniones, a menos que la DOP ordene diferente.
- b) Las uniones deberán ser traslapadas, debiendo tener el elemento anterior los rebajes o dobleces necesarios para obtener una superficie uniforme por la cara visible. No se admitirán uniones que no satisfagan ésta condición.
- c) Los tramos no deberán presentar alabeos o deformaciones.
- d) Se fijarán a la superficie por cubrir, mediante el procedimiento que indique el proyecto y/o la DOP. Los elementos de fijación tendrá entre sí una separación máxima de 1 m.

**XVI-5.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación para fines de pago de zoclos, molduras y juntas de construcción, se hará por metro lineal.

**XVI-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo.
- c) Las correcciones y modificaciones o la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, etc., Así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**CAPÍTULO XVII**

**Colocaciones y amacizados**

**XVII-1 Definición.**

Se entiende por colocación y amacizado a la operación que tiene por objeto fijar en forma definitiva un elemento, mueble o accesorio en su lugar correspondiente.

**XVII-2 Generalidades.**

Las colocaciones y amacizados pueden ser de muy variadas formas: a base de canes, taquetes, balazos, adhesivos, morteros, anclas, pijas, etc.



**XVII-3 Canes para puertas.**

**XVII-3.1 Materiales.**

Madera de ocote de primera, clavos, canes precolados, mortero 1:3.

**XVII-3.2 Ejecución.**

Existen dos tipos fundamentales de canes: los prefabricados y los colados directamente en el lugar, los prefabricados consisten en una pieza de concreto igual espesor al del muro que lleva incrustado un taquete de madera de ocote de primera con medidas aproximadas de 2.5 x 3.5 x 5.5 cm. Los canes de madera son de forma trapezoidal y para su mejor anclaje en el muro o castillo se le colocarán unos clavos. Serán de menor espesor que el muro. Se colocarán al parejo del desplante del muro en número de 3 por cada costado de la puerta; el primero se colocará a 0.20 m sobre el nivel del piso terminado, el último a 0.20 m bajo el cerramiento y el segundo a la mitad del espacio entre el primero y el tercero.

La madera que se emplee para los canes será nueva y tratada con creosota o algún producto similar para evitar la absorción del agua por parte del can y por consiguiente que al secar se enjute y ocasione holguras. El mortero con que se asiente los canes será de una proporción de 1:3 cemento arena.

**XVII-3.3 Medición para fines de pago.**

Se cuantificarán por pieza.

**XVII-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: la madera de ocote de primera, canes prefabricados, mortero, clavos, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto incluyendo entre otras operaciones: la colocación y amacizado de los canes.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-4 Taquetes.**

**XVII-4.1 Materiales.**

- A) Madera.
- B) Mortero cemento-arena 1:3.
- C) Taquetes de expansión.

**XVII-4.2 Ejecución.**

Se distinguen dos clases de taquetes: unos de madera para aquellos casos en los que se fijen lambrines de madera y objetos o recubrimientos que no estén sujetos a cargas de consideración y los taquetes especiales de expansión. Para los taquetes de madera se seguirán las mismas indicaciones expresadas en el Capítulo correspondiente a canes, los taquetes se colocarán a las distancias o módulos que el proyecto indique; las perforaciones serán del diámetro estrictamente indispensable procurando no dañar la estructura; para el caso de los taquetes de expansión puede ser fibra, plástico, plomo, acero, etc.

**XVII-4.3 Medición para fines de pago.**

Salvo indicación especial de la DOP este concepto queda involucrado dentro de la colocación o amacizado correspondiente, por ejemplo: lambrines, placas, plafones, lámparas, etc.

**XVII-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

Todos los cargos derivados de la colocación de los taquetes (materiales, mano de obra, herramientas y equipo se involucrarán dentro del concepto correspondiente que los origina).

**XVII-5 Anclas.**

**XVII-5.1 Materiales.**

Acero corrugado, alambcón, secciones estructurales comerciales, mortero cemento-arena 1:3, el aditivo para concreto que se especifique.

**XVII-5.2 Ejecución.**

Los anclajes se refieren a fijaciones de elementos que requieren una sujeción directa mayor que la que proporciona un can o taquete; en caso de que los esfuerzos de tracción resulten de consideración se tomará en cuenta lo relativo a anclajes, señalado en el Capítulo de concreto; o a soldaduras, en el capítulo de estructuras metálicas. Una vez localizada el sitio de anclaje durante el proceso de construcción, se dejará una señal especial o un muerto de yeso u otro material se abrirán con extremo cuidado tomando en cuenta los siguientes requisitos:

1°. **No** poner en peligro la estabilidad de los elementos estructurales.

2°. **No** dañar los acabados si existen estos, el anclaje se amacizará con mortero cemento-arena 1:3. Y se utilizará el aditivo que se especifique.

**XVII-5.3 Medición para fines de pago.**

Salvo indicación especial, este concepto queda involucrado dentro de la colocación o amacizado correspondiente.

**XVII-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

Todos los cargos derivados de los anclajes se involucrarán en el concepto correspondiente que los origina.

**XVII-6 Colocación de herrería.**

**XVII-6.1 Materiales.**

Mortero cemento-arena 1:3, aditivo que se especifique, soldadura, balazos, taquetes.

**XVII-6.2 Ejecución.**

Previamente se debe hacer la presentación de las piezas en el sitio que les corresponda para verificar dimensiones y funcionamiento de mecanismos. Posteriormente se procederá a abrir las cajas para los anclajes correspondientes a la colocación de taquetes o balazos, las piezas se colocarán de acuerdo con los paños, ejes y posiciones de proyecto con las holguras y tolerancias permisibles, amacizando las anclas en las cajas con mortero cemento-arena, previo humedecimiento de éstas. En caso de usarse taquetes o balazos se atornillarán o remacharán a ellos las piezas correspondientes, y si se requiere el uso de soldadura, ésta se aplicará de acuerdo con los requerimientos del proyecto. Si las piezas son de hierro, se comprobará que lleven una aplicación de pintura anticorrosiva. **No** se permitirá el paso de personal o movimientos de material a través de ellas mientras dure el proceso de fraguado.

**XVII-6.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de la fijación de herrería se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XVII-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el mortero cemento arena 1:3, aditivos, soldadura, balazos, taquetes, etc.

b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la apertura de las cajas, la presentación de la herrería, la colocación del mortero y la pieza.

c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.

- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-7 Colocación de goteros prefabricados, metálicos, etc.**

**XVII-7.1 Materiales.**

- A) Taquetes, tramos de perfiles comerciales, perfiles laminados.

**XVII-7.2 Ejecución.**

Los goteros se pueden fijar a las superficies de contacto por varios procedimientos. Si el gotero lleva anclas, se abrirán las cajas correspondientes para alojarlos; si las anclas se han colocado previamente al colado del gotero se unirán a éstas con puntos o cordones de soldadura; también se puede fijar el gotero por medio de balazos o taquetes. El gotero se colocará siguiendo el eje longitudinal del elemento al que se aplique sin alabeos, ondulaciones o interrupciones. Si el gotero es de hierro se protegerá previamente a su colocación con pintura anticorrosiva.

**XVII-7.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de la fijación de goteros se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

**XVII-7.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: taquetes, tramos de perfiles comerciales y laminados, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la presentación del gotero, la fijación de este, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-8 Letreros y escudos.**

**XVII-8.1 Materiales.**

Letreros y escudos, anclajes, soldadura, mortero, adhesivos.

**XVII-8.2 Ejecución.**

Dependiendo de las características del escudo o letrero será su fijación.

Los letreros pequeños aplicados sobre vidrio, madera o acabados interiores podrán hacerse con el uso de adhesivos de contacto, tornillos, taquetes, etc.

Tratándose de los letreros y escudos metálicos de proporciones grandes, la fijación se hará tanto más cuidadosa cuanto mayor sea su peso, recubriéndose a los anclajes y soldadura, si es necesario utilizando el contratista medios o elementos mecánicos para izarlos como son: grúas, plumas, malacates, etc., y en todo caso se usará los medios de protección que más convenga.

A la terminación de la colocación se removerá todo el exceso de material sobrante y antes de que la obra falsa sea retirada se procederá al pulido y brillo de los emblemas y letreros

correspondientes, y en caso de que la DOP lo requiera se aplicarán los medios de protección adecuada que permitan resguardarlos o cubrirlos mientras las obras no sean entregadas o inauguradas.

**XVII-8.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de los letreros o escudos se hará por pieza o por lote.

**XVII-8.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: los letreros si estos se suministran, el mortero, anclas, adhesivos, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: pasarelas, plumas, malacates, grúas, etc., Así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-9** Colocación de coladeras.

**XVII-9.1** Materiales.

Coladeras de hierro fundido, cromadas o niqueladas, mortero cemento-arena 1:5 con aditivo impermeabilizante.

**XVII-9.2** Ejecución.

En este capítulo se trata lo relativo a la obra de albañilería exclusivamente, por lo tanto ésta especificación se refiere al amacizado de las coladeras en sus cajas, tapas de registros o sitios de las azoteas donde se coloque. La atención primordial se refiere al hecho de que una vez presentada la coladera en su lugar, ésta sea adecuadamente recibida con mortero cemento-arena 1:3 e impermeabilizante integral teniendo cuidado de que no haya desprendimiento de grumos, piedra o tapones que impidan el futuro paso del agua a través de ella; la fijación se hará respetando los niveles y cotas del proyecto, se removerá todo el material sobrante de la colocación y en seguida se hará la limpieza verificando el funcionamiento de la misma cuando el mortero haya fraguado.

**XVII-9.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de la fijación de coladeras, se hará tomando como unidad la pieza.

**XVII-9.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: las coladeras, el mortero cemento-arena 1:5, aditivos, impermeabilizante, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la presentación y la fijación de la coladera, así como la limpieza de los sobrantes de mortero, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-10** Colocación de bajadas de aguas pluviales.

**XVII-10.1** Materiales.

A) Mortero cemento-arena 1:3, collarines o abrazaderas de solera de hierro, aluminio.

**XVII-10.2** Ejecución.

En los lugares que se indiquen en el plano respectivo se hará la colocación de los collarines o abrazaderas que sostendrán la columna de aguas pluviales, la máxima separación de éstas será de 1.50 m, se fijarán a la estructura por medio de soldadura o por anclas amacizadas con mortero de cemento-arena 1:3 y aditivos que se especifiquen.

Todos los cortes de losas, particularmente en azoteas, serán resonados cuidadosamente por medio de mortero y expandir para evitar filtraciones de agua; si la columna afecta algún elemento constructivo se procurará no alterar las condiciones de resistencia y estabilidad de el, consultándose siempre la opinión de la DOP al respecto.

**XVII-10.3** Medición para fines de pago.

La estimación de la fijación de bajadas de aguas pluviales se hará por metro lineal con aproximación al décimo.

**XVII-10.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: mortero cemento, arena, expansores, soleras, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la fijación de los collarines o abrazaderas, recibir las columnas en los pasos de las losas, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-11** Fijación de accesorios de baño.

**XVII-11.1** Materiales.

- a) Mortero cemento-arena 1:3.
- b) Cemento crest o similar.
- c) Adhesivos epóxicos.
- d) Tornillos.
- e) Taquetes, etc.

**XVII-11.2** Ejecución.

Los lugares de colocación de los accesorios de baño serán localizados respetando cotas y niveles de proyecto para lo cual tratándose de accesorios de empotramiento, al construir el lambrín se dejará la oquedad correspondiente de manera que al colocar el accesorio se evite dañar dicho acabado, la caja se abrirá en el tamaño adecuado para alojar el ancla y se amacizará con mortero cemento-arena 1:5 y finalmente se juntará con cemento blanco y si el caso lo requiere se le adicionará color. Otra manera de fijarlos es recurriendo al uso de cemento crest en las proporciones que para ese caso indique el fabricante. Si los accesorios son metálicos se puede recurrir al uso de tornillos y taquetes. Al terminar la colocación del accesorio se removerá todo el material sobrante.

**XVII-11.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de la colocación de accesorios de baño se estimará tomando como unidad la pieza.

**XVII-11.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el mortero cemento-arena 1:3, adhesivos epóxicos, cemento crest, tornillos, taquetes, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la apertura de la caja, la presentación de la pieza, el amacizado de la misma, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-12** Colocación de lavaderos y piletas.

**XVII-12.1** Materiales.

Mortero cemento-arena 1:3.

**XVII-12.2** Ejecución.

En los lugares que el proyecto señale se abrirán las cajas para el empotre de las anclas de los lavaderos, los cuales deberán ser presentados con ayuda de una obra falsa. Habiéndose logrado a satisfacción, se procede amacizar las anclas con mortero cemento-arena 1:3, hecho esto se amacizan los desagües, cuidado de que estén correctamente colocados y recibidos para permitir en forma natural el flujo del agua; se procurará remover los materiales sobrantes con el objeto de evitar limpiezas posteriores, a la vez se tendrá cuidado de retirar los grumos o basuras que obstruyan los desagües.

**XVII-12.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de la colocación de lavaderos y piletas se hará tomando como unidad la pieza.

**XVII-12.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: mortero cemento-arena 1:3, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la apertura de la obra falsa, el amacizado de los desagües, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-13** Colocación de tinacos.

**XVII-13.1** Materiales.

Tabique rojo recocido, mortero cemento-arena 1:5, perfiles estructurales comerciales, concreto armado.

**XVII-13.2** Ejecución.

En los lugares previamente señalados por los planos estructurales serán colocados los tinacos sobre bases, la cuales podrán ser: de muretes de tabique rojo recocido asentado con mortero cemento-arena 1:5, muretes de concreto armado, o perfiles estructurales debidamente anclados. La limpieza periódica de estos.

**XVII-13.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de la colocación de tinacos se hará tomando como unidad la pieza.

**XVII-13.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el tabique, mortero, perfiles estructurales, concreto armado, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto, incluyendo entre otras operaciones: la construcción o colado de los muretes, el amacizado de las viguetas, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo, así como las obras de protección que se juzguen necesarias y que proponga el contratista y apruebe o indique la DOP
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-14** Colocación de espejos, botiquines o pizarrones.

**XVII-14.1** Materiales.

- a) Taquetes.
- b) Tornillos.
- c) Molduras.
- d) Madera.
- e) Cartón.
- f) Mortero cemento-arena 1:5.

**XVII-14.2** Ejecución.

En los lugares de colocación de espejos, botiquines o pizarrones determinados por el proyecto, se procederá a la fijación de ellos de la manera siguiente: la colocación de espejos se hará por medio de molduras metálicas, madera u otro material las cuales sujetaran el espejo al muro indicado por medio de grapas o tornillos; es conveniente que el espejo no esté en contacto directo con el muro, sino que se coloque sobre un respaldo de madera, cartón u otro material que proteja a la luna; se evitará que los tornillos o grapas sujeten con más presión de la necesaria a los espejos para evitar el peligro de fracturas, cuando el proyecto establezca espejos modulados en cuadros o rombos, para fijarlos se usarán clavos decorativos de aluminio o bronce.

Cuando se trate de botiquines de empotrar, previamente se hará dejando en el lugar de la futura colocación, el espacio adecuado, en el cual se abrirá la caja para soldar el botiquín, este se presentará sin el espejo, ya en la posición correcta se recibirá con mortero cemento-arena 1:5, y si el caso lo amerita con lechada de cemento. Se procederá a la remoción de material sobrante para evitar limpiezas posteriores y una vez fraguado el mortero se colocarán la luna y partes removibles.

**XVII-14.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de la colocación de espejos, botiquines o pizarrones se hará tomando como unidad la pieza.

**XVII-14.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: taquetes, tornillos, cartón, molduras de aluminio, mortero cemento-arena 1:5, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: la colocación del cartón, la fijación del espejo, botiquín, pizarrón, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVII-15** Bases para equipos (coladeras, motores y bombas).

**XVII-15.1** Materiales.

- a) Concreto de la fatiga que indique el proyecto.
- b) Anclas indicadas en el proyecto.
- c) Relleno fluido (espesor y dispersante para concreto).

**XVII-15.2** Ejecución.

En los lugares indicados en el plano de localización se harán las cimentaciones, bases, anclajes y preparaciones necesarias, con las dimensiones y armados indicados en el proyecto respectivo.

Antes de proceder a instalar el equipo, se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) La superficie de la base donde se colocará la placa de asiento del equipo o maquinaria, se limpiará de concreto defectuoso, materias extrañas, grasa o aceite. Si existen estos últimos, utilícese una solución de hidróxido de potasio con agua caliente.
- b) Para colocar el equipo en la posición definitiva, habrá que alinearlos y nivelarlos, asegurándose de que no sufran movimientos que alteren su posición final.
- c) La superficie de relleno debe saturarse con agua horas antes del colado; luego debe retirarse el agua sobrante con una manguera o lienzos.
- d) Se colocará una cimbra perimetral que contenga el relleno fluido. La cimbra debe quedar bien ajustada para evitar filtraciones, si el caso se calafateará; la abertura mínima del colado por el cual se introduzca el relleno será 15 cm.
- e) El colado del relleno deberá ser rápido, y efectuarse de un solo lado para que no se formen bolsas de aire.  
Para asegurar esto, se hará una cadena de un lado hacia otro, deslizando los eslabones varias veces sucesivas.
- f) Una vez endurecido el relleno, se puede recortar el mismo sobrante al paño de la base o placa; cubriéndose luego las partes descubiertas con pintura a prueba de vapor.
- g) Toda la cimentación de la base se aislara del piso con juntas de relleno premoldeado.

**XVII-15.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de las bases para equipos o maquinaria se hará tomando como base la pieza.

**XVII-15.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el concreto, el acero, cimbras, relleno premoldeado, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo incluyendo entre otras operaciones: el colado de la base, armado del acero, cimbrado, vaciado del relleno, recorte del sobrante, y la pintura de las áreas descubiertas.



- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección, etc.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## CAPÍTULO XVIII

### **Herrajes**

#### **XVIII-1** Definición.

Se entiende por herrajes a la serie de elementos o dispositivos metálicos con que se guarnece o decora una puerta, ventana o mueble.

#### **XVIII-2** Generalidades.

Se incluyen entre estos las bisagras, los elevadores manuales, chapetones, jaladeras, chapas, picaportes, portacandados, etc., de hierro, de bronce, aluminio, cobre, etc.

Serán colocados en una forma que presente aspectos de limpieza y precisión, sin dañar el acabado, en los lugares que indique el proyecto. Si los herrajes van empotrados, los cortes y rebajes se harán con exactitud. Los herrajes se fijarán con tornillos adecuados a la calidad del herraje.

#### **XVIII-3** Chapas, picaportes interiores, exteriores.

##### **XVIII-3.1** Materiales.

Las cerraduras serán del tipo, clase y marca determinados por el proyecto o la DOP.

##### **XVIII-3.2** Ejecución.

Los lugares de colocación de las cerraduras en general estarán indicados en los planos de proyecto o serán señalados por la propia DOP. En cada caso particular el proyecto y/o la DOP determinarán el tipo, clase y marca del mecanismo a emplear.

Al colocarse los mecanismos, estos estarán debidamente lubricados con grasa grafitada; se desechará el uso de aceites en general.

El proyecto y/o la DOP indicarán los casos en que se requieran maestreamientos de las cerraduras. Todas las chapas tendrán contra metálica. En el proceso de la obra se protegerá los mecanismos contra golpes, deterioros por manchas de pintura, barniz, etc., quedando el correcto funcionamiento de estos lo mismo que sus acabados bajo la responsabilidad del contratista. Al término de los trabajos la DOP recibirá de parte del contratista 2 juegos de llaves con etiqueta de cada una de las cerraduras instaladas.

Entre las distintas clases de cerraduras se pueden citar las siguientes:

Por su forma de colocación pueden ser:

- a) De sobreponer.
- b) De embutir.

Por su mecanismo:

- a) Tubulares.
- b) De gancho.
- c) De pasador simple o dentado.
- d) Con pestillo simple o de seguridad.
- e) De picaporte y cerrojo.

Por el material empleado en su fabricación:

- a) Hierro.
- b) Bronce.
- c) Latón.

d) Aluminio, níquel, cromo, etc.

Todos los herrajes y accesorios serán del mismo tipo y acabado que la cerradura.

**XVIII-3.3** Medición para fines de pago.

Se consideran dos alternativas:

- a) El costo de los herrajes estarán incluido en el de la puerta o elemento donde se colocan.
- b) Chapas por pieza colocada.

**XVIII-3.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de la cerradura, herraje y accesorios puestos en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo la colocación, incluyendo operaciones como son: taladros, la apertura de la caja, la presentación, fijación, y aseguramiento de su mecanismo.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas, así como las obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVIII-4** Herrajes en ventanas.

**XVIII-4.1** Materiales.

Los señalados en el proyecto con sus accesorios.

**XVIII-4.2** Ejecución.

En forma enunciativa, no limitativa, pueden entre otras mencionarse las siguientes:

**a)** Bisagras.

De proyección. Sirven para abatir las hojas sobre los montantes o los batientes laterales. Se construyen de manera que al abrirlas pueda pasarse la mano entre el elemento móvil y el fijo para llevar a cabo la limpieza.

De libro. Construidas con dos placas de metal con una articulación o perno o en sus distintos tipos ya enunciados antes.

**b)** Elevadores para ventilas.

Mecanismos de barra y palanca para abrir o cerrar las ventilas.

**c)** Manijas.

Formadas generalmente por dos partes. Una grapa atornillada a la sección fija y una palanca con uña atornillada a la hoja.

**d)** Carretillas.

Mecanismos a base de rodamientos usados en hojas corredizas.

**e)** Cremonés.

Dispositivos que sirven para accionar al mismo tiempo pares de pasadores en forma simétrica.

**f)** Fijadores de hojas.

Dispositivos que sirven para controlar y fijar la abertura de una hoja.

**g)** Pasadores.

Barra que se desliza en una sección tubular y que sirve para cerrar las puertas; las hay de cerrojo, de golpe, portacandados, etc.

**h)** Operadores mecánicos o eléctricos.

Dispositivos que sirven para controlar el movimiento de las hojas por acción de energía mecánica o eléctrica.

Para todos estos dispositivos se observan los requerimientos de las generalidades; además su colocación será con precisión y limpieza. Se probarán debidamente demostrándose que su funcionamiento es el correcto.

**XVIII-4.3** Medición para fines de pago.

Salvo indicación en contrario por parte de la DOP, el costo de estos elementos estará incluido en el precio unitario del concepto de obra en el cual están colocados.

**XVIII-4.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo del elemento o dispositivo con todos sus accesorios (tornillos, remaches, etc.) puestos en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra requerida para colocarlos, incluyendo ente otras operaciones: la presentación, la colocación, la comprobación de su funcionamiento, la lubricación.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, y herramientas, obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVIII-5** Jaladeras y pasadores.

**XVIII-5.1** Materiales.

Jaladera del tipo especificado en el proyecto, con accesorios.

**XVIII-5.2** Ejecución.

- a) Jaladera. Aparte de los requerimientos del proyecto sobre el tipo de Jaladera, sus dimensiones y anclajes estarán proporcionados por el peso del elemento que ayuden a mover. En puertas corredizas se emplearán jaladeras del tipo de embutir.
- b) Pasadores. Existen distintos tipos en el párrafo de generalidades, estos herrajes se fijarán cuidadosa y firmemente por medio de adhesivos, tornillos, remaches, anclas o soldadura. La fijación de éstos se efectuará previa presentación de las mismos y se comprobará su funcionamiento adecuado.

**XVIII-5.3** Medición para fines de pago.

El pago de está concepto ésta involucrado dentro del precio unitario del elemento donde se coloque.

**XVIII-5.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de la Jaladera o pasador incluyendo sus accesorios, tornillos, adhesivos, etc.
- b) El costo de la mano de obra requerida para su colocación.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de las herramientas y equipo.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XVIII-6** Bisagras, topes, resbalones, etc.

**XVIII-6.1** Materiales.

Los indicados en el proyecto en cuanto a marca, calidad, clase, etc.

**XVIII-6.2 Ejecución.**

a) Bisagras. Estas serán de metal, se colocarán al costado de los bastidores de puertas o ventanas.

En el caso de puertas de madera, se atornillarán al marco en el sitio donde se amacizaron los canes. Atendiendo a su construcción, forma y utilidad, las bisagras podrán ser:

- Bisagras alargadas de perno remachado.
- Bisagras cuadradas de perno remachado.
- Bisagras cuadradas de perno suelto.
- Bisagras cuadradas de perno suelto con cabeza redonda.
- Bisagras cuadradas de perno suelto con cabeza plana.
- Bisagras de mueble con perno remachado.
- Bisagras de mueble con perno en cabeza redonda.
- Bisagras de libro y parche, perno suelto.
- Bisagra cuadrada ligera, perno suelto con cabeza redonda.
- Bisagras de resorte acción sencilla.
- Bisagra de resorte acción sencilla tipo mariposa.
- Bisagra de resorte doble acción.
- Bisagra de dos colas.
- Bisagra te.
- Bisagra corrida tipo plano.
- Bisagra de resorte, hidráulica o automática.

Su acabado podrá ser:

Aluminio, cobre, cobre antiguo, cadminizado, latonado, niquelado, acero pulido.

La colocación de las bisagras se hará de tal forma que no dañe los acabados vecinos, ejecutándose con limpieza y apegándose a los módulos previamente establecidos para su colocación; se procurará no dañar el acabado de las mismas y se verificará su correcto funcionamiento; los pernos se lubricarán con grasa grafitada, desechándose el uso de aceite minerales o vegetales que ocasionan a la larga resequedad y sonidos indeseables.

Cuando la bisagra sea de piso, se dejarán previstas en el, cajas adecuadas que las contengan.

Cuando el proyecto señale el empleo de bibeles, se seleccionarán estos de acuerdo con el peso y dimensiones de la puerta que sustentaran. Deberán permitir que la hoja se pueda desmontar sin desatornillarlas. Los tornillos que se utilicen serán de metal con el mismo acabado del herraje; no se permitirán ralladuras ni deformaciones de estos.

b) Topes o fija-puertas. Los topes son aditamentos que se fijan al piso o al muro para impedir el contacto directo de la puerta con el paramento por medio de una cabeza de goma, y así evitar el deterioro de la misma y los acabados. Se conocen tres tipos de topes:

1. Los que se fijan directamente al muro en la parte inferior.
2. Los abatibles que se fijan a las puertas en la parte inferior pudiendo usarse a voluntad ya que al tener una articulación se pueden plegar.
3. Los que se fijan directamente al piso, caracterizándose por su tamaño reducido para evitar tropezones y obstáculos.

c) Resbalones. Son aditamentos metálicos que se emplean para cierres informales de puertas o ventanas y que trabajan a fricción al resbalar una cuña metálica en la contra.

**XVIII-6.3 Medición para fines de pago.**

Salvo indicación especial de la DOP, este concepto queda involucrado dentro del precio unitario de la puerta o elemento donde se coloca.

**XVIII-6.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

En lo concerniente a los costos incluidos por este tipo de herrajes se consideran:

- i. El costo del herraje incluyendo sus accesorios, tornillos, remaches, lubricantes, adhesivos, etc.

- ii. El costo de la mano de obra requerida para su colocación completa y correcta.
- iii. Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- iv. La renta y demás cargos derivados del uso de las herramientas y equipo.
- v. La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- vi. Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

### CAPÍTULO XIX **Impermeabilizaciones**

#### **XIX-1** Definición.

Son tratamientos protectores que se dan a diferentes elementos constructivos con objeto de preservarlos de la humedad, impidiendo el paso del agua u otros líquidos y/o vapores.

#### **XIX-2** Generalidades.

Atendiendo a los procedimientos utilizados, se pueden clasificar a título enunciativo pero no limitativo, en los siguientes tipos:

- a) Impermeabilización integral (ver Capítulo V-3.2-d, V-3.5).
- b) Impermeabilización de membranas.
- c) Impermeabilización por aplanados.
- d) Impermeabilización por capa.

Cuando se especifiquen productos patentados, se observarán las recomendaciones del fabricante, así como las indicaciones del proyecto y/o la DOP. El proyecto y/o la DOP indicarán los lugares que se deberán proteger, el tipo de impermeabilización y las características de los materiales que se deberán utilizar. La superficie por impermeabilizar deberá estar seca, libre de óxidos, grasas, polvo, partículas sueltas u otras materias extrañas. El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para no ocasionar daños a los elementos constructivos próximos a las superficies que deban impermeabilizarse. Las reparaciones y reposiciones serán por su cuenta.

#### **XIX-3** Impermeabilización de azoteas con materiales en frío bajo enladrillado.

##### **XIX-3.1** Materiales.

- a) Primario a base de hulla.
- b) Asfalto 49w a base de guilsonita.
- c) Fieltro asfáltico no. 7 Pemex o fibra de vidrio.

##### **XIX-3.2** Ejecución.

Se retirarán de la superficie el polvo y materiales extraños, y se cuidará que esté seca al iniciar el proceso. Este constará de:

- a) Aplicación de una capa de primario, debiéndose esperar el tiempo necesario para que éste penetre en los poros del material.
- b) Se colocará en seguida una capa de asfalto 49w.
- c) Luego una capa de fieltro asfáltico o fibra de vidrio, en seguida otra de asfalto 49w.
- d) Se deberán colocar pasarelas o protecciones para la circulación de los obreros y no pisar directamente sobre el material.

##### **XIX-3.3** Medición para fines de pago.

Se estimara tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

##### **XIX-3.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puesto en el lugar de su colocación como son: primario, el asfalto 49w, el fieltro asfáltico, etc.

- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación el concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza y preparación de la superficie, la aplicación sucesiva de los elementos indicados, remates, sellado de grietas, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, pasarelas y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XIX-4 Impermeabilización de azoteas con productos pemex en caliente.**

**XIX-4.1 Materiales.**

- a) Asfalto oxidado Pemex # 12.
- b) Fieltro asfáltico # 7.

**XIX-4.2 Ejecución.**

Se limpiará la superficie de polvo y materias extrañas y se cuidará que esté seca al iniciar el proceso.

- a) Una capa de asfalto oxidado Pemex # 12, el cual se aplicará en caliente a una temperatura de 150°C, con llana metálica con un espesor promedio de 2 mm.
- b) A continuación se colocará una capa de fieltro asfáltico # 7 traslapando 10 cm como mínimo en las juntas.
- c) Las operaciones a y b, se repetirán el número de veces que indique el proyecto y/o la DOP.
- d) Se colocará otra capa de asfalto oxidado # 12 en las mismas condiciones que la primera, espolvoreando después uniformemente arena cernida
- e) Se tendrá cuidado en colocar pasarelas o protecciones para la circulación de los obreros y no pisar directamente sobre el material.
- f) Todo el asfalto usado tendrá una temperatura mínima de inflamación de 200°C, (astm-d92).

**XIX-4.3 Medición para fines de pago.**

Ésta impermeabilización se estimará por m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XIX-4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales puesto en el lugar de su colocación como son: el asfalto oxidado no. 12, el fieltro asfáltico # 7, la arena cernida.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación dicho concepto de trabajo incluyendo: la limpieza y preparación de la superficie, la aplicación del asfalto, la colocación de las capas de fieltro, y el espolvoreado de la arena.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, en este caso quemadores, herramientas, pasarelas y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XIX-5 Aplanados de mortero cemento-arena con impermeabilizante integral.**

**XIX-5.1 Materiales.**

- a) El aditivo para mortero que el proyecto y/o la DOP indique.
- b) Mortero cemento-arena en la proporción que el proyecto y/o la DOP apruebe o indique.

**XIX-5.2 Ejecución.**

Este tipo de aplanados se puede aplicar sobre muros exteriores, interiores, en tanques, albercas, cubos de elevador, cisternas, etc. Debiendo ser una superficie resistente donde se haga la colocación. La superficie donde se aplique el aplanado no deberá ser tersa, para esto, si es necesario, se picara con cincel con el objeto de obtener la suficiente adherencia.

El paño donde se aplique el aplanado deberá previamente humedecerse.

Una vez preparada la superficie, se coloca el mortero con un espesor promedio de 1.5 cm, el cual tendrá una proporción 1:3. El aditivo se usará apegándose estrictamente a las recomendaciones del fabricante y/o las indicaciones de la DOP. El agua de preparación del mortero será únicamente la necesaria para hacer manejable la pasta.

**XIX-5.3 Medición para fines de pago.**

Los aplanados con impermeabilizante integral, se medirán por m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XIX-5.4 Conceptos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el impermeabilizante integral, el mortero, arena, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el aplanado, incluyendo entre otras operaciones: la fabricación del mortero, la inclusión del impermeabilizante, la preparación de la superficie que se va a aplanar, el humedecido de ella, el curado del aplanado.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**CAPÍTULO XX**

**Pintura**

**XX-1 Definición.**

La pintura es un tratamiento que se aplica sobre las superficies de acabados para protección, limpieza y decoración de los elementos.

**XX-2 Generalidades.**

Las pinturas constan generalmente de dos partes: los pigmentos y el vehículo.

Los pigmentos son materiales colorantes sólidos finamente molidos y que una vez preparada la pintura se encuentran en ella en estado de dispersión. Son elementos no volátiles.

El vehículo es la parte líquida que contiene una cierta porción de sustancias volátiles, las que al evaporarse, permiten que los no volátiles se depositen formando la llamada película o capa de pintura.

Los vehículos imprimen las cualidades de adherencias, brillo, flexibilidad, resistencia y factibilidad de manejo y aplicación a las pinturas en tanto que los pigmentos proporcionaran las características de color y recubrimiento; en algunas pinturas se logran, mediante la combinación de las propiedades del vehículo el pigmento, propiedades especiales como la anticorrosividad, la desprendibilidad, etc.

**XX-3** Aplanados de mortero cemento-arena con impermeabilizante integral.

**XX-3.1** Materiales.

Se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pintura indicadas por la DOP. Las pinturas se aplicarán apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante y/o de la DOP.

**XX-3.2** Ejecución.

En su ejecución, las superficies por cubrir deberán ser sujetas al siguiente proceso:

- a) Limpieza con zacate y cepillo de raíz hasta eliminar cualquier sustancia extraña adherida.
- b) Resane general con plaste hecho a base de blanco de España y la pintura aprobada, aplicada con espátula.
- c) Lijado para eliminar rebabas o bordes del plaste.
- d) Aplicación en los resanes exclusivamente, de una mano de pintura del color y calidad aprobados ("chivear").
- e) Terminado con brocha de pelo con dos o más manos, a juicio de la DOP, de la pintura autorizada con intervalo de 6 horas como mínimo hasta obtener una superficie tersa y uniforme.
- f) **No** se aplicará sobre superficies húmedas, salitrosas, engrasadas o con yeso flojo o pasado.

**XX-3.3** Muestreo.

La DOP se reservará el derecho de muestrear los trabajos ejecutados así como la pintura antes de su aplicación, con objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura empleada.

**XX-3.4** Protecciones.

Es obligación del contratista, proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así, la DOP le exigirá el pago de los daños causados.

**XX-3.5** Medición para fines de pago.

Los trabajos de pintura vinílica se estimarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XX-3.6** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Los costos de la pintura, plaste, solvente, y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su aplicación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones como son: zacateado y limpieza de la superficie por recubrir, plástico, lijado y limpieza; aplicación de la pintura en el número de manos que sean requeridas.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XX-4** Recubrimiento de pintura acrílica en exteriores, sobre superficies de concreto o aplanado de cemento y/o cal hidratada.

**XX-4.1** Materiales.

Se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pintura indicadas por la DOP.

Las pinturas se aplicarán apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante y/o de la DOP.

**XX-4.2** Ejecución.

En su ejecución, la superficie por cubrir deberá sujetarse al siguiente proceso:

- a. Limpieza con cepillo de raíz para eliminar polvo o partículas sueltas.
- b. Aplicación de una mano de sellador con la pintura aprobada



c. Terminación con dos manos o las que sean necesarias a juicio de la DOP, aplicadas a intervalos de 6 horas, como mínimo y con brocha de pelo.

**XX-4.3 Muestreo.**

La DOP se reservará el derecho de muestrear los trabajos ejecutados así como la pintura antes de su aplicación, con objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura empleada.

**XX-4.4 Protecciones.**

Es obligación del contratista, proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así, la DOP le exigirá el pago de los daños causados.

**XX-4.5 Medición para fines de pago.**

Los trabajos de pintura acrílica se estimarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XX-4.6 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) Los costos de la pintura, plaste, solvente, y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su aplicación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la superficie por recubrir, resane de la superficie por recubrir, aplicación de la pintura en el número de manos que sean requeridas.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XX-5 Recubrimiento con pinturas anticorrosivas.**

**XX-5.1 Materiales.**

Se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pintura indicadas por la DOP.

Primarios anticorrosivos. Solventes.

Para su aplicación, los primarios y esmaltes, se podrán adelgazar con los solventes y en la proporción que indique el fabricante salvo indicación diferente por parte de la DOP.

**XX-5.2 Ejecución.**

En la ejecución se atenderá al siguiente proceso:

- a) Limpieza de la superficie metálica por tratar con fibra de vidrio de acero o cepillo de alambre, para eliminar todas las partículas extrañas adheridas y óxidos. Cuando se trate de superficies pintadas con anterioridad, salvo indicación contraria por parte de la DOP, se removerán totalmente dichas pinturas por medios mecánicos y/o mediante el uso de removedores, hasta dejar el metal descubierto y limpio.
- b) Desengrasado y desoxidado con el producto o mediante el procedimiento que recomiende el fabricante de la pintura aprobada y/o indique la DOP.
- c) Aplicación de dos o más manos, a juicio de la DOP, de primario anticorrosivo.
- d) Plastecido de irregularidades, con el plaste que recomiende el fabricante.
- e) Aplicación de dos o más manos, a juicio de la DOP, de esmalte, con brocha de pelo, a intervalos de 6 horas como mínimo, hasta dejar la superficie uniforme y tersa.
- f) La DOP indicará en que caso se aceptará el uso de pistola de aire en la aplicación de la pintura.

**XX-5.3 Muestreo.**

La DOP se reservará el derecho de muestrear los trabajos ejecutados, así como la pintura antes de su aplicación, con el objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura usada.

**XX-5.4** Protecciones.

Es obligación del contratista, proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así, la DOP le exigirá el pago de los daños causados.

**XX-5.5** Medición para fines de pago.

Los trabajos de pintura anticorrosiva se estimarán por m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XX-5.6** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Los costos del esmalte, primario anticorrosivo, removedores, solventes, y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su aplicación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la superficie, remoción de pintura existente en su caso; desengrasado en su caso y enjuague, aplicación de anticorrosivos, aplicación de plaste en su caso y lijado; aplicación del esmalte.
- c) Resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XX-6** Recubrimiento de superficies de madera con lacas de piroxilina, aplicadas a muñeca.

**XX-6.1** Materiales.

Se usarán exclusivamente marcas de lacas indicadas por la DOP.

La laca se puede adelgazar con thinner en la proporción que indique el fabricante.

