



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



# **UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

### **TESIS:**

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL HOSPITAL REGIONAL  
DE MARAVATÍO, MICHOACÁN DE LA SECRETARÍA DE SALUD  
30 CAMAS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA  
VÍCTOR ARTEMIO BAHENA GONZÁLEZ**

**ASESOR DE TESIS  
M.I: Enrique Navarro Caballero**

**MORELIA, MICH. MARZO 2007**

---

---

## ÍNDICE

	Pág.
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	03
1. 1. OBJETIVO DE LA OBRA	03
1. 2. JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA	03
1. 3. LOCALIZACIÓN DE OBRA	04
1. 4. DESCRIPCIÓN DE OBRA	12
<b>2. ESTUDIOS</b>	13
2. 1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS	13
2. 2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	14
<b>3. TRAMITES LEGALES</b>	18
3. 1. TRÁMITE DE OBRAS PÚBLICAS Y SERV. MUNICIPALES	18
3. 2. TRÁMITE DE AGUA POTABLE, ALCANARILLADO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO	20
3. 3. TRÁMITE ANTE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.	21
<b>4. PROYECTO Y PRESUPUESTO</b>	21
4.- PLANO ARQUITECTÓNICO	21
4.- PLANOS DE CIMENTACIÓN	21
4.- PLANOS ESTRUCTURALES	21
4.- PLANOS DE ALBAÑILERÍA	21
4.- PLANOS DE INSTALACIONES	21
4.- PLANOS DE ACABADOS	21
4. 1. PRESUPUESTO	21
4. 2. ANÁLIS DE PRECIOS UNITARIOS	26
4. 3. PRESUPUESTO DE OBRA	30
4. 4. PLANEACIÓN DE OBRA	35

---

<b>5. ESPECIFICACIONES Y NORMAS DEL PROCESO</b>	<b>36</b>
<b>CONSTRUCTIVO DE LA OBRA</b>	
5. 1. GLOSARIO	36
5. 2. PRELIMINARES	44
5. 3. CIMENTACIONES	54
5. 4. ESTRUCTURA	76
5. 5. ALBAÑILERÍA	79
5. 6. ACABADOS	100
5. 7. IMPERMIABILIZACIÓN	110
5. 8. PINTURA	114
5. 9. HERRERÍA Y CANCELERÍA	115
5. 10. CARPINTERÍA	116
5. 11. VIDRIERÍA Y HERRAJES	118
5. 12. OBRA EXTERIOR Y JARDINERÍA	119
5. 13. LIMPIEZA	133
5. 14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	136
5. 15. INSTALACIÓN SANITARIA	142
5. 16. INSTALACIÓN HIDRÁULICA	144
5. 17. INSTALACIÓN GAS L.P.	146
5. 18. INSTALACIÓN TELEFÓNICA Y SONIDO	147
5. 19. GASES MEDICINALES	148
5. 20. AIRE ACONDICIONADO	150
5. 21. CALENDARIO DE OBRA	150
<b>6. REPORTE FOTOGRÁFICO</b>	<b>152</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>162</b>
BIBLIOGRAFÍA	163

---

## **1.-INTRODUCCIÓN**

### **1.1 OBJETIVO DE LA OBRA.-**

El principal objetivo de la construcción del Hospital Regional de Maravatío, es el de proporcionar los servicios médicos a todos sus habitantes y municipios aledaños, empleando instalaciones y equipo moderno, con el personal Médico – Administrativo capacitado para desarrollarse en cada una de sus áreas.

De igual manera otro de los objetivos primordiales de este proyecto es el de crear nuevas fuentes de empleo o de trabajo a la población de esta región así como fomentar el desarrollo social del municipio.

### **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA.-**

La construcción del Hospital Regional de Maravatío, se construye por medio del sector salud, Gobierno del Estado y Federal, a petición del los habitantes del municipio ya que no contaban con servicios médicos e instalaciones modernas que proporcionaran servicios quirúrgicos de urgencias, motivo por el cual muchos accidentados o enfermos graves eran trasladados a la capital del estado o en su caso a las poblaciones de Acámbaro, Guanajuato o Atlacomulco, estado de México.

Actualmente el Municipio de Maravatío cuenta con los servicios médicos proporcionados por le sector salud de la siguiente manera:

- Una clínica del Instituto del Seguro Social, tipo UMF Unida de Medicina Familiar la cual proporciona servicio de urgencias todos los días del año.
- Una clínica del ISSSTE tipo de Medicina Familiar la cual proporciona a los derechohabientes servicios médicos.
- El hospital “Balbuena”de Salubridad cuenta con servicios de urgencias el cual brinda servicios médicos a los habitantes del municipio, pero su capacidad de servicio ya es insuficiente por el incremento de la población en pocos años.
- Por parte del sector Privado existen varias clínicas que proporcionan servicios médicos y quirúrgicos en la población.

Pero todas estas unidades médicas no son suficientes a la población del municipio, además no cuentan con el equipo médico moderno, para dar atención médico quirúrgica y de urgencias, motivo por el cual el gobierno del estado decidió construir en esta localidad el Hospital Regional de Maravatío, el cual evitará que sus habitantes sean desplazados en casos graves a diferentes ciudades cercanas para que reciban atención médica.

### **1.3 LOCALIZACIÓN DE LA OBRA.-**

#### **Medio Físico**

Localización.-Se localiza al noreste del Estado, en las coordenadas 19°54' de latitud norte y 100°27' de longitud oeste, a una altura de 2,020 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Estado de Guanajuato y Epitacio Huerta, al este con Contepec y Tlalpujahuá, al sur con Senguio, Irímbo e Hidalgo, y al oeste con Zinapécuaro. Su distancia a la capital del Estado es de 91 Kms.



#### ***Extensión.-***

Su superficie es de 691.55 Km<sup>2</sup> y representa un 1.17 por ciento del total del Estado.

***Orografía.-***

Su relieve lo conforman el sistema volcánico transversal y la depresión del Lerma; y los cerros Tupátaro, San Andrés, San Miguel, Tungareo, Pedregal, Ocotes y Conejo.

***Hidrografía.-***

Su hidrografía se constituye por los ríos: Lerma, Tlalpujáhua y Chincua; los arroyos Cachiví, Cachiví del fresno, Las Minas, Grande y Salto; y la presa del Fresno.

***Clima***

Su clima es templado con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial anual de 897.7 milímetros y temperaturas que oscilan de 14.1° a 29.9 °C.