**XX-6.2** Ejecución.

En su ejecución deberá atenderse el siguiente proceso:

- a) En su caso, remolino de pintura existente, por medios mecánicos y/o mediante removedor, a juicio de la DOP.
- b) Lijado de la superficie por recubrir, hasta dejar una superficie uniforme y tersa.
- c) Aplicación de una mano de sellador con el color aprobado por la DOP y de la misma marca que la pintura aprobada.
- d) Plastecido de las irregularidades con plaste hecho a base de aserrín fino y plaste transparente de la misma marca de la laca empleada, cuando el acabado así lo requiera.
- e) Aplicación de laca con muñeca con el número de manos que sean necesarias, hasta dejar la superficie con el acabado especificado.
- f) Cuando la DOP así lo indique, la primera mano de laca podrá darse con pistola de aire, y el acabado final a muñeca.

**XX-6.3** Muestreo.

La DOP se reservará el derecho de muestrear los trabajos ejecutados, así como la laca antes de su aplicación, con el objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura empleada.

**XX-6.4** Protecciones.

Es obligación del contratista, proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así, la DOP le exigirá el pago de los daños causados.

**XX-6.5** Medición para fines de pago.

La estimación de los trabajos de recubrimientos de superficies de madera recubierta con lacas de piroxilina se hará:

- a) Por m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.
- b) Por pieza.

**XX-6.6** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Los costos del senador, plaste, laca, thinner, lijas, solventes, y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su aplicación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: remoción de la pintura existente, en su caso, lijado de la superficie, aplicación de senador, aplicación de plaste en resanes; lijado, aplicación de laca con pistola de aire y/o muñeca.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XX-7** Recubrimientos de superficies con lacas acrílicas.

**XX-7.1** Materiales.

Se usará la marca que especifique la DOP.

**XX-7.2** Ejecución.

En su ejecución, la superficie por tratar, deberá sujetarse al siguiente proceso.

- a) Limpieza con fibra de acero, espátula o cepillo de alambre para eliminar todas las partículas extrañas adheridas, u oxidadas en escamas.
- b) Remoción total de la pintura existente, por medios mecánicos o con removedor. En este último caso, se lavará dos o tres veces con agua y detergente y se aplicará un enjuague final a la superficie con agua simple secándola en seguida con jerga o estopa.
- c) Desengrasado y desoxidado con el producto y método que recomiende el fabricante.
- d) Una o dos manos, a juicio de la DOP, del primario que se indique aplicado con pistola de aire. Entre mano y mano de primario deberá dejarse orear un mínimo de 30 minutos.
- e) Plasteado con espátula.
- f) Después de 2 horas como mínimo de haberse emplastecido, se lijaran todos los bordes e irregularidades con lija # 360 hasta dejar una superficie uniforme y tersa.
- g) Dos manos del sellador que la DOP indique, sin diluir, aplicando con pistola de aire.
- h) Aplicación de 3 o 4 manos dobles (cruzadas) de laca acrílica con pistola de aire.
- i) Para aumentar el brillo y dar mayor tersura, así como para reducir el esfuerzo de pulido, aplicar una mano "briseada" con una parte de retardador y 9 partes de thinner.
- j) Pulido con pasta a mano o con maquina.
- k) Antes del pulido, la laca acrílica deberá tener un tiempo mínimo de secado de 8 horas a la temperatura ambiente o de 60 minutos a una temperatura de 74°C. Si se hornea.
- l) Aplicación de pulimento. Si se desea se puede encerar después de 60 días de endurecimiento.

**XX-7.3** Medición para fines de pago.

La estimación de los trabajos de pintura acrílica sobre superficies metálicas, se estimará por m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XX-7.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Los costos del removedor, desengrasantes, thinner, plastes, selladores, laca y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su aplicación.

- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la superficie, remoción de pintura existente, en su caso; desengrasado y desoxidado; aplicación de primario, plastecido, lijado, sellador, aplicación de laca, pulido y brillado.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### CAPÍTULO XXI

#### **Acabados de yeso hidráulico**

##### **XXI-1 Definición.**

El yeso hidráulico es un material que proviene de la calcinación del sulfato de cal hidratado; se presenta como un polvo blanco impalpable que al entrar en contacto con el agua, fragua rápidamente con gran desprendimiento de calor. El yeso de mejor calidad es de color francamente blanco y es el único que utilizará, rechazándose el de color amarillento que también existe en el comercio.

##### **XXI-2 Generalidades.**

La forma más común de uso del yeso en construcción, es la llamada mortero simple la cual tiene la proporción de 2 partes de agua por 3 de yeso generalmente, aunque puede variar ligeramente dependiendo de la finura del molido. Si el amasado del yeso se hace con agua de cola, al fraguar y secar podrá pulirse y abrillantarse. Es de gran resistencia. En la confección de pastas aglutinantes puede ser necesario lograr una mayor dureza; entonces puede usarse alguna de las siguientes combinaciones:

- a) Mortero bastardo. Es una mezcla en cantidades iguales de yeso y cal más el agua necesaria; también puede fabricarse a partir de la lechada de cal, entonces se utilizarán 2 partes de lechada y 3 de yeso. La propiedad principal del mortero bastardo es su resistencia al intemperismo; su fraguado es más lento en comparación con el mortero simple, pero su dureza es mayor. Es posible agregarle materiales inertes.
- b) Mortero de yeso con alumbre. Este mortero se prepara de la manera siguiente: se disuelve el alumbre previamente en el agua que se va a usar para fabricar el mortero (proporción de 100 grs de alumbre por lt de agua). A continuación se prepara el mortero de yeso, usando el mismo proporcionamiento del mortero simple de 2 partes de la solución por 3 de yeso.
- c) Estuco. Con este nombre se designan los recubrimientos interiores con piedras o placas artificiales que en su fabricación requieren el uso del yeso.

Una forma de preparar el estuco en obra es el siguiente:

Se añade al yeso un treintavo de su peso de una mezcla de partes iguales de dextrina y silicato potásico decorativo de mejor calidad, se le puede agregar en lugar de arena polvo de mármol en proporción conveniente a la textura que se busque obtener.

Si se amasa con arena, acepta adherirse a la madera y su secado es muy rápido. Para convertirlo en pasta decorativa de mejor calidad, se le puede agregar en lugar de arena polvo de mármol en proporción conveniente a la textura que se busque obtener.

- d) Yeso ornamental. Este se obtiene con el uso de moldes o tarrajas; por consiguiente requiere mano de obra especializada. Generalmente es recibido sobre telas metálicas.

Reglas previas para la aplicación del yeso:

- a) Un paño vertical nuevo será limpiado y humedecido previamente.
- b) Si el paño es viejo y con algún recubrimiento anterior, se picará, se zocateará y se humedecerá previamente.
- c) Losas y trabes de concreto se picarán para asegurar la adherencia.

En todos los casos la superficie será limpiada con cepillo de alambre a fin de remover la grasa o aceite que haya dejado la cimbra.

- e) Tolerancia. Los recubrimientos serán siempre de acuerdo con la geometría señalada en el proyecto. No se aceptaran desplomes mayores de 1/600 de la altura del elemento recubierto. **No** se aceptarán ondulaciones o protuberancias notables en el yeso a la talocha y en las demás calidades de recubrimiento, éstas serán imperceptibles a la simple vista.

### XXI-3 Yeso en muros.

#### XXI-3.1 Materiales.

- a) Yeso hidráulico.
- b) Cemento.
- c) Materiales endurecedores en su caso (alumbre, gelatina, etc.).
- d) Agua.

#### XXI-3.2 Ejecución.

En los planos de yeso en muros o plafones que es la forma más común, se usará yeso con el proporcionamiento indicado en XIX-2.

Cuando se adicione cemento, será para lograr efectos retardantes, admitiéndose hasta un kilogramo de cemento por cada 25 kgs de yeso. Tipos de aplanados:

Estos varían por la calidad de la obra de mano, distinguiéndose:

- 1) Yeso a talocha. El yeso se aplica a la superficie por cubrir mediante el uso de una herramienta llamada talocha y posteriormente se afina con llana de metal.
- 2) Yeso a reventón. Este procedimiento se caracteriza por el uso de maestras previamente fijadas a la superficie, las cuales van generando el acabado al pasar la regla sobre éstas.
- 3) Yeso a plomo y regla en muros o a nivel, y regla en plafones. Se colocan las muestras en los muros o a nivel en los plafones, las que sirven de guías para distribuir el yeso con la ayuda de reglas de madera; afinándose después la superficie. Previamente a la aplicación del yeso se humedecerán las superficies. El espesor del aplanado no será mayor de 2 cm.

Antes de proceder a la aplicación del yeso, si la superficie es muy lisa, se picara con cincel, con el objeto de lograr adherencia; si existen irregularidades notables que pueden requerir un aumento en el espesor del yeso superior a 2 cm, deberán eliminarse o en caso contrario se usará metal desplegado. **No** se aceptarán aplanados en donde la adherencia no sea completa o denote irregularidades en su aplicación.

#### XXI-3.3 Medición para fines de pago.

Los aplanados se cuantificarán en el caso de superficies por m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

#### XXI-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son el yeso, los aditivos, el agua, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación total el aplanado de yeso, incluyendo operaciones como son: la preparación de la superficie y su humedecido, la colocación del yeso, maestras y su afinado, los emboquillados, perfilados, remates, esquinas, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, tapias, puentes y obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

### XXI-4 Emboquillados y perfilados en aplanados de yeso.

#### XXI-4.1 Ejecución.

Las boquillas de yeso, como intersección de dos caras o superficies de aplanado de yeso, ya sea en puertas, ventanas, columnas, travesaños, etc., se ejecutaran siguiendo la geometría que el proyecto arquitectónico señale. La arista será debidamente alineada si es recta o trazada con la misma precisión del perímetro del vano o pieza de que se trate.

Su ejecución será de manera de lograr continuidad en la superficie del aplanado y se procurará en la parte interna y perímetro del vano que el yeso quede totalmente en contacto, de manera regular y continua tanto con el elemento de la ventana o puerta como con el muro.

**No** se aceptarán emboquillados que a la simple percusión con los nudillos de los dedos de la mano denoten huecos o irregularidades en su colocación o tengan imperfecciones apreciables a simple vista.

La pasta de yeso se depositará de acuerdo con los mismos requerimientos que se señalan en el aplanado. El acabado final será con aristas a bisel, tarrajado a plomo y nivel o tarrajado siguiendo la geometría del vano. Para efectos de endurecimiento se podrá aplicar lo señalado en el inciso XXI-2.

**XXI-4.2** Medición para fines de pago.

El pago de los emboquillados estará incluido en el precio unitario de la partida correspondiente.

**XXI-4.3** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo el concepto de trabajo hasta su total terminación.
- b) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXI-5** Yeso en travesaños.

**XXI-5.1** Materiales.

- a) Yeso.
- b) Aditivos (los indicados en XXI-2).
- c) Materiales para el bastidor: madera, canaleta, alambro, soldadura, metal desplegado, tela de gallinero, taquetes, etc.

**XXI-5.2** Ejecución.

Se distinguirán los siguientes casos:

- a) **Travesaños de concreto.** La superficie se picará con cincel, cuidando no lesionar el recubrimiento mínimo de concreto para evitar que el yeso entre en contacto con el acero de refuerzo. En caso de que existan oquedades o partes descubiertas del acero por colado defectuoso, éstas se resanarán previamente con mortero cemento arena 1:3 o si la DOP lo considera conveniente con algún aditivo especial. Se cuidará de respetar estrictamente los plomos, niveles, alineamientos y geometría de las piezas que se indique en el proyecto. El yeso se aplicará sobre la superficie previamente humedecida en una capa de 1.5 cm de espesor máximo; se pulirá con llana metálica y las aristas podrán ser vivas, biseladas, acabadas con tarraja o con el acabado que indique la DOP.
- b) **Piezas de acero.** Previamente las viguetas o elementos de acero se tratarán con una base de esmalte anticorrosivo. Se colocará un forro o camisa de metal desplegado, tela para gallinero, o malla de alambre, pudiendo formarse el bastidor a base de canaletas de lámina no. 18, o con piezas de madera, según los requerimientos de las dimensiones de la pieza, o las indicaciones del proyecto y/o la DOP. La aplicación del yeso similar al caso de las travesaños de concreto.

c) Falsas trabes. Éstas pueden tener un bastidor de canaleta o madera, de la sección indicada en el proyecto. Sobre este bastidor se aplicará el yeso en la forma indicada anteriormente.

**XXI-5.3** Medición para fines de pago.

La estimación se hará de acuerdo con las siguientes modalidades.

- 1) Por metro lineal con aproximación al décimo.
- 2) Por m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.
- 3) Por pieza.

**XXI-5.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Los costos de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son entre otros: el yeso, la canaleta o madera para el bastidor, taquetes, soldadura, alambre, clavo, alambrón, pintura anticorrosiva, metal desplegado, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación este concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la colocación del bastidor, el metal desplegado, la aplicación y afinado del yeso, las aristas, remates, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, puentes, torres y obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXI-6** Yeso en columnas.

**XXI-6.1** Materiales.

- A) Yeso.
- B) Aditivos (los indicados en XXI-2).
- C) Materiales para el bastidor: madera o canaleta, alambrón, soldadura, metal desplegado o tela de gallinero, taquetes, pintura anticorrosiva, etc.
- D) Agua.

**XXI-6.2** Ejecución.

Se distinguen los siguientes casos:

- a) Columnas de concreto. La superficie se picará con cincel procurando no lesionar el recubrimiento mínimo de concreto para evitar que el yeso entre en contacto con el acero de refuerzo. En el caso de que existan oquedades o partes descubiertas del acero por colado defectuoso, éstas se resanarán previamente, de acuerdo con lo indicado en XXI-5-A. Antes de aplicar el yeso se humedecerá la superficie. A requerimiento del proyecto y/o la DOP, se colocarán esquineros de metal galvanizado en las aristas de las columnas rectangulares. El acabado de las aristas que no lleven esquinero metálico, será a bisel, en cuarto de bocel o con el acabado que la DOP señale. El yeso se pulirá con llana metálica y tendrá un espesor máximo de 1.5 cm. En las columnas circulares el yeso se pulirá con tarraja. Se cuidará de respetar estrictamente los plomos, niveles, alineamientos y geometría de las piezas que se indique en el proyecto.
- b) Columnas metálicas forradas de yeso. Para este caso se observará lo especificado por la DOP, tomándose en cuenta que se pueden anexar esquineros metálicos.

**XXI-6.3** Medición para fines de pago.

La estimación se hará de acuerdo con las siguientes modalidades.

- 1) Por metro lineal con aproximación al décimo.

- 2) Por m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.
- 3) Por pieza.

**XXI-6.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Los costos de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son entre otros: el yeso, en su caso los esquineros metálicos, los materiales del bastidor, la pintura anticorrosiva, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones como son: la preparación de la pieza, la colocación del yeso y su afinación, la aplicación de la pintura anticorrosiva sobre el metal de la columna, las aristas, remates, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, andamios, pasarelas, puentes, torres y obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CAPÍTULO XXII

**Falsos plafones**

**XXII-1** Definición.

Los falsos plafones son caras interiores de los techos o cubiertas que no están necesariamente en contacto directo con éstos.

La separación existente puede ser motivada por requerimientos estéticos o funcionales (cámara plena).

**XXII-2** Generalidades.

Existen diversos tipos de plafones de acuerdo con los fines que se persigan y los materiales con que se fabriquen: de yeso, con metal desplegado, de fibra de vidrio, celulosa, charolas metálicas, plásticos espumados, prefabricados de yeso, de madera, etc., teniendo cada uno de estos propiedades especiales y sistemas constructivos diferentes.

**XXII-3** Falsos plafones de yeso y/o cemento y metal desplegado.

**XXII-3.1** Materiales.

- A) Canaletas de fierro negro o galvanizado de ½", ¾".
- B) Alambre, alambrón o soleras de ½" para colgantes.
- C) Metal desplegado (el que se indique).
- D) Taquetes, balazos o tornillos para anclajes.

**XXII-3.2** Ejecución.

El falso plafón se sujetará a los entresijos o techos de concreto, o a las trabes de concreto o madera por medio de colgantes o por medio de armaduras sujetas al propio sistema de entresijos o techos. Los taquetes o balazos se colocarán en retícula de rectángulos de 0.60 x 0.90 o como indique el proyecto y/o la DOP, moduladas a las dimensiones de la pieza donde se colocará el falso plafón. A estos taquetes o balazos se sujetaran los colgantes formados por alambrón de 6 mm, soleras de 19 mm o canaletas de 13 mm y 19 mm amarrados con alambre o soldados.

Al nivel requerido horizontalmente o de acuerdo con las generatrices indicadas en el proyecto, se construirá la retícula de canaleta que formará parte del armazón o estructura del falso plafón. Ésta retícula se amarrará con alambre o se soldará a los colgantes formando en todo caso un conjunto de piezas fuertemente sujetas y estables. A éstas se fijará el metal desplegado.



Terminada ésta operación se aplicará una primera capa de yeso a fin de que sirva como base a la aplicación de una segunda, la cual será con acabado a regla.

Sobre ésta capa última se aplicará el acabado final indicado por el proyecto: pintura, tirol, masacústico, etc. Si los falsos plafones se construyen en exteriores, el yeso será sustituido por revoltura de cemento arena en proporción 1:5, siendo su acabado final con llana de metal.

Al terminarse de colocar el falso plafón se removerán todos los excedentes de material depositados sobre muros, ventanas o pisos, cuando éstos todavía se conserven frescos a fin de facilitar la limpieza. El acabado final será siguiendo las generatrices, líneas y niveles del proyecto. Si el falso plafón está construido para funcionar como cámara o ducto se vigilará que se cumplan los requerimientos apropiados. Se revisarán las juntas con los muros y demás elementos constructivos debiéndose lograr sello hermético. En los lugares indicados por el proyecto y/o la DOP se dejarán las preparaciones adecuadas para registros, salidas de energía eléctrica, lo mismo que lámparas o cualquier otro elemento. En las zonas costeras, los materiales empleados serán galvanizados o tratados con anticorrosivos.

**XXII-3.3** Medición para fines de pago.

Ésta se hará por m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XXII-3.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos como son: el yeso, cemento, arena, agua, metal desplegado, canaletas, colgantes, taquetes, balazos, alambre, etc., puestos en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: el trazado, la colocación de tendidos, los anclajes, amarres, soldadura, colocación del metal desplegado y del yeso o revoltura de concreto.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de herramienta, andamios, pasarelas, puentes, obras falsas y obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXII-4** Plafones de fibra de vidrio.

**XXII-4.1** Materiales.

- a) Placas de fibra de vidrio tratadas con aglutinantes de resinas fenólicas de fraguado térmico, recubiertas por su cara aparente con pintura a base de cloruro de polivinilo.
- b) Suspensión de aluminio o de lámina rolada.
- c) Madera para las juntas.
- d) Taquetes, alambre y alambión.

**XXII-4.2** Ejecución.

Los módulos de la retícula serán de las dimensiones de las placas de fibra de vidrio.

Los perfiles de aluminio serán extraídos de 25 x 27 mm ángulos de 19 x 19 mm y se emplearán los accesorios especiales de conexión como clips y soleras para asegurar su adecuada instalación. Las juntas serán aparentes colocándose los perfiles invertidos con el objeto de que la alineación sea correcta, sin ondulaciones ni desniveles. La fijación al sistema de techo se hará por medio de colgantes de alambre o alambión fijados con taquetes o balazos. El acabado de los materiales de aluminio será el que el proyecto y/o la DOP señalen: al natural, anodizado natural o anodizado o esmalte en color.

Si se trata de lámina rolada ésta será galvanizada, esmaltada, o con algún acabado especial anticorrosivo. Si la junta es de madera, llevara el acabado y forma indicados en el proyecto.

La fibra de vidrio en cuanto a la pintura de su cara aparente, tendrá un coeficiente de reflexión de la luz no menor del 70%; la película al arder deberá producir llama no propagar el fuego.

Los requerimientos generales de las placas de fibra de vidrio serán: peso instalado 0.80 kg/m para espesores de 2.5 cm o equivalentes, estabilidad dimensional y los plafones serán registrables. En el caso de que se necesite mantener las placas fijas a sus apoyos y evitar movimientos, se logrará estos colocando un alambre en diagonal sobre ellas amarrado a las esquinas. Se dejarán las aberturas necesarias para alojar lámparas, ventilas de aire acondicionado y demás elementos. No se aceptaran elementos metálicos dañados, por golpes, o deformados; las placas serán de las dimensiones especificadas, el color de la película será uniforme y su calidad será la misma en todas.

**XXII-4.3** Medición para fines de pago.

La estimación se hará por m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XXII-4.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales necesarios puestos en el lugar de su colocación como son: las placas de fibra de vidrio, la suspensión metálica, los anclajes, el alambre, taquetes, balazos, etc.
- b) El costo de la mano de obra requerida para la colocación, incluyendo entre otras operaciones el trazo, fijación de la suspensión, amacizados, colocación de las láminas, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso de herramienta, andamios, pasarelas, puentes, obras falsas y obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXII-5** Plafones de celulosa.

**XXII-5.1** Materiales.

- a) Celotex, fibracel, aglomerados de celulosa, etc.
- b) Alambre # 18 y alambroón # para colgantes.
- c) Canaletas o secciones especiales metálicas (aluminio o hierro) para suspensión.
- d) Tiras de madera.
- e) Taquetes o balazos.

**XXII-5.2** Ejecución.

La colocación de la suspensión se hace de la misma manera que la indicada para plafones de yeso con metal desplegado. La variación radica en el uso de las canaletas metálicas o secciones especiales para apoyar el material del plafón.

De acuerdo con los requerimientos del proyecto, la junta puede o no ser aparente. Si el plafón es registrable las piezas deben quedar fijas a la suspensión, de tal manera que las corrientes de aire no alteren su posición, pero que se puedan retirar y colocar nuevamente con facilidad. Si el plafón no es registrable las piezas podrán colocarse con la ayuda de algún adhesivo. **No** se aceptaran piezas defectuosas en sus medidas o acabados. La colocación del plafón será a nivel. La flecha máxima permisible será de 1 cm. **No** se permitirán alabeos y ondulaciones en el plafón, o irregularidades en las juntas. Se pondrá especial atención a los cortes para definir las aristas de las intersecciones del plafón con los muros o columnas que deberán ser logradas con toda limpieza.

**XXII-5.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de los plafones de celulosa se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XXII-5.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: alambres, alambrón, Celotex, fibracel, aglomerados de celulosa, canaletas, tiras de madera, taquetes o balazos, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones como son: el trazado, colocación de colgantes, suspensión, plafón, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CAPÍTULO XXIII

**Carpintería**

**XXIII-1** Definición.

Se entiende por carpintería la parte de la obra relacionada con los conceptos de trabajo que utiliza la madera acabada en sus distintas formas como son las maderas naturales (duras, blandas), artificiales como el triplay, másonite, Celotex, fibracel, etc., con objeto de fabricar elementos con fines constructivos y/o estéticos como son: muebles, lambrines, pisos, escaleras, etc.

**XXIII-2** Generalidades.

- a) La madera. Será de primera calidad, uniforme y tratada adecuadamente para las funciones a que se destine, por ejemplo, tratándose de pisos, la madera será estufada, creosotada, etc. Cuando sea triplay este será calidad "a", fabricado a través del sistema rotatorio, libre de defectos de color, sólido, capaz de recibir el acabado al natural dando buen aspecto, es decir con chapa rebanada y vetas en combinaciones simétricas; calidad "b", con caras sin defectos de solidez, admitiendo defectos de color, grano no combinado, para elementos cuyo acabado no sea aparente. Las maderas para fabricar el triplay podrán ser: pino, cedro, caoba o maderas tropicales como el chochen, dzalam, etc., los adhesivos del triplay serán del tipo ordinario para muebles e interiores, el de intemperie para usarse en exteriores y climas no extremosos el cual tolera cierto grado de humedad sin desprenderse; el de tipo marino a base de resina de melanina de urea apropiado para resistir pruebas con agua hirviendo y secado rápido. La calidad y características de los materiales deberán ser aprobadas por la DOP.

Tolerancias.- Tratándose de materiales fabricados con formica, fibracel, lignoplay, etc., **No** se admitirá una variación mayor de 1/10 de su espesor nominal; en cuanto a su acabado y apariencia deberán ser libres de irregularidades, grietas, pliegues y alabeos, la cara aparente no tendrá defectos y el color así como la textura serán aprobados por la DOP; las dimensiones de los elementos serán aprobados por la DOP; las dimensiones de los elementos serán las que fijen los detalles constructivos con la exactitud y se tomará en cuenta lo siguiente: el proyecto indicará tipo, calidad, dimensiones y acabados de los materiales empleados; se anclarán y reforzarán de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

Las uniones de piezas se harán por medio de adhesivos, herrajes, ensambles o combinaciones de ellos.

Tratándose de uniones en las que se utilicen adhesivos se cumplirá con los siguientes requisitos:

Las superficies de contacto deberán estar secas, libres de polvo, basura o materiales extraños.

Su aplicación será continua y de espesor uniforme limitándose al área exclusiva de contacto.

Para lograr una mayor adherencia, las piezas se sujetarán por medio de prensas u otro aditamento hasta lograr el fraguado del adhesivo.

Cuando la unión sea a base de ensambles se tomará en cuenta lo siguiente:

1. Los cortes más profundos se harán en las piezas de menor longitud.
2. Cuando los elementos constructivos estén sujetos a cargas, los cortes de mayor importancia se ejecutarán en las piezas menos fatigadas.

3. En el caso de utilizarse herrajes, las uniones se harán por medio de tornillos para madera o pernos; si se requiere ocultar las cabezas de los elementos metálicos se recurrirá al uso de clavacotes (tapones de madera).
- b) Láminas de origen vegetal, permaplay.- Otro de los materiales es el llamado permaplay o similar, el cual se obtiene del aprovechamiento de los desperdicios de madera, astillas, aserrín, etc., aglutinados con resinas sintéticas; se fabrica mediante prensado directo formando una lámina continua la cual se corta en módulos comerciales, las características de éstas láminas serán: uniformidad, solidez, estabilidad y resistencia a los esfuerzos a que se someta, las superficies serán planas sin alabeos, el aglutinante empleado será a base de formaldehído de urea. Cuando las piezas de permaplay se presenten enchapadas, éstas se harán en capas sucesivas (sándwich) bien balanceadas.
- c) Fibracel.- Este material se fabrica sobre la base de utilizar desperdicios de madera transformándolos en pulpa a través de un tratamiento en desfibradores combinados con la acción de vapor saturado a presión. Habiendo sido lavada dicha pulpa, recibe aditivos químicos que la hacen resistentes al agua y al ataque de los microorganismos y parásitos, la pulpa se deshidrata y bajo una presión de 50 Kg /cm<sup>2</sup> se producen hojas, las cuales son templadas y estabilizadas mediante procedimientos especiales.

Las hojas de fibracel tendrán las siguientes características:

- 1) Resistencia igual en cualquier sentido que se aplique a la acción de las cargas.
- 2) Uniformidad en su composición y en sus dimensiones, las superficies serán lisas, tersas, sin torceduras, alabeos ni rajaduras, resistencia al ataque de la polilla, comején, etc.
- 3) Elasticidad y dureza así como resistencia al fuego, mayor que la común.

Se aceptará en sus calidades standard, extraduro y aislante, o en sus variedades de perfocel, fibracel acústico, etc.

### XXIII-3 Puertas de madera.

#### XXIII-3.1 Materiales.

Madera de pino, caoba, cedro, chechen, fibracel, honey comb, plásticos espumados, fibra de vidrio, triplay, permaplay, lignoplay, plástico laminado, clavo, tornillos, clavacotes, adhesivos.

#### XXIII-3.2 Clasificación.

Atendiendo a su funcionamiento las puertas pueden ser:

1. Embisagradas por uno de sus lados permitiendo dichas bisagras un giro de 90° a la puerta.
2. Empivotadas pudiendo usarse a bisagra de piso en la parte inferior y bisagra en la parte superior; lo cual permite un giro mayor de 90° de la puerta, en este tipo, cuando se desee que la puerta regrese a su posición normal automáticamente, se acostumbrará desplomar el eje de los pernos y así evitar el uso de resortes.
3. Puertas corredizas llevando los rieles colocados en su parte superior e inferior.
4. Puertas giratorias, se abren en torno a un eje, colocado en su centro por medio de un dispositivo de perno embalado.
5. Puertas plegables admitiendo dos modalidades: las plegables hacia los dos lados y las plegables hacia arriba.

#### XXIII-3.3 Ejecución.

Por su construcción se tienen los siguientes tipos:

1. Puertas de tambor. Estas puertas se caracterizan por llevar forro de triplay, fibracel, permaplay o similar, colocado sobre ambas caras de un bastidor, el cual podrá ser de tiras de madera de pino, triplay, fibracel, panales, etc.

Deberán llevar un emboquillado perimetral de madera de pino, cedro, caoba, etc.

El forro se aplicará mediante adhesivos y prensado para lograr una perfecta adherencia y uniformidad, el pegamento usado será a base de caseína o de resinas sintéticas a prueba de agua; si se usa triplay como cubierta, su espesor mínimo será de 6 mm.

2. Puertas entabladas. Son aquellas piezas fabricadas sobre la base de un marco o bastidor de madera al que se sujetan los tableros, ambas partes podrán ser de las distintas variedades de madera,

naturales o artificiales, construidas con escoplo, espigas y cuñas, las molduras de éstas puertas se correrán emboquillándolas.

**3. Puertas macizas.** Son las construidas de una sola pieza, enchapando diversas capas de material. La madera de las puertas será de tipo selecto, limpio de nudos, secada en estufa o al aire, con un 6% de humedad máxima; si las puertas van a recibir un tratamiento de encerado o barnizado transparente, la madera no debe presentar irregularidades a fin de garantizar su acabado. Las subdivisiones de los bastidores se modularan de acuerdo con el vano y el material utilizado, pero siempre con miras a que este suficientemente reforzado para evitar que la puerta sufra alabeos o torceduras.

**4. Cajones o marcos de puertas.** Se podrán construir de madera, de pino, caoba o lámina metálica, cuando sea madera, los espesores serán de 0.25 o 0.38 m, en todos los casos, es decir, tanto los medio cajones como los completos deberán fijarse a cada can o través de 2 tornillos como mínimo, se tendrá la precaución de tratar la madera del cajón con aceite de linaza antes de colocarlos para preservarlos de la humedad.

**XXIII-3.4** Medición para fines de pago.

Las puertas se cuantificarán por pieza.

**XXIII-3.5** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales especificados en el proyecto.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto, incluyendo: la hechura de bastidores, colocación del triplay, colocación de la boquilla perimetral, fabricación del cajón, colocación de herrajes, aplicación de barniz o esmalte a juicio de la DOP.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

**XXIII-4** Closets y despensas.

**XXIII-4.1** Materiales.

Los indicados en el proyecto.

**XXIII-4.2** Ejecución.

El proyecto señalará las dimensiones, distribución, materiales, herrajes, acabados, refuerzos y anclajes que se emplearán en la construcción de los closets, la calidad de la madera es la indicada en las generalidades. Los entropaños podrán ser de madera maciza o de bastidor con tambor de triplay, duela, fibracel, etc., con los cantos exteriores emboquillados

Las cajoneras, charolas, porta-zapatos, se construirán de acuerdo con las medidas indicadas en los planos de detalle. El movimiento de los cajones deberá efectuarse con facilidad y sin esfuerzo. La colocación de los herrajes (ver capítulo cerrajería) se hará con limpieza sin dañar los acabados de la madera; para el caso de puertas corredizas, los rieles permitirán su movimiento con facilidad e independencia. Las puertas cumplirán con las condiciones establecidas en el capítulo respectivo.

Los acabados serán los indicados en el proyecto, permitiéndose en los lugares interiores no aparentes, un acabado de tinta, etc.

**XXIII-4.3** Medición para fines de pago.

Los closets y despensas se cuantificarán tomando como unidad la pieza.

**XXIII-4.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales necesarios para llevar a cabo dicho concepto de trabajo hasta su total terminación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto, incluyendo: la fabricación y colocación de bastidores, la fabricación de las cajoneras, bastoneras, zapateras, la colocación de herrajes, pintura, etc.

c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.

- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, y herramientas, así como las obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

#### **XXIII-5 Canceles de madera.**

##### **XXIII-5.1 Materiales.**

Los indicados en el proyecto.

##### **XXIII-5.2 Ejecución.**

Las dimensiones, módulos, materiales, distribución y acabados estarán indicados en el proyecto respectivo. Dentro de los canceles de madera se distinguen dos tipos: de tambor y entablerados, en ambos casos se aplican las especificaciones señaladas en puertas; el modulo podrá enmarcarse por medio de entrecalles, pudiendo ser éstas de madera o metal y formar o no parte de la estructura.

La fijación del cancel a los pisos, techos y columnas será por medio de anclas colgantes, pernos, balazos, taquetes, etc., pudiendo ser ésta a manera de obtener efectos flotantes o fijos.

Por sus funciones aislantes podrán tener rellenos de fibra de vidrio, celulosa, plásticos espumados, panales, etc. Por lo que respecta al acabado, este podrá ser natural, barnizado, laqueado, esmalte o recubierto con plásticos laminados, papel tapiz, etc.

Las tolerancias permisibles en los canceles serán:

Para la fabricación de sus elementos (bastidores, ensambles, triplay) las señaladas en las generalidades, en cuanto a su colocación no se aceptarán canceles con desplomes mayores de 1/300 de la altura; se colocarán a reventón; las piezas integrantes de los módulos serán uniformes en cuanto a dimensiones, calidad y acabados.

##### **XXIII-5.3 Medición para fines de pago.**

Los canceles se cuantificarán por pieza, modulo o por ml con aproximación al décimo.

##### **XXIII-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales necesarios para llevar a cabo dicho concepto puesto en el lugar de su colocación.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto, incluyendo: trazo, fabricación de los bastidores, la colocación del triplay, entrecalles, plásticos, papel tapiz, barniz o esmaltes, etc.
- c) La restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, así como las obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

#### **XXIII-6 Cubiertas de madera.**

##### **XXIII-6.1 Definición.**

Se refiere este capítulo al empleo de miembros estructurales laminares en colados contruidos con tablas o tablones de madera seca clasificada de acuerdo con su resistencia.

##### **XXIII-6.2 Materiales.**

Láminas de madera, en colados, en varias capas; formadas por elementos tabulares de 2.5 x 5 cm de espesor de distintos anchos y largos, pegamento a base de cola o caseína.

Herrajes: pernos, articulaciones, placas, ángulos, tornillos, etc.

**XXIII-6.3 Ejecución.**

Además de las especificaciones establecidas por la DOP y los reglamentos de construcción, se tomará en cuenta lo siguiente:

1. Al momento de aplicar el adhesivo, el contenido de humedad de todas las láminas de un miembro será uniforme y tan cercano como sea práctico al contenido de humedad que tendrá el miembro una vez colocado en su sitio definitivo.
2. Todas las superficies que deban pegarse se lijrán hasta lograr un acabado liso y estarán libres de polvo, grasas, aceites o materiales extraños.
3. La madera estará libre de alabeos o torceduras que impidan su correcta colocación o que ocasionen que el adhesivo no se pueda colocar en espesores uniformes.
4. El material que corresponda a la parte curva de un miembro estará libre de alabeos, agujeros o nudos que puedan impedir el doblado de las láminas hasta su correcta curvatura.
5. La madera se clasificará de manera que el material en todas las láminas de un determinado miembro tenga sus anillos de crecimiento anual incluidos a menos de 45° con relación a la cara.

Los esfuerzos de diseño permisibles, lo mismo que el criterio de cálculo serán fijados por la DOP.

Los miembros contruidos de ésta madera serán siempre fabricados en taller. Sobre el elemento constructivo terminado se aplicará el correspondiente acabado señalado en el proyecto.

**XXIII-6.4 Medición para fines de pago.**

Este se hará por:

1. Metro lineal con aproximación al décimo.
2. M<sup>2</sup> con aproximación al décimo.
3. Por lote.

**XXIII-6.5 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de todos los materiales puestos en, el lugar de su colocación son: los elementos estructurales fabricados de lámina de madera, los herrajes y accesorios.
- b) El costo de la mano de obra requerida para llevar a cabo dicho concepto de trabajo incluyendo el costo de operaciones como son: los cortes, las maniobras de izamiento, presentación, colocación definitiva, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, y herramientas, como son sierras, formones, plumas, grúas, malacates, etc. así como las obras de protección que proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

**XXIII-7 Muebles de madera.**

**XXIII-7.1 Materiales.**

Los especificados en el proyecto respectivo.

**XXIII-7.2 Ejecución.**

Aparte de los requerimientos planteados en el Capítulo de generalidades, la construcción de muebles estará sujeta a las siguientes restricciones:

En caso de que el proyecto indique bastidores, estos se construirán con madera de pino de primera clase, libre de nudos, rajaduras o defectos que disminuyan su resistencia; las uniones de las piezas se harán por medio de clavos, pernos, ensambles o adhesivos.

La fijación del tambor se hará por medio de adhesivos y clavos sin cabeza emplasteciéndose después si el acabado va a ser aparente formando una superficie regular sin alabeos; si las cubiertas llevarán aplicaciones de materiales especiales, como son: papel tapiz, micro madera,

plásticos laminados, etc., la colocación se hará por medio de adhesivos de contacto, evitando la formación de burbujas de aire, arrugas, pliegues, etc.

El corte de las piezas de estos materiales se efectuará con presión; en el caso de plásticos laminados se realizara rayando primero por medio de una herramienta punzo cortante y continuándose el corte con formón, evitándose el uso de serrotes y seguetas para no ocasionar astillamientos, posteriormente el corte se afinará por medio de cepillo de carpintero y si el proyecto lo requiere se tomarán las medidas necesarias para la colocación de molduras y emboquillados en las aristas.

La colocación de bisagras, chapas, jaladeras y demás herrajes se llevará a cabo con precisión y limpieza evitando dañar los acabados, las hojas de las puertas, cajones y demás mecanismos tendrán movimientos libres e independientes, los acabados aparentes serán los indicados en el proyecto y tratándose de esmaltes, barnices, etc., se apegará a lo indicado en el capítulo de pinturas a juicio de la DOP los interiores podrán terminarse entintándolos.

**XXIII-7.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de los muebles se hará tomando como base la unidad.

**XXIII-7.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales especificados en el proyecto.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo hasta su total terminación incluyendo: la hechura de los bastidores, uniones de las piezas, colocación del triplay o plásticos laminados, aplicación de barniz o esmalte, aplicación de los herrajes.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas de trabajo, así como las obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

**XXIII-8** Lambrines de madera.

**XXIII-8.1** Materiales.

- a) Maderas desflemdadas (caoba, pino, cedro, encino, chechen, parota, etc.), en forma de chalupa, duela o tablón.
- b) Tiras de madera de 5 x 2.5 cm de pino para bastidores.
- c) Taquetes, balazos, clavos, clavacotes, alfilerillo.