***Principales ecosistemas.-***

En el municipio predominan los bosques como el mixto con pino, encino, aile, álamo, fresno, sauce y sabino; y el bosque de coníferas, con oyamel, junípero y pino. Su fauna está representada por cacomixtle, gato montés, zorrillo, armadillo, coyote, conejo, mapache, zorro, torcaz y centzontle.

***Recursos naturales***

La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino; la no maderable por matorrales de distintas especies.

***Características y uso de suelo***

Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, terciario inferior y paleoceno, corresponden principalmente a los del tipo podzólico, ferrolíticos y de gley. Su uso es primordialmente agrícola y en menor proporción ganadero y forestal.

## **Perfil Sociodemográfico**

### ***Grupos étnicos.-***

Según el Censo General de Población y Vivienda 2005, en el municipio habitan 750 personas que hablan alguna lengua indígena, de las cuales 300 son hombres y 350 son mujeres.

### ***Evolución demográfica.-***

En el municipio de Maravatío en 1990, la población representaba el 1.7 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 65,694 habitantes, su tasa de crecimiento es del 2.0 por ciento anual y la densidad de población es de 94.99 habitantes por kilómetro cuadrado. El número de mujeres es relativamente mayor al de hombres. Para el año de 1994, se registraron 2,700 nacimientos y 353 defunciones. En el censo del año 2005 se contabilizaron 70,170 habitantes.

### ***Religión.-***

Predomina la religión Católica, le siguen los Testigos de Jehová y los Evangelistas.

## **Infraestructura Social y de Comunicaciones**

### **Educación.-**

En lo referente a instituciones educativas, el municipio cuenta con los niveles de: preescolar, primaria, secundaria, preparatoria, capacitación para el trabajo y normal.

### ***Salud.-***

Respecto a los servicios de salud el municipio cuenta con una clínica del ISSSTE, dos Clínicas Médicas Rurales y Familiares del IMSS, 5 Centros de Salud de la Secretaría de Salud, una clínica particular y varios consultorios médicos.

**Abasto.-**

El abasto se realiza fundamentalmente a través de un mercado municipal, tianguis, varios comercios medianos y pequeños, 8 tiendas CONASUPO y un rastro.

**Deporte.-**

En las localidades del municipio tiene una unidad deportiva que cuenta con un campo de béisbol, un campo de fútbol, 4 canchas de usos múltiples, un auditorio, una pista de atletismo, un gimnasio y 2 parques: Alameda La Estación y Alameda V. de Quiroga.

**Vivienda.**

Cuenta con 19,403 viviendas de las cuales predomina la construcción de adobe, le siguen las construcciones de tabique con losa de concreto y las de otro tipo

Servicios públicos

Agua potable 85%

Drenaje 70%

Electrificación 90%

Pavimentación 75%

Alumbrado Público 90%

Recolección de Basura 80%

Mercado 80%

Rastro 80%

Panteón 100%

Cloración del Agua 60%

Seguridad Pública 90%

Parques y Jardines 50%

Edificios Públicos 50%

**Medios de Comunicación.-**

Cuenta periódicos, con los servicios de televisión y radio.



***Vías de Comunicación.-***

El municipio lo comunica la carretera federal número 126 Morelia-Atzacomulco-México y la Autopista de Occidente México-Morelia-Guadalajara, también cuenta con carreteras troncales estatales: Maravatío-Cd. Hidalgo y Maravatío-entronque Autopista y carretera federal número 51 Acámbaro-Maravatío. Cuenta con los servicios de ferrocarril, y transporte foráneo y local. Además con servicio de teléfono, telégrafo y correo.

**Actividad Económica*****Agricultura***

Se produce en orden de importancia el maíz, frijol, papa, trigo, alfalfa, cebolla y jitomate. En cuanto a fruticultura se cultiva la fresa ocupando ambas (agricultura y fruticultura) el 40% de la actividad económica. Se produce manzana, maguey de pulque, perón, durazno, pera e higo con un 10% de la actividad económica.

***Ganadería***

Se cría ganado bovino, caballar, porcino, caprino, ovino y aves, representando el 15% de la actividad económica.

***Industria***

Se lleva a cabo la fundición de piezas ornamentales de herrería; harinera, principalmente con un 9% de la actividad económica.

***Comercio***

Esta actividad representa el 15% en economía del municipio.

***Servicios***

Cuenta con varios hoteles y restaurantes, servicio de taxis.

***Gobierno***

Cabecera municipal: Maravatío de Ocampo.

Su actividad económica es la agricultura. Cuenta con 70,170 habitantes.

## **Principales localidades**

### ***Tungareo***

Su actividad económica es la agricultura. Se encuentra a 12.5 Kms. de la cabecera municipal. Cuenta con 4,050 habitantes.

### ***San Miguel Curahuango***

Su actividad económica es la agricultura y la artesanal. Se encuentra conurbado con la cabecera municipal.

### ***Zirizícuaro***

Su actividad económica es la agricultura. Se encuentra a 19.2 Kms. de la cabecera municipal. Cuenta con 1,636 habitantes.

### ***Santiago Purizícuaro***

Su actividad económica es la fruticultura. Se encuentra a 19 Kms. de la cabecera municipal. Cuenta con 2,608 habitantes.

### ***Uripitío***

Su actividad económica es la artesanal y la agricultura. Se encuentra a 14 Kms. de la cabecera municipal. Cuenta con 1,684 habitantes.

## **Atractivos Culturales y Turísticos**

### ***Monumentos históricos***

Hacienda de Apeo, propiedad de Don Mateo Echaiz, constituyente de 1857; hacienda de Pomoca, donde vivió Don Melchor Ocampo; casa donde se hospedó Don Miguel Hidalgo, en su paso a Toluca; Torre Mirador, Teatro Morelos, Capilla de La Purísima, Templo de San Juan Bautista.

***Fiestas, danzas y tradiciones.*****Fiestas**

El 24 de abril, celebración de la fundación del pueblo; el 24 de junio, festividad de San Juan Bautista. Otras fechas festivas: 15 de mayo y del 7 al 12 de enero. Fiestas cívicas: el 3 de junio, conmemoración de la muerte de Don Melchor Ocampo.

***Danzas***

Danza folklórica del torito.

***Artesanías***

Trabajos en fibras vegetales: muebles empalmados en tule. Alfarería: loza cambray, elaboración de petates, cucharillas de madera y canastas de mimbre.

***Gastronomía***

Buches de cerdo, rajas de chile, papas en orégano, corundas de ceniza y camote al horno.

***Centros turísticos***

Parroquia del siglo XVII (San Juan Bautista), Hacienda de Pomoca (lugar donde vivió Melchor Ocampo), Manantiales: El Baño en San Miguel Curahuango, La Presa y Laguna del Fresno

Maravatío significa "lugar precioso". Durante la época prehispánica, la región se supone habitada por otomíes y mazahuas, y posteriormente dominada por los tarascos.

**Escudo**

En el libro y la pluma se simboliza la parte intelectual, científica y artística. El teatro Morelos, símbolo de la tradición y buen gusto del pueblo de Maravatío. La gota expresa la abundancia de agua; la mazorca y la espiga, la agricultura.

Las armas son representativas de los movimientos revolucionarios que gran apoyo encontraron aquí. Los lauros son para todos y cada uno de aquellos que de una u otra forma aportaron y aportan beneficios a los pobladores. En los azules está la combinación de agua y cielo que resplandecen como sus más grandes hombres.

### ***Historia***

Después de la conquista española, el virrey Antonio de Mendoza -según se afirma-, fundó la población en 1540, para que sirviera de barrera contra los chichimecas. En este lugar los misioneros establecieron un templo con el nombre de San Juan Maravatío. En el período colonial se otorgó en encomienda a Pedro Juárez y años más tarde, se convirtió en República de Indios. A principios del siglo XIX estaba considerado como Villa y en este lugar se hospedó Don Miguel Hidalgo, a su paso rumbo a Toluca, en 1810. En Maravatío vivió Don Antonio María Uruga, quien fuera precursor de la Independencia del país; y estuvo preso Don Melchor Ocampo, antes de ser trasladado a Tepexi, donde fue sacrificado. Maravatío fue el primer lugar de Michoacán a donde llegó el ferrocarril y sus haciendas (como la de El Salto), fueron de las más prósperas, junto con las de Contepec y Epitacio Huerta. En 1831 se le otorgó la categoría de municipio y fue cabecera de partido, comprendiendo las municipalidades de Taximaroa-Hidalgo-Irimbo y su propia municipalidad. En 1837, al clasificarse como departamento el Estado de Michoacán, fue cabecera de distrito, abarcando los partidos de Zitácuaro, Zinapécuaro y el del propio Maravatío, para esta fecha había adquirido el rango de pueblo. Al adquirir el título de Ciudad, tomó el nombre de Maravatío de Ocampo.

#### **1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.-**

La construcción del Hospital Regional de Maravatío cuenta con las siguientes especificaciones:

<b>Superficie total:</b>	<b>21,604.37 M2</b>
Superficie construida:	4,630.70 M2
Superficie Área gris Pavimentada:	1,477.00 M2
Superficie Área gris adoquinada:	383.87 M2
Superficie de estacionamiento público:	850.00 M2
Superficie de estacionamiento de Personal:	2,230.00 M2
Superficie de Jardines y futura ampliación:	10,150.80 M2
Superficie de Banquetas:	579.00 M2

El Hospital regional de Maravatío cuenta con los servicios médicos y administrativos necesarios para la atención médica de los habitantes del Municipio de Maravatío Michoacán.

Dentro de los servicios médicos y administrativos que proporciona el Hospital Regional tenemos:

**Consulta Externa.-** Cuenta con sala de espera, consultorio de odontología, 6 de especialidades y 3 de medicina general, así como farmacia, archivo clínico, caja para pagos control de consulta, baños públicos hombres y mujeres.

**Área de rayos "X".-** Cuenta con rayos X, cuarto oscuro y sanitario o vestidor.

**Laboratorio.-** Formado por el control de fichas, toma de muestras biológicas y sanguíneas, refrigeración y conservación de muestras, almacén de reactivos etc. Sanitarios.

**Urgencias.-** Cuenta con sala de espera, control y caja, almacén, consultorio de valoración, curaciones y yesos, baños, observación adultos 2 camas, área de choque, trabajo de enfermeras, baño de artesa, hidratación oral, 2 camas pediátricas, observación pediátrica.

**Área de Toco- cirugía.-** Cuenta con 2 áreas de labor de parto, sala recuperación pos-parto, sala de expulsión, sala para el recién nacido y cuneros, recuperación post-operatoria, dos quirófanos, vestidores hombres y mujeres, área blanca, almacén estéril, área de C.E.Y.E. ( Central y Equipos )

**Hospitalización.-** Área de encamados hombres y mujeres, área de utilería, cuarto de aseo, área de médico de guardia, oficina de médicos, área de encamados pediátricos, cuneros área de aislado, baños y vestidores médicos etc.

**Dietología.-** Área de cocina, comedor y almacén de dietología.

**Área de Servicios.-** Cuenta con mortuorio, taller de mantenimiento, almacén, cuarto eléctrico, lavandería, cuarto hidráulico, baños y vestidores.

## **2.- ESTUDIOS.**

### **2.1 ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.-**

El estudio topográfico, se realiza para localizar puntos estratégicos del edificio que se construirá, así como determinar la variación del terreno con referencia a un punto determinado., por lo cual se procede a realizar el trazo con aparatos e instrumentos topográficos que garanticen una precisión dentro de las tolerancias permitidas. Dentro de este levantamiento topográfico se localizan todos los puntos determinantes para el proyecto como árboles, postes de energía, construcciones existentes etc.

Posteriormente se realiza una nivelación con aparatos e instrumentos que garanticen una precisión dentro de las tolerancias, ya sea entre dos o mas puntos conociendo sus cotas, por lo que se realiza la doble nivelación.

Obteniéndolas elevaciones de los puntos mas sobresalientes del terreno así como de los puntos más importantes, realizando una nivelación por el método de seccionamiento y/o plancheta, para posteriormente determinar las curvas de nivel dentro de la superficie del edificio y así concluir el estudio topográfico.

Una vez aprobado el proyecto y al iniciar los trabajos de obra se requiere equipo topográfico para realizar el trazo y nivelación de la obra conforme al proyecto definitivo.

## **2.2 ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS.**

El estudio de mecánica de suelo que se realizó en el predio donde se pretende construir el Hospital Regional de Maravatío, en la población de Maravatío Michoacán.

En este informe se presenta lo referente a los trabajos de campo gabinete, realizados por la empresa SICCA Servicios Integrados de Control de Calidad del Ing. Manuel Calderón Guzmán que incluye también la determinación de la capacidad de carga y recomendaciones para el tipo de cimentación.

## **INTRODUCCIÓN**

El propósito y objetivo de este estudio, se limita al conocer las características de los estratos superficiales, hasta una profundidad de 2 metros que se permite determinar la capacidad de carga del terreno y dar la recomendación para el tipo de cimentación del edificio.