**XXIII-8.2** Ejecución.

Las superficies sobre las que se coloque el bastidor de madera, deberán estar secas, exentas de irregularidades prominentes, las fisuras se llenaran con materiales expansores. El bastidor será de madera de pino seca. Se colocará en forma de retícula siendo la sección mínima de las piezas de 5 x 2.5 cm y la luz de la retícula no excederá de 40 cm. Se fijará el muro por medio de taquetes o balazos con la cabeza apropiada; en anclaje deberá garantizar la estabilidad del recubrimiento. Sobre el bastidor se colocará el recubrimiento de madera de acuerdo con el diseño, fijado con alfilerillo, y en caso de requerirse tornillos o clavos las cabezas se ocultarán con clavacotes, cuya veta será en el sentido de la madera del lambrín. La superficie final seguirá las directrices planas o curvas señaladas en el proyecto.

Si el paño es vertical las tolerancias serán las siguientes:

Máximo desplome 1/500 de la altura, **no** se permitirán alabeos u ondulaciones mayores de 2 mm.

**XXIII-8.3** Medición para fines de pago.



La cuantificación de los lambrines de madera se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XXIII-8.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: taquetes, balazos, anclas, tiras para bastidores, aislantes, si el caso lo requiere la madera para el lambrín, etc.
- b) El costo de la obra de mano necesaria para llevar la correcta aplicación del lambrín incluyendo operaciones como son: el trazo, la limpieza y sellado del muro, colocación de taquetes o balazos, aplicación de los aislamientos si estos son requeridos, colocación del bastidor y lambrín, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, como son: tableros, sierras mecánicas, serruchos, garlopas, formones, pistolas de toquetear, andamios, pasarelas, etc., y las obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

**XXIII-9** Pisos de madera.

**XXIII-9.1** Generalidades.

Las condiciones que deberán poseer las maderas que se utilicen para pisos (parquet y duela) son entre otras: apropiada dureza, flexibilidad, trabajabilidad y en cuanto a su acabado deberá ser terso y vetado, las dimensiones de las piezas serán uniformes y para ello en su fabricación se recurrirá constantemente a patrones establecidos. Por otra parte la madera deberá ser sometida a un tratamiento de desflemado hasta lograr un contenido máximo de un 80% de humedad, condición que se traduce en eliminación de peso, mayor estabilidad y prevención al ataque de insectos y otras plagas.

Los lugares que se escojan para almacenar el parquet y la duela, deberán ser secos, a la vez se protegerán del sol y de los cambios constantes de temperatura.

**XXIII-9.2** Pisos de duela.

**9.2.1** Materiales.

Duela machihembrada de primera clase.

Polines de madera de pino de primera de 10x10 cm, 10x20 cm, 7.5x15 cm

Clavo corrugado.

Sub-piso de madera estufada.

**9.2.2** Ejecución.

La duela será machihembrada tanto de sus cantos como de sus cabezas; será labrada en cantos y caras, la cara inferior o tras cara será un poco más angosta y corta en comparación con la cara superior, para proporcionar mayor flexibilidad a las piezas, también estará dotada de ranuras longitudinales con objeto de lograr mayor adaptabilidad a los polines.

Para la colocación del piso de duela se requiere garantizar previamente que la cámara de aire interior tenga una ventilación de preferencia cruzada (ventilas al nivel del rodapié y cimientos interiores), en caso de ser plantas bajas donde ésta condición no se puede cumplir, sobre el piso natural se tenderá un firme de concreto el cual se tratará con algunos de los procedimientos indicados en el capítulo de impermeabilizaciones para evitar el paso de la humedad.

La colocación del piso de duela se hará como sigue: primero se desplantarán los muretes de tabique para recibir los polines a una separación máxima de 1.20 m de eje a eje, los

polines se encofrarán por medio de concreto sobre muretes, se tomará la precaución de insertar clavos en cada apoyo a manera de anclaje. La madera de los polines o vigas se procurará que esté bien seca, sana y no plagada y que la cara que reciba la duela esté bien labrada; **no** se utilizará madera de cimbra. Los polines o vigas se colocarán a una distancia no mayor de 40 cm entre sí, sobre ellos se colocará la cama o subpiso de madera (si las necesidades o el proyecto lo requiere), la cual podrá ser de madera de pino de 2ª sin machihembrar, estufada, recomendándose de 1 cm para pisos normales y de 2.5 cm o más para usos pesados (talleres, gimnasios, etc.), sus cantos serán rectos y de ancho uniforme, la base se colocará diagonalmente al sentido de los polines, y se fijará con clavo corrugado, procurar que las juntas sean perpendiculares a las ventanas.

**9.2.3** Medición para fines de pago.

Los pisos de duela se estimaran tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

La colocación de los polines se estimará como albañilería y se pagará por m<sup>2</sup>, el desplante de los muretes se pagará de acuerdo con lo especificado en muros de tabique.

**9.2.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puesto en el lugar de su colocación como son: la madera para el subpiso, la duela, polines o vigas, clavo corrugado, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la colocación del subpiso en su caso y de la duela.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, como son: sierras, serrotes, martillos, escoplos, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

**XXIII-9.3** Pisos de parquet de madera aserrada al cuarteo (no machihembrada).

**9.3.1** Materiales.

- a) Parquet al cuarteo.
- b) Pegamento plástico.

**9.3.2** Ejecución.

Para la fabricación de este tipo de parquet se emplea madera aserrada al cuarteo, la cual posee mejores cualidades como son: mayor número de juntas entre las piezas de madera, lo que permite absorber de una manera efectiva los movimientos del piso.

La colocación se sujetará a lo indicado en los pisos de parquet machihembrado en cuanto a las condiciones que debe reunir la base en que se aplica, agregándose la consideración de que en las superficies pétreas se debe comprobar sean suficientemente resistentes (cuando puedan ser fácilmente rayadas con un clavo o una pluma de navaja hasta una profundidad de más de 1 mm deberán ser desechadas). Si las superficies presentan manchas de grasa, aceite o ceras, se deberán remover lavando y frotando la superficie con una solución de agua caliente y fosfato trisódico al 10%; al colocarse el parquet se debe comprobar la adhesión de éste al piso, y si no es satisfactoria se picará o raspará ligeramente la superficie con objeto de lograr mayor adhesividad dado a que las distintas tablillas que forman las piezas del parquet no están ensambladas se debe procurar que cada una de ellas quede perfectamente apoyada y adherida a la base. Por otra parte, el

piso pétreo que sirve de base deberá encontrarse seco (3.5% de humedad). Para comprobar el grado de humedad del subpiso de concreto existen varias pruebas; una de ellas consiste en pegar en distintas partes tablillas de parquet, a una distancia de 0.3 m de los muros; transcurrido un periodo mínimo de 24 horas se golpearán los extremos de las tablillas hasta despegarlas, con lo cual se comprobaba la resistencia del adhesivo al subpiso, y su estado de humedad; si al desprenderse las tablillas arrancan el concreto junto con el pegamento se puede proceder a la instalación del piso; pero si al desprenderse la pieza se presentan señales de humedad tanto en el pegamento como en el fino, el piso se colocará hasta que el concreto haya secado más.

Si el subpiso es de baja resistencia se desgranará sin adherirse firmemente a la madera y en caso de tener el poro cerrado se observará que no existe suficiente adhesión entre las tablillas y el piso. Entre los requisitos que deben cumplir las obras en construcción donde se coloquen los pisos de parquet se encuentran los siguientes:

La vidriería deberá estar completamente colocada; la albañilería y yeso totalmente terminados, el yeso seco, los pisos colindantes de mosaico, cerámica, etc., deberán estar terminados y pulidos, los plafones terminados de pintar. La última mano de los acabados y colocación del papel tapiz se debe hacer después de la colocación del parquet.

En las poblaciones donde el clima es extremoso y, sobre todo, tratándose de edificios recién construidos, es necesario disponer de un sistema de climatización durante y después de la instalación del piso.

El adhesivo debe ser de tal calidad que, además de poseer suficiente elasticidad proporcione una correcta adhesión, cualidades que no debe perder en el transcurso del tiempo, conservándose como mínimo 20 años o más.

En la colocación del parquet una vez definido el dibujo que se forme en el piso se utilizará el reventón; el pegamento se extenderá con uniformidad empleando llana metálica dentada en posición perpendicular al piso; los tableros previamente preparados con el papel hacia arriba deberán ser humedecidos ligeramente; antes de quitar el papel se deben golpear los tableros con el mazo de hule para asegurar el mejor asentamiento sobre el firme de concreto; los cortes especiales se harán con la herramienta adecuada a fin de que sean perfectos.

El parquet **no** se expondrá al tránsito hasta 48 horas después de su colocación y se pulirá hasta después de 72 horas de su instalación.

### 9.3.3 Medición para fines de pago.

La cuantificación de los pisos de parquet aserrado al cuarteo se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

### 9.3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el parquet, el pegamento, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo hasta su total terminación.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas de trabajo, como son: llanas metálicas dentadas, mazos de hule, espátulas, etc., así como las obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

**XXIII-9.4 Pisos de adoquín de madera.**

**9.4.1 Materiales.**

Adoquin de madera de pino o de encino.

Adhesivo elástico.

**9.4.2 Ejecución.**

Se conocen dos tipos clásicos de adoquines de madera; los de pino tratados con creosota y los de encino. Por sus características mecánicas y elásticas se pueden aplicar en pisos industriales, laboratorios, gimnasios, salones de baile, escuelas, etc. En todos los casos la veta de la madera debe ser perpendicular a la superficie del piso con objeto de hacerla más resistente al impacto y a la abrasión; el espesor mínimo de los pisos de adoquín será de 2.3 cm, la superficie que sirva como base cuando se trate de adoquines no creosotados se modulará en pequeñas áreas no mayores de 1.50 m<sup>2</sup>, limitadas en sus perímetros por tiras de madera del mismo espesor y ancho de los adoquines fijados al piso de concreto por medio de taquetes, tornillos y clavacotes para el caso que las tiras resulten visibles, en caso contrario, se podrán emplear tornillos, taquetes o balazos. Estos módulos delimitados por las reglas de madera se rellenan con los adoquines, tomándose en cuenta que en ningún caso se tolerarán desalineamientos o desajustes de las reglas visibles u ocultas o que ocasionen hendiduras en el piso. En las juntas con muros, columnas, etc., también se usaran como limitadores las reglas de madera que siempre se fijarán al piso y nunca a los muros o columnas.

Los subpisos de concreto se ajustarán a las mismas especificaciones señaladas en el caso de pisos de parquet, aunándose a esto el requerimiento de que su espesor mínimo será de 8 cm para superficies menores de 1 m<sup>2</sup>, y para superficies mayores, el espesor deberá ser de 1.10 m. Las piezas de adoquín de madera se pegaran por medio de adhesivo elástico con la ayuda de un mazo de hule, utilizando el reventón y definiendo previamente el dibujo, la colocación del pegamento será uniforme y será con una llana metálica dentada. Los adoquines irán cuatrapeados con las ranuras o biseles en dirección vertical y una vez terminada la colocación se les da un riego mecánico de pegamento caliente con objeto de que éste penetre en las juntas y biseles; en seguida se da una última aplicación manual de pegamento para terminar de llenar todas las ranuras y lograr un acabado uniforme. **No** se expondrá al tránsito antes de 48 hrs, y su pulido se hará después de 72 hrs después de colocado.

**9.4.3 Medición para fines de pago.**

Los pisos de adoquín de madera se cuantificarán tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**9.4.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el adhesivo elástico, los adoquines de madera o encino, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto de trabajo hasta su total terminación incluyendo entre otras operaciones: la colocación del adhesivo, de las reglas, de los adoquines de madera, la pulida de los mismos, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas de trabajo; así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

**XXIII-9.5 Pisos de parquet machihembrado.**

**9.5.1 Materiales.**

- a) Parquet machihembrado.
- b) Pegamento plástico.
- c) Clavos corrugados.

**9-5.2 Ejecución.**

El parquet machihembrado se forma por medio de piezas individuales de duela machihembradas por cantos y cabezas; la madera será de primera clase, libre de defectos y uniforme calidad. En la colocación de este parquet se distinguen dos casos:

- 1. Sobre superficies pétreas (finos de cemento, mosaicos, etc.).
- 2. Sobre subpisos de madera.

Como medida de precaución **no** se colocarán pisos de parquet en los lugares en que el nivel del piso terminado se encuentre cercano al de las aguas freáticas.

En el caso de superficies pétreas en planta baja se aplicará un tratamiento de impermeabilización previo a la construcción de la superficie pétreo (ver impermeabilizaciones). La superficie deber ser plana y limpia de irregularidades con un acabado final pulido con llana metálica, o máquina.

El parquet se coloca con la ayuda de un pegamento plástico el cual se extiende sobre la superficie seca por medio de espátula o llana metálica dentada, procurando dejar una junta perimetral con los muros u otros pisos no menor de 1 cm para absorber los movimientos del propio piso del parquet. En lo que corresponde a la junta de muros, ésta se hará cubierta por el zoclo; cuando ésta junta sea con otros pisos se cubrirá con una junta metálica o de vinilo.

En el caso de aplicarse sobre subpisos de madera que corresponda a plantas bajas, deberá comprobarse que existe ventilación cruzada en la cámara para lo cual se abrirán ventilas entre los muretes interiores lo mismo que en los perimetrales.

**9-5.3 Medición para fines de pago.**

La cuantificación de los pisos de parquet machihembrado se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**9-5.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación como son: el parquet, pegamento plástico, clavos corrugados.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo: la colocación del pegamento plástico, la colocación del parquet en caso de los subpisos.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas de trabajo; así como las obras de protección que para la ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en éstas especificaciones.

**CAPÍTULO XXIV**

**Vidriería**

**XXIV-1 Definición.**

El vidrio es un material hecho con una mezcla de arena, sulfato de sodio, carbonato de sodio, dolomita, caliza, feldespato, carbón, arsénico, etc. El mezclado deberá ser uniforme. Dicha mezcla es llevada al horno donde se funde a una temperatura de 1400°C, en seguida el fundido es procesado con objeto de formar las láminas.

El cristal es un vidrio fino, transparente uniforme, con superficies pulidas y desbastadas a máquina, carece de ondulaciones o alabeos.

**XXIV-2** Generalidades.

El vidrio plano que se produce en el país se encuentra en el mercado en las siguientes clases: sencillo, medio doble, doble y triple de 5 y 6 mm; también se produce un tipo de vidrio traslúcido no transparente o impreso (especial) en 3.5 mm de espesor como son las clases denominadas gota de agua, concha, nido de abeja, etc. y en 5 mm el rayado cuadrícula y acanalado tapiz.

**XXIV-3** Vidrio sencillo.

Se fabrica en láminas de 1m x 1.6m, se recomienda no emplearlo en vanos superiores a las dimensiones de 0.60 x 0.90m, siempre y cuando en el lugar de colocación no esté expuesto a riegos por el contacto directo con personas o cosas, en cuyo caso se empleará uno de mayor espesor, su peso es de 6 kg/m<sup>2</sup>.

**XXIV-4** Vidrio medio doble.

Se produce en láminas de 1.30 m x 1.80 m. Se recomienda emplearlo en vanos no mayores de 1 m x 1 m. La indicación del vidrio sencillo se observará igual para el vidrio medio doble. Su peso es de 9 kg/m<sup>2</sup>.

**XXIV-5** Vidrio doble.

Se produce en placas de medidas máximas de 2 x 2.4 m, su espesor es de 4 mm. Se recomienda usarlo en claros no mayores de 1.5 x 2.4 m, su peso es de 12 kg/m<sup>2</sup>, cuando se proyecte usar vidrio doble, debe tomarse en cuenta que esté libre de defectos de fabricación como son: ondulaciones que se traducen en inconvenientes ópticos.

**XXIV-6** Vidrio triple de 5 mm.

Se produce en placas de 2.2 m x 2.7 m, se recomienda usarlo en vanos no mayores de 1.8 x 2.7 m. Su peso es de 15 kg/m<sup>2</sup>. Es aplicable además de las ventanas o cancelas, a cubiertas de muebles, mesas, aparadores y demás casos donde se requiere ese espesor. También presenta defectos de ondulaciones.

**XXIV-7** Vidrio triple de 6 mm.

Se fabrica en láminas de 2.2 x 2.7 m y se recomienda su uso en claros no mayores de 1.8 x 2.7 m, su peso es de 17 kg/m<sup>2</sup>, y presenta los defectos descritos en anteriores tipos.

**XXIV-8** Vidrio triple (vítrea).

Este vidrio puede ser un sustituto del cristal en aquellos lugares donde no se requiere una visión perfecta, sus medidas alcanzan hasta 9.30 m<sup>2</sup>; no es pulido; sustituye un tipo intermedio entre el vidrio plano del país y el cristal pulido, se fabrica en espesores de 5 y 6 mm.

**XXIV-9** Vidrio translucido no transparente o impreso especial.

Este vidrio durante el proceso de fabricación, al pasar por los roles, recibe la impresión del dibujo deseado, en las clases que se enumeran en las generalidades de este capítulo, el de 3.5 mm de espesor tiene un peso aproximado de 13 kg/m<sup>2</sup> y se fabrica en anchos de 0.8 m a 1 m con largos variables de 2.8 a 3 m, se recomienda usarlos en claros **no** mayores de 1 a 2.5 m. El vidrio traslucido de 5 mm de espesor tiene un peso aproximado de 14 kg/m<sup>2</sup> y se fabrica en las mismas medidas del de 3.5 mm y se recomienda usarlo en claros no mayores de 1 a 2.8 m, existe también el vidrio rayado de 5 mm de espesor con un peso aproximado de 15 kg/m<sup>2</sup>, se fabrica en anchos de 0.51 y 1.02 m, con longitudes variables de 1.3 a 2.8 m. Estos vidrios tienen usos muy variados; por lo general se utilizan en aquellas partes donde se requiera translucidez pero no transparencia.

**XXIV-10** Cristal pulido.

En el mercado se encuentra en espesores variables de 5.5 mm a 25.0 mm; siendo los espesores usuales de 5.5 a 8 mm, este material se fabrica en muchos tipos, como son: aparte del normal de los cristales dobles con cámara intermedia o al vacío con propiedades aislantes, y térmica, el cristal templado que se fabrica en espesores de 25 mm, propio para cancelas de cristal, puertas y grandes vanos.

Independientemente de lo señalado en el capítulo correspondiente a colocación, la del cristal admite soluciones especiales como son: el uso de molduras apropiadas, la supresión de manguetes colocándolos a hueso, etc.

**XXIV-11 Vidrios y cristales inactínicos.**

**XXIV-11.1 Generalidades.**

Es un material laminado, translúcido que se caracteriza principalmente por impedir el paso al 35% de los rayos infrarrojos, eliminando a la vez el paso de los rayos ultravioleta; existe en el mercado en espesores de 3.2 a 6 mm. y en medidas máximas laminares de 2.6 a 2.8 m.

**XXIV-12 Vidrios alambrados.**

**XXIV-12.1 Generalidades.**

Este material se caracteriza por tener un alma metálica (malla metálica en sus variados tipos), se produce en forma bruta o con superficies pulidas, los espesores normales son de 5 a 7 mm y en dimensiones laminares de 1.22 m a 2.42 m. El refuerzo permite que este tipo de vidrio se coloque en lugares donde los accidentes sean más probables ya que se evita el desprendimiento de grandes secciones en caso de rotura, presenta también cierto grado de resistencia al fuego.

**XXIV-13 Medición para fines de pago.**

Todos los materiales especificados de este capítulo de vidrios y cristal se cuantificaran por m<sup>2</sup> con aproximación al décimo. Medido colocado.

**XXIV-13.1 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales puestos en lugar de su colocación, incluyendo los cargos correspondientes a fletes, seguros de transporte, maniobras de carga y descarga, empaques, estiba, la renta del equipo apropiado para el manejo del material y todos los conceptos necesarios para garantizar que el material llegue en condiciones de ser aceptado.
- b) Todos los cargos indicados en los incisos XXV-14.4 Y XXV-15.4.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: poleas, garruchas, cables, tendidos, hamacas, espátulas, cortadores y ventosas, etc. y otras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) La limpieza y el retiro de los materiales y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- e) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXIV-14 Colocación de vidrios en ventanería de hierro.**

**XXIV-14.1 Materiales.**

- 1-A Grapas.
- 1-B Cañuelas.
- 1-C Molduras de aparador.
- 1-D Mástique.
- 1 -E Gasolina blanca.

**XXIV-14.2 Ejecución.**

Para la colocación del vidrio existen varias formas:

- a) Por medio de grapas y mástique. Las grapas metálicas permiten sujetar el vidrio al perfil de la ventana, sellándose la punta posteriormente con mástique; este sistema es el más elemental.
- b) Por medio de cañuelas o molduras. En ventanas tubulares se utilizarán molduras de sobreponer en distintos perfiles de hierro o aluminio, las cuales se sujetan a los manguetes. Estos perfiles pueden ser sólidos de hierro, aluminio, las cuales se sujetan atornillándolas a los manguetes. Estos perfiles pueden ser sólidos de hierro, aluminio u otro metal o formados con perfiles tubulares. Es muy importante tomar en cuenta que se debe dejar una holgura equivalente al

50% del espesor del vidrio, entre la cara interna de la cañuela y el propio vidrio con objeto de poder colocar un sello de mástique o empaque.

- c) Por medio de molduras para aparador. Con ésta denominación se conocen diversos tipos de molduras expresamente diseñadas para sujetar piezas de vidrio o cristales de grandes dimensiones; comúnmente son fabricadas en aluminio o latón extraído, en este caso las piezas de cristal quedan colocadas a hueso.

El mástique para ventanas metálicas es una mezcla homogénea de pigmentos (polvos de mármol, blanco de España) con aceite de linaza, minerales, y elementos secadores.

Las características mecánicas del mástique se definirán con las correspondientes pruebas de laboratorio: propiedades de aplicación y ausencia de texturas arenosas, determinación de sustancias volátiles, adelgazador volátil en el excipiente, pruebas de adhesividad a la tracción y al aislamiento, de consistencia, de penetración ya seco, de flexión, de apariencia después de un calentado y de asentamiento u alargamiento.

Para la aplicación del mástique, la superficie debe estar exenta de polvo, humedad, además el vidrio no debe colocarse directamente con el marco metálico pues puede quebrarse; para evitarlo se aplicará una capa de mástique, en seguida se coloca el vidrio presionado para expulsar el cual debe removerse rebanando con cuidado para no dejar oquedades o grietas que permitan la penetración del agua. Finalmente, debe sellarse en toda su longitud con abundante mástique todo el manguete en forma achaflanada, si la ventana es estructural, o en forma de cordón, si la ventana es tubular. Para sellar el espacio entre cañuela y vidrio y para mejor protección del mástique, debe aplicársele pintura de esmalte como mínimo dos semanas después de haber sido colocado.

#### **XXIV-14.3** Medición para fines de pago.

El pago por la colocación de vidrios y cristales en ventanearía de hierro, estará incluido en el precio del concepto correspondiente. (Ver XIX-13)

#### **XXIV-14.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de materiales necesarios puestos en el lugar de su colocación como: mastique, grapas metálicas, cañuelas (en caso de no estar incluidas en costo de la herrería), gasolina blanca.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: la limpieza de manguetes los cuales deben tener una mano de pintura anticorrosiva, el corte del vidrio a las dimensiones apropiadas del vano, el pulido y esmerilado de los cantos en caso de ser necesario, la colocación de la cañuela, mástique, vidrio.
- c) Los resanes y las restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como: poleas, garruchas, cables, tendidos, hamacas, espátulas, cortadores, ventosas, etc. y obras de protección que para la mejor ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

#### **XXIV-15** Colocación de vidrio en ventanas de aluminio.

##### **XXIV-15.1** Materiales.

- a) Vidrio o cristal.
- b) Junquillo de aluminio.
- c) Empaques de vinilos.

##### **XXIV-15.2** Ejecución.

- a) Los cortes en el vidrio serán rectos y escuadrados (y en el caso de persianas de aluminio, estos deberán ser pulidos y esmerilados a fin de evitar aristas vivas) para que puedan quedar sujetos a presión mediante el junquillo de aluminio roldado.



- b) Se colocarán primeramente el junquillo calzado con un empaque de vinilo en las partes inferiores y sobre él, el vidrio, el cual se presiona hacia abajo para poder colocar el junquillo superior. Hecha ésta operación se corre el vidrio hacia un lado para colocar el junquillo en el lado opuesto al movimiento. En seguida se corre en sentido contrario el vidrio para efecto de colocar el junquillo faltante.
- c) En las hojas corredizas es preferible que se tome la precaución de desmontarlas para colocar los vidrios. En los claros fijos es necesario remover las contras de los cierres para que pueda entrar el cristal.
- d) Con objeto de lograr un cierre hermético es conveniente que el vidrio sea recibido por un empaque de vinilo, el cual permite impedir el paso del agua y aire. Los vidrios o cristales serán 5 mm más cortos en cada una de las dimensiones del vano. El vidrio será del espesor que indique el proyecto y/o la DOP.

**XXIV-15.3** Medición para fines de pago.

La cuantificación de la colocación de vidrio en ventanas y cancelos de aluminio, se estimará tomando como unidad el m<sup>2</sup> con aproximación al décimo.

**XXIV-15.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación como son: el vidrio junquillo de aluminio, empaques de vinilo, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo su total terminación el concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones; la limpieza preliminar, la colocación del junquillo de aluminio, los cortes rectos en el vidrio, así como su colocación y esmerilado de aristas, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, poleas, diferenciales, cables, pasarelas, andamios y obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXIV-16** Muros de bloque de vidrio.

**XXIV-16.1** Materiales.

- a) Bloques de vidrio de 0.20 x 0.20 m ó de 0.30 x 0.30 m.
- b) Pintura de esmalte.
- c) Perfiles de lámina # 16.
- d) Tiras de celotex, plástico espumado, etc. de 6 mm de espesor para empaques de los bloques.
- e) Balazos o taquetes.
- f) Mortero de cemento blanco arena 1:4.
- g) Alambrón.
- h) Soldadura.

**XXIV-16.2** Ejecución.

El vano donde se habrá de colocar el bloque se modulará tomando en cuenta las dimensiones de éste, y que la junta o entrecalle no debe ser mayor de 1 cm, los cantos de los bloques se preparan previamente aplicándoles dos manos de pintura de esmalte. Los perfiles de lámina se presentaran, y se fijaran por medio de taquetes o balazos a cada metro como máximo, tendrán la caja en dirección al bloque, con objeto de sujetar el panel del muro. Entre el perfil y el elemento estructural se colocará el empaque de celotex, plástico espumado, neopreno, etc. Las dimensiones máximas de los marcos formados por los perfiles de lámina serán de 1.50 m en el sentido horizontal por 2.50 m en el sentido vertical. En caso de que las dimensiones de los

vanos sean mayores, se modularan estos a manera de obtener paneles por cadenas y castillos de concreto, cuyas dimensiones sean menores o iguales a las que acaban de señalar.

Construidos los marcos de lámina se procederá a la colocación de los bloques de vidrio asentándolos con mortero de cemento blanco-arena 1:4 a cada 3 hiladas horizontal y verticalmente se correrán dos alambrones ocultos en la junta, con sus extremos soldados a los marcos de lámina. Las juntas podrán ser remetidas o con el acabado que el proyecto y/o la DOP indiquen. Las tolerancias serán las exigidas en el Capítulo de muros.

**XXIV-16.3** Medición para fines de pago.

La estimación de los muros de bloque de vidrio, se hará por m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XXIV-16.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de la obra como: el bloque, la pintura, los perfiles de lámina, los empaques, balazos o taquetes, el mortero, el alambón, la soldadura, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: la limpieza, preparación y trazado en el vano, la colocación de los marcos, bloques, alambón, etc.
- c) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo herramientas y obras de protección, así como la reposición, etc. que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

CAPÍTULO XXV

**Limpiezas**

**XXV-1** Limpieza de vidrios.

**XXV-1.1** Materiales.

- A) Agua.
- B) Detergente o jabón.

**XXV-1.2** Ejecución.

Los vidrios y cristales se limpiarán generalmente a base de agua; en la mayoría de los casos se aplicará con una esponja empapada, otras veces cuando se requiera según el grado de suciedad en los vidrios se utilizará detergente o jabón aplicado en la misma forma; una vez efectuado esto, se procede a retirar el agua con un recogedor de tira de hule, debiendo enjuagarse con agua limpia la superficie y quitar ésta con el mismo procedimiento. Si el vidrio o cristal tuviera manchas que permanezcan después de usar agua y detergente, se utilizará algún removedor de pintura o solvente especial que no afecte a los manguetes que sostienen los vidrios o cristales.

**XXV-1.3** Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo, medido por una sola cara del vidrio y deberá incluir la limpieza de las dos caras del mismo.

**XXV-1.4** Cargos que incluye los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación: los detergentes, jabón y agua.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la colocación de hamacas, tendidos, la aplicación del agua o detergente, solventes, secado de los mismos, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.

- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta como son: las hamacas, tendidos, escaleras, recogedores, cubetas, jergas, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXV-2** Limpieza de pisos de loseta asfáltica y vinílica de hule o linóleoum.

**XXV-2.1** Materiales.

- a) Limpiador líquido neutro tipo shampoo.
- b) Cera cristal antiderrapante.
- c) Agua.

**XXV-2.2** Ejecución.

Se debe hacer la aclaración de que por su composición química a base de asfaltos los materiales de cuya limpieza se trata resultan afectados por la acción de las grasas y aceites. De ésta manera deberá evitarse en las losetas asfálticas, de hule o linóleoum tratamientos que contengan éstas sustancias o materiales como la gasolina, el éter, el alcohol, la acetona, etc. Otra precaución que debe tomarse en cuenta es la de evitar herramientas abrasivas que contengan piedra pómez, bentonita, etc., pues su acción puede ocasionar ralladuras permanentes en la loseta. Lo recomendable es emplear una solución acuosa de concentración variable de acuerdo con el grado de suciedad del piso, del limpiador líquido y neutro tipo shampoo. Ésta concentración depende también de las características del agua. La función de este encerado es evitar que el polvo y la suciedad se adhieran al piso, lo mismo que proporcionar una superficie no derrapante cuyo aseo resulte fácil. Se evitarán las ceras a base de solventes. Si la loseta es vieja o ha perdido su color, se puede restaurar con algún sellador indicado por la DOP. Los pisos de loseta de hule periódicamente deberán limpiarse con viruta fina del # 2.

**XXV-2.3.** Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XXV-2.4.** Cargos que incluye los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: el detergente neutro, la cera cristal, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza previa del piso, la aplicación y secado del detergente, así como su remoción, la aplicación de la cera.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada por la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta como son: los paños lienzos, cepillos, secadores, espátulas, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXV-3** Limpieza de pisos de cemento.

**XXV-3.1** Materiales.

- a) Agua.
- b) Ácido muriático comercial.

- c) Resina fenólica.
- d) Detergente tipo shampoo.
- e) Selladores de hule clorinado, nitrocelulosa modificada.

**XXV-3.2 Ejecución.**

Si el piso es de cemento, con el uso de un sellador apropiado se evitan problemas que conviene prever, como es el de la acumulación constante de polvo, lo que incluso se puede traducir en su desintegración gradual. Los pisos de cemento se tratarán con una mezcla del 5 ó 6 de ácido muriático (clorhídrico) comercial con agua a fin de neutralizarlo (evitar su alcalinidad). Ésta solución se dejará en el piso el tiempo suficiente para que cese la producción de burbujas de gas, lavándose en seguida con abundante agua. Si el piso además de neutralizarse debe también lavarse, lo mejor es adicionar detergente al agua y hacer el tratamiento, neutralización y lavado en una sola operación. El sellador puede ser a base de resinas fenólicas, las cuales se aplican en dos capas sucesivas, de acuerdo con la especificación del fabricante, siendo muy recomendable para tránsito, pesado (vehículos). Si el piso de concreto va a estar sometido a la acción de aceites, ácidos, grasas o álcalis, el sellador que se emplee será a base de componentes de hule clorinado; en los lugares donde el piso de cemento este saturado de aceite de aplicará el sellado de hule clorinado, se aplicará una mano de sellador de resina de nitrocelulosa modificada. La limpieza posterior de los pisos sellados se hará con un detergente líquido neutro (de esa manera se pueden emulsionar las grasas y no se daña el sellador).

**XXV-3.3 Medición para fines de pago.**

Ésta se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XXV-3.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: el ácido muriático comercial, las resinas fenólicas, detergentes, selladores, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza de la superficie, la aplicación de detergente, selladores, secado de la superficie, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son: cubetas, garrafones, jergas, paños, espátulas, etc. así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendando proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXV-4 Limpieza de pisos de granito o terrazo.****XXV-4.1 Materiales.**

- a) Agua.
- b) Selladores de base acrílica.

**XXV-4.2 Ejecución.**

Cuando un piso de granito o terrazo se ha pulido con esmeril fino y se ha tallado con pizarra inglesa hasta dejarlo lustroso, lo más conveniente es aplicarle un sellador con objeto de cerrar los poros y evitar la salida de sales minerales a la superficie que opacan su color (salitre). Este sellador debe ser de base acrílica para terrazo o granito, ya que se conserva la hidratación entre el cemento y los granos de mármol, tapando a la vez los poros del piso e impidiendo la acumulación de polvo en ellos; aunados a ésta característica deberá ser antiderrapante y durable, no se utilizarán soluciones de álcalis, fosfatos o ácidos, pues son altamente destructivos al actuar destruyendo la unión entre el cemento y los granos de mármol.

La aplicación de sellador deberá ser periódica, según el tránsito lo exija, para evitar que la mugre, el polvo y aceites, penetren en el piso y a la larga lo destruyan.

**XXV-4.3** Medición para fines de pago.

Este se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XXV-4.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: agua, selladores de base acrílica y detergentes.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: la limpieza previa de la superficie, la aplicación del sellador, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son: cubetas, jergas, paños, brochas, rodillos, aspersores, etc.  
Así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendando proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXV-5** Limpieza de alfombras o tapices.

**XXV-5.1** Materiales.

- a) Detergente o shampoo para alfombras.
- b) Agua.

**XXV-5.2** Ejecución.

Un alfombrado se conserva en excelentes condiciones si se usa periódicamente una aspiradora potente para sacar el polvo, arena, tierra y suciedades que tenga.

Una vez que se ha ejecutado ésta operación se puede proceder a aplicar el detergente o shampoo para alfombras; nunca se debe usar únicamente agua porque forma lodo al mezclarse con los residuos de polvo, ocasionando manchas, así que se usará una parte de detergente o shampoo por nueve parte de agua. Si la aplicación es manual, la solución se aplicará con un cepillo semiduro, las secciones serán pequeñas y el movimiento hacia adelante o hacia atrás. Se evitará humedecer demasiado la alfombra, retirando la espuma y lo sucio con un paño limpio y absorbente o una esponja exprimida previamente.

Si la ejecución se hace con máquina, síganse las mismas indicaciones que cuando es manual, una vez que está seca la alfombra cepílese o pásese la aspiradora.

**XXV-5.3** Medición para fines de pago.

Este se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XXV-5.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: los detergentes, shampoo para alfombras, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: la limpieza de la superficie ya sea manual o mecánica, la aplicación del detergente o shampoo, secado del detergente y cepillo de la alfombra.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como: paños, cepillos, cubetas, aspiradoras, lavadoras, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo encomendando proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.

- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP, apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXV-6** Limpieza de muebles de baño.

**XXV-6.1** Materiales.

- a) Agua.
- b) Detergente.
- c) Solventes.
- d) Estropajo, fibra metálica fina.
- e) Ácido oxálico, sosa cáustica en solución o removedor.

**XXV-6.2** Ejecución.

Los muebles de baño blanco o de color, son hechos a base de porcelana, razón por la cual pueden ser lavados con soluciones cáusticas siempre y cuando no entre en contacto con las partes metálicas o cromadas. Estas soluciones se usarán para quitar manchas ocasionadas por el uso o el sarro. Cuando no sea este el caso, se usará un removedor o agua con detergente, a manera de quitar el polvo, pintura o mugre que se depositen en la superficie.

Nunca se usarán para limpieza objetos que rayen a la porcelana o le resten brillo.

**XXV-6.3** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su colocación, como son: agua, detergentes, solventes, removedores, estropajos, fibras metálicas, ácidos, etc.
- b) El costo de la obra de mano necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: limpieza de los muebles, aplicación de detergentes, solventes, ácidos, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son: cubetas, aplicadores, jergas, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXV-7** Limpieza de muro de tabique rojo aparente o recubrimiento de tableta.

**XXV-7.1** Materiales.

Mortero para resanes.

**XXV-7.2** Ejecución.

Se procederá a la remoción de materias extrañas como son: sobrantes de mortero, basura, tierra, etc., se recomienda el uso de espátulas, cinceles, cepillos de alambre, etc. En seguida y estando completamente seca la superficie, se tallará con piedra de esmeril gruesa o molleón de tezontle con el fin de recuperar la apariencia y texturas naturales de la arcilla recocida, cuidando de no dañar las aristas, sacando en limpio las juntas, y si el caso lo amerita, resanando las juntas y el tabique; el resanado se hará con polvo de tabique y mortero de color, procurando igualar el tono natural, de ésta manera la superficie queda preparada para recibir el barniz o sellador que la preserve (véase capítulo de pinturas).

**XXV-7.3** Medición para fines de pago.

Ésta se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XXV-7.4** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de los materiales puestos en el lugar de su aplicación como son: el mortero para resanes, etc.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto, incluyendo: la remoción de materias extrañas, tallado de la superficie, resane de los sitios que así lo requieran, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: los cepillos, cinceles, espátulas, mollejes, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXV-8 Limpieza de lambrines de material vidriado.**

**XXV-8.1 Materiales.**

- a) Agua.
- b) Detergente o jabón.
- c) Ácido muriático diluido.

**XXV-8.2 Ejecución.**

Se procederá a remover los depósitos de materiales excedentes (grumos de morteros, pintura yeso, etc.) procurando no dañar con la espátula o cuña la superficie vidriada.

Cuando las manchas de mortero persistan se preparará un solución de ácido muriático (ácido clorhídrico) en agua en una proporción de 20 a 25% de ácido, se tomara la precaución de no usar nunca el ácido concentrado; se tendrá cuidado de que la solución ácida penetre lo menos posible en las juntas, puesto que al ponerse en contacto con el mortero reacciona con él convirtiéndose en un agente que ocasiona nuevas manchas.

Posteriormente a la aplicación de la solución ácida, el muro se lavará con agua limpia eliminando totalmente el ácido: en el caso de persistir manchas de aceite o grasas, el agua final del lavado contendrá jabón o detergente.