El terreno en estudio se localiza en el predio o Ejido Guaracha en la colonia Las Arenas calle Av. Lázaro Cárdenas # 111, Maravatío Michoacán.

## **GEOLOGÍA REGIONAL**

### ***FISIOGRAFÍA***

La ciudad de Maravatío se localiza al noreste el Estado de Michoacán colindando con el Estado de Guanajuato y el Estado de México, en la zona central del País, también se encuentra en el sistema volcánico transversal también se ubica entre cerros donde se abren extensas llanuras formada por depósitos superficiales de origen aluvial conteniendo grandes cantidades de materia orgánica. El predio se encuentra en una zona plana donde según el estudio en la capa principal se encuentra arcilla de color oscuro así como limo arenoso, de consistencia suave a compacto.

## ***EXPLORACIÓN Y MUESTREO***

Dentro del terreno se ubicaron dos pozos a cielo abierto encontrándose en ellos la siguiente estratigrafía.

### **POZO No. 1**

De 0.00 a 0.60 m Arcilla Gris Oscuro de consistencia suave con materia orgánica.

De 0.60 a 2.00 m Limo Arenoso de color café amarillento de consistencia compacta.

### **POZO No. 2**

De 0.00 a 0.30 m Arcilla Gris Oscuro de consistencia suave con materia orgánica.

De 0.30 a 2.00 m Limo Arenoso de color café amarillento de consistencia compacta.

Los trabajos de muestreo consistieron en tomar una muestra de cada pozo para realizar las pruebas de laboratorio que nos permitan determinar las características de los materiales encontrados en ellos.

Durante la exploración realizada en las excavaciones de los pozos a cielo abierto, no se detectaron escurrimientos, filtraciones o a nivel de agua freáticas.

## ***TRABAJOS DE LABORATORIO***

A las muestras obtenidas en los pozos a cielo abierto se les realizaron las pruebas índices en el laboratorio las cuales son las siguientes:

- Contenido de humedad natural
- Granulometría
- Límites de consistencia ( límite líquido, plástico e índice plástico)
- Contracción lineal
- Clasificación SUCS



- Expansión
- Valor Relativo de soporte

A la muestra inalterada obtenida se realizaron las pruebas mecánicas en el laboratorio las cuales son las siguientes:

- Contenido de humedad natural
- Peso volumétrico húmedo
- Compresión simple sin confinar
- Compresión triaxial rápida

Los resultados de los trabajos de laboratorio se presentan en la tabla de resultados de los ensayos realizados.

### **CONCLUSIONES**

En base a los trabajos realizados en campo y laboratorio se establece lo siguiente:

1.- El terreno en estudio actualmente presenta una capa de materia orgánica sobre la superficie y no presenta construcción alguna.

2.- El estrato que tiene sobre la superficie esta conformado con arcilla gris oscuro de consistencia suave con materia orgánica.

3.- Subyaciendo el estrato superficial se ha detectado un estrato formado por un limo arenoso café amarillento de consistencia compacta.

### **RECOMENDACIONES**

- Para el desplante del Hospital Regional se recomienda utilizar como cimentación zapatas aisladas ligadas y rigidizadas con contra trabe de concreto en las dos direcciones.
- Considerando que el suelo tiene una estructura secundaria se recomienda para el diseño de la cimentación una capacidad de carga admisible de 15 T/M2.
- La profundidad de desplante que se recomienda para la cimentación de las zapatas aisladas es del orden de 1.6 metros a partir de la superficie actual del terreno.

- Para la formación de las estructuras se recomienda utilizar un concreto hidráulico con un  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ .
- Para la realización de los rellenos de las zapatas se recomienda utilizar un material procedente de banco, que cumpla con los parámetros de un cementante, el cual deberá ser colocado en capas no mayores de 20 cm. con una humedad cercana a la última compactarlas con equipo mecánico (bailarina) hasta obtener el 90% de su peso volumétrico seco máximo.

***PARA LA FORMACIÓN DE LOS PISOS SE RECOMIENDA LO SIGUIENTE:***

- Retirar en su totalidad la materia orgánica que se tiene sobre la superficie.
- Cortar 30 cm del estrato de arcilla café oscuro, una vez realizado el corte compactar con el equipo mecánico del terreno natural hasta obtener el 90% de su peso volumétrico seco máximo.
- Posteriormente colocar una capa de filtro conformado por partículas de 1 a 3" de tamaño máximo y acomodarlas con equipo mecánico hasta tener un buen acomodo.
- Sobre la capa de filtro colocar 20 cm. de limo arenoso (cementante), con una humedad óptima y compactarla con equipo mecánico hasta obtener el 95% de su peso volumétrico máximo.

***RECOMENDACIONES PARA LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS PARA EL ESTACIONAMIENTO:***

- Despalmar y cortar 30 cm para alojar la estructura del pavimento del acceso y del estacionamiento.
- Posteriormente compactar el terreno natural con rodillo vibratorio hasta obtener el 90% de su peso volumétrico seco máximo
- Sobre el terreno natural compactado, colocar dos capas de filtro de 20 cm. cada una, la cual deberá de estar formada por partículas de 1 a 3" de tamaño máximo y acomodarlas con rodillo vibratorio hasta obtener un buen acomodo.
- Posteriormente colocar una capa de 20 cm de base hidráulica, la cual deberá de estar formada de una mezcla de 80% de grava-arena y 20% de cementante con la humedad

cercana a la óptima, la cual se deberá de compactar con rodillo vibratorio hasta obtener el 95% de su peso volumétrico seco máximo con un V.R.S. mayor al 80%, un límite líquido menor del 30 % índice plástico menor al 6 % finos menor al 15 % y tamaño máximo de 2 pulgadas.

- Sobre la capa de base aplicar un riego de impregnación con un producto asfáltico a razón de 1.5 lts/m<sup>2</sup>.
- Sobre el riego de impregnación colocar un riego de liga a razón de 0.8 a 1.0 l/m<sup>2</sup> con una emulsión de rompimiento rápido.
- Posteriormente colocar la carpeta asfáltica, la cual puede ser realizada en frío o en caliente utilizando un producto asfáltico en una proporción según el diseño con material pétreo de grava-arena limpia de tamaño máximo de ¾" y compactada al 100 % de su peso volumétrico máximo.
- El espesor de la carpeta para el acceso y del estacionamiento es de 5.0 cm.
- Si por niveles de proyecto se requiere modificar los espesores indicados en este informe o realizar terraplenes se recomienda modificar la capa de filtro o terraplenear con el mismo en capas no mayores de 20 cm. hasta llegar al nivel de proyecto.

### **3.- TRÁMITES LEGALES**

#### **3.1. TRÁMITE ANTE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS MUNICIPALES**

Se le notificó al representante de Obras Públicas del H. Ayuntamiento de Maravatío de Ocampo Michoacán para dar inicio a los trabajos de construcción del Hospital Regional de Maravatío (30 camas).

En respuesta a la solicitud presentada por la Secretaría de Salud del Estado, la Dirección de Obras Públicas y Servicios Municipales, que es el órgano administrativo del H. Ayuntamiento, a quien le compete aplicar las disposiciones de este ordenamiento, no tiene inconveniente en que se inicien los trabajos de la construcción del Hospital Regional. La dirección de obras públicas y Servicios Municipales, en su carácter enunciativo y no limitativo señala las siguientes facultades para su autorización:

**A).-** Fijar los requisitos técnicos a que deberán sujetarse las construcciones e instalaciones en los predios y vías públicas a fin de que cubran las máximas condiciones de habitabilidad, seguridad, higiene y confort.

**B).-** Dictar las disposiciones especiales que se requieran para reglamentar el tipo de construcción en avenidas o zonas urbanas con el fin de conservar su tipología o integración al contexto natural y urbano.

**C).-** Fijar las restricciones a que deberán sujetarse las edificaciones y los elementos del paisaje urbano localizados en zonas y monumentos históricos de acuerdo con la ley de INAH, y la ley de Protección al Medio Ambiente el Estado y demás ordenamientos legales.

**D).-** Requerir el cumplimiento de las obligaciones por el uso y, en su caso, usufructo de la Vía Pública Municipal y Servicios Públicos Municipales

**F).-** Conceder o negar licencias y permisos de construcción y el uso de edificaciones en el territorio Municipal.

**G).-** Inspeccionar todas las construcciones e instalaciones de carácter público o privado en el Municipio.

**H).-** Practicar inspección para conocer el uso que se haga de un predio o lote, estructura, instalación, edificio o construcción.

**I).-** El ordenamiento en materia Ecológica correspondiente al municipio protegiendo y mejorando el ambiente a través de medidas de previsión, vigilancia y corrección de las causas de contaminación, a fin de evitar, controlar y eliminar los efectos perjudiciales de las actividades contaminantes que se produzcan en su territorio y que indican en la ecología, en la salud e higiene de las personas o en sus bienes, de conformidad con las leyes aplicables en coordinación con las Dependencias respectivas que tiendan al fomento de dichas actividades.

**J).-** Dictar las disposiciones específicas con relación a edificios de tipología y establecimientos de carácter malsano o que causen molestias.

**K).-** Autorizar o negar la ocupación o el uso de una construcción, estructura o instalación de conformidad con el presente reglamento y las leyes que para el caso sean aplicables.

**L).-** Ejecutar por cuenta de los propietarios, las obras que sean ordenadas en cumplimiento de este reglamento cuando estos no las realicen en el plazo fijado para ello,

ordenar y ejecutar la suspensión temporal o la clausura de obras en proceso o terminadas y la desocupación en los casos que previene este reglamento.

**M).**- Ordenar y ejecutar las demoliciones de edificaciones en los casos que señala este reglamento.

**N).**- Aplicar las cuotas que deben pagarse por derecho de licencias de fraccionamiento, construcción de obras, dictámenes de uso de suelo, condominios, conjuntos habitacionales, divisiones y subdivisiones de predios, alineamientos y números oficiales ocupación de la vía pública y lotes sin bardear.

**Ñ).**- Impone las sanciones correspondientes por violación a este reglamento.

**O).**- Lleva el registro de peritos responsables de obra.

**P).**- Propone el Ayuntamiento las normas técnicas complementarias de este reglamento, los acuerdos, instructivos y demás disposiciones administrativas procedentes para su debido cumplimiento.

**Q).**- Solicitar el auxilio de la Fuerza Pública cuando resulte necesario hacer cumplir las disposiciones de este reglamento.

### **3.2 TRÁMITE ANTE EL ORGANISMO OPERADOR DEL AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO.**

La Secretaría de Salud en el Estado por medio del departamento Jurídico solicita ante el Comité de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del H. Ayuntamiento de Maravatío el abastecimiento de agua por medio de toma domiciliaria para su servicio del Hospital Regional de Maravatío ubicado en la colonia Las Arenas Calle Lázaro Cárdenas No 111 de esta Localidad.

El Comité de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio mediante oficio número 101/2006 considerando la ubicación física del predio en cuestión y determinado la capacidad instalada de las redes de distribución de Agua Potable y drenaje sanitario, el comité de Agua Potable y Alcantarillado de Maravatío Michoacán no tiene inconveniente alguno en emitir la factibilidad de Positiva del Suministro de servicios de Agua Potable y Alcantarillado para la construcción y el desarrollo del Nuevo Hospital Regional de Maravatío.

### **3.3 TRÁMITE ANTE LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**

El Hospital Regional de Maravatío es una obra que requiere de Abastecimiento de energía eléctrica y la Comisión Federal de Electricidad es la encargada de proporcionarle el suministro para lo cual se lleva a cabo el siguiente trámite ante la Comisión Federal de Electricidad.

#### ***Anteproyecto***

El representante de la obra en construcción presenta ante la C.F.E, un proyecto de suministro de energía eléctrica, basado en el proyecto y especificación de la dependencia encargada de la obra (Salubridad), el cual a criterio de C.F.E es valuado según sus normas y modificado en su caso.

#### ***Proyecto Definitivo***

Se presenta ante la C.F.E ya con las observaciones marcadas por la misma dependencia y con las normas a seguir con el proyecto constructivo para suministro de Energía Eléctrica, para su autorización.

#### ***Solicitud ante C.F.E***

Se presenta ante C.F.E la solicitud para requerir el suministro de energía eléctrica al inmueble en construcción. Esta solicitud va dirigida al Súper-intendente de Zona de C.F.E de la División de Distribución Bajío zona Salvatierra el C. Ing. Rogelio Pinedo Rodríguez, en la solicitud se requiere el tipo de suministro de energía eléctrica, con los materiales según el proyecto autorizado.

#### ***Protocolo de transformador***

Se presentan las pruebas que se realizan al transformador por escrito como son:

Pérdidas al 100% del voltaje nominal.

Prueba de potencial.