**XXV-8.3 Medición para fines de pago.**

Ésta se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XXV-8.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales puesto en el lugar de su colocación como son: detergentes, jabón, ácido muriático.
- b) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones, la remoción de materias extrañas, la aplicación del ácido muriático diluido, el lavado con agua limpia, o con jabón, etc.
- c) Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la DOP.
- d) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: jerga, cubetas, escaleras, andamios, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga del contratista y apruebe o indique la DOP.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXV-9 Limpieza de recubrimiento de piedra.**

**XXV-9.1 Materiales.**

**a) Agua.**

**b) Piedra esmeril.**

**XXV-9.2 Ejecución.**

Dependiendo del tipo de muro y la naturaleza de la piedra, se aplicará el tratamiento de limpieza que convenga; en el caso de ser la piedra de dureza limitada (conglomerado de areniscas, tobas, etc.) la aplicación del abrasivo se hará con todo cuidado de manera de no dejar indelebles. Cuando la dureza lo permita (basalto, recinto, chiluca, etc.) se podrá usar cinceles, martelinas, cepillos de alambre, etc. Si la junta es aparente, se perfilara de manera que quede uniforme, en el caso de mancha persistentes de salitre o mortero, las manchas sobre rocas duras se tratarán con cepillo de alambre y agua.

**XXV-9.3 Medición para fines de pago.**

Ésta se hará tomando como unidad el m<sup>2</sup>, con aproximación al décimo.

**XXV-9.4 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a)** El costo de los materiales puestos en lugar de su colocación como son: agua abrasivos, etc.
- b)** El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo dicho concepto, incluyendo: la aplicación del abrasivo, la limpieza con cinceles, el perfilado de las juntas, etc.
- c)** Los resanes y demás cargos derivados del uso del equipo y herramienta como son cinceles, espátulas, cepillos de alambre, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- d)** La renta y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas como son: cinceles, espátulas, cepillos de alambre, etc., así como las obras de protección que para la mejor ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la DOP.
- e)** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f)** Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

**CUARTA PARTE**

**Instalaciones hidráulicas y sanitarias.**

Instalaciones y equipos especificaciones de materiales para redes en el interior de los edificios.

Cuadro sinóptico



CONCEPTO	AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE	AGUAS NEGRAS	AGUAS PLUVIALES	GAS	VAPOR	COMBUSTIBLES LÍQUIDOS
TUBERÍA	COBRE TIPO "M" O ACERO CED. 40	COBRE TIPO "M" O ACERO CED. 40	FIERRO FUNDIDO "TISA"	FIERRO FUNDIDO "TISA"	COBRE TIPO "L"	ACERO SOLDABLE FIERRO NEGRO CED. 40	ACERO SOLDABLE FIERRO NEGRO CED. 40
CONEXIONES	COBRE O BRONCE ACERO SOLDABLE	COBRE O BRONCE ACERO SOLDABLE	FIERRO FUNDIDO "TISA"	FIERRO FUNDIDO "TISA"	COBRE O BRONCE	FIERRO NEGRO ACERO SOLDABLE	FIERRO NEGRO ACERO CED. 40
MAT. DE UNION	SOLDADURA No. 50 SOLDADURA E-6010	SOLDADURA No. 95 SOLDADURA E-6010	PLOMO, ESTOPA ALQUITRÁN	PLOMO, ESTOPA ALQUITRÁN	SOLDADURA No. 95	SOLDADURA E-6010 COMPUESTO "HERCULES"	SOLDADURA E-6010 COMPUESTO "HERCULES"
SUSENSIONES	DISEÑOS Nos. 1 Y 2 FIGS. DE LA 1 A LA 14	DISEÑOS Nos. 1 Y 2 Fig. DE LA 1 A LA 14	FIGURAS DE LA 1 A LA 14	FIGURAS DE LA 1 A LA 14	FIGURAS DE LA 1 A LA 14	DISEÑOS Nos. 1 Y 2 Fig. DE LA 1 A LA 14	FIGURAS DE LA 1 A LA 14
ANCLAJES	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN	TAQUETES DE EXPANSIÓN
VÁLVULAS	NIBCO .82 Y 22 STOCKHAM FIG. G-612 WALWORTH FIG. 2	NIBCO .82 Y 22 STOCKHAM FIG. G-612 WALWORTH FIG. 2	_____	_____	REGO GRINNELL	HITHON 1906 O 1955 -F STOCKAM G-512 NIBCO FIG. 90	NIBCO FIG. 90 STOCKAM G-512
COLADERAS	_____	_____	HELVEZ 1342-H Nos. 2514, 5424	_____	_____	_____	_____
PINTURA	BLANCA CON LA LETRA F	BLANCA CON LA LETRA C	BLANCA CON LA LETRA N	BLANCA CON LA LETRA PL	BLANCA CON LA LETRA G.L.P.	BLANCA CON LA LETRA V	BLANCA CON LA LETRA D (DIESEL) Y P (PETROLEO)
AISLAMIENTO	_____	DFM VITROFORM 19 MM. DE ESPESOR	_____	_____	_____	DFM VITROFORM 25 A 50 MM. DE ESPESOR	_____
PRUEBAS	8 Kg/cm <sup>2</sup>	8 Kg/cm <sup>2</sup>	1 Kg/cm <sup>2</sup>	1 Kg/cm <sup>2</sup>	16 Kg/cm <sup>2</sup>	12 Kg/cm <sup>2</sup>	8 Kg/cm <sup>2</sup>

**XXVI Generalidades.**

**XXVI-1 Referencia a reglamentos y normas.**

- Los trabajos relativos a las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán ajustarse a lo indicado por éstas especificaciones, además de lo establecido por los reglamentos en vigor en tanto que las instalaciones especiales de plomería se sujetarán, a los reglamentos y normas que se señalan en los conceptos de trabajo correspondientes.
- En caso de discrepancia entre especificaciones, los reglamentos mencionados y los reglamentos locales de la entidad donde se construya, será la DOP quien decida sobre el particular.

**XXVI-2 Calidad de los materiales.**

- Por lo que se refiere a la calidad de los materiales deberá cumplirse, además de lo indicado por éstas especificaciones, el contratista deberá llevar a cabo las pruebas de calidad que para cada caso ordene la DOP.
- Cuando en las presentes especificaciones se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente, que sólo se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso, en tal virtud podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño y calidad similar, previa autorización de la DOP.

**XXVI-3 Licencias y permisos.**

Respecto a las licencias y permisos, el contratista deberá obtener las que le correspondan de acuerdo con los contratos celebrados con la DOP, o bien las que específicamente se ordenen.

Dichas licencias y permisos deberán obtenerse con la oportunidad que fijen las disposiciones legales en vigor y ante las dependencias oficiales correspondientes, cumpliendo con las disposiciones que al efecto existan y teniendo además, la obligación de cubrir las responsabilidades técnicas y legales que se deriven de la responsiva del perito que deberá designar para tal objeto.

**XXVI-4** Amplitud.

Los trabajos que se ejecutarán bajo las presentes especificaciones y forman parte del contrato correspondiente, son los siguientes:

Instalaciones hidráulicas

- 1) Agua fría
- 2) Agua caliente y retorno
- 3) Red de protección contra incendio
- 4) Red de riego

Instalaciones sanitarias

- 5) Desagües de aguas negras.
- 6) Ventilación.
- 7) Desagües de aguas pluviales
- 8) Red de albañales

Instalaciones espaciales

- 9) Vapor y condensados
- 10) Red de gas combustible.
- 11) Oxígeno.
- 12) Aire comprimido
- 13) Vacío.
- 14) Combustibles líquidos.
- 15) Redes de alberca.

**XXVI-5** Trabajos complementarios que deberá ejecutar por su cuenta el contratista.

**XXVI-5.1** Albañilería y pintura.

Trabajos de albañilería y pintura que se requieren para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas incluyendo, entre otros perforaciones, ranuras, resanes y construcción de las bases para los distintos equipos, etc. Estos trabajos deberán ajustarse a lo indicado por el residente y a las especificaciones generales de obra civil.

**XXVI-5.2** Modificaciones y ampliaciones.

Las modificaciones o ampliaciones que por alguna circunstancia fuera necesario ejecutar, podrán hacerse solamente con presupuesto aprobado por la DOP, debe presentarse antes de realizar el trabajo. Todo el trabajo que se realice sin llenar este requisito será por exclusiva cuenta y riesgo del contratista y la DOP no autorizará pago alguno por este concepto.

**XXVI-5.3** Actualización de planos.

Elaboración de los planos de obra terminada utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos al contratista o la entrega a la jefatura de conservación de inmuebles y equipo.

**XXVI-6** Cuantificación de materiales y mano de obra.

Las cantidades de materiales indicadas en las correspondientes cotizaciones deberán confrontarse con los planos y considerar en la cotización de concurso todos los materiales necesarios para la total terminación de las instalaciones que aparecen en el proyecto respectivo.

**XXVII** Materiales.

**XXVII-1** Agua fría.

**XXVII-1.1** Tuberías.- En las redes interiores o instaladas en ductos, se usarán tuberías de cobre de tipo "m" de fabricación nacional, norma DGN-B61-1953.

En las redes exteriores de agua potable subterráneas, se instalarán tuberías y conexiones de asbesto cemento de fabricación nacional norma DGN-C12-1960 del tipo que se indica en el proyecto de acuerdo con la presión de diseño.

**XXVII-1.2** Conexiones.- En las tuberías de cobre se utilizaran conexiones de cobre o bronce para soldar, de fabricación nacional norma DGN-B11-1960.

**XXVII-1.3. Materiales de unión.**- Soldadura de estaño # 50 de las marcas Streamline o similar y pasta fundente para soldar de la misma marca o similar.

**XXVII-1.4. Válvulas.**- Todas las válvulas que se instalen deberán ser de fabricación nacional y para su elección se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

a) **De compuerta para tuberías principales.**-

Para diámetros hasta de 51 mm las válvulas deberán ser roscadas.

Para diámetros de 64 mm y mayores, se instalarán válvulas bridadas.

Para presiones de trabajo inferiores a 8.8 kg/cm<sup>2</sup> las válvulas serán de las características que a continuación se indican:

1. De seccionamiento.- Válvulas de compuerta de las marcas Nibco figura 22 y 82, Stockham figuras g612 y Walworth figura 2.
2. De marca retención.- Válvulas de la marca Nibco figura 85 para diámetro hasta de 51 mm y válvulas de la marca Stockham figura g-932 para diámetro mayores.
3. De cuadro.- Llaves macho de la marca Nibco figura 11, para diámetro hasta de 51 mm y válvulas de cuadro de la marca hitón modelo 1655 de hierro con asiento de bronce para diámetros mayores.
4. Eliminación de aire.- Válvulas de la marca Armstrong, modelo 21 o 71 ar, que deberán invariablemente instalarse en los extremos de cada columna o tubería vertical.
5. De alta presión.- Para presiones de trabajo superiores a 8.8 kg/cm<sup>2</sup>. LA DOP En cada caso indicará las características de las válvulas que deberán instalarse.

## ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

SCRM	SOPORTERÍA I- TUBERÍAS AGRUPADAS HORIZONTALES Y VERICALES					TABLA DE ESPECIFICACIONES
	GRUESOS	HASTA 3 TUBOS DELGADOS	COMBINADOS	GRUESOS	HASTA 6 TUBOS DELGADOS	
<b>A</b>	C-19 32.0x32.0x3.2 mm. (1 1/4" x 1 1/4" x 1/8")	C-19 25.0x25.0x3.2 mm. (1" x 1" x 1/8")	C-19 32.0x32.0x3.2 mm. (1 1/4" x 1 1/4" x 1/8")	C-21 38.0x38.0x3.2 mm. (1 1/2" x 1 1/2" x 3/16")	C-19 32.0x32.0x3.2 mm. (1 1/4" x 1 1/4" x 1/8")	C-19 38.0x38.0x3.2 mm. (1 1/2" x 1 1/2" x 3/16")
<b>B</b>	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS
<b>C</b>	32.0 X 3.2 mm. (1 1/4" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm. (1" x 1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1 1/4" x 1/8") o 25.0 x 3.2 mm. (1" x 1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1 1/4" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm. (1" x 1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1 1/4" x 1/8")
	64.0 x 6.3 mm.	51.0 x 6.3 mm.	64.0 x 6.3 mm.	64.0 x 6.3 mm.	64.0 x 6.3 mm.	64.0 x 6.3 mm.
<b>D</b>	1 Ø (2 1/2" x 1/4") 57.15 x 6.3 mm.	1 Ø (2" x 1/4") 51.0 x 4.8 mm.	1 Ø (2 1/2" x 1/4") 51.0 x 4.8 mm.	1 Ø (2 1/2" x 1/4") 75.0 x 6.3 mm.	1 Ø (2 1/2" x 1/4") 57.15 x 6.3 mm.	1 Ø (2 1/2" x 1/4") 57.15 x 6.3 mm.
<b>E</b>	1 Ø (2 1/2" x 1/4") 32.0 x 6.3 x 75.0 mm.	1 Ø (2" x 3/16") 25.0 x 4.8 x 64.0 mm.	1 Ø (2" x 3/16") 32.0 x 6.3 x 75.0 mm.	1 Ø (3" x 1/4") 38.0 x 6.3 x 88.9 mm.	1 Ø (2 1/2" x 1/4") 32.0 x 6.3 x 75.0 mm.	1 Ø (2 1/2" x 1/4") 38.0 x 6.3 x 88.9 mm.
<b>F</b>	A P L (1 1/4" x 1/4" x 3")	A P L (1" x 3/16" x 2 1/2")	A P L (1 1/4" x 1/4" x 3")	A P L (1 1/2" x 1/4" x 3 1/4")	A P L (1 1/4" x 1/4" x 3")	A P L (1 1/2" x 1/4" x 3 1/4")
<b>G</b>	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA
<b>H</b>	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22
<b>I</b>	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO
<b>J</b>	32.0 x 4.8 mm. (1 1/4" x 3/16")	25.0 x 3.2 mm. (1" x 1/8")	32.0 x 4.8 mm. (1 1/4" x 3/16")	38.0 x 4.8 mm. (1 1/2" x 3/16")	32.0 x 4.8 mm. (1 1/4" x 3/16")	38.0 x 4.8 mm. (1 1/2" x 3/16")

LOS TORNILLOS (D) SE CONSIDERAN CON TUERCA Y RONDANA.  
TUBERÍAS DELGADAS HASTA 50 mm. GRUESAS MAYORES DE 64 mm.

## ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

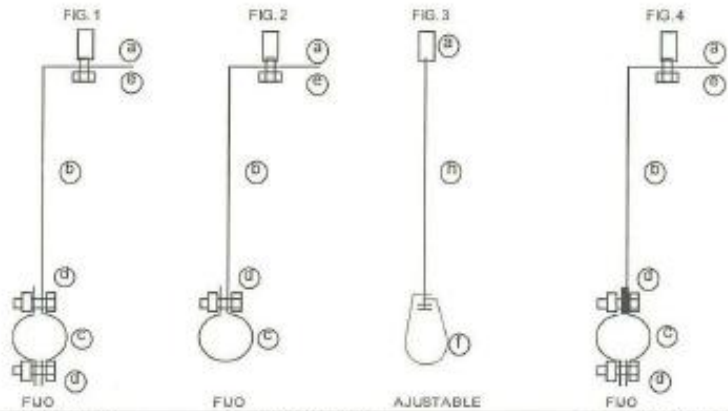
SCRM	SOPORTERÍA I.- TUBERÍAS AGRUPADAS HORIZONTALES Y VERICALES					TABLA DE ESPECIFICACIONES
	GRUESOS	HASTA 9 TUBOS DELGADOS	COMBINADOS	GRUESOS	HASTA 12 TUBOS DELGADOS	
A	E-19 51.0 x 51.0 x 6.3 mm. (2" x 2" X ¼")	D-21 38.0 x 38.0 x 4.8mm. (1½" x 1½" x 3/16")	D-21 51.0 x 51.0 x 6.3 mm. (2" x 2" X ¼")	E-22 64.0 x 64.0 x 6.3mm. (2½" x 2½" x ¼")	E-23 51.0 x 51.0 x 6.3 mm. (2" x 2" X ¼")	1 64.0 x 64.0 x 6.3 mm. (2½" x 2½" x ¼")
A	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS	2 PIEZAS
C	32.0 X 3.2 mm. (1¼" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm. (1"x1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1¼" x 1/8") o 25.0 x 3.2 mm. (1"x1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1¼" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm. (1"x1/8")	32.0 X 3.2 mm. (1¼" x 1/8") 25.0 x 3.2 mm. (1"x1/8")
	75.0 x 6.3 mm.	64.0 x 6.3 mm.	75.0 x 6.3 mm.	100.0 x 6.3 mm.	75.0 x 6.3 mm.	100.0 x 6.3 mm.
D	I Ø (3" x ¼") 75.0 x 9.5 mm.	I Ø (2 ¼" x ¼") 75.0 x 7.90 mm.	I Ø (3" x ¼") 75.0 x 9.5 mm.	I Ø (4" x ¼") 127.0 x 9.5 mm.	I Ø (3" x ¼") 100.0 x 9.5 mm.	I Ø (4" x ¼") 127.0 x 9.5 mm.
E	I Ø (3" x 3/8") 51.0 x 6.3 x 114.3mm.	I Ø (3" x 5/16") 38.0 x 6.3 x 88.9 mm.	I Ø (3" x 3/8") 51.0 x 6.3 x 114.3mm.	I Ø (5" x 3/8") 64.0 x 6.3 x 140.0 mm.	I Ø (4" x 3/8") 51.0 x 6.3 x 114.3mm.	I Ø (4" x 3/8") 64.0 x 6.3 x 140.0 mm.
F	A P L (2" x ¼" x 4¼")	A P L (1½" x ¼" x 3 ¼")	A P L (2" x ¼" x 4¼")	A P L (2½" x ¼" x 5¼")	A P L (2" x ¼" x 4¼")	A P L (2½" x ¼" x 5¼")
G	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA	FLEJE PARA SUJETAR CORAZA
H	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22	CORAZA DE LAMINA GALVANIZADA No. 22
I	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm. (5/16") POR EL LARGO
J	51.0 x 6.3 mm. (2" x ¼")	38.0 x 6.3 mm. (1 ½" x ¼")	51.0 x 6.3 mm. (2" x ¼")	64.0 x 6.3 mm. (2½" x ¼")	51.0 x 6.3 mm. (2" x ¼")	64.0 x 6.3 mm. (2½" x ¼")

LOS TORNILLOS (D) SE CONSIDERAN CON TUERCA Y RONDANA.  
TUBERÍAS DELGADAS HASTA 50 mm. GRUESAS MAYORES DE 64 mm.

## ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

### A) LOCALIZADAS SOBRE EL PLAFÓN DIAMETROS DE 10 A 25 MM



A ANCLAJE.- PERNO RAWBOLTS	D TORNILLERIA	G APLICACIONES
B TIRANTE.- FIERRO PLANO	E TORNILLERIA	H TIRANTE.- FIERRO REDONDO
C ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	F ABRAZADERA	

F I G U R A S				
	1	2	3	4
A	C-19	C-19	C-19	C-19
B	19.0x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	19.0x 3.2 mm (3/4" x 1/8")		19.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")
C	19.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	19.0x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	25.0 4.8 mm (1" x 3/4")	19.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")
D	1 Ø 19.0 x 6.3 mm (3/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS	1 Ø 19.0x 6.3 mm (3/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS		1 Ø 25.0 x 6.3 mm (1" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS
E	1 Ø 64.0 x 6.3 mm (2 1/2" X 1/4") CABEZA DE MAQUINAS	1 Ø 64.0 x 6.3 mm (2 /12" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS		1 Ø 64.0 x 6.3 mm (2 1/2" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS
F			GRINNELL - 269	
G	ALIMENTACIONES	ALIMENTACIONES	D E S A G Ü E S	ALIMENTACIONES
H			TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm ( 5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, RONDANA Y TUERCA.	

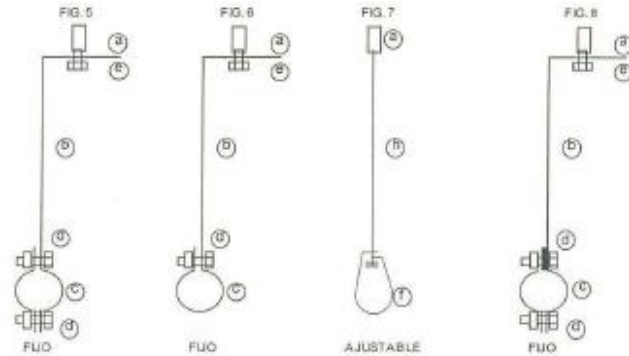
LOS TORNILLOS (D) - SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y RONDANAS

## EESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

C. I. H.	<b>S O P O R T E R I A</b> II.- TUBERIAS SEPARADAS	EESPECIFICACIONES
----------	---	-------------------

A) LOCALIZADAS SOBRE EL PLAFÓN  
DIAMETROS DE 32 A 50 mm



A ANCLAJE.- PERNO RAWBOLTS	D TORNILLERIA	G APLICACIONES
B TIRANTE.- FIERRO PLANO	E TORNILLERIA	H TIRANTE.- FIERRO REDONDO
C ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	F ABRAZADERA	

F I G U R A S				
	1	2	3	4
A	E-19	E-19	E-19	E-19
B	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")		25.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")
C	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")
D	1 Ø 32.0 x 6.3 mm (1 1/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS	1 Ø 32.0 x 6.3 mm (1 1/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS		1 Ø 32.0 x 6.3 mm (1 1/4" x 1/4") CABEZA DE MAQUINAS
E	1 Ø 75.0 x 9.5 mm (3" X 3/8")	1 Ø 75.0 x 9.5 mm (3" x 3/8") CABEZA DE MAQUINAS		1 Ø 75.0 x 9.5 mm (3" x 3/8") CABEZA DE MAQUINAS
F			GRINNELL - 269	
G	ALIMENTACIONES	ALIMENTACIONES	D E S A G U E S	ALIMENTACIONES
H			TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm ( 5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, RONDANA Y TUERCA.	

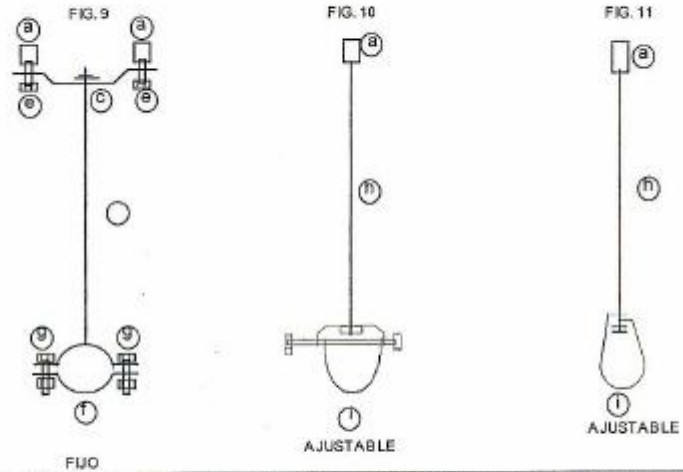
LOS TORNILLOS (D) - SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y RONDANAS.

**ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN**

DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

C. I. H.	<b>S O P O R T E R I A</b> II.- TUBERIAS SEPARADAS	ESPECIFICACIONES
----------	---	------------------

**A) LOCALIZADAS SOBRE EL PLAFÓN**  
DIAMETROS DE 64 mm EN ADELANTE



A ANCLAJE.- PERNO RAWBOLTS	F ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	I ABRAZADERA.- GRINNEL
C ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	G TORNILLERIA	J APLICACIONES
E TORNILLERIA	H TIRANTE.- FIERRO REDONDO	

F I G U R A S			
	9	10	11
A	C-19		G-18
C	2 Ø 64.0 x 6.3 mm (2 1/2" x 1/4")		
E	25.0 x 3.2 mm (1" x 1/8")		
F	25.0 x 6.3 mm (1" x 1/4") CABEZA DE MÁQUINAS		
H	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm (5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, RONDANA Y TUERCA. (TUBERIAS FORRADAS)	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm (5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, RONDANA Y TUERCA. (TUBERIAS FORRADAS)	TIRANTE DE FIERRO REDONDO DE 7.9 mm (5/16") CON CUERDA EN AMBOS LADOS DE 10 cm, ROLDANA Y TUERCA. (TUBERIAS FORRADAS)
I		GRINNELL - 260	GRINNELL - 260
J	DESAGÜES O ALIMENTACIONES	DESAGÜES O ALIMENTACIONES	DESAGÜES

LOS TORNILLOS (F) - SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y RONDANAS



CIH	<b>S O P O R T E R I A</b>	ESPECIFICACIONE
II.- TUBERÍAS SEPARADAS		

**B) LOCALIZADAS EN DUCTOS VERTICALES**

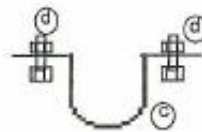


FIG. 12  
PARA DIÁMETRO DE  
10 A 25 mm

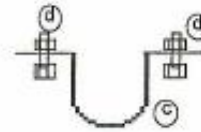


FIG. 13  
PARA DIÁMETRO DE  
32 A 50 mm

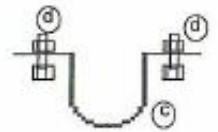


FIG. 14  
PARA DIÁMETRO DE  
64 MM O MAYORES

NOTA: ESTAS ABRAZADERAS SON APLICABLES TAMBIEN A TUBERÍAS HORIZONTALES ANCLADAS DIRECTAMENTE A LA ESTRUCTURA.

C ABRAZADERA.- FIERRO PLANO	D TORNILLERIA
-----------------------------	---------------

		F I G U R A S		
		12	13	14
C		19.0 x 3.2 mm 19.1 (3/4" x 1/8") 19.2 EQUIVALENTE A GRINNELL FIG. 231	19.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8") EQUIVALENTE A GRINNELL FIG. 231	32.0 x 4.8 mm (1 1/4" x 3/19") EQUIVALENTE A GRINNELL FIG. 263
D		1 Ø 25.0 x 6.3 mm (1" x 1/4") CABEZA DE MAQUINA  EN CASOS DE ENCLAJE A LOSA, LLEVARA ADEMÁS PERNOS RAWBOLTS.	1 Ø 25.0 x 6.3 mm (1" x 1/4") CABEZA DE MAQUINA  EN CASO DE ANCLAJE A LOSA, LLEVARA ADEMÁS PERNOS RAWBOLTS	1 Ø 38.0 x 6.3 mm (1 1/2" x 1/4") CABEZA DE MAQUINA  EN CASOS DE ANCLAJE A LOSA, LLEVARA ADEMÁS PERNOS RAWBOLTS

LOS TORNILLOS (D) SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y RONDANAS

**XXVII-2** Agua caliente, retorno de agua caliente.

**XXVII-2.1** Tuberías. Lo especificado en el inciso. 1.

**XXVII-2.2** Conexiones. Lo especificado en el inciso. 1.2.

**XXVII-2.3** Materiales de unión. Soldadura de estaño # 95 de la marca streamline y pasta fundente para soldar de la misma marca.

**XXVII-2.4** Válvulas. Lo especificado en el inciso. 1.4.

**XXVII-2.5** Aislamiento termico.

Las tuberías para conducir agua a temperaturas comprendidas en el rango de 45°C a 93°C, deberán aislarse térmicamente empleando tubos preformados en dos medias cañas de 19 mm de espesor de fibra de vidrio de la marca dfm - vitroform, con las siguientes características: C =

0.0278 cal m/m<sup>2</sup>, Hr °C (k = 0.224 btu/in/sq. Ft. Hr. °f), alcalinidad, pH = 9, absorción de humedad 2% por volumen en 96 horas. (Especificación astm - c281-58t). El acabado se hará con una capa de manta, 2 flejes de aluminio por cada tramo de 91 cm, sobre la cual se aplicará una emulsión impermeable de alta adhesividad sobre la cual sea posible aplicar el acabado final correspondiente a la pintura para identificación de las tuberías. El aislamiento de las tuberías instaladas en lugares donde puedan estar sujetas al abuso mecánico o a la intemperie, se recubrirá con lámina de aluminio lisa de 0.178 mm de espesor, tipo insulcover o similar, la cual ira fijada a cada 30 cm con cinchos galvanizados asegurados por medio de sellos.

**XXVII-2.6 Juntas de dilatación.**

La dilatación de las tuberías se compensará con juegos de codos o con el uso de juntas de expansión del tipo deslizante interiormente guiadas, de acuerdo con lo que especifique en el proyecto y en las listas de materiales.

**XXVII-3 Red de protección contra incendio.**

**XXVII-3.1. Tuberías.** Lo especificado en el inciso 1. 1 .

**XXVII-3.2. Conexiones.** Lo especificado en el inciso 1.2 .

**XXVII-3.3. Materiales de unión.** Lo especificado en el inciso 1.3 .

**XXVII-3.4. Válvulas.** Lo especificado en el inciso 1.4 .

**XXVII-3.5. Tomas siamesas para red interior y para red exterior.** Para la inyección de agua que hace el departamento de bomberos, la toma siamesa será de latón, totalmente cromada, con leyenda al frente de: "bomberos" fyr fyter, modelo 352 o equivalente en tamaño de 101 x 64 x 64 mm ( 4" x 2 ½" x 2 ½"). Para hidrantes exteriores toma siamesa de latón, totalmente cromado con leyenda "bomberos" fyr fyter modelo 380 o equivalente, en tamaño de 101 x 64 x 64 mm (4" x 2 ½" x 2 ½").

**XXVII-4 Red de riego.**

**XXVII-4.1 Tuberías.-** Serán de fierro galvanizado, DGN b l0 tipo a, cédula 40, pintadas con pintura anticorrosiva.

**XXVII-4.2 Conexiones.-** Serán de fierro galvanizado roscadas, GN-B44-1951, deberán pintarse con pintura anticorrosiva.

**XXVII-4.3 Materiales de unión.-** En la rosca macho deberá aplicarse compuesto especial marca Hércules o permatex.

**XXVII-4.4 Válvulas.-** Lo especificado en el inciso 1.4 .

**XXVII-4.5 Tubería enterrada.-** Toda la red de jardín deberá quedar enterrada a una profundidad mínima de 30 cm abajo del nivel del jardín.

**XXVII-4.6 Equipo de riego.-** Las especificaciones del equipo de riego por aspersión y por mangueras aparecerán en el proyecto del sistema de riego.

**XXVII-5 Redes de eliminación de aguas residuales y doble ventilación.**

**XXVII-5.1 Tuberías.**

- a) Las tuberías verticales para desagües de muebles con diámetros de 32, 38 y 50 mm serán de cobre tipo "m" para soldar, de fabricación nacional norma DGN-061-1953.
- b) Las tuberías horizontales que forman el ramaleo de los desagües con diámetro de 50 mm y mayores, serán de fierro fundido de la marca TISA, a partir de la conexión con el desagüe vertical de cada uno de los muebles.
- c) Las tuberías de fierro fundido de otras marcas podrán considerarse equivalentes a las de la marca TISA, únicamente cuando satisfagan totalmente las especificaciones en cuanto a dimensiones de las campanas, longitudes de los tubos, diámetros interiores reales, espesores de pared y peso de cada una de las piezas.
- d) Los casquillos de plomo para la instalación de inodoros, coladera y registros de limpieza deberán fabricarse en el lugar, con tubería de plomo reforzada, de 15.2 kg/m de tubo de 100 mm de diámetro, norma DGNb56- 1961.

**XXVII-5.2 Conexiones.**

- a) Las tuberías de cobre se unirán por medio de conexiones de bronce para soldar de fabricación nacional, norma DGN-b11-1960.
- b) Las tuberías de fierro fundido se unirán por medio de conexiones de fierro fundido de macho y campana para retacar, de la marca TISA.

**XXVII-5.3 Materiales de unión.**

- a) Para las tuberías y conexiones de cobre se empleara soldadura de estaño # 50, de la marca streamline o similar y pasta fundente de la misma marca.
- b) Las piezas de fierro fundido se unirán entre sí calafateando el espacio entre macho y campana con estopa alquitranada de primera calidad y sello de plomo norma DGN-b20-1961.

**XXVII-5.4 Válvulas.**

- a) De retención.- Para evitar el reflujo de las aguas residuales se emplearán válvulas de retención de la marca josan o su equivalente, de fabricación nacional.
- b) En cada caso particular aparecerán en los planos especificaciones de este tipo de válvulas.

**XXVII-5.5 Coladeras.** Serán de la marca Jasón-Helvex del modelo indicado en el proyecto.

**XXVII-5.6 Charolas de plomo.** Serán fabricadas en el lugar ajustándose a lo indicado en estas especificaciones generales, para la construcción de azoteas en edificios, con lámina de plomo de 1.6 mm de espesor (1/16") provistas de un embudo central.

**XXVII-6 Vapor y condensados.**

**XXVII-6.1 Tuberías.**

- a) Las tuberías de vapor, con diámetros de 51 mm y menores serán de fierro negro DGN bl01957, tipo a, cédula 40 para presiones hasta de 8.8 kg/m<sup>2</sup> (125 lbs) y cédula 80 para presiones mayores y hasta 17.6 kg/cm<sup>2</sup> (250 lbs).
- b) Las tuberías de 64 mm (2½") de diámetro y mayores serán de acero sin costura DGN b101957, de extremos listos para soldar, de la marca Tamsa o similar. Para presiones hasta de 8.8kg/cm<sup>2</sup> (125 lbs) se utilizara tubería cédula 40; para presiones mayores y hasta 17.6 kg/cm<sup>2</sup> (250lbs) se utilizará tubería cédula 80.

**XXVII-6.2 Conexiones.**

- a) Para diámetros hasta de 51 mm. Serán de fierro negro reforzadas de la marca cinsa, hm o similar.
- b) Para diámetros de 64 mm y mayores serán de fierro forjado para soldar, de la marca intyf o similar cédula 40 u 80, de acuerdo con las presiones según se especifico para las tuberías.

**XXVII-6.3 Materiales de unión.**

Para conexiones de fierro negro o acero soldable, se usará soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado de acuerdo con los espesores de la tubería. Estos electrodos serán e-6010 para corriente directa y polaridad invertida.

POSICIÓN: PLANTA, HORIZONTAL, VERTICAL Y SOBRE CABEZA.						
mm	DIAMETRO	LARGO EN		CORRIENTE RECOMENDADA EN AMP.		
	PULG.	mm	PULG.			
3.2	1/8"	35.5	14	70	A	130
4.0	5/32"	35.5	14	110	A	165
4.8	3/16"	35.5	14	140	A	225
6.4	¼"	45.7	18	250	A	400

**XXVII-6.4. Válvulas.**- Se instalarán válvulas de globo en las líneas de vapor, salvo casos especiales en que se requiera de compuerta, de apertura rápida o de diseño especial y previa autorización de la DOP. En diámetros menores de 50 mm generalmente se instalaran válvulas roscadas y en diámetros de 64 mm y mayores, bridadas, salvo indicaciones en contrario. Para la selección de válvulas se empleará el siguiente cuadro básico:

STOCKHAM FIG. G506	0	-
STOCKHAM FIG. G512	0	-
HITHON SERIE 1906 F Y R	0	-
WALWORTH FIG. 58.	0	-
HITHON SERIE 1955.	8.8	-
WALWORTH FIG. 165	8.8	-

**Tabla no. 2** Nota: solo se utilizarán válvulas de otras marcas cuando sean similares en calidad y especificaciones a las detalladas anteriormente, previa autorización de la DOP.

**XXVII-6.5 Accesorios.**

- Trampas de vapor.** Se instalarán trampas de vapor para el retorno de condensadores en todas las tuberías y equipos indicados en el proyecto y de acuerdo con los modelos y diseños que aparezcan en las listas de materiales. Éstas trampas podrán ser de la marca **ATMSTRONG**, **SARCO** o similar.
- Juntas de expansión.** Se instalarán juntas de expansión e interiormente guiadas de acuerdo con el diseño y modelo que aparezcan en el proyecto y/o en las listas de materiales.
- Filtros.** Antes de las válvulas termostáticas, reguladores de presión, trampas de vapor y otros equipos similares, deberán instalarse filtros para vapor tipo "y", de la marca **ARMSTRONG** o similar. Hasta un diámetro de 50 mm podrán utilizarse con conexiones roscadas, para diámetro de 64 mm y mayores deberán tener conexión bridada. En cada filtro deberá instalarse una llave de purga con el diámetro que se indique en el proyecto.
- Manómetros.** Deberán instalarse manómetros de cámara de 64 mm y para el rango de presiones que se indiquen en el proyecto antes y después de los reguladores de presión. Los manómetros podrán ser de la marca ashcroft, drager o similar. Cada uno de los manómetros deberá protegerse con un rizo de acero de 6 mm de diámetro y llave de paso.
- Termómetros.** En tanques de condensados y otros equipos que lo requieran se instalarán termómetros angulares o rectos de la marca **U.S.G.** o similar.

**XXVII-6.6 Aislamiento térmico.** Todas las tuberías de vapor y condensados, se recubrirán con aislamiento moldeados de fibra de vidrio, con especificaciones similares a las indicadas en el inciso d) correspondiente a tuberías de agua caliente, variando únicamente los espesores de acuerdo con la tabla puesta a continuación.

DIÁMETROS (mm)			67 A 94° C	95 A 122°C	123 A 177° C	178 A 205° C
13	A	38	25.40	25.40	38.00	51.00mm
50	A	127	25.40	38.00	51.00	51.00
152	A	304	38.00	38.00	51.00	64.00

Espesores en mm para vapor a 7 kg/cm<sup>2</sup> (100 lbs) deberán seleccionarse los espesores recomendados para las temperaturas de 123°C a 177°C.

**XXVII-7 Gas.**

**XXVII-7.1 Reglamentos.-** Las instalaciones de gas deberán ajustarse al reglamento del departamento de gas l.p. de la ENTIDAD de industria y comercio.

**XXVII-7.2 Tuberías.-** Todas las tuberías deberán ser de cobre rígido tipo "L" de fabricación nacional.

**XXVII-7.3 Conexiones.-** Serán de cobre o bronce para soldar por capilaridad, marca NIBCO o similar.

**XXVII-7.4 Materiales de unión.-** Se usará soldadura de estaño # 95 marca STREMLINE o similar y pasta fundente para soldar, de la misma marca o similar.

**XXVII-7.5 Válvulas.-** Serán especiales para gas de la marca regó o similar, siempre y cuando sean aceptadas por la DOP.

**XXVII-8 Oxígeno, succión y aire comprimido.**

**XXVII-8.1 Tuberías.-** Serán de cobre rígido tipo "L" de fabricación nacional.

**XXVII-8.2 Conexiones.-** Serán de cobre para soldar de fabricación nacional.

**XXVII-8.3 Materiales de unión.-** Deberá usarse únicamente soldadura de plata "AGA" 610 o similar y fundente KI-600 de la marca que cumpla las normas de calidad.

**XXVII-8.4 Válvulas.-** Para seccionamiento de redes deberán usarse válvulas especiales para oxígeno de diafragma o válvula con asiento de neopreno.