Prueba de Voltaje

#### ***Inventario físico valorizado de materiales***

Son los materiales que se emplean para la instalación de la transición de media tensión para una subestación particular tipo pedestal de 300 KVA según anexo.

## **4.- PROYECTO Y PRESUPUESTO**

### **PLANOS**

## **4.1. PRESUPUESTO**

### ***INTRODUCCIÓN.***

Un presupuesto es lo supuesto previamente del cálculo anticipado del costo de una obra; los ingresos y gastos determinados para un tiempo determinado; el compromiso en la decisión de los objetivos.

Por lo tanto, el presupuesto es un conjunto de previsiones coordinadas, que permiten reconocer con anticipación los resultados de las determinaciones que serán aplicadas en la ejecución del proyecto; esto permitirá la selección de aquellas decisiones de la obra.

El presupuesto en sí, es el conjunto de conceptos, elementos, actividades y subactividades que valuados de manera adecuada, nos proporcionarán los importes de los conceptos de trabajo a realizar.

La presentación de un presupuesto, puede variar el formato, pero el contenido será el siguiente:

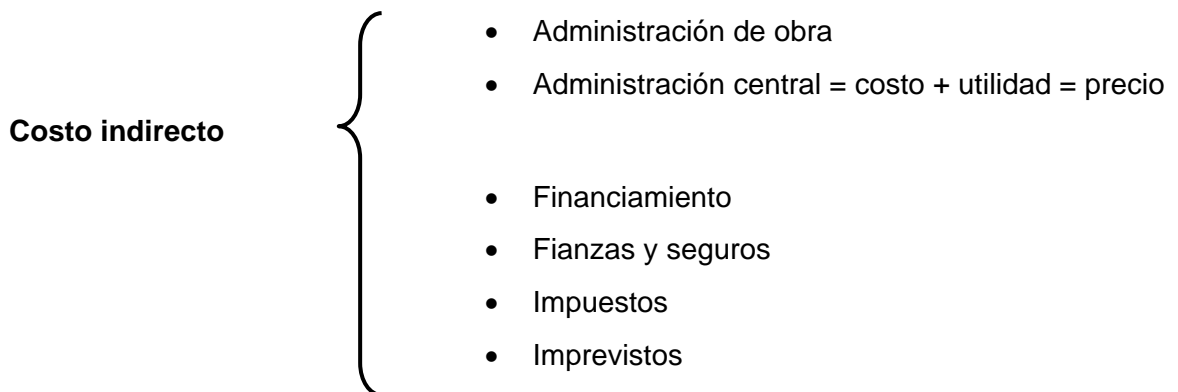
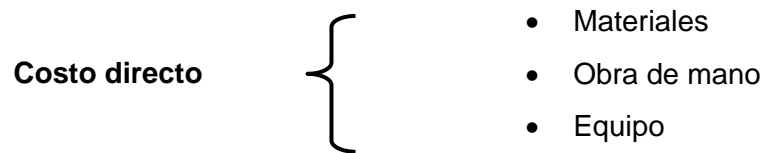
- **Clave.**- Es un código de identificación que se utiliza en los conceptos y/o partidas, ya que estos son almacenados en los catálogos de conceptos.
- **Conceptos.**- Estos elementos o partidas nos muestran la forma, dimensiones, materiales, herramientas, etc., que se utilizarán en la ejecución de cada uno de ellos, estos deben ser claros en la descripción de cada concepto para no omitir algún material o equipo a utilizar en el mismo.
- **Cantidad.**- Representa el volumen del concepto a ejecutar.
- **Unidad.**- Es la forma de medición que se señala como base para cuantificar cada concepto.
- **Precio.**- Es el pago total que debe percibirse o pagar por concepto de trabajo terminado por unidad de obra terminada.
- **Importe.**- Es el producto resultante de la cantidad por el precio unitario, el cual nos indica el monto total a percibirse al concluir el elemento de construcción. La suma de los importes de cada concepto representa el monto total del proyecto.

Se entenderá por costo unitario, el correspondiente a la suma de cargos por conceptos de materiales o equipo de instalación permanente, mano de obra y utilización de maquinaria o equipo de construcción, sea propio o rentado.

Para la integración de un costo unitario, se debe considerar para el análisis, cálculo e integración, los costos de mano de obra, materiales y además insumos de la zona o región de que se trate, verificándolos a través de un muestreo de dichos precios, el cargo por maquinaria y equipo de construcción que se haya determinado con base al precio y rendimiento de estos considerados como nuevos y acorde con las condiciones de ejecución del concepto de trabajo correspondiente, además de los costos de indirectos de obra que incluyan los cargos por instalaciones, servicios, sueldos y prestaciones del personal técnico y administrativo, así como por cargos de financiamiento.

### ***Desglose de elementos***

Un precio unitario esta dividido en dos partes para su análisis como son:





**Costos directos**

El costo directo es la suma de materiales, mano de obra y equipo necesario para la realización de cada uno de los conceptos que intervienen en la obra.

**Materiales**

Los materiales son una de las partes principales en la elaboración de un precio unitario, ya que si no se realiza una buena investigación de mercado, se puede caer en datos erróneos, en la preparación de las matrices de precios que integran un presupuesto.

El costo del material que se toma como base para el análisis de un concepto es el costo de adquisición en fabrica o puesto en obra, mas fletes (si se requieren) y desperdicios de los mismos al transportarlos y/o su colocación.

**Mano de obra**

La mano de obra interviene en la determinación del precio unitario, dentro de los costos directos y es el resultado de prorratear el pago de los salarios al personal individual o por cuadrilla, cuando participan únicamente en forma directa en la ejecución del concepto de trabajo que se trate, entre las unidades de producción ejecutadas en el tiempo para el cual se ha calculado dicho pago.

En términos generales llamamos salario, a la remuneración que hace el trabajador por su trabajo realizado. El monto de este salario se determina en base al tiempo de trabajo realizado, a las condiciones de su realización y a la capacidad y preparación del trabajador.

Para el análisis de la mano de obra se debe tomar en cuenta los salarios base de los empleados que se pagan por día transcurrido para la obra que fue contratado, sobre el salario base se calcula el salario real que es la erogación total que se paga al trabajador, ya que en este último se incluyen todas las prestaciones en efectivo y en especie, pagos al gobierno por impuestos.

**Maquinaria y equipo**

La capacidad de ejecución de una empresa constructora, debe de estar acorde con la calidad y cantidad de sus elementos de producción, esta circunstancia, permitirá que la empresa disponga, en caso particular de la maquinaria, de el equipo adecuado con el que se pueda realizar los trabajos que le sean encomendados dentro de los plazos

fijados en las relaciones contractuales, cumpliendo simultáneamente con las especificaciones de construcción.