**XXVII-8.5 Limpieza de tuberías.** Una vez terminada la instalación deberán llenarse las tuberías con tricloretileno y posteriormente se inyectará nitrógeno a presión para expulsar el tricloretileno.

#### **XXVII-9 Soportería.**

**XXVII-9.1 Normas.-** Todos los soportes y sus partes deberán satisfacer los requerimientos del capítulo 1, sección 6, del código ASA-B31.1 para tuberías a presión y a las especificaciones SP-58 de la "Manufacturers Standardization Society" de los Estados Unidos de América, excepto en lo que expresamente se indique en las presentes especificaciones.

**XXVII-9.2 Diseños.** Deberán utilizarse diseños aceptados, aplicando partes fabricadas de la marca grinell o similar de fácil adquisición en el mercado, usando la mejor practica de ingeniería.

**XXVII-9.3 Especificaciones de partes.** En las tablas complementarias se indican las dimensiones y diseños de las diferentes partes de los soportes, de acuerdo con la siguiente clasificación:

##### **I.- Tuberías agrupadas.**

- a) Instalación en el entrepiso (entre plafón y losa).
- b) Instalación en ductos verticales.
- c) Instalación en trincheras.

##### **II.- Tuberías separadas.**

- a) Instalación en el entrepiso.
- b) Instalación en ductos verticales.

#### **XXVII-10 Pintura.**

##### **XXVII-10.1 Código de colores.**

Todas las tuberías y los equipos deberán pintarse atendiendo al código de colores de la DOP, elaborado por el Departamento de proyectos y/o el Departamento de Construcción.

##### **XXVII-10.2 Indicaciones de servicio y dirección del flujo.**

Invariablemente deberá indicarse en las tuberías el flujo que conduce y la dirección del flujo como se determina en el código de colores de la DOP.

#### **XXVIII Ejecución del trabajo.**

##### **XXVIII-1 Localización de tuberías y accesorios.**

Todas las tuberías horizontales necesarias para el servicio interior de los edificios deberán instalarse abajo del nivel de la losa del piso que da servicio. Las redes principales deberán localizarse entre el plafón y la losa en las zonas de circulación del edificio para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se evitará cruzar con tuberías por los lugares habitados como salas de encarnados, puestos de enfermería, etc., donde puedan ocasionar molestias al producirse una fuga. Deberán preferirse para el paso de las tuberías los lugares como sanitarios, cuartos de maquinas, etc. Debe evitarse instalar tuberías sobre equipos eléctricos o sobre lugares que puedan ser peligrosos para los operatorios al efectuar trabajos de mantenimiento.

##### **XXVIII-2 Angulo de conexiones entre tuberías.**

Las tuberías horizontales de alimentación se conectarán formando ángulos rectos entre si y el desarrollo de las tuberías deberá ser paralelo a los ejes principales de la estructura. Las tuberías de desagües deberán instalarse incidiendo con un ángulo de 45° al conectarse los ramales con las troncales y éstas con las principales. La conexión a 45° no requiere que el desarrollo de las tuberías se haga en dicho ángulo desde su origen hasta la conexión con la troncal, deben

desarrollarse en forma paralela a los ejes principales de la estructura y únicamente su conexión deberá inducir en 45°.

**XXVIII-3 Agrupamiento de tuberías.**

Las tuberías que forman las redes principales de alimentación de agua fría, agua caliente, retorno de agua caliente, vapor, condensado y protección contra incendio, deberán instalarse agrupadas paralelas y todas en un mismo plano, soportadas sobre travesaños metálicos, cuyo diseño aparece en la sección correspondiente de las especificaciones de materiales. Las tuberías que forman las redes secundarias disponerse como se indica para las redes principales, pero alejándolas en un plano superior o inferior al plano de las redes principales, con el propósito de permitir el cruzamiento de las tuberías. La conexión de las líneas secundarias con las principales deberá hacerse en ángulo recto utilizando para ello una te con la boca hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo con la posición del plano de las redes secundarias.

**XXVIII-4 Tuberías verticales.**

Las tuberías verticales deberán instalarse aplomadas, paralelas y evitando los cambios de dirección innecesarios.

**XXVIII-5 Separación entre tuberías.**

La separación entre las tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de aislamiento y los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del operario.

La tabla puesta a continuación proporciona una guía de la separación entre tuberías paralelas, pero en todo caso se debe consultar al supervisor de instalaciones de la DOP.

DIAMETRO	10	13	19	25	32	38	50	100	150	200
SEPARACIÓN	50	50	50	64	64	75	75	100	100	150

Las dimensiones están dadas en milímetros. La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro

**XXVIII-6 Suspensiones y anclajes.**

**XXVIII-6.1** Las tuberías verticales deberán sujetarse de los bordes de las losas o a travesaños metálicos por medio de abrazadera de hierro. Si se sujetan a las losas. Dichas abrazaderas deben anclarse con taquetes explosión o con anclas para herramienta de expansión. Si se sujetaran a travesaños se usaran tornillos de cabeza cuadrada y tuerca.

**XXVIII-6.2** Las tuberías horizontales deberán suspenderse de las trabes, viguetas o de las losas usando abrazadera de solera de hierro ancladas con taquetes expansores y tornillos. Las tuberías agrupadas se suspenderán de largueros metálicos con tirantes anclados a las losas.

**XXVIII-6.3** Los soportes para tuberías de vapor y de agua caliente deberán estar diseñados de modo que permitan el movimiento producido por la dilatación térmica.

**XXVIII-6.4** La separación entre los elementos de suspensión en las tuberías verticales deberá ser igual a la altura de un entrepiso; cuando dicha separación exceda de 3m se colocará un soporte intermedio anclado a los muros.

**XXVIII-6.5** La separación entre los elementos de suspensión para las tuberías horizontales se da en la tabla siguiente:

DIAMETRO	10	13	19	25	32	38	50	64	75	100
LONGITUD	1.50	1.75	2.00	2.30	2.60	3.00	3.30	3.60	4.00	4.60

**XXVIII-6.6** Las tuberías de fierro fundido deberán suspenderse en cada tramo, colocando la abrazadera cerca de la campana.

**XXVIII-7 Relaciones con la estructura.**

**XXVIII-7.1** Ninguna tubería deberá quedar ahogada en elementos estructurales como trabes, losas etc.; pero si podrán cruzar a través de dichos elementos, en cuyo caso será indispensable dejar preparaciones para el paso de las tuberías, las preparaciones para tuberías de alimentación de diámetro de 75 mm y menores se harán dejando camisas que permitan una holgura igual a dos diámetros de la tubería mayor en el sentido horizontal y un diámetro de la tubería mayor en el sentido vertical.

**XXVIII-7.2** Las tuercas de unión, bridas, juntas de expansión y válvulas deben quedar fuera de elementos estructurales o muros. Cuando se proyecten válvulas de seccionamiento de zona empotradas en los muros, deberán quedar alojadas en cajas de lámina con puertas embisagradas.

**XXVIII-7.3** Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles y que permitan su fácil operación; no deben instalarse con el vástago hacia abajo.

**XXVIII-8 Protección de las tuberías.**

**XXVIII-8.1** Las tuberías se deben conservar limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos. Todas las bocas de las tuberías, válvulas, tuercas de unión y de los accesorios deberán dejarse tapadas hasta ser instalados los muebles y equipos.

**XXVIII-8.2** Las válvulas, tuercas de unión, y en general los accesorios, deberán ajustarse con herramientas apropiadas para evitar ocasionarles marcas o deterioros mayores.

**XXVIII-8.3** Para proteger las tuberías metálicas subterráneas, deberán cubrirse con pintura anticorrosiva antes de aplicar el color para identificación del servicio.

Cuando sea necesario aplicar recubrimientos especiales para protección contra la corrosión, la DOP proporcionará especificaciones aplicables en cada caso.

**XXVIII-8.4** Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones en los ángulos que a su vez producen esfuerzos no controlables como resultados de la deformación angular.

**XXVIII-9 Pruebas de tuberías.**

**XXVIII-9.1** Las instalaciones hidráulicas y las de vapor deberán ser probadas con agua potable al doble de la presión de trabajo, pero en ningún caso a una menor de 8.8 Kg/cm<sup>2</sup> (125 lb). La duración mínima de la prueba será de tres horas y después de ella deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de muebles y equipos.

**XXVIII-9.2** Las tuberías de fierro fundido para desagües y ventilación, deberán ser probadas a la presión de 1 kg/cm<sup>2</sup> (10 m de columna de agua). La duración mínima de la prueba será de 30 minutos; podrán hacerse éstas pruebas por secciones con el objeto de obtener fácilmente la presión de prueba y para evitar que se prolongue la duración de la misma, lo cual puede ser perjudicial para las retacadas de estopa y plomo.

**XXVIII-9.3** Las tuberías de vapor deberán probarse como se indica en el inciso 1) relativo a instalaciones hidráulicas.

**XXVIII-9.4** Las tuberías para gas de alta presión se cargara con CO<sub>2</sub> o cualquier gas inerte y se probarán a la presión de 16 kg/cm<sup>2</sup>, durante un tiempo mínimo de 3 horas durante el cual se permitirá que exista abatimiento en la presión. Las tuberías se dejarán cargadas durante el transcurso de la obra, a la presión de trabajo.

**XXVIII-9.5** Las tuberías para baja presión, se cargarán con gas inerte a 8 kg/cm<sup>2</sup>, durante tres horas como mínimo; no debe haber abatimiento de la presión y se dejarán cargadas durante el desarrollo de la obra.

**XXVIII-9.6** Las tuberías de oxígeno se llenarán con un gas inerte hasta alcanzar una presión de 12kg/cm<sup>2</sup> que se mantendrá durante 12 horas sin que sufra abatimiento.

**XXVIII-9.7** Las pruebas de las tuberías de vacío se podrán hacer antes de terminar el lavado elevando la presión a 12kg/cm<sup>2</sup> y manteniendo sin abatimientos durante 12 horas

**XXVIII-10** Pintura de tuberías y equipo.

Todas las tuberías y los equipos deberán pintarse de acuerdo con lo indicado en el código de colores universal.

**XXVIII-11** Aislamiento térmico.

**XXVIII-11.1** Se requiere que las tuberías hayan sido probadas a satisfacción de la DOP antes de colocar el aislamiento térmico.

**XXVIII-11.2** Cuando la DOP así lo indique, se aplicará una pintura anticorrosiva sobre las tuberías.

**XXVIII-11.3** La superficie sobre la que se apliquen los aislamientos deberá estar perfectamente seca y limpia.

**XXVIII-11.4** Se protegen los aislamientos con un recubrimiento de lámina de aluminio en los lugares donde las tuberías estén sujetas a abrasión o abuso mecánico.

**XXVIII-12** Instalación de tuberías de cobre.

**XXVIII-12.1** Las tuberías se pueden cortar con seguetas de diente fino o con cortador de cuchillas, en ambos casos el corte deberá ser perfectamente perpendicular al eje del tubo y deberán limarse los bordes de corte para evitar que se reduzca la sección del tubo.

**XXVIII-12.2** Las tuberías de cobre soldable deben ajustarse correctamente en las conexiones; ambas deberán corregirse con herramienta dimensional o lijarse hasta obtener un perfecto ajuste.

**XXVIII-12.3** La soldadura debe llenar todo el espacio que tiene la conexión para recibir al tubo.

**XXVIII-12.4** La cantidad de soldadura por cada cien uniones ésta en la siguiente tabla.

DIAMS	10	13	19	25	32	38	50
KG/100	0.227	0.330	0.454	0.680	0.793	0.907	1.134
DIAMS		64		76		100	150
KG/100		1.588		1.941		2.950	3.711

**XXVIII-12.5** No deberán requemarse las conexiones ni el tubo durante el calentamiento. Las piezas requemadas deberán reponerse por otras nuevas.

**XXVIII-13** Instalación de tuberías de fierro fundido.

**XXVIII-13. 1** Las uniones entre tubería y conexiones deberán hacerse con las cantidades de material indicados en la siguiente tabla:

DIAMETRO	ESTOPA	LONGITUD DE TRENZA	PLOMO
50 mm.	200 grs.	90 cm.	0.400 kg
100 mm.	300 grs.	150 cm.	0.800 kg.
150 mm.	400 grs.	225 cm.	1.200 kg.
200 mm.	600 grs.	285 cm.	1.800 kg.

**XXVIII-13.2** Para la ejecución del trabajo deberán usarse las herramientas apropiadas para retacar, fundir, vaciar y asentar. No deben usarse cinceles ni herramientas cortantes para colocar la estopa y el plomo.

**XXVIII-13.3** Todas las conexiones para desagües serán de 45°. Podrán usarse conexiones en ángulo recto en cambios de dirección de horizontal a vertical o en tuberías de ventilación.

**XXVIII-13.4** Debe darse una pendiente uniforme en todo un ramal y en cada troncal.

**XXVIII-13.5** No deben existir tramos horizontales o con pendientes contrarias, por corto que sea el tramo.

**XXVIII-13.6** Registros de limpieza. En los lugares indicados en el proyecto deberán colocarse tapones de registro de fierro fundido con tapa de bronce a nivel de piso terminado, o bien en ductos o plafones registrables.

Los registros de limpieza que haya necesidad de colocar en pisos de pasillos o locales sanitarios, deberán ser cromados y de acuerdo con el diseño que aparecen en el proyecto y/o en el instructivo de guías mecánicas.



**XXVIII-14** Instalaciones de tuberías de fierro negro o fierro galvanizado.

**XXVIII-14.1.** Las dimensiones de las roscas deben ser las que exige la norma ASA-B2, 1.

**XXVIII-14.2.** Para el trabajo del tubo deberá usarse la herramienta apropiada en buen estado. Para tuberías hasta de 50 mm. Podrán usarse tarrajas de mano y para tuberías de mayor diámetro deberá usarse herramienta motorizada.

**XXVIII-14.3.** Las uniones roscadas deberán hacerse limpiando perfectamente las cuerdas del tubo y de las conexiones para librarlas de rebabas, y protegerlas con un preparado anticorrosivo que le sirva de lubricante al hacer el ajuste (ver especificaciones de materiales).

**XXVIII-14.4.** El ajuste de las uniones se deberá hacer sin marcar profundamente la tubería y las conexiones con los dientes de la herramienta.

**XXVIII-15** Instalaciones de tuberías de acero.

**XXVIII-15.1** Los trabajos de montaje y soldadura de tuberías de acero deberán encargarse a operarios calificados.

**XXVIII-15.2** Para la ejecución de montaje, corte, soldadura y pruebas de las tuberías, deberá emplearse el equipo adecuado.

**XXVIII-15.3** La fabricación de injertos solamente se podrá hacer con la autorización de la DOP.

**XXVIII-15.4** Los cabezales fabricados con tuberías de acero, deberán hacerse sobre diseño aprobado por la DOP.

**XXVIII-16** Cargos que incluyen los precios unitarios.

**XXVIII-16.1** Tuberías y sus accesorios.

**a)** Materiales.

El costo de la tubería, válvulas, piezas especiales, conexiones, juntas de dilatación, aislamiento, pintura, soportería y todos los materiales varios necesarios para la total instalación de la tubería, atendiendo las indicaciones que aparezcan en los planos y/o las especificaciones.

**b)** Mano de obra.

La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:

Trazo y referencia de niveles, en su caso, ranuras en muros, colocación de la soportería incluyendo su anclaje a la estructura y el ajuste de niveles.

Corte y colocación de tuberías, uniones entre conexiones, válvulas, accesorios y tuberías, incluyendo todas las operaciones requeridas como soldadura, atarrajado, etc.

Pruebas, incluyendo taponado de salidas, llenado de las tuberías, aplicación de las presiones especificadas y, en su caso, el agua requerida para las pruebas.

Localización de fugas y reposición de las piezas defectuosas y/o de las uniones mal ejecutadas.

Colocación de aislamientos como se indica en las presentes especificaciones, limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio al lugar y en el momento en que la DOP indique.

**c)** Equipo y acarreo.

La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, accesorios, andamios pasarelas y obras de protección necesarias para la ejecución del trabajo encomendado.

Los acarreos que se requieren para llevar los materiales a su lugar de instalación.

**XXVIII-16.2** Muebles sanitarios.

**a)** Suministro de muebles sanitarios.

El costo de muebles sanitarios y sus accesorios, los materiales varios requeridos para su colocación.

**b)** Mano de obra para su instalación.

Trazo y referencia de acuerdo con la guía mecánica correspondiente.

Ranuras, taladros y colocación de taquetes.

Colocación y nivelación de muebles y sus accesorios.

Pruebas finales de funcionamiento incluyendo las correcciones y ajustes requeridos.

Reposición de muebles rotos y defectuosos.

Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios.

**c) Equipos y acarreos.**

La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección necesarios para la ejecución del trabajo encomendado.

Los acarreos que se requieren para llevar los materiales a su lugar de instalación.

**XXVIII-16.3** Equipo de protección contra incendio.

**a) Suministro del equipo.**

El costo de los gabinetes, soportería, válvulas, chiflones, extintores, etc., indicados en las presentes especificaciones.

**b) Colocación de equipo.**

Trazo y referencia de niveles para su colocación de acuerdo con lo indicado en el proyecto. Ranuras y demoliciones para la colocación del equipo y sus tuberías.

Colocación del gabinete y todos sus accesorios. Reposición de piezas defectuosas o dañadas en el momento de su colocación o pruebas de funcionamiento.

**c) Equipos y acarreos.**

La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, accesorios, andamios pasarelas y obras de protección necesarios para la ejecución del trabajo encomendado.

Los acarreos que se requieren para llevar los materiales a su lugar de instalación. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias se medirán para su pago, a juicio de la DOP., De acuerdo con alguna de las siguientes modalidades:

**1)** Por porcentaje de avance de obra, que se establecen de acuerdo con el instructivo correspondiente.

**2)** Por cantidades de obra ejecutada, estimando por separado los elementos integrantes de las instalaciones, de acuerdo con lo siguiente: La tubería en su caso en longitud, tomando como unidad el metro lineal, con aproximación a la unidad, las conexiones, válvulas, juntas de dilatación y accesorios, por pieza.

**XXVIII-17.1** Cargos que incluyen los precios unitarios.

**a)** El costo de las tuberías, conexiones, válvulas, llaves, soldaduras, fundentes, juntas, suspensiones, anclajes y accesorios, puestos en el lugar de su colocación.

**b)** La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:

Trazo y referencia de niveles, hechura de ranuras, corte y colocación de tuberías.

Colocación de suspensiones incluyendo anclajes a la estructura y el ajuste de niveles correspondientes.

Uniones entre conexiones, válvulas, accesorios y tuberías incluyendo lijado, ajuste y aplicación de soldadura. Pruebas, incluyendo taponado de salidas, llenado de las tuberías y aplicación de las presiones especificaciones. Localización de fugas y reposición de piezas defectuosas y/o de uniones mal ejecutadas. Aplicación de la pintura y conexiones.

Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio al lugar que la DOP apruebe o indique.

**c)** La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección necesarias para la ejecución del trabajo encomendado.

**d)** Todos los cargos indicados en el contrato de obra que no se mencionen en éstas especificaciones.

**XXIX** Muebles sanitarios y accesorios.

**XXIX-1** Lavabos.

**XXIX-1.1** Zonas de baños, con agua fría y caliente. Lavabo 1-1 (p).

**a)** Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 10 cm o similar.

**b)** Trampa marca Ideal, latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, Mod. 140-r o similar.

**c)** Mezcladora de 10 cm con aereador, marca Orión modelo # 250-a o similar.

- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo modelo # 1615 o similar.
- e) Ménsulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- XXIX-1.2 Zonas de sanitarios, con agua fría únicamente.** Lavabo 1-2 (p).
- a) Lavabo Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones de 20 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm chapetón marca Milone, Mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual para lavabo con aletilla, marca Orión. Modelo 220 o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar.
- e) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- f) Cubre-taladro de latón cromado Iturbe y zalce modelo 412 o similar.
- XXIX-1.3 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría y caliente.** Lavabo 1-3 (p).
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón marca Milone, Mod. 140-r o similar.
- c) Mezcladora ajustable con cuello de ganso, aereador y maniguetas para accionar con las muñecas, marca Iturbe y zalce, modelo # 319 o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo. Modelo # 1615 o similar.
- e) Ménsulas de acuerdo con el diseño correspondiente o similar.
- XXIX-1.4 Consultorios, con agua fría únicamente.** Lavabo 1-4 (p).
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, Mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual con manigueta para accionar con la muñeca, salida con cuello de ganso y aereador. Iturbe y Zalce modelo # 319 (eliminando una manigueta) o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar.
- e) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- f) Cubre-taladro de latón cromado Iturbe y Zalce modelo 412 o similar.
- XXIX-1.5 Zonas de baños, con agua fría y caliente.** Lavabo 1-5(p).
- a) Lavabo Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, Mod. 140-r o similar.
- c) Mezcladora de 10 cm con aereador, marca Orión. Modelo # 250-a o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar.
- e) Patas para lavabo redondas de latón cromado marca Galgo, modelo # 1215 o similar.
- f) Mensulas esmaltadas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- XXIX-1.6 Zonas de sanitarios, con agua fría únicamente.** Lavabo 1-6(p).
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso, MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, Mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual para lavabo, con aletilla, marca Orión, modelo 220 o similar.
- d) Alimentadores y llaves de retención marca Galgo modelo # 1615 o similar.
- e) Patas para lavabo redondas de latón cromado Galgo modelo # 1215 o similar.
- f) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- g) Cubre-taladro de latón cromado Iturbe y Zalce modelo 412 o similar.
- XXIX-1.7 Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría y caliente.** Lavabo 1-7 (p).
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.

- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Mezcladora ajustable con cuello de ganso, aereador y maniguetas para accionar con las muñecas marca Iturbe y Zalce. Modelo # 319 o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar
- e) Patas para lavabo redondas de latón cromado Galgo, modelo # 1215 o similar.
- f) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- XXIX-1.8** Consultorios, con agua fría únicamente. Lavabo 1-8 (p).
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Progreso MF-525 de uso general, con perforaciones a 20 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual con manigueta para accionar con la muñeca, salida con cuello de ganso y aereador, Iturbe y Zalce 319 (eliminando una manigueta) o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar.
- e) Patas para lavabo redondas de latón Galgo, modelo # 1215 o similar.
- f) Mensulas de acuerdo con el diseño correspondiente.
- g) Cubre-taladro de latón cromado Iturbe y Zalce modelo 412 o similar.
- En los toilets y los locales antes mencionados pero cuya aérea sea relativamente pequeña, se podrá hacer uso de la siguiente alternativa.
- XXIX-1.9** Toilets y baños, con agua fría y caliente. Lavabo l-1 (v).
- a) Lavabo marca Ideal Standard, modelo Veracruz M F-800, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Mezcladora de 10 cm con aereador marca Orión, modelo # 250-a o similar.
- d) Alimentadoras y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar
- XXIX-1.10** Toilets y sanitarios, con agua fría únicamente. Lavabo l-2 (v).
- a) Lavabo Ideal Standard, modelo Veracruz M F-800, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual para lavabo marca Orión, modelo # 220 o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención marca Galgo. Modelo # 1615 o similar
- e) Cubre-taladro de latón cromado, Iturbe y Zalce. Modelo 412 o similar.
- XXIX-1.11** Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría y caliente. Lavabo l-3 (v)
- a) Lavabo marca Ideal Standard modelo Veracruz, MF-800, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Mezcladora de 10 cm con cuello de ganso y aereador marca Iturbe y Zalce, modelo 332 o similar.
- d) Alimentadores y llave de retención Galgo, modelo # 1615 o similar.
- XXIX-1.12** Consultorios y cuartos de curaciones, con agua fría únicamente. Lavabo l-4 (v).
- a) Lavabo marca Ideal Standard modelo Veracruz, MF-800, con perforaciones a 10 cm o similar.
- b) Trampa "p" y contra latón cromado de 32 mm, chapetón, marca Milone, mod. 140-r o similar.
- c) Llave individual con cuello de ganso y aereador Iturbe y Zalce. Modelo 319 (eliminando una manigueta) o similar.
- d) Alimentador y llave de retención marca Galgo, modelo # 1615 o similar
- e) Cubre-taladro de latón cromado, Iturbe y Zalce, modelo # 412 o similar.

**XXIX-2** Inodoros.

**XXIX-2.1** Zonas con ducto registrable.

**1.- Inodoro w-1.**

- a) Taza marca Ideal Standard, modelo zafiro, MF-2410 con alimentador posterior para fluxómetro con spud de 32 mm o similar.
- b) Fluxómetro oculto de pedal Helvex, # 318 de 32 mm o similar.
- c) Asiento de plástico negro, marca Ideal Standard, abierto al frente y sin tapa, modelo 130

**2.- Inodoro w-2 o similar.**

- a) Taza marca Ideal Standard, modelo zafiro, MF-2405, con alimentación superior para fluxómetro, con spud de 32 mm o similar.
- b) Fluxómetro oculto de pedal marca Helvex modelo # 312 de 32 mm o similar.
- c) Asiento de plástico negro, marca Ideal Standard, abierto al frente y sin tapa, modelo 130 o similar.

**XXIX-2.2 Zonas sin ducto registrable.**

**1.- Inodoro w-3.**

- a) Taza marca Ideal Standard, modelo zafiro MF-2410, con alimentación posterior para fluxómetro, con spud de 32 mm o similar.
- b) Fluxómetro aparente de pedal marca Helvex no. 311 de 32 mm o similar.
- c) Asiento de plástico negro. Marca Ideal Standard, abierto al frente y sin tapa, modelo 130.

**2.- Inodoro w-4 o similar.**

- a) Taza marca Ideal, modelo zafiro MF-2405, con alimentador superior para fluxómetro, con spud de 32 mm.
- b) Fluxómetro aparente de pedal marca Helvex # 310 de 32 mm o similar.
- c) Asiento de plástico negro, marca Ideal Standard abierto al frente y sin tapa, modelo 130

**XXIX-2.3 Zonas exclusivamente especificadas.**

**1.- Inodoro w -5 o similar.**

- a) Taza Ideal Standard modelo zafiro MF-24000 de tanque bajo acoplado o similar.
- b) Alimentador y llave de retención Iturbe y Zalce modelo 1302, latón flexible cromado o similar.
- c) Asiento de plástico negro, abierto al frente y sin tapa Ideal Standard, modelo 130 o similar.

**XXIX-3 Mingitorios.**

**XXIX-3.1 Zonas de ducto registrable.**

**1.- Mingitorio m-1.**

- a) Mingitorio marca Ideal Standard modelo Niágara, MF-5200, de pared con trampa integral y alimentación superior, con spud de 19 mm o similar.
- b) Fluxómetro oculto de pedal marca Helvex modelo # 323 de 19 mm o similar.

**XXIX-3.2 Zonas sin ducto registrable.**

**1.- Mingitorios m-2.**

- a) Mingitorio marca Ideal Standard modelo Niágara, MF-5200, de pared con trampa integral y alimentación superior, con spud de 19 mm o similar.
- b) Fluxómetro aparente de pedal marca Helvex modelo # 310 de 19 mm o similar.

**XXIX-3.3 Zonas exclusivamente especificadas.**

**1.- Mingitorios m-3.**

- a) Mingitorio marca Ideal Standard modelo Niágara MF-5200, de pared con trampa integral y alimentación superior, con spud de 19 mm o similar.
- b) Llave de reporte, modelo # 110 de Iturbe y Zalce de 13 mm  $\emptyset$ , de bronce cromado o similar.

**XXIX-4 Regaderas.**

- a) Coladera de piso marca Helvex, modelo # 1342-h o similar.
- b) Llaves de empotrar con rosca Galgo, modelo # 1314 o similar.
- c) Manzana de regadera marca Helvex, modelo h-100 con nudo movable, brazo y chapetón o similar.

**XXIX-5 Vertederos de aseo.**

- a) Vertedero de fierro fundido en blanco marca Orión, de 40 x 40 cm o similar.
- b) Contra de rejilla para vertedero de 38 mm, marca Cowen, modelo # 887 o similar.
- c) Trampa "p" de plomo con registro de 38 mm, marca Valezzi o similar.
- d) Soporte de tubo de fierro galvanizado de 13 mm (1 ½") hecho en obra o similar.

e) Llave de nariz cromada de 13 mm para manguera con rosca de 19 mm, Iturbe y Zalce modelo # 23 o similar.

**XXIX-6** Medición para fines de pago.

El suministro y colocación de muebles sanitarios y accesorios, cuantificando ambos como unidades completas en funcionamiento a satisfacción del personal de supervisión de la DOP.

**XXIX-6.1** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo del suministro de muebles y accesorios como se indica en las guías mecánicas correspondientes y/o en el catalogo de conceptos y cantidades de obra, puestos en el lugar de su colocación; incluyendo los materiales que se requieren para su colocación.
- b) Transporte a la obra incluyendo los seguros, maniobras de carga y descarga, almacenaje y acarreos necesarios.
- c) El costo de la mano de obra para llevar a cabo las siguientes operaciones:  
Trazo y referencia de niveles, hechura de ranuras, colocación del mueble y sus accesorios.  
-Corte y colocación de tuberías complementarias.
- d) Pruebas de funcionamiento incluyendo la posición de los muebles y/o los accesorios rotos o defectuosos.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) La renta y además cargos derivados del uso del equipo, herramienta y accesorios requeridos para la ejecución del trabajo encomendado.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que se mencionen en éstas especificaciones.

**XXX** Equipos.

**XXXI-1** Equipos de protección contra incendio.

**XXXI-1.1** Gabinetes.

Los gabinetes metálicos para alojar manguera y extinguidor deberán fabricarse en lámina # 20, con puerta de cristal corrido, embisagrada, con cerradura y 2 llaves.

Salvo indicaciones diferentes, sus dimensiones deberán ser de 85x88x21 cm. Su acabado con 2 manos de pintura anticorrosiva y la pintura final con colores indicados en el código de la DOP.

**XXXI-1.2** Manguera.

La manguera deberá ser de neopreno y poliéster de 38 mm de diámetro y 30 m de largo, dividida en dos tramos de 15 m cada uno, acopladas con coples giratorios embalados de 38 mm de diámetro y montada en pliegues sobre soporte automático para manguera.

**XXXI-1.3** Válvula angular.

La válvula angular deberá ser de latón pulido, de 50 mm de diámetro con asiento intercambiable probada a 10.5 kg/cm<sup>2</sup>, deberá estar conectada a la manguera con un reductor (bushing) de fierro galvanizado de 50 x 38 mm y un niple al cual deberá estar sujeto el soporte de la manguera.

**XXXI-1.4** Chiflón.

Chiflón de chorro fabricado de latón pulido con diámetro de descarga de 11.1 mm (7/16") y 25.4 cm de largo (10").

**XXXI-1.5** Extintor.

Extintor de polvo químico ABC con cartucho interior de gas carbónico, válvula y manguera de descarga.

**XXXI-2** Especificaciones para el equipo de gas.

Los tanques y sus accesorios deberán ajustarse a los artículos 27, 36, 72, 73 y demás relativos del reglamento de distribución de gas que se refieren a las instalaciones de aprovechamiento de gas lp como combustible para necesidades domesticas o comerciales.

**XXXI-3** Medición para fines de pago.

El suministro y colocación de los equipos que aparezcan en el catalogo de conceptos y cantidades de obra, se pagará por unidades completas atendiendo a lo indicado en el contrato.

**XXXI-3.1** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El suministro de los equipos incluyendo todos los elementos para su correcta colocación sobre sus bases, los elementos de control y accesorios eléctricos, mecánicos y de cualquier otro tipo, necesarios para obtener la operación indicada en el proyecto.
- b) Transporte a la obra incluyendo seguros, maniobras de carga y descarga, almacenaje y acarreos.
- c) El costo de la mano de obra para llevar a cabo las siguientes operaciones:  
Trazos y referencias de niveles. Colocación del equipo en el lugar indicado en el proyecto.  
Conexiones finales de las instalaciones eléctricas. Arranque inicial del equipo.  
Pruebas finales de funcionamiento y ajuste de los elementos de operación hasta obtener el servicio indicado, a satisfacción del personal de supervisión de la DOP.
- d) Reposición de partes dañadas o defectuosas.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramienta y accesorios requeridos para la ejecución.
- g) Todos los cargos indicados en el contrato de obra que no se mencionen en éstas especificaciones.

**QUINTA PARTE**

**Instalaciones eléctricas.**

Instalaciones eléctricas de alumbrado, contactos, fuerza, alimentación, fuerza, alimentación, subestación e instalación de intercomunicación, sonido y teléfonos.

**XXXII** Generalidades.

**XXXII-1** Los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas, de intercomunicación, sonido y teléfonos, deberán sujetarse a los requisitos mínimos de observación obligatoria y recomendaciones de conveniencia establecidos en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas de la ley de la industria eléctrica en vigor, a las especificaciones que a continuación se detallan y a las cláusulas del contrato respectivo.

**XXXII-2** Calidad de los materiales.

**XXXII-2.1** Todos los materiales con que se ejecuten estas instalaciones serán nuevos, de 1ª calidad y cuando exista alguna duda o discrepancia respecto a dicha calidad, ésta será resuelta por la DOP.

**XXXII-2.2** En caso de discrepancia entre las especificaciones con el Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas y los reglamentos locales de la entidad, será la DOP la que decida sobre el particular.

**XXXII-2.3** Por lo que se refiere a la calidad de los materiales, deberá cumplirse con lo establecido al efecto en las normas de calidad de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial.

**XXXII-2.4** Las características de las tuberías, conductores, aislamientos, equipos de protección, accesorios, etc., que se hayan omitido en éstas especificaciones estarán fijadas por el proyecto y/o por la DOP.

**XXXII-2.5** Cuando en las presentes especificaciones se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente que solo se pretende definir una calidad o un diseño

determinado y de ningún modo se señala con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño y calidad similar, previa autorización escrita de la DOP

**XXXII-2.6** Cuando la contratista pretenda utilizar materiales que no sean los indicados por el proyecto o por éstas especificaciones, deberá invariablemente solicitar autorización a la DOP y proporcionar las muestras representativas necesarias con 15 días de anticipación a la iniciación del trabajo de que se trate, para que se efectúen las pruebas que se estimen convenientes con objeto de verificar su calidad.

**XXXII-3** Licencias y permisos.

El contratista deberá obtener las licencias o permisos que le correspondan de acuerdo con los contratos celebrados con la DOP, o bien los que específicamente se le ordene, dichas licencias deberán obtenerse con la oportunidad que fijen las disposiciones legales en vigor y ante las dependencias oficiales correspondientes con todas las disposiciones que al efecto existan y teniendo además la obligación de cubrir las responsabilidades técnicas y legales que se deriven de la responsabilidad del perito que deberá designar para tal objeto.

**XXXII-4. Amplitud.**

Los trabajos que se ejecutarán bajo las presentes especificaciones son los siguientes:

- a) Instalación eléctrica de alumbrado y contactos, incluyendo suministro y colocación de tableros.
- b) Instalación eléctrica de alimentación en baja tensión, interiores y exteriores.
- c) Instalación eléctrica de alimentación en alta tensión.
- d) Instalación de tuberías para el sistema de intercomunicación.
- e) Instalación de tuberías para teléfonos.
- f) Suministro y colocación de candilería.
- g) Conexiones finales a los tableros de baja tensión de las subestaciones.
- h) Los trabajos de albañilería y pintura que se requieren para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas, incluyendo entre otros, ranuras, perforaciones, resanes, construcción de bases y soportes para los distintos equipos. Estos trabajos deberán ajustarse a las indicaciones del residente y a las especificaciones generales de la obra civil.
- i) Elaboración de los planos de obra terminada (planos según trabajo) utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos al contratista y la entrega a la DOP.

**XXXII-5** Trabajos complementarios que deberán ejecutar por su cuenta el contratista.

**XXXII-5.1** Albañilería y pintura.

Trabajos de albañilería y pintura que se requieren para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas incluyendo entre otros, perforaciones, ranuras, resanes y construcción de las bases para los distintos equipos, etc. Estos trabajos deberán ajustarse a lo indicado por el residente y a las especificaciones generales de obra civil.

**XXXII-5.2** Modificaciones y ampliaciones.

Las modificaciones o ampliaciones que por alguna circunstancia fueran necesarias ejecutar, podrán hacerse solamente con presupuesto aprobado por la DOP, que se presente antes de realizar el trabajo. Todo el trabajo que se realice sin llenar este requisito será por exclusiva cuenta y riesgo del contratista y la DOP no autorizará pago alguno por este concepto.

**XXXII-5.3** Actualización de planos.

Elaboración de los planos de obra terminada, utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos al contratista y la entrega a la DOP.

**XXXII-6** Revisión de los proyectos.

Las cantidades de materiales indicados en las listas correspondientes deberán confrontarse con los planos y considerar en la cotización de concurso, todos los materiales necesarios para la total



terminación de las instalaciones que aparecen en el proyecto respectivo, siendo su responsabilidad entregar una obra en servicio.

**XXXII-7** Ejecución del trabajo.

**XXXII-7.1** El sistema de trabajo y su desarrollo durante la obra será el aprobado por la DOP de acuerdo con el contratista.

**XXXII-7.2** La posición exacta de las salidas deberá fijarse en la obra de acuerdo con los planos respectivos (apagadores, contactos de muro, timbre, etc.)

**XXXII-8** Integración del presupuesto.

El contratista deberá tener en cuenta para la integración de su presupuesto, gasto de supervisión, transporte de materiales, almacén de los mismos, etc.

**XXXIII** Materiales.

**XXXIII-1** Tubería y ductos. Las canalizaciones eléctricas tanto de alimentación como de derivación se harán con tubo conduit metálico de 13mm de diámetro interior mínimo de las marcas: búfalo, tasa o Cuauhtémoc, galvanizado de pared gruesa, rosca en sus extremos para unirse a otro tubo por medio de un cople o bien, para sujetarse a las cajas de unión o de salida, así como a los tableros de control, por medio de dos contratuercas y monitor.

**XXXIII-2** Coples. Deberán ser de hierro galvanizado, de buena calidad, para tubo conduit de pared gruesa, de manufactura nacional y de la misma marca que el tubo conduit, su roscado interno debe estar en buenas condiciones y en general no deben presentar defectos de fabricación.

**XXXIII-3** Codos. Para tuberías cuyos diámetros sean de 25 mm o mayores, los cambios de dirección a 90°, deberán hacerse utilizando curvas prefabricadas de la misma marca del tubo conduit de sección transversal uniforme, fabricadas en acero galvanizado. El exterior de estos codos, será de seis veces el diámetro interno del tubo.

**XXXIII-4** Tubo flexible. Se deberá aplicar a instalaciones de motores eléctricos, uniéndolo al tubo conduit rígido por medio de un conector y se continuara hasta la caja de conexión del motor fijándose en ésta por medio de un conector especial para tubo conduit flexible, no deberá tener defectos de fabricación y su uso requiere apego a las especificaciones del reglamento de obras e instalaciones eléctricas.

**XXXIII-5** Ducto cuadrado, embisagrado. Será de la marca Square D, con accesorios de la misma marca y solo se podrán en pasillos o locales en los cuales exista plafón o en ductos verticales de fácil acceso.

**XXXIII-6** Electroducto. Será de la marca Square D, Federal Pacific, Electric Mecsa. Se usaran cuando se trate de transmitir cargas eléctricas a baja tensión, superior a los 600 amperes de capacidad.

**XXXIII-7** Cajas de conexiones.

- a) Las cajas de conexiones deberán ser reforzadas y de acero galvanizado, de las dimensiones adecuadas a las tuberías y conexiones que tendrán que contener. La lámina no será menor del # 16.
- b) La profundidad mínima de las cajas será de 38 mm.
- c) Las perforaciones de las cajas deberán estar en tal forma que permitan remover fácilmente los discos seleccionados en cada caso, para introducir el tubo conduit correspondiente. Además de las perforaciones para los tubos, deberán aparecer de fabrica, en el fondo de las cajas, las perforaciones para la sujeción de los ganchos de la unidades de alumbrado y dos orejas previstas de tornillos para facilitar la colocación de tapas, apagadores y otros accesorios.
- d) Las cajas para servicio telefónico deberán cumplir con las normas de la compañía de teléfonos local.
- e) Las cajas de registro para las instalaciones de intercomunicación y sonido como las cajas para teléfonos, serán del tipo de embutir con cerradura de media vuelta y con fondo de madera de 13 mm de espesor. La profundidad mínima de este tipo de cajas, deberán ser de 13 cm.
- f) Las tapas de las cajas de conexiones, serán de acero galvanizado y de la misma marca de la caja. Estas tapas serán lisas con perforaciones centrales de 13 mm de diámetro y llevaran agujero y ranura para fijarse por medio de tornillo.

g) Las cajas o registros para tubería de hasta 38 mm serán de las que comúnmente se encuentran en el mercado. Para mayores diámetros o un gran número de tuberías, se diseñaran especialmente y serán lo suficientemente grandes para recibir todas la tuberías que confluyan a ellas y para alojar los empalmes que haya necesidades de hacer en su interior.

h) Para instalaciones visibles, aparentes o especiales en zonas donde haya humedad, vapor, gases inflamables o explosivos, etc., se usarán cajas fundidas condulet marca Leviton, con tapas, empaques, selladores y accesorios, adecuados para cada caso.

**XXXIII-8 Monitores.** Deberán ser de material de fundición, su diámetro permitirá, por un lado, atornillarse al conduit; en el extremo libre por donde se extraen los conductores, el diámetro deberá ser ligeramente más reducido que el tubo Conduit y la boca será pulida y sin presentar aristas que puedan ocasionar daños al aislamiento del conductor al momento de alambrear, su resistencia mecánica debe ser apropiada. Dentados exteriormente para poder ser atornillados dentro de la caja en el extremo del tubo.

**XXXIII-9 Contratueras.** Deben ser troqueladas, de hierro galvanizado; el material no debe ser de fundición, deberán tener forma de collarín dentado, convexo, con cuatro, seis u ocho dientes, roscado interno en buenas condiciones, sin presentar defectos de fábrica, deben estar protegidos contra corrosión.

**XXXIII-10 Conectores para tubo flexible.** Se recomienda que sean de la marca Jupiter (Thomas & Betas), curvos o rectos o similar.

**XXXIII-11 Apagadores.**

a) Los apagadores deberán reunir las características de ser interruptores Leviton de pequeña capacidad para operarse manualmente y en circuito de alumbrado, calefacción o fuerza de acuerdo con el reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas. Todos los apagadores estarán provistos de medios que les permitan mantenerse en una caja para conexiones, o en una caja para apagador, y deberán estar diseñados de manera que pueda colocarse sobre ellos una placa de recubrimiento asegurada en la caja o similar.

b) Los apagadores sencillos serán color marfil, 10ª. 125v, marca Arrow Hart, Cat mt-1 493.

c) Los apagadores de 3 vías (de escalera) serán color marfil, 10ª. 125v, marca Arrow Hart, Cat. Mt-1493.

**XXXIII-12 Placas.**

Las placas de teléfonos, apagadores, etc., serán color marfil, marca Arrow Hart, del número de salidas requerido en cada caso.

**XIXXII-13 Contactos.**

a) Los contactos ordinarios serán Duplex, polarizados, con conexión a tierra, de 15ª, 125v, de entradas rectas paralelas y una redonda, color marfil, marca Arrow Hart, Cat. M 5242, deberá suministrarse una clavija cat. M-5274 por cada 2 contactos Duplex.

b) Los contactos de media vuelta de 3 conductores, utilizados en línea de 125 v (como en quirófanos y los de refrigeradores e incubadoras), serán de 15 a 125 v, marca Arrow Hart, Cat. 7582, debiendo suministrarse todos con clavija cat. 7572.

c) Los contactos de media vuelta de 4 conductores serán marca Arrow Hart, cat. 7410-b, debiendo suministrarse todos con clavija cat. 7411.

d) Los contactos a prueba de intemperie Duplex llevaran tapa Leviton cat. Ds 70gm, los redondos de 3 conductores llevaran tapa Leviton, cat. Ds1010 gm, los redondos de 4 conductores llevarán tapa Arrow Hart, cat. 7382.

**XXXIII-14 Teléfonos.**

a) Los teléfonos de piso serán unidades integrales marca Leviton serie m1900 con salida de periscopio cat. 1751 d.

b) Las salidas de teléfono e intercomunicadores en muro deberán terminarse con placa de una salida color marfil y relleno del mismo color, marca Arrow Hart o similar.

**XXXIII-15 Alambreado.**

a) Los conductores eléctricos, serán de cobre electrolítico suave o reconocido, 100% de conductividad. El aislamiento de los conductores para circuitos derivados será del tipo tw para 600 volts.

Las líneas de alimentación llevarán aislamiento de plástico vinílico para temperaturas hasta de 90°C. Y para 600 Voits, igual o similar al vinanel 900, las redes exteriores de alimentación o en general las líneas subterráneas alojadas en ductos asbesto-cemento llevarán aislamiento igual al interior en interiores y de tipo forro de doble forro polivinil o polietileno (pvc-ikv) en exteriores.

- b) La manufactura será de acuerdo con las normas de la D.G.N. (Dirección General de Normas) y de la NOM-001-SEDE, los calibres de acuerdo con la clasificación del A.W.G. (American Wire Gage) se indicarán en los planos y listas de materiales del proyecto respectivo.
- c) Las marcas aceptadas serán: Condumex, Conductores Monterrey o PYSA.
- d) Los conductores serán en forma de alambre hasta el calibre # 10 y del calibre # 8 en adelante serán en forma de cable, debiendo llevar impreso el calibre, marca y tipo de aislamiento.

**XXXIII-16 Cables y conexiones de alta tensión.**

- a) Los cables de energía serán del tipo Sintenax o Conduzone de las marcas Condumex o Conductores Monterrey, según se indiquen en el proyecto.
- b) Las terminales y empalmes serán hechos a base de mufas terminales cap, o terminales de epoxi, tipo interior o intemperie, según se indique en el proyecto.

**XXXIII-17 Tableros e interruptores.**

- a) Ésta instalación consta de los tableros naib que se indican en los planos y se detallan en las cantidades de obra. Deberán ser la marca Square D o Federal Pacific, con conexión atornillada.
- b) Siempre que dos o más tableros se encuentren contiguos, las cajas y sus frentes serán exactamente del mismo tamaño (ancho y alto).
- c) Los interruptores serán termo-magnéticos a la carga y voltaje de la línea. Siempre que sean embutidos con palanca de operación al frente.
- d) En los circuitos marcados en reserva deberán incluirse los interruptores correspondientes indicados en el proyecto.

**XXXIII-18 Unidades de iluminación.**

- a) La armadura deberá fabricarse en lámina negra rolada en frío, del # 20 para el marco y del # 22 para el cuerpo, acabados con pintura anticorrosiva, sellador y dos capas de esmalte blanco secado al horno. Cuando la candilería se utilice en zona costera, se le dará un tratamiento especial, tropicalizado por inmersión en baño de cadmio, con el objeto de preservar a la lámina de la corrosión debida al ambiente salino. Esto se aplicará a construcciones ubicadas hasta 50 Km de la costa.
- b) Los difusores deben ser de cristal acrílico, marca Holophane.
- c) Las balastras de fabricación nacional de las marcas Avance, Sola o Sylvania, con efecto estroboscopio corregido de alto factor de potencia. Para tubos fluorescentes serán de arranque rápido.
- d) La potencia y la frecuencia serán las indicadas en el proyecto y deberán surtirse como sigue: para dos tubos un reactor doble, para tres tubos un reactor doble y otro sencillo.
- e) Los tubos fluorescentes o Slim Line serán de las marcas Philips o General Electric, color blanco frío, de la potencia indicada en cada caso.
- f) Cada lámpara de empotrar se conectará por medio de un contacto y una clavija de hule marca Leviton. En la armadura de la lámpara se colocará por medio de un tramo de cable uso rudo de 2 x 12 awg, la clavija de hule y de la caja de conexiones, también con cable uso rudo se colocará el contacto de hule.
- g) La armadura de la lámpara tipo industrial se fabricará en lámina negra rolada en frío, del #20. El reflector deberá ser porcelanizado y el resto de la armadura se terminará con dos capas de esmalte blanco secado al horno, sobre una mano de pintura anticorrosiva y sellador. El montaje de éstas unidades deberá hacerse por medio de tirantes de cadena sujetas a la estructura del edificio. Deberá llevar cabeceras de aluminio fundido.
- h) Los equipos del tipo de empotrar deberán permitir un ajuste para el alineamiento de cuando menos 2 cm en cualquier dirección.
- i) El arco deberá estar hecho en tal forma que permitan remover fácilmente y con seguridad los difusores para el cambio o revisión de tubos y balastras.

- j) Las unidades de iluminación deberán surtirse completas, con bases y balastras conectados, debidamente empacados para evitar deterioros durante su transporte, los tubos y difusores debidamente empacados se enviarán por separado.
- k) Las lámparas incandescentes se fabricarán en lámina rolada en frío, calibre # 20 para el marco y del # 22 para el cuerpo, acabados con pintura anticorrosiva, sellador y dos capas de esmalte blanco secado al horno. Cuando la candilería se utilice en zona costera, se le dará un tratamiento especial, tropicalizado, con el objeto de preservar a la lámina de la corrosión debida al ambiente salino. Esto se aplicará a construcciones ubicadas hasta 50 Km de la costa.
- l) Las lámparas industriales estarán provistas de reflector porcelanizado tipo rlm, de diámetro y características indicadas en el proyecto.
- m) Los difusores para las unidades incandescentes serán de cristal marca Holophane, del modelo indicado en el proyecto para cada caso.
- n) Los focos de potencia y voltaje indicados y de las marcas Philips o General Electric.
- o) En el interior de las lámparas incandescentes se colocará un "block socket" de porcelana tipo anuncio por medio de una solera de lámina soldada al cuerpo de la lámpara. Ésta solera permitirá atornillar el block socket de manera que el foco quede horizontal, centrado y con las dimensiones mínimas requeridas para ventilación y radiación de calor. En el fondo de la lámpara se colocará atornillado un reflector de aluminio alzak, pulido brillante, de forma cóncava.
- p) Las unidades de iluminación incandescente que se destinen a salas generales, vestíbulos de teatros o auditorios, a los cuales se tenga acceso a través de un paso de gato, se construirán de tal manera que se desarmen por la parte superior, para poder conectarlas, cambiar focos, limpiadores, etc.
- q) Cuando los focos tengan una potencia de 200 watts o mayor, el block socket deberá conectarse utilizando alambre con forro de asbesto.
- r) Es indispensable para la aprobación de unidades de iluminación, la presentación de las muestras representativas de cada uno de los tipos cotizados, así como de los herrajes a utilizar.

#### **XXXIII-19 Subestación.**

El contratista deberá suministrar e instalar el siguiente equipo:

- a) Subestación reductora (tipo interior o intemperie, abierta o compacta) completa, incluyendo espacio adecuado al equipo de medición de CFE, 3 apartarrayos autovalvulares, cuchillas de prueba, interruptor principal en aire o en aceite y los interruptores derivados (si los hay) en alta tensión, en aire o en aceite.
- b) Cuando existan Interruptores en aceite, deberán suministrarse transformadores de corriente, de voltaje y relación de corriente adecuado a la carga, para operación de los relevadores.
- c) Transformadores de distribución en aceite, auto-enfriados, trifásicos, conexión delta en alta tensión y estrella con neutro a tierra en baja tensión, con 4 derivaciones del 25 % c/u, 2 arriba y 2 abajo de la tensión nominal. Llevarán gargantas si el proyecto lo pide y serán de la capacidad, frecuencia y voltaje que requieren, siendo adecuados para operar a la altura del lugar que se trate.
- d) En las subestaciones interiores existirán tarimas aislantes, sin partes metálicas, montadas sobre aisladores.
- e) Pértiga desconectadora donde se requiera.
- f) Extinguidores de polvo químico seco.
- g) Sistema de tierras para la subestación, instalando una bayoneta por separado para los apartarrayos y conectando todo el resto del equipo al sistema de tierras, todos los conectores (zapatos, tee, etc.) serán del tipo mecánico, marca burndy, deberá el sistema cumplir con los valores de resistencia que exige el código.
- h) Los planos, con sus copias y debidamente aprobados deberán quedar incluidos en la cotización.

#### **XXXIII-20 Planta de emergencia.**

El contratista deberá suministrar e instalar el siguiente equipo:

**a) Planta eléctrica.**

Motor diesel, de la potencia, voltaje y frecuencia que se indican en el proyecto, efectivo a la altura de la ciudad de que se trate.

El motor diesel usara un combustible, con un poder calorífico no inferior de 10,000 cal/hg; deberá ser refrigerada por medio de agua; el acoplamiento será directo entre motor y generador del tipo de alineamiento permanente. El motor deberá suministrarse con uno o dos gobernantes de velocidades tipo mecánico y/o tipo hidráulico.

La regulación de frecuencia deberá ser ajustable entre 0% y 0.5%. El voltaje del generador deberá poderse ajustar en 5% del voltaje nominal y la regulación del voltaje de vacío a plena carga no excederá de 1 %. La unidad diesel eléctrica deberá operar a plena carga, en un tiempo no mayor de 5 segundos a partir del momento en que falla la energía eléctrica del suministro normal.

**b) Motor diesel.**

Enfriado por agua, tipo industrial, diseñado para servicio continuo pesado, especial para la generación de la energía eléctrica. El motor deberá contar con los siguientes accesorios:

Sistema de enfriamiento:

Radiador, cubierta protectora para el radiador.

Ventilación de expulsión con bandas y poleas, cubierta protectora para el ventilador.

Bomba de circulación de agua de enfriamiento, termostato.

Indicador de temperatura.

Dispositivo de paro automático en caso de alta temperatura.

Sistema de lubricación, filtro de flujo total.

Termómetro, manómetro, dispositivo de paro automático en caso de baja presión.

Sistema de combustible, filtro de elemento reemplazable.

Tuberías necesarias entre bomba e inyectores.

Sistema de arranque, motor eléctrico de arranque, generador eléctrico de carga de baterías.

Regulador automático para carga de baterías, interruptor de arranque y paro.

Amperímetro indicador de carga o descarga de las baterías, juegos de cables de conexión para los acumuladores, baterías, accesorios varios, contador de horas.

Control del acelerador tipo 'vernier', filtro de aire en baño de aceite, soportaría para el montaje.

Dispositivo de paro automático en caso de sobre-velocidad.

**c) Generador.**

El generador será de preferencia del tipo autoexcitado y autoregulado con una regulación de voltaje de 0.5% de vacío a plena carga, con tablero de control integral, montado sobre soportes amortiguadores y conectado al generador, la excitatriz será directamente acoplada e integral al generador. Deberá estar construido de acuerdo con normas NEMA y ASA. El generador deberá contar con lo siguiente:

Tablero de control, voltímetro, conmutador de fases para voltaje amperímetro.

Frecuencímetro, reóstato de ajuste fino de voltaje, interruptor principal termomagnético.

Kilowattmetro, regulador de voltaje, equipo de arranque, paro, protección y transferencias automáticas. Para operación automática de la unidad generadora, se suministrará un sistema de operación que deberá llenar los siguientes requisitos:

- I. Al interrumpirse o al sufrir variaciones de voltaje a menos del 90% en las tres fases o en una de ellas del suministro normal, el motor diesel arrancará por medio de relevadores. En caso de no arrancar la primera vez, este ciclo se repetirá tres veces con sus respectivos intervalos. Si después de los tres intentos la unidad no arranca, deberá encenderse una lámpara indicadora y la unidad quedara parada.
- II. Al restablecer el suministro normal, el sistema mandará una señal para que la unidad generadora continúe suministrando energía a la carga durante un tiempo ajustable de 0 a 10 minutos, previendo nuevas fallas de la energía eléctrica del suministro normal. Terminando este periodo, el equipo de transferencia operara alimentando la carga del suministro de

energía eléctrica normal y la unidad generadora seguirá operando en vacío durante un tiempo ajustable de 0 a 15 minutos, con objeto de desalojar los gases de la combustión y lograr que se enfríe antes de parar.

La unidad generadora deberá arrancar y suministrar energía a la carga, en caso de que el voltaje de la energía eléctrica del suministro normal tenga una caída entre el 70 y el 90% del voltaje nominal.

Cuando el voltaje del suministro normal se regularice cuando menos al 90% del nominal, la unidad deberá operar como se indico para cuando se restableció el servicio de suministro normal. Los dispositivos que detectan la caída de voltaje deberán ser ajustables entre los valores antes mencionados.

Deberá incluirse un programador que haga funcionar la unidad generadora automáticamente en vacío, durante el tiempo que se desee diario o semanalmente.

- III. El sistema de control detectara, señalizara con lámparas indicadoras y parara la unidad generadora en caso de registrarse las siguientes fallas:
- En el sistema de arranque.
  - En el sistema de enfriamiento (alta temperatura)
  - En el sistema de lubricación (baja presión)
  - En el sistema de regulación (sobre-velocidad).

El equipo automático de transferencia, será del número de polos, voltaje, amperes y frecuencia que se anotan en el proyecto, en caja NEMA 1. El tiempo de transferencia no excederá de un ciclo, deberá estar construido de acuerdo con normas NEMA. Este equipo deberá contar además con los siguientes accesorios:

Contactos: uno parara automáticamente a la unidad en caso de alta velocidad y el otro desconectará al motor de arranque a una velocidad determinada.

Una lámpara piloto que indique cuando el equipo de transferencia esté alimentando a la carga de la unidad generadora.

Un cargador automático de baterías, que las mantenga siempre a plena capacidad.

**d) Varios.**

Deberán incluirse los siguientes equipos:

- Silenciador tipo hospital.
- Manguera flexible de acero sin costura, para los gases de escape, con longitud mínima de un metro.
- Juegos de pernos de anclaje.
- Tanque para combustible diesel de consumo diario, de 200 litros de capacidad, construido de lámina de acero rolada en frío, con válvulas angulares y tubo de vidrio para nivel, con orificios de entrada para líneas de llenado, alimentación a la planta, retorno y drenaje, con registro para limpieza.
- Tres juegos de planos de la base necesaria para montar el grupo motor generador.
- Tres juegos de instructivos de montaje, instalación, partes de repuesto y mantenimiento del equipo.
- Tiempo necesario para instruir al personal que se encargará de su funcionamiento y mantenimiento.
- Kilowattorimetro conectado.

Deberán incluirse los planos y/o requisitos necesarios para operar la planta, debiendo entregarse a la DOP, los planos debidamente aprobados y los permisos correspondientes.

**XXXIII Ejecución del Trabajo.**

**XXXIII-1 Sistema de trabajo.**

- a) La mano de obra deberá ser de primera calidad, ejecutada por obreros especializados y con las herramientas adecuadas para este trabajo.

- b) El contratista deberá tener en la obra y durante todo el tiempo que duren los trabajos, a una persona idónea en calidad de residente, responsable de la supervisión, coordinación, ejecución y total terminación de su contrato
- c) Es obligación del contratista tener en la obra el personal suficiente y necesario para terminar su contrato de acuerdo al programa elaborado.

**XXXIII-2 Tuberías y ductos.**

- a) Las dimensiones y las cantidades de tubos se especifica en los planos y listas de materiales del proyecto respectivo.
- b) Siempre que la distancia lo permita se procurará instalar tubos enteros, evitando el uso de pedacería y coples, con el fin de dar mayor rigidez a la instalación.
- c) Todas las tuberías y ductos para canalizaciones eléctricas deberán ser perfectamente lisos en su interior y sus extremos deberán estar libres de rebabas y aristas cortantes.
- d) Todas las tuberías soportadas de losas, trabes o muros, deberán sujetarse firmemente por medio de soportes y abrazaderas metálicas. De ninguna manera se aceptarán sujeciones con soportes de madera o amarres de alambre; las tuberías verticales de alimentación deberán ir firmemente sujetas con abrazaderas metálicas a la estructura del edificio.
- e) Ninguna tubería por delgada que sea se aceptará sujeta de otra o de elementos de otras instalaciones como tuberías de plomería, ductos de aire acondicionando, estructural de falsos plafones, etc.
- f) Las tuberías deberán instalarse soportadas en el lecho bajo de las losas, salvo en los casos específicos en que indique que deban instalarse ahogadas en las losas o firmes.
- g) En los casos en que se requiera instalar canalizaciones ahogadas en las losas, las tuberías y cajas deberán sujetarse firmemente a la cimbra después de que se haya colocado el armado, con el objeto de evitar que sean desplazadas al efectuar el colado.
- h) Todas las tuberías para instalaciones eléctricas deberán instalarse separadas de otras instalaciones, principalmente aquellas que puedan elevar la temperatura de los conductores.
- i) Se evitará instalar tuberías eléctricas en los ductos o trincheras horizontales destinadas a instalación hidráulica. En los casos en que sea indispensable, se procurará llevar en la parte superior del ducto en tuberías herméticas, con registros tipo Condulet, en previsión de inundaciones.
- j) Todas las tuberías o canalizaciones eléctricas deberán colocarse en tal forma que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura del edificio. Cuando se requiera instalar tuberías que atraviesen juntas constructivas, se unirán con elementos flexibles capaces de absorber los movimientos de los edificios.
- k) Todas las tuberías para alimentaciones a motores o equipos que pudieran tener vibraciones, deberán rematarse en las cajas de conexiones con tuberías flexibles y sujetarse por medio de conectores especiales.
- l) Toda tubería deberá sujetarse a las cajas de registro, a las cajas de salida, a las cajas de interruptores y tableros con dos contratueras y monitor.
- m) En la instalación de tuberías entre dos registros consecutivos, no se permitirá más de dos curvas de 90° o su equivalente.
- n) Cuando sea necesario hacer curvas o dobleces (bayonetas) en tuberías, deberán hacerse con dobladores especiales. Se recomienda para diámetros de 25 mm o menores hacerlas con dobladores de mano, para diámetros mayores se harán con doblador hidráulico. Para curvas de 90° en diámetro de tuberías de 25mm y mayores deberán utilizarse curvas hechas por los mismos fabricantes de tuberías.
- o) En tendidos de tuberías muy largas se colocarán registros cada quince metros, procurando que queden en lugares accesibles.
- p) Las ranuras para alojar tuberías en los muros deberán hacerse en posición vertical. Las ranuras horizontales podrán practicarse únicamente cuando se indique en los planos del proyecto y con la autorización y vigilancia del ingeniero residente de la DOP. Tratándose de evitar éstas en todos los casos posibles.

- q) Todas las instalaciones soportadas en losas deberán sujetarse preferentemente por medio de "anclas de balazo" (DRIVE-IT O SIMILAR) o con taquetes expansores de plomo. Queda prohibido el uso de taquetes de fibra o madera.
- r) Queda prohibido el uso de tuberías y accesorios hidráulicos para sustituir el tubo conduit y sus accesorios.
- s) **No** se aceptara por ningún motivo, tuberías que al doblarlas hayan sufrido disminuciones considerables en su diámetro (chupados) o roturas. Tampoco se aceptaran si sus dobleces son defectuosos por no haber sido hechos con herramientas adecuadas.
- t) Las curvas de los tubos se ejecutarán con herramientas apropiadas para evitar la disminución en las secciones y los radios interiores de dichas curvas, deberán estar de acuerdo con el diámetro de la tubería la forma siguiente:
- Diámetro del tubo, radio interior de la curva.
- 13 mm (1/2") 85 mm
- 19 mm (3/4") 126 mm
- 25 mm (1") 160 mm
- 32 mm (1 1/4") 210 mm
- 38 mm (1 1/2") 245 mm
- 51 mm (2") 315 mm
- 63 mm (2 1/2") 376 mm
- u) Todas las tuberías conduit deberán conservarse siempre limpias en su interior. Para lograrlo, una vez terminada de colocar cada tubería deberá taponarse en sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños, principalmente escurrimientos del concreto que al solidificar forman tapones difíciles de desalojar.
- v) En todas las tuberías para teléfonos, sonido e intercomunicación deberán dejarse guías de alambre galvanizado # 14.
- w) Los ductos que vayan enterrados en el piso para redes exteriores, cuando así se indiquen en el plano, deberán ser de asbesto cemento tipo conduit; salvo indicaciones en contrario el tendido de ductos de asbesto cemento estará a cargo del contratista de la obra civil.
- x) Se deberán instalar por separado las siguientes redes de distribución.
- I. Tuberías para alumbrado.
  - II. Tuberías para contactos.
  - III. Tuberías para sonido e intercomunicación.
  - IV. Tuberías para teléfonos.
  - V. Alimentaciones de fuerza.
  - VI. Alimentaciones generales de baja tensión.
  - VII. Alimentaciones en servicio de emergencia.
  - VIII. Ductos de alumbrado exterior.
  - IX. Ductos para redes exteriores en baja tensión.
  - X. Ductos para alimentación en alta tensión.

**XXXIII-3** Cajas de conexiones y registros.

- a) Las cajas de conexiones deberán ser reforzadas y de acero galvanizado, de las dimensiones adecuadas a las tuberías y conexiones que tendrá que contener, de lámina no más delgada del calibre # 16.
- b) La profundidad mínima de las cajas será de 38 mm.
- c) Las perforaciones de las cajas deberán estar troqueladas en tal forma que permitan remover fácilmente los discos seleccionados en cada caso, para introducir el tubo conduit correspondiente. Además de las perforaciones para los tubos, deberán aparecer de fábrica, en el fondo de las cajas, las perforaciones para la sujeción de las unidades de alumbrado y dos



orejas provistas de tornillos para facilitar la colocación de tapas, apagadores, u otros accesorios.

- d) Las cajas para servicio telefónico, deberán cumplir con las normas de la CIA de teléfonos.
- e) Las cajas de registros para las instalaciones de intercomunicación y sonido así como las cajas para teléfonos, serán del tipo de embutir con cerradura de media vuelta y con fondo de madera de 13 mm. De espesor. La profundidad mínima de ese tipo deberá ser de 13 cm.
- f) Las tapas de las cajas de conexiones, serán de acero galvanizado y de la misma marca de la caja. Estas tapas serán lisas con perforaciones centrales de 13 mm. De diámetros y llevaran agujero y ranura para fijarse por medio de tornillos.
- g) Las cajas o registros para tuberías de 38 mm. Serán de las comúnmente se encuentran en el mercado. Para mayores diámetros o un gran número de tuberías, se diseñarán especialmente y serán lo suficientemente grandes para recibir todas las tuberías que confluyan a ellas y para alojar los empalmes que haya necesidades de hacer en su interior.
- h) En los casos en que se requiera empotrarías en losas o muros, las cajas deberán quedar remetidas como máximo 4 mm del paño del muro o de la losa.
- i) Las cajas para apagadores, contactos, tableros, registros, teléfonos e intercomunicación colocados en los muros, deberán instalarse sin ninguna desviación con respecto a la posición horizontal, vertical o de profundidad.
- j) Para instalaciones visibles aparentes o especiales en zonas donde haya humedad, vapor, gases inflamables o explosivos, etc., Se usaran cajas fundidas del tipo Condulet marca Leviton, con tapas, empaques, senadores y accesorios, adecuados para cada caso.
- k) Deberá vigilarse que los registros de concreto de piso que reciben ductos de asbestos cemento se construyan en los muros aplanados y el fondo de tierra y que los ductos que confluyan a él se coloquen cuando menos a la tercera parte de la altura sobre el nivel del fondo.
- l) Los ductos que confluyan a registros de paso, deberán colocarse centrados en el sentido horizontal en las caras del registro, tanta la entrada como la salida.
- m) En los registros de piso que sirvan para cambio de dirección, los ductos irán colocados descentrados en tal forma que al colocarse al cable permitirán a este tener el mayor radio posible dentro del registro.
- n) En todo tramo recto de ductos, deberán colocarse registros cuando más cada 25 m e invariablemente se colocarán en cada cambio de dirección.

#### XXXIII-4 Alambrado y conexiones.

- a) **No** se permitirán iniciar el alambrado en ninguna tubería que no esté terminada totalmente y perfectamente fija, previa autorización del ingeniero residente de la obra.
- b) Antes de iniciar los trabajos de alambrado, se procederá a comprobar que la tubería se encuentre limpia y debidamente acoplada.
- c) **No** se deberán introducir más de 12 conductores en un tubo Conduit excepto cuando se trate de hilos de control. El número de conductores permisibles en un tubo Conduit depende del diámetro de los conductores, pero en todo caso, se deberán apegar a las autorizadas por el las normas de calidad indicadas por la secretaria de comercio y fomento industrial, por ningún motivo se permitirá más del 40 % de relleno.
- d) El calibre mínimo utilizado en alumbrado será del # 12 AWG y del # 10 AWG en contactos y fuerza.
- e) Queda estrictamente prohibido que las conexiones eléctricas entre conductores queden en el interior de los tubos conduit, aun en el caso en que éstas queden perfectamente aisladas. Invariablemente deberán quedar todas las conexiones dentro de las cajas de registro expofeso colocadas para tal objeto.
- f) Si los tramos de tuberías por alambra son relativamente cortos y en los registros intermedios no es necesario hacer derivaciones, los conductores deberán introducirse en un solo tramo, sin hacer cortes en los registros.

- g) En el caso de tramos de considerable longitud, deberá empezar a alambrear a la mitad del tramo o dividir la trayectoria en varios espacios para evitar el exceso de conexiones y además se logra con este medio maltratar lo menos posible los conductores.
- h) Todos los conductores antes de introducirlos en el conduit, deberán arreglarse de tal manera que no se enreden, ni presenten cocas o nudos. Además sus extremos deben estar debidamente marcados para evitar confusiones posteriores.
- i) A la hora de alambrear es necesario que aparte del personal encargado de jalar la guía, haya personas en los registros intermedios que guíen los conductores y eviten que estos se atoren y sufran deterioros.
- j) Para marcar los conductores se usaran letras y números de la marca Brady, las cuales deberán conservar aun después de hechas las conexiones finales en los tableros, motores, arrancadores, etc.
- k) **No** se permite el uso de aceites o grasas lubricantes para facilitar la colocación de los conductores en el tubo conduit. Cuando la longitud y el número de conductores lo requieren, se usara, gráfito u otra sustancia inocua para el aislamiento de los conductores. Esto debe hacerse con la autorización y bajo la vigilancia del ingeniero residente.
- l) Todas las conexiones entre conductores hasta el # 8 AWG, deberán ir soldadas, utilizando soldadura de estaño de 50 x 50 y soldarina. Irán cubiertas con cinta scotch # 33.
- m) Todas las conexiones entre conductores del # 8 AWG y mayores se harán por medio de conectores burndy o similares, encintado precisamente con cinta scotch # 33.
- n) Al hacerse una conexión o empalme se deberán tomar en cuenta tres condiciones necesarias:
- I. La resistencia mecánica de las terminales conectadas deben ser equivalentes a la del conductor.
  - II. Eléctricamente, las terminales proporcionarán una conductividad eléctrica equivalente a la del conductor, considerada de una sola pieza.
  - III. La rigidez dialéctica del aislamiento debe ser cuando menos la del aislamiento original de los conductores.

#### XXXIII-5 Prueba de rigidez dialéctica.

Deberán hacerse pruebas de rigidez dialéctica a todos los circuitos. Ésta deberá hacerse por medio de megger, el cual deberá dar una lectura de 1,000 meg-ohms entre fases y tierra. En caso de que se encuentre alguna falla, el contratista deberá corregirla o cambiar los conductores dañados. Los valores mínimos son los que se dan a continuación:

Calibre del conductor Resistencia del aislamiento Magohms. (conductores con aislamiento a 600 v)

- # 12 AWG o menores, 1.000 meg-ohms.
- # 10 AWG a # 8 AWG, 0.250 meg-ohms.
- # 6 AWG a # 2 AWG, 0.100 meg-ohms.
- # 1/0 AWG a # 4/0 AWG, 0.050 meg-ohms.
- # 250 mcm a # 750 mcm, 0.025 meg-ohms.

#### XXXIII-6 Colocación de apagadores y contactos.

El contratista iniciara a colocar apagadores, contactos, etc., únicamente en las zonas que previamente ordene la DOP.

#### XXXIII-7 Tableros derivados e interruptores.

- a) En todos los tableros deberán dejarse una lista de los interruptores con una leyenda claramente escrita y protegida con mica, indicando los circuitos controlados.
- b) Una vez conectadas todas las cargas a los tableros, deberán balancearse sus fases.
- c) Los conductores dentro de los tableros deberán estar perfectamente alineados y marcados.

#### XXXIII-8 Unidades de iluminación.

- a) Todos los encintados de conexiones se harán dentro de la lámpara o en las cajas de conexiones de la instalación, con cinta plástica scotch # 33 o similar.

- b) Las lámparas fluorescentes de sobreponer, se deben instalar tapando la caja de conexiones con la misma lámpara, sujetándolas a las losas o trabes por medio de anclas drive-it, ramset o similares, considerando lo siguiente:
- Para lámparas de 0.30 x 0.60, dos anclas.
  - Para lámparas de 0.30 x 1.20, cuatro anclas.
  - Para lámparas de 0.30 x 2.40, seis anclas.
  - Para lámparas de 0.60 x 1.20, seis anclas.
- c) Las lámparas fluorescentes de empotrar se instalarán sujetándose por medio de soportes de solera que irán fijos a las losas por medio de anclas de balazo drive-it ramset o similares. **No** se permitirá soportar los equipos de iluminación del plafón, o de otras instalaciones.

#### XXXIII-9 Subestación eléctrica.

Tanto la conexión de las subestaciones eléctricas, como los tableros de baja tensión y el cableado de alta tensión, deberá hacerse con personal especializado.

#### XXXIII-10 Sistema de tierras para los circuitos derivados de contactos.

- a) El hilo que se usará como conductor de tierra, será independiente del neutro del sistema, calibre # 12 AWG mínimo, desnudo o aislado con forro color verde cuando la instalación sea cercana a la costa.
  - b) El hilo deberá ser continuo de punto de conexión a punto de conexión sin empalmes y alojado en la misma tubería conduit de servicio eléctrico.
  - c) Todos los contactos que sean alimentados a través de una misma tubería, serán conectados a un solo hilo de protección a tierra y éste llegará hasta el tablero de distribución. Este hilo de protección a tierra deberá conectarse siempre a la entrada polarizada de todos y cada uno de los contactos.
  - d) La conexión de hilo de protección a tierra en los contactos, deberá hacerse siempre en forma radial, evitando la formación de circuitos cerrados que crean corrientes parásitas.
  - e) Los cables de tierra de cada uno de los tableros derivados se llevarán hasta el tablero general, conectándose a la tierra general del sistema.
  - f) El sistema del tablero general puede ser el de la subestación si se trata del mismo local. Nunca estará formado por menos de 3 varillas o electrodos de tierra, formando una "delta" con distancia mínima de 3 m entre vértices unidos entre sí.
  - g) Este sistema deberá cumplir con los requisitos del artículo 250 del código nacional eléctrico americano.
  - h) La red de tierras deberá conectarse mediante conectores mecánicos a las varillas (cooperweld), en caso de que el terreno sea húmedo (jardines, terrenos con agua freáticas superficiales, etc.) o a través de electrodos artificiales colocados dentro de pozos de tierra en cualquier terreno diferente al anterior.
  - i) Las varillas cooperweld deberán ser de 3.10 m de largo y 13 mm de diámetro, limpias, sin pintura, grasa o barniz que aumente la resistencia de éstas respecto a tierra.
  - j) Los electrodos artificiales podrán ser tubos de cobre no menos de 19 mm de diámetro exterior y de no menos de 2.4 m de longitud, o placas de cobre de 6 mm de espesor con una área no menor a 20 decímetros cuadrados de superficie. (100 cm x 20 cm, 40 cm x 50 cm, Etc.) pudiéndose lograr ésta superficie conectando varias placas en paralelo.
- Estos electrodos artificiales deberán estar alojados en un pozo de tierra de 1.20 m de profundidad y 30 cm de diámetro o más, llevando en el fondo una capa de grava de 20 cm, una capa de carbón vegetal de 20 cm, una de sal de 20 cm y así sucesivamente hasta llenar el pozo.

#### XXXIII-11 Varios.

- a) El contratista deberá considerar todos los herrajes, soportería, taquetes, tornillos, abrazaderas de uña, etc., necesarios para entregar completa y trabajando la obra.
- b) Las trayectorias de tuberías mostradas en los planos son esquemáticas, por lo que el contratista eléctrico deberá coordinarse con los demás contratistas para evitar interferencias.
- c) Ninguna partida aumentara por omisiones del contratista al cotizar, debiendo este estudiar planos y especificaciones, para entregar su cotización.

- d) Todos los trabajos deberán desarrollarse sujetándose a las normas establecidas en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas y las disposiciones en vigor de la dirección general de electricidad, así como a las especificaciones y normas establecidas por la DOP.
- e) Por ningún motivo se efectuarán modificaciones al los proyectos, materiales, equipos, etc., si no son ordenadas por escrito, por la DOP.
- f) Todas las modificaciones autorizadas deberán inmediatamente anotarse en el plano respectivo y cuantificarse. **No** se pasará ninguna estimación si no se ha cumplido con este requisito.
- g) Con respecto a las instalaciones eléctricas de alumbrado, contactos, fuerza, alimentaciones en alta y baja tensión y tableros, es obligación del contratista entregar planos autorizados por CFE, así como el visto bueno de la misma para efectuar el contrato de suministro de energía eléctrica.

**Nota:** el contratista presentara un presupuesto a precio alzado, cubriendo todos los materiales y mano de obra para la ejecución de los trabajos de instalación eléctrica antes especificados y garantizara dichos trabajos por un año a partir de la fecha de entrega de los mismos.

Cualquier cambio o modificación a éstas especificaciones o a los planos que forman parte de las mismas, no podrán efectuarse hasta que el concurso haya sido otorgado y previa autorización escrita de la DOP.