La practica de muchos años, nos ha enseñado la forma de estructurar todos los análisis de costos, basándose en los costos de operación y rendimientos de las maquinas son expresadas por horas de trabajo y demás elementos que se requieren en la ejecución de un concepto.

Para el análisis de costos horarios de la maquinaria y equipo se toma en cuenta los cargos fijos, de consumo y operación.

**Los cargos fijos.-** En esto se toma en cuenta la depreciación por uso del equipo, la inversión, seguros, almacenaje y mantenimiento.

**Consumo.-** Se toma en cuenta el combustible y lubricantes que el equipo necesita para que el equipo trabaje en buenas condiciones.

**Operación.-** En este se devenga los gastos que arroja el operador de la maquinaria por hora de trabajo.

□ **Costos indirectos**

Los Costos indirectos aplicables a una obra o a los diversos conceptos de trabajo que forman parte de la misma, son todos aquellos gastos generales que por su naturaleza son aplicables a todos y cada uno de los conceptos que forman parte de una obra determinada, o mas obras ejecutadas por una empresa constructora, de los cuales se enuncian a continuación:

□ **Administración central**

Comprende el gasto de personal directivo, técnico, administrativo, gastos de oficina, equipo, papelería, almacén general, talleres, vehículos y prestaciones al personal.

□ **Administración de obra**

Es concepto comprende los gastos de campo como es el personal de supervisión, administrativo, de instalaciones provisionales, almacén, equipo, fletes y acarreos, papelería y prestaciones de personal de campo.

❑ **Imprevistos**

Servicios médicos e incapacidades no cubiertas por el I.M.S.S., ajustes menores en los análisis de costos por alza de los materiales, diferencias en costos de mano de obra, cambio de especificaciones o proyecto, etc.

❑ **Fianzas y seguros**

Comprende las fianzas de anticipo, cumplimiento, garantías, gastos legales y adicionales, seguros de cobertura general, seguros de transporte y equipo.

❑ **Impuestos**

Comprende las retenciones del impuesto sobre la renta (I.S.R), impuesto al valor agregado (I.V.A.), impuesto sobre la nómina y algunos otros aplicables en el lugar de ejecución de la obra.

## 4.2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

En la actualidad existen diferentes programas de computación para la elaboración de los análisis de precios unitarios, para poder utilizar estos, se requiere tener los conocimientos básicos de los conceptos de trabajo, se requiere investigar y recopilar todos los datos necesarios que permitan utilizarlos adecuadamente para obtener los mejores resultados.

Para el análisis de costos se debe conocer todos los elementos necesarios que se requieren para la elaboración de un concepto de trabajo, como lo son volúmenes, materiales, herramientas, condiciones de trabajo, equipo y tipo de mano de obra a utilizar, ya que cada concepto requiere de un diferente proceso de ejecución.

A continuación se presentan algunos ejemplos de análisis de precios unitarios a costo directo.

OBRA:	Hospital Regional de Maravatío ( 30 Camas )	ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO  MATRICES/BÁSICOS	PAGINA 1
UBICACIÓN:			FECHA:
LOCALIDAD:	Maravatío		ENE/2006

MUNICIPIO:	Maravatío	COSTO DIRECTO			
ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
Clave	Descripción				
A-C005	EXCAVACIÓN A MANO EN TERRENO TIPO "B", EN CEPAS DE 0.00 A 2.00 mts. DE PROFUNDIDAD, INCLUYE AFINE DE TALUDES Y TRASPALO			Unidad	M3
				P. U.	\$ 41.31
				Cantidad	
				Total	
Clave	Descripción	U	Cantidad	P.U.	Importe
MANO DE OBRA					
02-0010	CUADRILLA No 1 ( 1 PEON )	JOR			
00-0010	PEON	JOR	1.00000	133.33	133.33
01-1000	CABO	JOR	0.05000	225.51	11.28
01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.01660	290.00	4.81
00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	149.42	4.48
				SUMA	153.9
			0.25000	195.21	48.80
TOTAL DE MANO DE OBRA					48.80
COSTO DIRECTO					48.80

OBRA:	Hospital Regional de Maravatío ( 30 Camas )	ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO	MATICES/BÁSICOS	COSTO DIRECTO	PAGINA 1
UBICACIÓN:					FECHA:
LOCALIDAD:	Maravatío				ENE/2006
MUNICIPIO:	Maravatío				
ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
Clave	Descripción				
B-A001	PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE f'c = 100 Kg/cm <sup>2</sup> DE 5 cms. DE ESPESOR			Unidad	M2
				P. U.	\$ 52.47
				Cantidad	
				Total	

Clave	Descripción	U	Cantidad	P.U.	Importe
<b>MANO DE OBRA</b>					
02-0410	CUADRILLA No. 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEÓN)	JOR			
01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	241.67	241.67
00-0010	PEÓN	JOR	1.00000	133.33	133.33
01-1000	CABO	JOR	0.10000	225.51	22.55
01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03300	290.00	9.66
00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	407.21	12.22
				SUMA	419.43
		CANTIDAD:	0.05000	419.43	20.97
TOTAL DE MANO DE OBRA					20.97
<b>AUXILIARES</b>					
03-2020	CONCRETO HECHO EN OBRA f'c = 100 Kg/cm <sup>2</sup> , RESISTENCIA NORMAL, AGREGADO MÁXIMO ¾".	M3			
0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I, EN SACO	TON	0.27300	1,521.75	415.44
0302-20	ARENA	M3	0.54200	101.62	55.08
0302-30	GRAVA	M3	0.65600	100.79	66.12
0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.27100	4.50	1.22
03-4050	REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS-KOHLER R-10, 8 H.P., 1 SACO	HORA	0.53330	20.36	10.86
02-1030	CUADRILLA No. 103 (1 OPERADOR DE REVOLVEDORA DE 1 SACO + 7 PEONES)	JOR	0.06250	1,299.61	81.23
				SUMA	629.95
		CANTIDAD:	0.05000	629.95	31.50
TOTAL DE AUXILIARES					31.50
COSTO DIRECTO					52.47
OBRA:	Hospital Regional de Maravatio ( 30 Camas )		ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO  MATICES/BASICOS  COSTO DIRECTO		PAGINA 1 FECHA: AGO/2004
UBICACIÓN:					
LOCALIDAD:	Maravatio				
MUNICIPIO:	Maravatio				
ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO					
Clave	Descripción				
B-C1243	ZAPATA AISLADA DE CONCRETO ARMADO DE 1.35 cms. DE ANCHO, 18 cms. DE PERALTE, ARMADA CON VARILLA DEL # 3@15 EN EL SENTIDO TRANSVERSAL Y			Unidad	M2
				P. U.	\$ 52.47