#### XXXIII-12 Medición para fines de pago.

Las instalaciones eléctricas para alumbrado, contactos, redes generales de alimentación, fuerza, alumbrado exterior, canalizaciones para teléfonos, canalizaciones para intercomunicación y sonido, tableros y equipos eléctricos incluidos en el catalogo de conceptos de obra, se medirán para su pago, a juicio de la DOP., de acuerdo con algunas de las siguientes modalidades:

- a) Por porcentajes parciales de avance de la obra que se estableció de acuerdo con el instructivo correspondiente.
- b) Por cantidades de obra efectuada de acuerdo con lo siguiente: las tuberías y los conductores, tomando como unidad el metro lineal, con aproximación a la unidad. Las cajas de registro, contactos y monitores, tapas y sobré tapas, tableros completos, interruptores separados, placas, unidades de iluminación y equipos eléctricos incluidos en el catalogo de conceptos, se cuantificarán por pieza.

#### XXXIII-13 Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de las tuberías, cajas, contras y monitores, suspensiones y anclajes, guías de alambre galvanizado, conductores, marcadores de conductores, cintas y materiales aislantes, soldaduras y fundentes, contactos y apagadores, tapas y sobretapas, unidad de iluminación, equipos eléctricos considerados en el catalogo de conceptos de obra, etc.
- b) La mano de obra para llevar a cabo las siguientes operaciones:
- Trazos y coordinación con otras instalaciones.
  - Hechura de ranuras.
  - Corte y colocación de las tuberías y sus accesorios.
  - Alambrado y marcado de conductores.
  - Conexiones entre conductores.
  - Conexiones a los tableros.
  - Pruebas de aislamiento de conductores; pruebas de funcionamiento de los sistemas incluyendo equipos.
- c) Corrección de defectos y reposición de los materiales que no cumplan con lo requerido en las pruebas y/o las especificaciones.
- d) Pintura de tuberías.
- e) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- f) Todos los cargos en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## **SEXTA PARTE**

### **Sistemas de acondicionamiento de aire, ventilación y calefacción.**

#### **XXXIV Generalidades.**

##### **XXXIV-1 Reglamentos.**

Todos los trabajos comprendidos en las presentes especificaciones deberán ajustarse a las normas y recomendaciones de la Asociación Mexicana de Ingenieros en Calefacción y Acondicionamiento de Aire, de la Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Acondicionamiento de Aire (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers), la Norma Oficial Mexicana y a las indicaciones proporcionadas por la DOP.

##### **XXXIV-2 Normas.**

La calidad de los materiales deberá ser como mínima la establecida en las normas correspondientes de la DOP. En caso de duda, a juicio de la DOP, se someterán los materiales a prueba, de acuerdo con dichas normas.

##### **XXXIV-3 Trabajo incluido.**

Los trabajos que deberán ejecutarse bajo las presentes especificaciones y que forman parte del contrato correspondiente, son los siguientes:

- a) Acondicionamiento de aire. Todos los sistemas de acondicionamiento de aire descritos en el proyecto con los equipos y materiales enumerados detalladamente en la lista correspondiente, incluyendo las redes completas de tuberías para recirculación de agua refrigerada.
- b) Ventilación a extracción. Todos los sistemas de ventilación indicados en el proyecto y en la lista de equipos y materiales.
- c) Las instalaciones eléctricas. A partir del interruptor general colocado dentro de las salas de maquinas correspondientes, incluyendo el alambrado de los sistemas de control automático. Estos trabajos deberán ajustarse a las especificaciones para las instalaciones eléctricas.
- d) Las conexiones finales de alimentación de agua, desagüe, a partir de las preparaciones dejadas dentro de los cuartos de maquinas por el contratista correspondiente, continuado los trabajos con la misma calidad de materiales indicados en las especificaciones de instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales de plomería.
- e) Todos los trabajos de albañilería y pintura que se requieran para la total terminación de las instalaciones anteriormente descritas incluyendo, entre otros, ranuras, perforaciones, resanes, construcción de bases y soportes para los distintos equipos. Estos trabajos deberán ajustarse a las indicaciones del residente y a las especificaciones generales de obra civil.
- f) Elaboración de los planos de obra terminada utilizando para ello maduros de los planos arquitectónicos actualizados. Este requisito es indispensable para hacer la recepción de los trabajos a la contratista y la entrega de la DOP.
- g) Las modificaciones o aplicaciones que por alguna circunstancia fuera necesario ejecutar podrán hacerse solamente con presupuesto aprobado por la DOP que se presenta antes de realizar el trabajo.

##### **XXXIV-4 Marcas.**

Cuando en las presentes especificaciones se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente que solo se pretende definir una cierta calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señale con ello de manera específica su uso. En tal virtud, podrán utilizarse materiales, accesorios y equipos de calidad y diseño similares, previa autorización de la DOP.

**XXXIV-2** Condiciones de diseño.

**XXXIV-2.1** Temperaturas exteriores.

Para los cálculos térmicos se han tomado las siguientes temperaturas exteriores:

Verano: temperatura de bulbo seco. Temperatura de bulbo húmedo

Invierno: temperatura de bulbo seco

**XXXIV-2.2** Información de la AMICA.

Las temperaturas exteriores de diseño, tanto de bulbo seco como de bulbo húmedo, para todos los lugares de importancia en la Republica Mexicana, han sido determinadas por la A.M.I.C.A., se recomienda utilizar ésta información como base de cálculos de las capacidades para los equipos de refrigeración o de calefacción, requeridas para cada caso.

**XXXIV-2.3** Condiciones generales interiores de diseño.

Las condiciones interiores para el verano en la mayoría de los espacios acondicionados en los edificios, oficinas, clubes, residencias o similares, deberán mantenerse a los niveles señalados en la siguiente tabla y de acuerdo con las temperaturas exteriores de diseño:

**CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO**

Temperatura exterior de diseño	Temperatura interior de diseño	Humedad relativa interior
35 grados C. De bulbo seco, o mayores.	25 grados C. De bulbo seco	50%
32 grados C. De bulbo seco.	23 grados C. De bulbo seco	50%
30 grados C. De bulbo seco.	22 grados C. De bulbo seco	50%

Las condiciones interiores para el invierno en los locales arriba mencionados deberán ser mantenidas a 21 grados C. De bulbo seco con la humedad relativa no a menor de 30 - 35%

**XXXIV-2.4** Condiciones especiales interiores de diseño.

A continuación enumeramos los espacios acondicionados

**CONDICIONES INTERIORES ESPECIALES.**

Espacios acondicionados	Temperatura Interior	Humedad Relativa
Quirófanos:	Bulbo seco.	Interior.
Salas de operaciones,		
Salas de expulsión y		
Emergencias.	21-24° C.	50-60%
Salas de recuperación	21-24° C.	50-60%
Pediatría		
Cuneros.	24° C.	50%
Observación y aislamiento	24° C.	50 %
Encamados.	24° C.	40-50%
Prematuros	25-27° C.	55-65%

Los equipos de acondicionamiento de aire deberán tener suficiente capacidad de enfriamiento y de calefacción para mantener las condiciones señaladas, durante todo el año.

**XXXIV-3** Determinación de la carga térmica de los sistemas.

**XXXIV-3.1** Coeficiente de transmisión. Los valores de los coeficientes de transferencia de calor para los muros, ventanas, pisos, techos y azoteas serán determinados de acuerdo con la construcción del edificio y de conformidad con los datos señalados en la guía de la A.S.H.A.E. Serán de conformidad por la DOP. Para el ciclo de calefacción se determinara la transferencia de calor al exterior a través de los muros, ventanas, pisos, techos, y azoteas, utilizando los correspondientes coeficientes y las diferencias de temperatura establecidas para cada caso.

**XXXIV-3.2 Carga solar.** La carga térmica por el efecto solar será determinada según el método recomendado en la misma guía.

**XXXIV-3.3 Calor sensible y calor latente, de la carga térmica interior.** Se calcularán todas las cargas térmicas que corresponde a la producción de calor dentro de los locales acondicionados, tanto del calor sensible, como del calor latente.

**XXXIV-3.4 Aire exterior.** Se determinará la carga de calor total que representa el aire exterior, absorbido por los sistemas de acondicionamiento de aire.

**XXXIV-3.5 Pre calentamiento de aire.** Se determinará el calor necesario para precalentar el aire exterior, absorbido por los sistemas, hasta la temperatura interior del edificio.

**XXXIV-3.6 Humidificación.** Se calcula el gasto de calor que corresponde a los humidificadores del aire.

#### **XXXIV-4 Zonificación.**

Los sistemas de acondicionamiento de aire deberán de subdividirse para proporcionar servicio a varias zonas, cada una de las cuales deberá tener su control automático independiente.

##### **XXXIV-4.1 Factores determinantes para la selección de las zonas.**

- a) Las condiciones interiores de temperatura y humedad relativa que deben mantenerse en cada uno de los locales. Debe considerarse que existen condiciones generales de diseño que se mantendrán con una cierta tolerancia de variación en la mayor parte del edificio, condiciones generales de diseño que se mantendrán con una cierta tolerancia de variación en la mayor parte del edificio y condiciones especiales para quirófanos, pediatría, etc., en las cuales se fijan condiciones que permanecerán prácticamente invariables cualesquiera que sean las condiciones exteriores.
- b) Los horarios de funcionamiento de las diversas secciones del edificio serán siempre diferentes entre sí, de acuerdo con el tipo de actividad para la cual se destinen, pero en general pueden subdividirse en secciones que trabajan de 12 a 16 horas diarias como consulta externa, oficinas, etc., y secciones que trabajaran 24 horas diarias y de éstas últimas el servicio podrá ser continuo intermitente como en el caso de los quirófanos, por lo tanto deberán seleccionarse los locales que quieran reunirse en una zona o alimentarse de un mismo sistema para obtener la mayor flexibilidad que se requiera para proporcionar el servicio de acondicionamiento de aire, ajustándose en forma razonable a los horarios y continuidad del trabajo en cada una de las secciones.
- c) La misma carga de efecto solar ocurrirá a horas distintas en diferentes zonas de acuerdo con orientación. El caso más severo estará representado por los locales orientados al poniente y con una gran superficie de ventanas.
- d) La última planta del edificio puede ameritar ser tomada como una zona separada cuando la carga térmica solar así lo exija.
- e) Al efectuar la zonificación deberán tomarse en cuenta aquellos locales cuya carga térmica interior sea variable como en el caso de teatros, auditorios, aulas, comedores, salas de espera, etc.
- f) Existen además algunas secciones del edificio hospitalario que por definición deben considerarse en zonas separadas como mortuorios, salas de espera, etc.

#### **XXXIV-5 Equipos de acondicionamiento de aire.**

##### **XXXIV-5.1 Equipos centrales en las Casas de Máquinas.**

Los siguientes equipos serán instalados en las Casas de Máquinas:

- a) Unidades para el enfriamiento de agua, dotadas de equipos de refrigeración mecánica de los sistemas de refrigeración por absorción.
- b) Bombas de circulación de agua refrigerada, bombas de agua que circule entre las torres de enfriamiento y los condensadores multitubulares, así como las bombas que forman parte de los sistemas de refrigeración por absorción.
- c) Equipos centrales de acondicionamiento de aire que funcionan a base de la expansión directa.

- d) Aparatos de arranque para los motores de las compresoras, acondicionadores y bombas.
- e) Instrumentos de control automático para la reducción de capacidad y aparatos de seguridad.
- XXXIV-5.2** Equipos ubicados fuera de la casas de maquinas.  
Los siguientes equipos serán ubicados a la intemperie o en los cuartos de equipos de acondicionamiento de aire, diseminada a través del edificio:
- Torre de enfriamiento de agua.
  - Condensadores evaporativos.
  - Condensadores enfriados por aire de tipo remoto.
  - Unidades de condensación.
  - Acondicionadores de aire tipo paquete.
  - Acondicionadores de aire alimentados con agua refrigerada de tipo multizona, unizona, o de tipo individual para cada local.
  - Controles automáticos de temperatura relativa.
  - Filtros de aire.
  - Ductos de inyección, de recirculación y de suministros de aire exterior.
  - Difusores de aire, rejillas de inyección, rejillas de recirculación y tomas de aire exterior.
  - Tubería de distribución de agua refrigerada a través del edificio.
  - Tubería de agua entre torres de enfriamiento y los condensadores multitubulares.
  - Tubería de vapor a baja presión y de retorno de condensado.
  - Tubería refrigerante.
  - Aislamiento térmico para ductos y tuberías.
  - Accesorios y materiales para la correcta terminación de la obra.

**XXXIV-6** Sistemas de ventilación.

**XXXVI-6.1** Determinación de la capacidad.

Los valores consignados en la siguiente tabla podrán utilizarse como guía para determinar la capacidad de inyección o extracción de aire para cada uno de los sistemas.

Espacios a ventilarse	Cambios por Hora:	Minutos por Cambio:
Almacenes	4-5	15-12
Auditorios	6	10
Casetas de proyección	60	1
Clubes	12	5
Cocinas	30	2
Garajes	12	5
Laboratorios	10-20	6-3
Lavandería	20-30	3-2
Oficinas	10	6
Panaderías y reposterías	20	3
Restaurantes	12	5
Salas de maquinas	7 1/2	8
Salas de recreación	10	6
Sanitarios interiores	15-20	4-3
Talleres	10	6
Vestidores	10	65
Anatomía patológica (mortuorio)	12-20	5-3

**XXXIV-6.2** Sistemas de ventilación a inyección.

Los locales ventilados, donde la presión atmosférica interior debe mantenerse al nivel superior de los locales vecinos, estarán dotados de los sistemas de ventilación a inyección, el equipo para el movimiento de aire constara de ventiladores centrífugos o axiales, y la inyección de aire exterior podrá



verificarse directamente o a través de una red de ductos de distribución de aire, dotados de rejillas de inyección de tipo de doble deflexión o difusores, estratégicamente ubicados en los locales a ventilarse. Especialmente para los sistemas de la capacidad considerable, se recomienda la filtración de polvo para el aire exterior, absorbido por el sistema. Para facilitar el balanceo del sistema, las rejillas de inyección estarán equipadas de reguladores manuales de volumen.

**XXXIV-6.3** Sistemas de ventilación a extracción.

Los locales ventilados, donde la presión atmosférica interior debe mantenerse al nivel inferior de los locales vecinos, estarán dotados de los sistemas de ventilación a extracción. El equipo para el movimiento de aire constará de extractores centrífugos o axiales, y la extracción de aire interior podrá verificarse directamente por el equipo, o mediante una red de ductos, dotados de rejillas de succión o campanas. Para facilitar el balanceo del sistema, todas las rejillas de succión (extracción) estarán dotadas de reguladores manuales de volumen. Los sistemas de extracción para las cocinas deberán tener suficiente capacidad de circulación de aire para mantener la velocidad de entrada a las campanas, equipadas con los filtros de grasa. Algunos laboratorios requieren campanas para sus sistemas de ventilación a extracción y en ciertos casos también utilizan los filtros de aire.

**XXXIV-7** Enfriamiento evaporativo.

Para los climas desérticos o de alta montaña, se puede usar con muy buen rendimiento el equipo de enfriamiento evaporativo para proveer amplia ventilación a inyección, y al mismo tiempo, enfriar los locales dotados de este sistema. La circulación de aire en los sistemas de enfriamiento evaporativo consistirá en el 100% de aire exterior, sin recurrir a la circulación del ambiente interior. Para las instalaciones más pequeñas, el equipo inyectará el aire directamente al espacio ocupado, generalmente a través de una rejilla de doble deflexión o un difusor. Los sistemas más grandes utilizarán una red de ductos de aire enfriado. En todos los casos, se proveerá el fácil desfogue del aire inyectado, para facilitar la libre circulación de aire enfriado. Cada fabricante de los equipos de enfriamiento evaporativo tiene su propio instructivo en cuanto a la selección del modelo de su aparato más adecuado para el determinado caso, y estos instructivos deberán usarse por el proyectista de los sistemas de enfriamiento evaporativo.

**XXXV** Equipos.

**XXXV-1** Unidades generadores de agua refrigerada, con compresoras de tipo reciprocante.

El contratista suministrará e instalará en el local que se indica en el proyecto de aire acondicionado unidades enfriadoras de agua, marca Carrier, modelo especificado o similar, ensambladas en fabricas, construidas y tabuladas en su capacidad de acuerdo con las normas de A.R.I. (American Refrigerating Institute), y de conformidad con el código de seguridad ASA B9.1 de los E.U.A. La capacidad efectiva de cada unidad deberá ser de diferentes toneladas de refrigeración, enfriando galones por minuto de agua (gpm). Las unidades funcionarán con la corriente eléctrica de 220 voltios, 3 fases, 60 ciclos, con la tolerancia entre 215 y 225 voltios. Todas las unidades deberán ser dotadas de la protección trifásica contra sobrecarga. Las unidades deberán ser alambradas en fabrica, dotadas de interruptores para protección de todos los circuitos, contactores y reveladores de sobrecarga para cada motor de los compresores, termostatos de seguridad cada circuito de refrigeración, tablero de control con manómetros, switch de arranque y de parada y fusibles de circuitos de control, cada compresor deberá estar provisto de calentador de carter, para controlar la fluidez del aceite. Se usará el refrigerante freon 22. Los circuitos de refrigerante serán ensamblados en fábrica y cada uno incluirá la válvula manual, la válvula termostática de expansión, filtro deshidratado de refrigerante y la combinación de indicador de humedad y de nivel. Todas las líneas de succión llevarán aislamiento térmico con barrera de vapor. Los compresores serán de tipo reciprocante, herméticos, reparables, con bombas de aceite reversible. Los motores serán enfriados por medio del gas refrigerante y tendrán dispositivos de protección contra la sobrecarga. El enfriador de agua será de coraza y tubos para expansión directa, y tendrá circuitos separados de refrigerante. Deberá ser aislado térmicamente con por lo menos 3/4" de aislamiento de

espuma de plástico con barrera de vapor. Los condensadores deberán tener dispositivo de alivio de presión, válvula de purga y válvula manual para la línea de refrigerante líquido. Las unidades generadoras de agua refrigerada deberán acompañarse con un catálogo completo, correspondiente al modelo, que muestre todas las partes con su número y características de cada una de ellas.

**XXXV-2** Unidades generadoras de agua refrigerada, con compresores centrífugos de tipo.

El contratista suministrará e instalará en el local que se indica en el proyecto de aire acondicionado unidades enfriadoras de agua, marca Carrier, modelo especificado o similar, ensambladas en fábrica, con capacidad de cada una para enfriar galones de agua por minuto. Se ha considerado el factor de incrustación para el enfriador y para el condensador. Cada unidad será construida de conformidad con el código de seguridad ASA B9. 1 de los E.U.A. El enfriador y el condensador deberán ser de tipo de casco horizontal de acero y tubos de cobre con aletas integrales. Cada tubo será individualmente intercambiable. El compresor deberá ser centrífugo, abierto, con rotor fabricado de aleación de aluminio y las chumaceras lubricadas a presión. El control de capacidad será operado automáticamente por el termostato de acuerdo con las variaciones de temperatura de agua, que sale de la unidad, mediante el ajuste de las guías en la entrada del compresor. El motor principal de la unidad será de 2 polos, de velocidad constante, tipo jaula de ardilla, para 220 voltios, 3 fases, 60 ciclos. El motor será diseñado para 3,500 rpm. La unidad incluirá un sistema de lubricación a presión, con bomba de aceite de ½ hp, 110 volts, 2 fases, 60 ciclos, calentador y enfriador automático de aceite. El sistema automático de purga de gases no condensables del sistema, será enfriado por el refrigerante. La bomba de purga tendrá motor eléctrico de 1/4 hp, 2 fases, 60 ciclos. Este sistema tendrá la cámara de separación para facilitar la expulsión de agua fuera de unidad. La luz piloto indicará cuando la bomba de purga este en operación. La unidad tendrá los dispositivos para limitar la corriente eléctrica a un máximo predeterminado, interruptor de alta presión en las chumaceras principales, interruptor de alta temperatura de agua de salida, control para asegurar el arranque sin carga, interruptor de baja presión de aceite, retardador de tiempo para no permitir el arranque de la máquina más que una vez cada veinte minutos. Las cargas iniciales de refrigerante y de aceite vendrán con la máquina. El fabricante proveerá lo siguiente: 2 copias de planos, indicando las dimensiones de las unidades y sus accesorios; dos copias de planos del diagrama de las conexiones eléctricas; dos copias de instructivos para la instalación, operación y mantenimiento del equipo.

**XXXV-3** Unidades generadoras de agua refrigerada con la maquinaria de refrigeración por absorción.

Se suministrarán e instalarán unidades generadoras de agua refrigerada, marca Carrier, modelo especificado o similar, ensambladas en fábrica, cada una con capacidad para enfriar agua en gpm. Las unidades de refrigeración por absorción han sido seleccionadas a base de un factor de incrustación; así como para los tubos del evaporador y para los tubos de absorbedor-condensador. Las bombas de refrigerante y de solución serán de tipo hermético, o sea sin sellos, y serán lubricadas y enfriadas por el refrigerante o por la solución del bromuro de litio. Los motores de las bombas serán de voltios, fases, ciclos y deberán funcionar satisfactoriamente con las variaciones de voltaje hasta 10% en más o en menos. Cada unidad tendrá un sistema de control automático de capacidad. El control de la capacidad se obtendrá mediante el funcionamiento de la válvula motorizada de vapor, proporcional a la carga térmica del equipo. Cada unidad tendrá un centro de control con transformador, arrancadores de las bombas, protección trifásica de sobrecarga, interruptor de cartuchos y todos los aparatos de seguridad. Para evitar la solidificación durante las condiciones anormales de funcionamiento, será incorporado en el sistema de control automático, como sigue: iniciar y completar el ciclo de dilución cada vez que el equipo sea parado; proveer la protección contra la interrupción en el suministro de vapor. El ciclo de dilución no debe ser controlado por el retardador de arranque, pero preferentemente por el termostato que sea actuado por la temperatura de la solución. Cada unidad será equipada por el sistema de purga, de tipo automático y hermético, y de acción continua. El sistema de purga no dependerá de la corriente eléctrica para su funcionamiento; todos sus controles serán de actuación directa. La generadora de

agua refrigerada por absorción consistirá de la unidad absorbedor-evaporador, la unidad generador-condensador, el intercambiador de calor para la solución de interconexiones de tubería, soportes y demás accesorios previamente mencionados. Se incluirá la carga inicial del bromuro de litio. Todas las superficies frías serán cubiertas en la fábrica por el adecuado aislamiento térmico. Los cabezales de agua refrigerada serán recubiertos con el aislamiento en la obra, después de terminarse la instalación de la tubería. No se requiere un desvío (by-pass) para la tubería del condensador. Las instrucciones para la operación y para el mantenimiento de las unidades serán provistas por los fabricantes de equipo.

**XXXV-4** Unidades de condensación.

El contratista suministrara e instalara en los lugares indicados por proyecto de aire acondicionado unidades de condensación enfriadas por aire, marca Carrier o similar, modelo especificado, las unidades serán ensambladas y probadas en fábrica. La capacidad efectiva de cada unidad será en BTU por hora, diferentes toneladas de refrigeración, la unidad tendrá el condensador enfriado por aire, en forma de un serpentín de material no ferruginoso. Sus tubos serán cobre y aletas de placas de aluminio, unidad mecánicamente a dichos tubos. El serpentín del condensador será probado en fábrica. El condensador estará equipado con ventiladores eléctricos, diseñados para la descarga vertical. Los motores de ventiladores serán lubricados permanentemente. La unidad tendrá compresor de tipo hermético, reparable, con aisladores de vibración de soporte y bomba de aceite de tipo reversible. Los aparatos de seguridad consistirán en el interruptor de alta y de baja presión y en la protección contra la sobrecarga para los motores del compresor y del condensador. El sistema de alambrado incluirá un retardador de arranque para el motor del compresor por un periodo de cinco minutos, cuando el suministro de energía sea interrumpida, a fin de evitar el corto ciclaje de arranque. La caja de la unidad será tratada especialmente para su instalación en la intemperie.

**XXXV-5** Acondicionadores de aire.

El contratista suministrara e instalara acondicionadores de aire marca Carrier o similar, modelo especificado, los cuales consistirán en varias secciones, que a continuación se enumeran:

- a) Sección de mezcla de aire exterior y de aire recirculado, con reguladores manuales.
- b) Sección de filtros, con filtros de aire.
- c) Sección en pleno.
- d) Sección de persiana motorizada de cara y desvío.
- e) Ducto de desvío.
- f) Sección de enfriamiento con serpentín de expansión directa o de agua refrigerada.
- g) Sección de calefacción con serpentín de vapor de agua caliente o con resistencias eléctricas.
- h) Humidificadores de aire, a vapor o con atomización de agua.
- i) Sección de ventiladores con ventiladores, motor y transmisión.
- j) Charola para los condensados con aislamiento térmico en su exterior y drenaje.
- k) Persiana de mezcla para las unidades multizona.

El acondicionador de aire tendrá adecuada capacidad de circulación de aire, de enfriamiento, como sigue:

- a) Pies cúbicos de aire por minuto contra la presión estática de pulgadas de columna de agua.
- b) Proporcionar enfriamiento equivalente a btu por hora de calor total, lo que equivale a toneladas de refrigeración, cuando maneja pcm de aire en las siguientes condiciones:

Temperatura, de bulbo seco, Aire de entrada al serpentín en °F, Aire de salida al serpentín en °F.

Siendo la temperatura °F en casos de los sistemas de expansión directa, o agua de entrada a °F, cuya circulación equivaldrá gpm con  $k_a$  pérdida de presión en el serpentín de pies de columna de agua.

La capacidad de calefacción de la unida será de BTU por hora, con la temperatura de aire de entrada °F, manejado PCM de aire Standard. El serpentín, si es de vapor, será alimentado con vapor a la presión manométrica de libras por pulgada cuadrada. En caso de que el serpentín de calefacción sea

alimentado con agua caliente, su capacidad será de BTU por hora, con la temperatura de aire de entrada °F, manejando PCM de aire Standard. La temperatura de entrada de agua al serpentín será de °F y su circulación equivaldrá a gpm, con la caída de presión a través del serpentín de pies de columna de agua. En caso de usarse las resistencias eléctricas para calentar el aire, su capacidad será de KW.

**XXXV-6 Torres de Enfriamiento.**

El contratista suministrara e instalara torres de enfriamiento de agua, marca, modelo o similar, para enfriar gpm de agua de la temperatura de °f, con el bulbo húmedo exterior de °f. La construcción de las torres de enfriamiento deberá ser de acuerdo con las recomendaciones de sus fabricantes, que correspondan al modelo del equipo; deberán ser entregadas con todos sus accesorios. Cada torre tendrá su correspondiente ventilador de hélice, movido por motor eléctrico de hp, volts, fases, ciclos.

**XXXV-7 Equipo de bombeo.**

**XXXV-7.1** Para la circulación del agua refrigerada.

Para la circulación del agua refrigerada a través del edificio, serán utilizadas bombas centrífugas marca, modelo, con capacidad cada una para gpm contra la carga total de pies de columna de agua, directamente acoplada a su correspondiente motor eléctrico hp, volts, fases, ciclos.

**XXXV-7.2** Para circulación del agua para los condensadores.

Para circulación del agua para los condensadores a través del edificio, serán utilizadas bombas centrífugas marca, modelo, con capacidad cada una para gpm contra la carga total de pies de columna de agua, directamente acoplada a su correspondiente motor eléctrico hp, volts, fases, ciclos.

**XXXV-8 Controles automáticos.**

Los controles considerados en base a los modelos correspondientes a la marca Minneapolis Honeywell solamente podrán ser sustituidos con aprobación de la DOP.

**XXXV-8.1** Acondicionador Multizona con serpentín para refrigerante Freón y con serpentín de calefacción por agua caliente o vapor, humidificación por agua.

Termostato T 921 A 1142.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Control de temperatura T 991 A 1095.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72D.  
Switch auxiliar Q 607 A 1050.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Válvula motorizada:  
Motor M 945 A 1009.  
Transformador AT 720 D.  
Acoplamiento Q 455 F 1000.  
Válvula V 5011 A.

**XXXV-8.2** Acondicionador multizona con serpentín para freon y con resistencias eléctricas de calefacción, humidificación a base de agua.

Termostato T 921 1142.  
Humidostasto H 64 A 1001.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72 D.  
Switch auxiliar Q 607 A 1050.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Control de temperatura 1 etapa T 675 a.  
Control de temperatura 2 etapas T 678 a.

**XXXV-8.3** Acondicionador multizona con serpentín de agua refrigerada de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación de agua.

Termostato T 921 A 1142.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72D.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Control de temperatura T 991 A 1095  
Válvula motorizada:  
Motor M 945 A 1009.  
Transformador AT72 D.  
Acoplamiento Q 455 F 1000.  
Cuerpo de la válvula V 5011 A.

**XXXV-8.4** Acondicionador multizona con serpentín de agua refrigerada y calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

Termostato T 921 1142.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Control de temperatura 1 etapa T 675 A.  
Control de temperatura 2 etapas T 678 A.

**XXXV-8.5** Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua.

Termostato T 921 A 1142.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Relevador R 482 C.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72D.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Termopozo 112622.  
Control de temperatura 1 etapa T 675 A.

**XXXV-8.6** Acondicionador multizona con serpentín para freon y con calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.  
Humidostato H 7000 A 1001, con elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.  
Modutrol M 7034 A 1031, con:  
Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Control de temperatura T 991 A 1095.  
Válvula motorizada:  
Motor M 945 A 1009.  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 455 F 1000.  
Válvula V 5011 A.

**XXXV-8.7** Acondicionador multizona con serpentín para freon y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1 001.  
Humidostato H 7000 A 1 001.  
Con: elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.

Relevador R 7250 A 1009.  
Modutrol M 7034 A 1031, con:

Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.  
Control de temperatura 1 etapa T675A.  
Control de temperatura 2 etapas T678A.

**XXXV-8.8** Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada y con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1 001.  
Humidostato H 7000 A 1 001, con:  
Elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.  
Relevador R 7250 A 100.  
Modutrol M 7034 A 1031, con:  
Acoplamiento O 605 A 1062.  
Control de temperatura T 991 A 1095.  
Válvula motorizada:  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 455 F 1000.  
Motor M 945 A 1009.  
Válvula V 5011 A.

**XXXV-8.9** Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.  
Humidostato H 7000 A 1001, con:  
Elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.  
Relevador R 7250 A 1009.  
Modutrol M 7034 A 1031, con:  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Control de temperatura 2 etapa T 678 A 2.  
Control de temperatura 1 etapa T 675 A 1.

**XXXV-8-10** Acondicionador multizona con serpentín para agua refrigerada o caliente y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7018 F 1015.  
Humidostato H 7000 A 1001, con:  
Elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.  
Relevador R 725041009.  
Relevador R 7080 A 1005.  
Relevador de 1 polo, doble tiro R 482 C.  
Control de temperatura 1 etapa T 675 A.  
Control de temperatura 2 etapa T 678 A.  
Modutrol M 945 B 1008, con:  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Termopozo 112622.  
Control de temperatura 1 etapa T 675 4.

**XXXV-8.11** Acondicionador unizona con serpentín para freon y con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.

Termostato T92 B.  
Húmidostato H 64 A 1001.  
Válvula motorizada:

Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 455 F 1000.

Válvula V 5011 A.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72 D.  
Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.

**XXXV-8.12** Acondicionador unizona con serpentín para freon y con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

Termostato T 92 G 1017.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Relevador RA 89 A 1009.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72 D.  
Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.

**XXXV-8.13** Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada y con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.

Termostato T 92 B.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Válvula motorizada:  
Motor M 945 A 1009.  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 455 F 1000.  
Válvula V 5011 A.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.

**XXXV-8.14** Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada y con calefacción por resistencia eléctrica, humidificación por agua.

Termostato T 92 G 1017.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Relevador RA 89 A 1009.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.

**XXXV-8.15** Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua.

Termostato T 921 A 1142.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Modutrol M 944 A 1002, con:  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 605 A 1062.  
Relevador R 482 C.  
Termopozo T 112622.  
Control de temperatura 1 etapa.

**XXXV-8.16** Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freon y con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.

Termostato T 92 H 1023.  
Humidostato H 64 A 1001.

Válvula motorizada:  
Transformador AT 72 D.

Motor M 945 A 1009.  
Acoplamiento Q 455 F 1000.  
Válvula V 5011 A.  
Revelador RA 89 A 1009.

**XXXV-8.17** Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freon con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

Termostato T 42 K 1050.  
Humidostato H 64 A 1001.

**XXXV-8.18** Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con serpentín para calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua.

Termostato T 92 B.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Válvula motorizada:  
Motor M 945 A 1009.  
Transformador AT 72 D.  
Acoplamiento Q 455 F 1000.  
Válvula V 5011 A.  
Válvula de 3 vías:  
Motor M 944 A 1002.  
Transformador AT 72 D 1048.  
Acoplamiento Q 455 C 1 01 1.  
Válvula V 5013 A.

**XXXV-8.19** Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua.

Termostato T 92 G 1017.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Relevador RA 89 A 1009.  
Válvula de 3 vías:  
Motor M 944 A 1002.  
Transformador AT 72 D 1048.  
Acoplamiento Q 455 C 101 1.  
Válvula V 5013 A.

**XXXV-8.20** Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua.

Termostato T 921 A 1142.  
Humidostato H 64 A 1001.  
Válvula de 3 vías:  
Motor M 944 A 1002.  
Transformador AT 72 D 1048.  
Acoplamiento Q 455 C 1011.  
Válvula V 5013 A.  
Relevador R 482 C 1006.  
Termopozo 112622.  
Control de temperatura T675A.

**XXXV-8.21** Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freon con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, con 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.  
Humidostato H 7000 A 1001, con elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.



Interruptor auxiliar Q 607 A 1050.

Válvula motorizada con motor M 7034 A 1031.

Relay electrónico R 7250 A 1009.

**XXXV-8.22** Acondicionador unizona con serpentín para refrigerante freon con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.

Humidostato H 7000 A 1001, con:

Elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.

Interruptor auxiliar Q 607 B 1083.

Motor M 7034 A 1031.

Relevador R 7250 A 1009.

**XXXV-8.23** Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada con serpentín de calefacción por vapor o agua caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.

Termostato T 7023 A 1001.

Humidostato H 7000 A 1001, con:

Elemento gama 47-57% Q 229 A 1049.

Válvula motorizada:

Motor M 7034 A 1031.

Acoplamiento Q 455 F 1000.

Válvula V 5011 A.

Válvula de 3 vías:

Motor M 7034 A 1031.

Acoplamiento Q 455 F 1000.

Válvula V 5013 A.

Relevador R 7250 A 1009.

**XXXV-8.24** Acondicionador unizona con serpentín para agua helada con calefacción por resistencias eléctricas, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7023 A 1001.

Humidostato H 7000 A 1001, con elemento gama 47-57% Q 229 S 1046.

Control de temperatura 1 etapa T675A.

Control de temperatura 2 etapa T 678 A.

Válvula de 3 vías:

Motor MJ 7034 A 1031.

Acoplamiento Q 455 F 1000.

Válvula V 5013 A.

Relevador R 7250 A 1009.

**XXXV-8.25** Acondicionador unizona con serpentín para agua refrigerada o caliente, humidificación por agua, 100% aire exterior.

Termostato T 7018 F 1015.

Himidostato H 7000 A 1001 con elemento gama 47-57% Q 229 A 1046.

Válvula de 3 vías:

Motor M 945 B 1008.

Transformador AT 72 D.

Válvula V 5013 A.

Relevador electrónico R 7080 A 1005.

Relevador 1 polo, 2 tirol R 482 C 1006.

Control de temperatura 1 etapa T 675 A.

Termopozo 112622.

Relevador R 7250 A 1009.

**XXXV-8.26** Unidad acondicionadora de aire de tipo individual con serpentín de agua refrigerada y/o calentada, si como motor de varias velocidades para su ventilador.

Control de capacidad S/M, con: switch manual de varias velocidades S/M.

**XXXV-9** Filtros.

Los filtros deberán instalarse de acuerdo al orden de importancia siguiente:

**XXXV-9.1** Para unidades de acondicionamiento de aire, modelo de "ventana".

Las unidades de acondicionamiento de aire que se instalan comúnmente en las ventanas, vienen de fábrica y con sus filtros de aire. Debido a que este equipo no dispone del espacio adicional, no es práctico tratar de aumentar su eficiencia de filtración de aire, mediante la instalación de filtros más grandes y más eficaces. Conviene seguir estrictamente las instrucciones del fabricante en cuanto al servicio indicado para cada modelo.

**XXXV-9.2** Para unidades individuales de acondicionamiento de aire.

Antes de pasar por el serpentín de la unidad, la mezcla de aire exterior y de recirculación, debe ser filtrada, utilizando los filtros de aire equivalentes a los de la American Air Filter Company, modelo "5700" de 25 mm de espesor, fabricados con medio filtrante de fibra de vidrio, impregnada en aceite viscosine, distribuido por la misma compañía. Estos filtros son de tipo desechable para poder ser remplazados periódicamente. En vez de los mencionados filtros tipo "5700", se puede emplear los filtros de aire con los marcos y varillas de retención metálicos (permanentes), y el medio de filtración de fibra de vidrio aceitado con viscosine (desechable), iguales o similares a los de la American Air Filter Company, modelo Renu Filter de 48 mm de espesor. El medio de filtración debe ser renovado periódicamente. Todos los filtros serán instalados en marcos metálicos del diseño recomendado por el fabricante.

**XXXV-9.3** Unidades de enfriamiento evaporativo.

Las unidades de enfriamiento evaporativo vienen de fábrica con sus respectivos filtros de viruta de madera o de fibra de vidrio, etc. La limpieza y renovación de estos filtros deben hacerse de acuerdo con las recomendaciones de sus fabricantes.

**XXXV-9.4** Filtros absolutos.

Este tipo de filtros serán usados cuando se trate de salas de operación de gran importancia destinadas al transporte de órganos o trabajos de investigación, así como cirugía mayor, y con requerimiento de extrema pureza en el aire, filtros absolutos o filtros cabring, estos filtros deberán manejar aire previamente filtrado, necesariamente de dos pasos como sigue:

1° Paso.- Con los m/w pre-filtros viscosos o primarios.

2° Paso.- filtros intermedios de tipo "5700" de 50 mm o RENU-KLEEN de 63 mm o similar, serpentín de enfriamiento, filtros absolutos o filtros cabring.

**XXXV-9.5** Filtros de grasa.

Serán fabricados de material no combustible que:

Permitan lavarse o cambiarse frecuentemente. Los filtros deberán ser instalados a una distancia que varía desde 0.75 m para los casos donde no hay fuego al descubierto, hasta 1.40 m si los filtros se instalan sobre las parrillas. Los filtros serán instalados dentro de las campanas de conformidad con las recomendaciones del fabricante (ver Capítulo IV ventilación y enfriamiento evaporativo), utilizando marcos metálicos tipo "a" o tipo "v". (Véase el boletín no. 204-a de la american air filter company). Cuando la grasa y la suciedad empiezan a tapar las aberturas en el medio de filtración, estos deben ser lavados en agua caliente a 80°C de temperatura y detergente. Normalmente el lavado de filtros se hace una vez cada 4 a 8 semanas, dependiente del uso de la cocina.

**XXXV-9.6** Unidades centrales de acondicionamiento de aire y de ventilación a inyección.

Para seleccionar los filtros de aire, o la combinación de distintos modelos de filtros instalados en serie, es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

a) Concentración de polvo en la atmósfera exterior.

- b) Eficiencia de filtración requerida para cada sistema de acondicionamiento de aire o de ventilación a inyección.
- c) Presión estática del sistema, disponible para vencer la resistencia de los filtros de aire, o de la combinación de los filtros, ubicados en serie, para aumentar la eficiencia del proceso de filtración de aire.
- d) Espacio disponible para la instalación de los filtros seleccionados, incluyendo el espacio necesario para proporcionar el servicio para esto.

Cuando el aire exterior contiene mucho polvo, se recomienda instalar los filtros de construcción totalmente metálica, de tipo lavable en agua caliente y con su medio de filtración, también metálica, aceitada con el mencionado viscosine, después de cada lavada.

Para los filtros de prefiltración se recomienda el modelo equivalente al de la American Air Filter Company, tipo m/w de 50 mm de espesor, completos con marcos metálicos para su correcta instalación. Para los locales dotados de los sistemas de acondicionamiento de aire o de ventilación a inyección, donde el alto grado de la limpieza de su ambiente interior no es esencial, únicamente el proceso de prefiltración de aire con los filtros tipo M/W es generalmente satisfactorio, siempre y cuando el servicio de lavado y de aceitado de los filtros sea adecuado. Para los espacios de mayor importancia se recomienda añadir el proceso de la filtración secundaria, por medio de los filtros equivalentes a los de la American Air Filter Company, modelo "5700" de 50 mm de espesor, instalados en serie con los filtros tipo m/w. En ésta forma el aire será filtrado dos veces antes de ser inyectado a los espacios acondicionados o ventilados. Los filtros modelo "5700", o similares, pueden ser sustituidos por los filtros equivalentes a los de la América Air Filter Company, tipo RENU-KLEEN de 63 mm de espesor, de construcción similar a los ya mencionados RENU FILTER de 48 mm de espesor.

**XXXV-9.7** Para los quirófanos y demás dependencias de hospital, donde la limpieza del ambiente interior debe ser extra-eficiente, se aconseja filtrar el aire tres veces consecutivas, a saber:

- a) Prefiltración con filtros m/w de 50 mm o similares.
- b) Filtración secundaria con filtros "5700" de 50 mm, o con RENU-KLEEN de 63 mm, o similares.
- c) Repetir el proceso de la filtración indicada en el inciso 2. (En los casos de extrema limpieza ver filtros absolutos.)

En los lugares de la republica mexicana, donde el ambiente exterior contiene muy poco polvo, por ejemplo en la costa tropical o en las regiones selváticas, se puede prescindir del proceso de prefiltración con los filtros tipo m/w, a fin de ahorrar el trabajo de lavado y de aceitado de estos filtros, así como el costo del equipo. Para estos lugares de la atmósfera exterior muy limpia, se puede recomendar el uso de solamente una batería de filtros equivalente a "5700" de 50 mm, o RENU-KLEEN de 63 mm en todos los sistemas, exceptuando los del quirófano, donde la filtración debe hacerse dos veces consecutivas, por medio de los filtros "5700", o RENU-KLEEN de 63 mm o similares.

**XXXV-10** Medición para fines de pago.

Los equipos de acondicionamiento de aire, calefacción y ventilación así como sus elementos de control, se pagaran por unidades completas atendiendo a la forma de pago indicada en el contrato.

**XXXV-11** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) Suministro del equipo, incluyendo las tuberías que forman los circuitos de refrigerante, la soportería para las tuberías de refrigerante, el aislamiento térmico, tanto del equipo como de las tuberías, arrancadores, interruptores y todos los accesorios eléctricos necesarios para el funcionamiento del equipo. El refrigerante, el aceite especial para maquinas de refrigeración, deshidratador, etc.
- b) Transporte y colocación sobre sus bases del equipo y todos sus accesorios, incluyendo los seguros correspondientes.
- c) Conexiones finales de las instalaciones eléctricas del equipo.

- d) Arranque inicial del equipo, pruebas y puesta en servicio definitivo incluyendo el ajuste final de los controles, balanceamiento del aire en su caso.
- e) Entrenamiento del personal encargado de la operación y mantenimiento.
- f) Suministro de tres juegos de instructivos y operación, mantenimiento y catalogo de partes.
- g) Localización de fugas y reposición de piezas defectuosas.
- h) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicios al lugar que la DOP apruebe o indique.
- i) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, pasarelas, y obras de protección necesarios para la ejecución de los trabajos encomendados.

**XXXVI** Materiales.

**XXXVI-1** Ductos.

**XXXVI-1.1** Los ductos de suministro de aire acondicionado, los de recirculación y los de ventilación, serán fabricados de lámina galvanizada de primera calidad. Para la selección de los calibres de lámina de los ductos se utilizara la siguiente tabla:

Lado mayor Del ducto	Calibre de lámina Galvanizada.	Calibre de lámina De aluminio
Hasta 30 cm. (1 2")	No.26	No.24
Hasta 76 cm. (30")	No.24	No.22
Hasta 137 cm. (54")	No.22	No.20
Hasta 214 cm. (84")	No.20	No.18
Más grandes.	No.18	No. 16

LOS ductos de aire serán diseñados y fabricados según las recomendaciones de la A.S.H.R.A.E.

**XXXVI-1.2** La tabla de recomendaciones para la construcción de ductos rectangulares de baja presión, deberá servir para normar la construcción de los mismos.

**XXXVI-1.3** Aislamiento térmico.

- a. Ductos interiores. Los ductos de suministro de aire acondicionado instalados dentro del edificio, se recubrirán con aislamiento térmico de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, revestido con papel kraft y foil de aluminio. Los ductos de aire recirculado se aislaran en la forma anteriormente descrita, solamente cuando pasen por locales no acondicionados.
- b. Ductos exteriores. Los ductos de suministro de aire acondicionado, así como los de recirculación expuestos a la intemperie, se recubrirán con aislamiento térmico de fibra de vidrio de 50 mm de espesor revestido con papel kraft y foil de aluminio.

En estas condiciones, el aluminio deberá protegerse con recubrimiento a base de metal desplegado sujeto íntimamente sobre el aislamiento con alambre, sobre el metal desplegado deberá aplicarse un material aglutinante igual o similar al COBINSUL, con un espesor de 5 mm. El acabado deberá hacerse con pintura de color aluminio. Cuando los ductos estén expuestos a trabajo mecánico que pueda dañar el recubrimiento protector, el acabado final deberá hacerse con lámina de aluminio # 28.

**XXXVI-1.4** Soportería para los ductos.

- a) Los ductos de suministro de aire acondicionado deberán soportarse por fuera del aislamiento, apoyado el ducto sobre un travesaño metálico de construcción ligera igual o semejante a la canaleta empleada en la construcción de plafones; dicho travesaño deberá sujetarse de la estructura por medio de soportes de fierro redondo y anclado por medio de taquetes.
- b) El espaciamiento máximo permisible para ductos de 20 cm y menores, deberá ser de 3.50 m y de 6 m para ductos mayores.

**XXXVI-1.5 Difusores y rejillas.**

- a) La inyección del aire a los espacios acondicionados se hará a través de difusores de fabricación nacional, tipo Titus, Aerofuse o similares, provistos de detectores para corrección del flujo y de compuertas de operación manual para control de volumen.
- b) Las rejillas de inyección serán de doble deflexión tipo Titus, Tuttle and Bailey o similares provistas de reguladores manuales de control de volumen.
- c) Las rejillas de aire recirculado y las de los sistemas de ventilación a extracción, serán de fabricación nacional tipo Titus, Tuttle and Bailey o similares, provistas de control de volumen de operación manual; las dimensiones y localización de los difusores y rejillas deberán ajustarse a lo indicado en los planos y en las listas de materiales y equipo.

**XXXVI-1.6 Medición para fines de pago.**

- a. Las instalaciones de ductos de lámina para aire acondicionado, ventilación a extracción o a inyección se medirán para su pago, a juicio de la DOP, de acuerdo con algunas de las siguientes modalidades:
- b. Por porcentajes parciales de avance de obra que se establecerán de acuerdo con la DOP.
- c. Por cantidades de obra ejecutada.
- d. Estimando por peso los materiales empleados en la fabricación de los ductos, incluyendo la soportería correspondiente. La unidad será el kilogramo con aproximación a la unidad.
- e. Por pieza, los difusores, rejillas, tomas de aire exterior, termostatos, humidostatos, humidificadores y accesorios para los ductos.

**XXXVI-1.7 Cargos que incluyen los precios unitarios.**

- a) El costo de los materiales: lámina, aislamientos, selladores, pegamentos, anclajes, etc.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:
  - Trazo y coordinación con otras instalaciones, así como con la estructura, fabricación de los ductos y colocación de los aislamientos, incluyendo suspensiones, anclajes, ajuste de niveles y corrección de trabajos defectuosos.
  - Conexiones flexibles de lona.
  - Conexión de los difusores, rejillas, tomas de aire exterior, humidostatos, humidificadores y todos los accesorios para los ductos.
  - Pruebas y balanceamiento de las cantidades de aire.
  - Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio al lugar que ordene o indique el DOP.
  - La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección necesarias para la ejecución del trabajo encomendado.

**XXXVI-2 Especificaciones para tuberías.**

**XXXVI-2.1 Agua refrigerada.**

- a) Tuberías. En redes interiores o instaladas en ductos de tubería, con diámetros de 100 mm y menores se usara cobre rígido tipo m, norma DGN b6l-1953. Las tuberías de 125 mm y mayores serán de acero sin costura, DGN bl0-1957, cedula 40, de extremos lisos para soldar, de la marca Tamsa o similar.
- b) Conexiones. Las tuberías de cobre se unirán utilizando conexiones de cobre o bronce para soldar, norma DGN b11-1960. Para tuberías de acero se utilizan conexiones de acero forjado para soldar, de la marca Intif o similar. Las válvulas y conexiones bridadas de 64, 75 y 100 mm se unirán a las tuberías de cobre con bridas y conectores de fierro a cobre.
- c) Materiales de unión. Para tuberías de cobre se usara soldadura de estaño # 50 de la marca Streamline o similar y pasta fundente para soldar de la misma marca. Para conexiones de acero soldable se usara soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado

correspondiente a los espesores y tipo de trabajo. Estos electrodos serán e-601 o para corriente directa y polaridad invertida. Posición: Planta, horizontal, vertical y sobre cabeza.

Diámetro largo en mm, Pulg, mm. Corriente recomendada en amps.

- d) Válvulas. La sección de las válvulas deberá hacerse tomando en cuenta las siguientes condiciones:

Para diámetros hasta de 50 mm, las válvulas deberán ser roscadas. Para diámetros de 64 mm y mayores, se instalarán válvulas bridadas. Para presiones de trabajo de 8.8 kg/cm<sup>2</sup> o inferiores, las válvulas serán de las características que a continuación se indican:

-De seccionamiento. Válvulas de compuerta figs 8 y 90 del catalogo NIBCO, figs g-608, g-612 y g-679 del catalogo STOCKHAM y fig 2 del catalogo Waiworth.

-De retención. Válvulas fig NIBCO, para diámetros hasta 50 mm y válvulas fig g-932 y g-939 para diámetros superiores.

-De control de flujo. Llaves de macho fig 11 del catalogo NIBCO para diámetros hasta 50 mm y válvulas de cuatro HITON, modelo 1655, de hierro montada en bronce, para los diámetros superiores.

-Eliminadoras de aire. Válvulas de la marca ARMSTRONG, modelos 21-r y 71-ar, que deberán instalarse en los extremos de toda tubería vertical.

- e) Suspensiones y anclajes. Las tuberías separadas se suspenderán por medio de abrazaderas iguales o similares a las de la marca Grinneli de los modelos: 137, 212, 231, 260 y 263.

Los elementos de suspensión se anclarán a las trabes o a las losas mediante taquetes metálicos expansores de cuña, cuando deban anclarse a columnas podrán utilizarse fijadores de explosión (balazos). Las tuberías agrupadas deberán suspenderse por medio de largueros metálicos, elaborados con perfiles laminados anclados a la estructura por medio de taquetes metálicos expansores de cuña.

- f) Toda la tubería de agua refrigerada, tanto en sus tramos de suministro como de recirculación, estará recubierto con aislamiento térmico moldeado de fibra de vidrio, especial para baja temperatura con barrera de vapor. El aislamiento será de la marca Vitro-Fibras tipo trf - 5500 o similar. La barrera de vapor para las juntas de los tramos deberá aplicarse de la siguiente manera: Sobre el aislamiento se aplicará una de manta cruda adherida a la fibra de vidrio y finalmente recubierto con Vaportite 500. La barrera de vapor deberá ser protegida con lámina de aluminio lista para tuberías, sostenida por flejes.

Los espesores del aislamiento serán determinados de acuerdo con la siguiente tabla:

Diámetro de tubería	Espesor de aislamiento a las diferencias De temperatura de 24 grados C. y mayores.
---------------------	--

de 13 mm a 19 mm.	25 mm
mayores diámetros	38 mm.

- g) Pruebas de tuberías. Las redes de agua refrigerada deberán probarse cargando las tuberías con agua y sometiéndolas al doble de la presión de trabajo, pero en ningún caso a menos de 8.8 kg/cm<sup>2</sup>. La duración mínima de la prueba será de 3 hrs, periodo durante el cual si el resultado es satisfactorio, la presión aplicada deberá conservar integro su valor inicial. En caso contrario, se procederá a localizar y corregir las fallas de la instalación, para llevar a cabo nuevamente su prueba. Concluida la prueba, las tuberías deberán dejarse cargadas, soportando la presión de trabajo, hasta la colocación definitiva de los equipos, con el objeto de que cualquier falla que pudiera sobrevenir durante el proceso de construcción de la obra, se manifieste en fugas.

**XXXVI-2.2** Agua caliente y retorno para calefacción.

- a) Tuberías. En las redes interiores o instaladas en ductos, con diámetros de 100 mm y menores, se usaran tuberías de cobre rígido tipo "m" de fabricación nacional, norma dgn b6l-1953. Tuberías de 125 mm y mayores serán de acero sin costura dgn b10-1957, cedula 40, de extremos lisos para soldar, de la marca Tamsa o similares.
- b) Conexiones, válvulas, suspensiones y anclajes. Los incisos b), d) y e) que se especifican en el punto 1 del Capítulo relativo al agua refrigerada son validos para este caso.
- c) Materiales de unión. Soldadura de estaño # 95 de las marcas Stremline o similar y pasta fundente para soldar de la misma marca, o similar. Para la tubería de acero véanse las instrucciones correspondientes a vapor y condensados de baja presión.
- d) Aislamiento térmico. Las tuberías de suministro y de recirculación de agua caliente deberán aislarse térmicamente empleado tubos preformados en dos medias cañas de 13 mm de espesor de fibra de vidrio de la marca DFM-Vitroform o similar, con las siguientes características:  $-0.0278 \text{ cal m/m}^2 \text{ Hr, } ^\circ\text{C}$  (k-0224 btu/in/sq. Hr. °f). Alcalinidad, ph: 9, absorción de humedad, 2 por volumen en 96 horas. (Especificación astm- c281-58 t). El acabado deberá hacerse con una capa de manta y 2 flejes de aluminio por cada tramo de 91 cm, sobre la cual se aplicará una emulsión impermeable de alta adhesividad para poder aplicar el acabado final correspondiente a la pintura para identificación de las tuberías.
- El aislamiento de las tuberías instaladas en lugares en donde puedan estar sujetas al abuso mecánico, o a la intemperie, se recubrirá con lámina de aluminio corrugada de 0.178 mm de espesor, tipo Insulcover o similar, la cual ira flejada a cada 30 cm, con cinchos de aluminio de 13 mm de ancho, con cinchos galvanizados, asegurados por medio de sellos.
- e) La dilatación de las tuberías se compensara con juegos de codos o con el uso de juntas de expansión del tipo deslizante interiormente guiadas, de acuerdo con lo que especifique en el proyecto y en las listas de materiales.
- f) La tubería de agua caliente será pintada para su identificación en la siguiente forma: las tuberías de suministro en color rojo y bandas de aluminio, las de recirculación en color rojo y flechas de aluminio.

**XXXVI-2.3** Vapor y condensados de baja presión para calefacción.

- a) Tuberías. Las tuberías de vapor, con diámetros de 50 mm y menores, serán de fierro negro DGN B10-1957, tipo a, ced 40. Las tuberías de 64 mm de diámetro y mayores serán de acero sin costura DNG B10-1957, ced 40, de extremos lisos para soldar de la marca Tamsa o similar.
- b) Conexiones. Para diámetros hasta de 50 mm serán de fierro negro reforzado, de la marca Cinsa, HM o similar. Para diámetros de 64 mm y mayores serán de hierro forjado para soldar, de la marca Intíf o similar, ced 40.
- c) Materiales de unión. Para conexiones de fierro negro o acero soldable, se usara soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado con los espesores de la tubería. Estos electrodos serán e-6010 para corriente directa y polaridad invertida.
- d) Aislamiento térmico. Todas las tuberías de vapor y condensados de baja presión recubrirán con aislante moldeados de fibra de vidrio, con especificaciones similares a las indicadas en el inciso 4) correspondiente a tubería de agua caliente. Para diámetros de 100 mm y previa autorización del la DOP, se podrá utilizar aislamiento de asbesto-magnesia.
- e) Las tuberías de vapor a baja presión serán pintadas para su identificación en blanco.
- f) Las tuberías de condensados de baja presión serán pintadas en blanco con flechas negras.
- g) Trampas de vapor. Se instalaran estas para el retorno de condensados en todas las tuberías y equipos indicados en el proyecto y de acuerdo con los modelos y diseños que aparezcan en las listas de materiales. Éstas trampas podrán ser marca Zarco, Armstrong o similar.
- h) Juntas de expansión. Se instalaran juntas de expansión de la marca Amsco e interiormente guiadas de acuerdo con los diseños y modelos que aparezcan en el proyecto y/o en las listas de materiales.

i) Suspensiones y anclajes. Las tuberías separadas se suspenden sobre rodillos de fabricación nacional iguales o similares a los Grinnel, modelo 174 y 181, con tirantes ajustables de fierro redondo roscado.

**XXXVI-2.4** Válvulas para seccionamiento de redes. Deberán usarse válvulas especiales para oxígeno de diagrama o válvula con asiento de neopreno.

**XXXVI-2.5** Limpieza de tuberías. Una vez terminada la instalación deberán llenarse las tuberías con tricloetileno y posteriormente se inyectara nitrógeno a presión para expulsar el tricloetileno.

**XXXVI-3** Soportería.

**XXXVI-3.1** Normas. Todos los soportes y sus partes deberán satisfacer los requerimientos del Capítulo I, sección 6, del código asa-b-31.1., para tuberías a presión y a las especificaciones sp-58 de la "Manufacturers Standarization Society" de los Estados Unidos de América, y que expresamente se indique en las presentes especificaciones.

**XXXVI-3.2** Diseños. Deberán utilizarse diseños aceptados utilizando partes fabricadas de la marca Grinnell o similar, de fácil acceso en el mercado, aplicando la mejor practica de ingeniería.

**XXXVI-3.3** Especificaciones de partes. En las tablas complementarias se indican las dimensiones y diseños de las diferentes partes de los soportes, de acuerdo con la siguiente clasificación:

**I. Tuberías agrupadas.**

- a) Instalación en el entrepiso (entre plafón y losa)
- b) Instalación en ductos verticales.
- c) Instalación en trincheras.

**II. Tuberías no agrupadas.**

- a) Instalación en el entrepiso.
- b) Instalación en ductos verticales.

**XXXVI-4** Pintura.

**XXXVI-4.1** Código de colores.

Todas las tuberías y los equipos deberán pintarse atendiendo al código de colores de la DOP, elaborado por el departamento de Obras y Proyectos.

**XXXVI-4.2** Indicaciones de servicio y dirección del flujo.

Invariablemente deberá indicarse en las tuberías el fluido que conduce y la dirección del flujo como se determina en el Código de colores de la DOP.

**XXXVI-5** Instalaciones eléctricas finales.

Las instalaciones eléctricas finales incluyendo el alambrado de los sistemas de control de los equipos de acondicionamiento de aire, calefacción y ventilación, deberán efectuarse de acuerdo con las normas y especificaciones que aparecen en los capítulos correspondientes a las instalaciones eléctricas. Debe entenderse como instalaciones eléctricas finales a las que se efectuarán dentro de los cuartos de máquinas de los equipos de aire acondicionado (enfriadores de agua helada, máquinas de expansión directa, modutroles, bombas, manejadoras de aire, etc.) y las que deban efectuarse en los equipos que se encuentran fuera de estos cuartos (extractores, fan and coil, termostatos, humidostatos, torres de enfriamiento, condensadores evaporativos, etc.).

**XXXVI-5.1** Interruptores, arrancadores y aparatos de control.

- a) Interruptores. Los interruptores deberán ser del tipo termomagnético, de la capacidad nominal adecuada para proteger la carga que van a alimentar y de la capacidad interruptiva necesaria obligada por la fuente que lo alimenta y el tipo de carga que protege.
- b) Arrancadores. Los arrancadores deberán ser del tipo electromagnetico a tensión completa cuando el motor que protege no sea mayor de 15 HP. Para motores de mayor capacidad deberán utilizarse arrancadores a tensión reducida (autotransformador, estrella-delta, devanado bipartido o resistencia primaria). Los arrancadores anteriores deberán seleccionarse de acuerdo con el tipo de motor y de la carga mecánica que van a mover.



- c) Luces piloto. Cuando los equipos de arranque, paro y protección estén localizados en otra zona diferente a la que se encuentra el motor, deberán proveerse de luces piloto que indiquen cuando están funcionando.
- d) Gabinetes. Todos los equipos anteriores deberán venir alojados de un gabinete de lámina rolada en frío # 12, pintado con capa de pintura anticorrosiva y esmalte de color azul. Estos gabinetes deberán ser del tipo de auto-soportar, en piso, de sobreponer o de empotrar en muro, según el tamaño y número de motores que se instalarán en cada casa de máquinas.

**XXXVI-5.2** Alimentaciones eléctricas de fuerza.

- a) Ductos. Los ductos para alojar conductores serán del tipo cuadrado, de la marca Square D, o equivalente, con todos los accesorios necesarios para su colocación.
- b) Electroductores. Cuando haya necesidad de alimentar grandes cargas, deberá hacerse por medio de electroducto, de las marcas Federal Electric, Square D o equivalente.
- c) Tuberías. Las tuberías deberán ser conduit, galvanizadas, de pared gruesa, con todos los accesorios necesarios para una buena instalación.
- d) Cables. Los cables para alimentación de motores deberán ser con forro Vinanel 900 ó equivalente, para hilos de control podrán ser del tipo TW o del recomendado por el fabricante de los equipos de control.

**XXXVI-5.3** Controles.

- a) Manuales. Cuando los equipos deban operarse en forma manual, deberán controlarse por medio de arrancadores manuales o con arrancadores electromagnéticos y estaciones de botones.
- b) Automáticos. Cuando los equipos deban operarse en forma automática, deberán controlarse por medio de arrancadores electromagnéticos y con los controles automáticos diseñados por el fabricante del equipo.

**XXXVI-5.4** Pruebas.

- a) Rigidez dieléctrica. El contratista deberá hacer pruebas del aislamiento de todos los conductores por medio de Megger para cerciorarse que los alimentadores no hayan sido dañados durante el proceso de alambrado.
- b) Tensión. Deberá medirse el voltaje, tanto en vacío como con carga, en todos los alimentadores, para checar que la caída de tensión no exceda al valor permisible ( $e=2\%$ ).
- c) Intensidad de corriente. Cuando los equipos se encuentran operando a toda su capacidad, deberá checarsse el amperaje que toma cada motor para verificar que cada elemento de protección sea el adecuado. Además deberá compararse el amperaje medido con el de placa para cerciorarse que no está sobrecargado el motor.
- d) Protecciones y controles. Deberá checarsse que todas las protecciones y controles de los equipos operen correctamente.

**XXXVI-6** Medición para fines de pago.

Las instalaciones de tuberías se medirán para su pago, a juicio de la DOP, de acuerdo con alguna de las siguientes modalidades:

- a) Por porcentajes parciales de avance de obra, que se establecerán de acuerdo con el Instructivo correspondiente.
- b) Por cantidades de obra ejecutada, estimando por separado los elementos integrantes de las instalaciones, de acuerdo con lo siguiente:
  - La tubería y aislamientos, en su caso, en longitud tomando como unidad el metro lineal con aproximación a la unidad.
  - Las conexiones, válvulas, juntas de dilatación y accesorios por pieza.

**XXXVI-7** Cargos que incluyen los precios unitarios.

- a) El costo de las tuberías, conexiones, válvulas, llaves, soldaduras, fundentes, juntas, suspensiones, anclajes y accesorios, puestos en el lugar de su colocación.
- b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:  
Trazo, referencia de niveles y coordinación con otras instalaciones y la estructura. En su caso, ranuras.  
Colocación de suspensiones, incluyendo su anclaje a la estructura y ajuste de niveles correspondientes.  
Cortes y colocación de tuberías.  
Uniones entre conexiones, válvulas, accesorios y tuberías, incluyendo lijado, ajuste y aplicación de soldadura. Pruebas, incluyendo taponado de salidas, llenado de las tuberías y aplicación de las presiones especificadas. En su caso, localización de fugas y reposición de piezas defectuosas y/o de uniones mal ejecutadas. Pintura de las tuberías.  
Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o de desperdicio al lugar que ordene o indique la DOP.  
La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas y obras de protección necesarias para la ejecución del trabajo encomendado.

**XXXVII** Ejecución del trabajo.

**XXXVII-1** Instalaciones de aire acondicionado.

**XXXVII-1.1** Las instalaciones de los equipos de acondicionamiento de aire y ventilación, la fabricación e instalación de los ductos, el tendido de las tuberías y todos los trabajos complementarios de plomería, electricidad, albañilería, aislamiento, pintura, etc., deberán ser ejecutados por especialistas en cada ramo, bajo la supervisión de un Ingeniero competente. El contratista garantizará ampliamente la calidad de los equipos y materiales por él instalados, así como el correcto funcionamiento de los sistemas contratados.

**XXXVII-1.2** Los trabajos deberán ejecutarse con el mayor apego a los proyectos. Los equipos, accesorios y materiales utilizados deberán ser de las características, capacidades, marcas y modelos especificados en el presupuesto aceptado por la DOP que forma parte del contrato correspondiente.

**XXXVII-1.3** La maquinaria y los accesorios deberán sujetarse a las pruebas correspondientes. **No** deberán observarse ruidos molestos, vibraciones excesivas, corrientes de aire desagradables en las zonas ocupadas por el público; **No** deberán estar sobrecargados los motores eléctricos del equipo de refrigeración, acondicionamiento de aire, ventilación y bombeo.

**XXXVII-1.4** En un local seleccionado por el Residente, en cada una de las zonas, se comprobarán por medio de un psicrómetro las temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo y por consiguiente la humedad relativa del aire, las cuales deberán ser las especificadas en el contrato. En el resto de los locales de una misma zona se medirán únicamente las temperaturas de bulbo seco y se comprobará que las diferencias estén comprendidas en más o menos 1.5° C, con respecto al local tomado como base por el Residente, lo que a su vez demostrará que el balanceo del sistema ha sido efectuado correctamente. Ésta comprobación deberá hacerse para el ciclo de enfriamiento y el de calefacción.

**XXXVII-1.5** El volumen de aire exterior absorbido por cada zona será determinado por medio de anemómetros, comprobando que no sea inferior al especificado en el contrato. Los mismos aparatos de medición serán utilizados para comprobar la circulación del aire en los sistemas de ventilación a inyección y a extracción. En ningún caso dicha circulación podrá ser menor a la establecida en las especificaciones del contrato.

**XXXVII-1.6** El Contratista de las instalaciones de acondicionamiento de aire y ventilación deberá entregar 3 juegos de catálogos de los equipos correspondientes a la obra, un instructivo detallado relativo al servicio que requieren dichos equipos, el cual deberá corresponder estrictamente a la maquinaria instalada y un juego completo de planos actualizados de la obra determinada.

**XXXVII-1.7** Los ductos deben instalarse separados de materiales combustibles para evitar la propagación de un incendio en el edificio, en caso de presentarse fuego dentro de ellos.

**XXXVII-2** Plomería.

**XXXVII-2.1** Localización de tuberías y accesorios.

- a) Todas las tuberías horizontales necesarias para el servicio interior de los edificios deberán instalarse abajo del nivel de la losa del piso al que dan servicio. Las redes principales deberán localizarse entre el plafón y la losa en las zonas de circulación del edificio para facilitar los trabajos de mantenimiento. Deberán evitarse cruzar con tuberías por los lugares habitados como salas de encarnados, puestos de enfermeras, etc., donde puedan ocasionar molestias al producirse una fuga. Deberán preferirse para el paso de las tuberías los lugares como sanitarios, cuartos de maquinas, etc. Debe evitarse instalar tuberías sobre equipos eléctricos o sobre lugares que puedan ser peligrosos para los operarios al efectuar trabajos de mantenimiento.
- b) Las tuberías que forman las redes principales de alimentación de agua refrigerada, agua caliente, retorno de agua caliente, vapor y condensados, deberán instalarse agrupadas, paralelas y todas en un mismo plano. Las tuberías que forman las redes secundarias deberán disponerse como se indica para las redes principales, pero alejándolas en un plano superior o inferior al plano de las redes principales con el propósito de permitir el cruzamiento de las tuberías. La conexión de las tuberías secundarias con las tuberías principales deberá hacerse en ángulo recto utilizando para ello una te, o un codo, con la boca hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo con la posición del plano de las redes secundarias. Las tuberías verticales deberán instalarse aplomadas, paralelas y evitando los cambios de dirección innecesarios. La separación entre las tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de aislamiento y los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del operario. La tabla puesta a continuación proporciona una guía de la separación entre tuberías paralelas, pero en todo caso deberá consultarse al supervisor de instalaciones de la DOP.

<b>Diámetro</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>
<b>Separación</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>150</b>

(Las dimensiones están dadas en milímetros.) La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro.

**XXXVII-2.2** Suspensiones y anclajes.

- a) Las tuberías deberán sujetarse de los bordes de las losas o a travesaños metálicos por medio de abrazaderas de hierro. Si se sujetan a las losas, dichas abrazaderas deberán anclarse con taquetes expansores o con anclas para herramienta de explosión. Si se sujetarán a travesaños se usarán tornillos de cabeza cuadrada y tuerca.
- b) Las tuberías horizontales deberán suspenderse de las trabes, viguetas o de las losas usando abrazaderas de solera de hierro ancladas con taquetes expansores y tornillos. Las tuberías agrupadas se suspenderán de largueros metálicos con tirantes anclados a las losas.
- c) Los soportes para tuberías de vapor y de agua caliente deberán estar diseñados de modo que permitan el movimiento producido por la dilatación térmica.
- d) La separación entre los elementos de suspensión en las tuberías verticales deberá ser igual a la altura de un entrepiso; cuando dicha separación exceda de 3 m deberá colocarse un soporte intermedio anclado a los muros.
- e) La separación entre los elementos de suspensión para las tuberías horizontales se da en la tabla siguiente:

<b>Diám.</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>75</b>
<b>Long.</b>	<b>1.50</b>	<b>1.75</b>	<b>2.00</b>	<b>2.30</b>	<b>2.60</b>	<b>3.00</b>	<b>3.30</b>	<b>3.60</b>	<b>4.00</b>

**XXXVII-2.3** Relación con la estructura.

- a) Ninguna tubería quedara ahogada en elementos estructurales como trabes, losas, etc.; pero sí podrán cruzar a través de dichos elementos, en cuyo caso será indispensable dejar preparaciones para el paso de las tuberías. Las preparaciones para tuberías de alimentación de diámetros de 75 mm y menores se harán dejando camisas que permitan una holgura igual a dos diámetros de la tubería mayor en el sentido horizontal y un diámetro de la tubería mayor en el sentido vertical.
- b) Las tuercas de unión, bridas, juntas de expansión y válvulas, deberán quedar fuera de elementos estructurales o muros. Cuando se proyecten válvulas de seccionamiento de zona empotradas en los muros, deberán quedar alojadas en cajas de lámina con puertas embisagradas.
- c) Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles y que permitan su fácil operación; **No** deben instalarse con el vástago hacia abajo.

**XXXVII-2.4** Protección de tuberías.

- a) Las tuberías deben conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior hasta la terminación total y entrega de los trabajos. Todas las bocas de las tuberías, válvulas, tuercas de unión y de los accesorios deberán dejarse tapadas hasta ser instalados los muebles y equipos.
- b) Las válvulas, tuercas de unión, y en general los accesorios, deberán ajustarse con herramientas apropiadas para evitar ocasionarles marcas o deterioros mayores.
- c) Para proteger las tuberías metálicas subterráneas, deberán cubrirse con pintura anticorrosiva antes de aplicar el color para identificación del servicio. Cuando sea necesario aplicar recubrimientos especiales para protección contra la corrosión, la DOP proporcionará especificaciones aplicables en cada caso.
- d) Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones en los ángulos que a su vez producen esfuerzos no controlables como resultado de la deformación angular.

**XXXVII-2.5** Pruebas de tuberías.

- a) Las tuberías de vapor deberán ser probadas con agua potable al doble de la presión de trabajo, pero en ninguna a una presión menor de 8.8 Kg/cm<sup>2</sup> (125 Lb), la duración de la prueba será de 3 hrs y después de ella deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de los equipos.
- b) Las tuberías para baja presión, se cargarán con gas inerte a 8 Kg/cm<sup>2</sup>, durante 3 hrs como mínimo; **No** debe haber abatimiento de la presión y se dejarán cargadas durante el desarrollo de la obra.

**XXXVII-2.6** Pintura de tuberías y equipos.

Todas las tuberías y los equipos deberán pintarse de acuerdo con las normas de colores de la DOP.

**XXXVII-2.7** Aislamiento térmico.

- a) Se requiere que las tuberías hayan sido probadas a satisfacción de la DOP antes de colocar el aislamiento térmico.
- b) Cuando la DOP así lo indique, se aplicará una pintura anticorrosiva sobre las tuberías, previamente a la colocación del aislamiento.
- c) La superficie sobre la que se apliquen los aislamientos deberá estar perfectamente seca y limpia.

d) Se protegerán los aislamientos con un recubrimiento de lámina en los lugares donde las tuberías estén sujetas a abrasión o abuso mecánico.

**XXXVII-2.8 Tuberías de cobre.**

- a) Las tuberías podrán cortarse con segueta de diente fino o con cortador de cuchillas, en ambos casos el corte deberá ser perfectamente perpendicular al eje del tubo y deberán limarse los bordes del corte para evitar que se reduzca la sección del tubo.
- b) Las tuberías de cobre soldable deben ajustarse correctamente en las conexiones; ambas deberán corregirse con herramienta dimensional y lijarse hasta obtener un perfecto ajuste.
- c) La soldadura debe llenar todo el espacio que tiene la conexión para recibir al tubo.
- d) La cantidad de soldadura por cada cien uniones está dada en la siguiente tabla:

<b>Diám.</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>50</b>
<b>Kg/100</b>	<b>0.227</b>	<b>0.330</b>	<b>0.454</b>	<b>0.680</b>	<b>0.793</b>	<b>0.907</b>	<b>1.134</b>
<b>Diám.</b>	<b>64</b>	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>150</b>			
<b>Kg/100</b>	<b>1.588</b>	<b>1.041</b>	<b>2.950</b>	<b>7.711</b>			

- e) No deberán quemarse las conexiones ni el tubo durante el calentamiento. Las piezas quemadas deberán reponerse por otras nuevas.

**XXXVII-2.9 Tuberías de fierro negro.**

- a) Las dimensiones de las roscas deben ser las que exigen la norma ASA-B21.
- b) Para el tarrajado del tubo deberá usarse las herramientas apropiadas en buen estado. Para tuberías hasta de 50 mm. Podrá usarse tarrajas de mano y para tubería de mayor diámetro deberá usarse herramienta motorizada.
- c) Las uniones para librarlas de rebabas, y protegerlas con un preparado anticorrosivo que le sirva de lubricante para hacer el ajuste.
- d) El ajuste de las uniones se deberá hacer sin marca profundamente la tubería y las conexiones con los dientes de la herramienta.



<b>Presidencia del Comité Central de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua</b>	<b>Área requirente</b>
<b>MTRA. YANAÍ ANGULO HERRERA</b> En funciones de acuerdo al artículo primero del acuerdo delegatorio de las facultades del secretario de comunicaciones y obras públicas, publicado en el periódico oficial del estado No. 86 de fecha 27 de octubre de 2021.	<b>ING. VÍCTOR MANUEL AMADOR PONCE DE LEÓN</b> Director de Obras Públicas de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua.

<b>Diám.</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>50</b>
<b>Kg/100</b>	<b>0.227</b>	<b>0.330</b>	<b>0.454</b>	<b>0.680</b>	<b>0.793</b>	<b>0.907</b>	<b>1.134</b>
<b>Diám.</b>	<b>64</b>	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>150</b>			
<b>Kg/100</b>	<b>1.588</b>	<b>1.041</b>	<b>2.950</b>	<b>7.711</b>			

e) No deberán requemarse las conexiones ni el tubo durante el calentamiento. Las piezas requemadas deberán reponerse por otras nuevas.

**XXXVII-2.9 Tuberías de fierro negro.**

- a) Las dimensiones de las roscas deben ser las que exigen la norma ASA-B21.
- b) Para el tarrajado del tubo deberá usarse las herramientas apropiadas en buen estado. Para tuberías hasta de 50 mm. Podrá usarse tarrajas de mano y para tubería de mayor diámetro deberá usarse herramienta motorizada.
- c) Las uniones para librarlas de rebabas, y protegerlas con un preparado anticorrosivo que le sirva de lubricante para hacer el ajuste.
- d) El ajuste de las uniones se deberá hacer sin marca profundamente la tubería y las conexiones con los dientes de la herramienta.

<p><b>Presidencia del Comité Central de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua</b></p>	<p><b>Área requirente</b></p>
<p> <b>MTRA. YANAI ANGULO HERRERA</b> En funciones de acuerdo al artículo primero del acuerdo delegatorio de las facultades del secretario de comunicaciones y obras públicas, publicado en el periódico oficial del estado No. 86 de fecha 27 de octubre de 2021.</p>	<p> <b>ING. VÍCTOR MANUEL AMADOR PONCE DE LEÓN</b> Director de Obras Públicas de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua.</p>