	@ 20 EN EL SENTIDO LONGITUDINAL, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ , CONCRETO $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ , INCLUYE: CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN.		Cantidad		
			Total		
Clave	Descripción	U	Cantidad	P.U.	Importe
<b>MANO DE OBRA</b>					
02-0410	CUADRILLA No. 41 (1 ALBAÑIL + 1 PEÓN)	JOR			
01-0310	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00000	241.67	241.67
00-0010	PEÓN	JOR	1.00000	133.33	133.33
01-1000	CABO	JOR	0.10000	225.51	22.55
01-1080	MAESTRO DE OBRA	JOR	0.03300	290.00	9.66
00-0001	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	407.21	12.22
				SUMA	419.43
		CANTIDAD:	0.05000	419.43	20.97
TOTAL DE MANO DE OBRA					20.97
<b>AUXILIARES</b>					
03-2020	CONCRETO HECHO EN OBRA $f'_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ , RESISTENCIA NORMAL, AGREGADO MÁXIMO $\frac{3}{4}$ ".	M3			
0300-03	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I, EN SACO	TON	0.27300	1,521.75	415.44
0302-20	ARENA	M3	0.54200	101.62	55.08
0302-30	GRAVA	M3	0.65600	100.79	66.12
0302-05	AGUA DE TOMA MUNICIPAL	M3	0.27100	4.50	1.22
03-4050	REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS-KOHLER R-10, 8 H.P., 1 SACO	HORA	0.53330	20.36	10.86
02-1030	CUADRILLA No. 103 (1 OPERADOR DE REVOLVEDORA DE 1 SACO + 7 PEONES)	JOR	0.06250	1,299.61	81.23
				SUMA	629.95
		CANTIDAD:	0.05000	629.95	31.50
TOTAL DE AUXILIARES					31.50
COSTO DIRECTO					52.47

**4.3.- PRESUPUESTO DE OBRA.****Presupuesto por partidas**

CLAVE	CONCEPTO O PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE
<b>ADMISIÓN, CONSULTA EXTERNA, LABORATORIO, RAYOS "X", URGENCIAS.</b>				
<b>CIRUGÍA, COCINA, COMEDOR, CONSULTA ESPECIALIDADES, AUDITORIO Y GOBIERNO.</b>				
SS-HOSP-PRE	PRELIMINARES	PTDA	1.00	452,552.50
SS-HOSP-CIM	CIMENTACIÓN	PTDA	1.00	1,237,389.71
SS-HOSP-EST	ESTRUCTURA	PTDA	1.00	2,850,044.34
SS-HOSP-ALB	ALBAÑILERÍA	PTDA	1.00	2,957,430.44
<b>ACABADOS</b>				
HO-AC-PIS	PISOS	PTDA	1.00	1,022,491.05
HO-AC-TA	TABLAROCA	PTDA	1.00	769,218.61
HO-AC-AL	ALUMINIO	PTDA	1.00	556,479.73
HO-AC-CA	CARPINTERIA	PTDA	1.00	399,748.49
HO-AC-RE	RECUBRIMIENTOS	PTDA	1.00	506,853.86
SS-SE-SE	SEÑALIZACIÓN	PTDA	1.00	13,248.82
<b>INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO</b>				
HO-IN-HI-SA	HIDRÁULICA SALIDAS	PTDA	1.00	61,245.11
HO-IN-HI-MU	MUEBLES	PTDA	1.00	264,339.08
HO-IN-SA	SANITARIA	PTDA	1.00	88,969.99
HO-IN-VD	VOZ Y DATOS	PTDA	1.00	36,298.00
HO-IN-EL-CO	CONTACTOS	PTDA	1.00	221,502.42
HO-IN-EL-AL	ALUMBRADO	PTDA	1.00	670,812.16
HO-IN-EL-AC	AIRE ACONDICIONADO	PTDA	1.00	19,973.40
HO-IN-EL-ME	ÁREAS MEDICAS ESPECIALES	PTDA	1.00	499,783.53
HO-IN-AC	AIRE ACONDICIONADO	PTDA	1.00	461,418.45
EN-IN-GM	GASES MEDICINALES	PTDA	1.00	21,398.16
<b>LIMPIEZAS</b>				

SS-HOSP-LIM	LIMPIEZAS	PTDA	1.00	47,169.28
<b>HOSPITALIZACIÓN ENCAMADOS</b>				
SS-ENCA-PRE	PRELIMINARES	PTDA	1.00	186,818.30
SS-ENCA-CIM	CIMENTACIÓN	PTDA	1.00	319,276.90
SS-ENCA-EST	ESTRUCTURA	PTDA	1.00	775,212.35
SS-ENCA-ALB	ALBAÑILERÍA	PTDA	1.00	1,522,986.76
<b>ACABADOS</b>				
EN-AC-PIS	PISOS	PTDA	1.00	436,281.68
EN-AC-TA	TABLAROCA	PTDA	1.00	245,384.75
EN-AC-AL	ALUMINIO	PTDA	1.00	189,296.34
EN-AC-CA	CARPINTERÍA	PTDA	1.00	180,376.82
EN-AC-RE	RECUBRIMIENTOS	PTDA	1.00	232,079.76
SS-SE-SE	SEÑALIZACIÓN	PTDA	1.00	5,199.56
<b>INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO</b>				
EN-IN-HI-SA	SALIDAS HIDRÁULICAS	PTDA	1.00	33,984.30
EN-IN-HI-MU	MUEBLES	PTDA	1.00	145,723.32
EN-IN-SA	SANITARIA	PTDA	1.00	77,120.41
EN-IN-VD	VOZ Y DATOS	PTDA	1.00	25,934.67
EN-IN-EL-CO	CONTACTOS	PTDA	1.00	110,765.10
EN-IN-EL-AL	ALUMBRADO	PTDA	1.00	339,712.84
EN-IN-EL-AC	AIRE ACONDICIONADO	PTDA	1.00	11,226.29
EN-IN-AC	AIRE ACONDICIONADO	PTDA	1.00	193,748.83
EN-IN-GM	GASES MEDICINALES	PTDA	1.00	395,521.55
<b>LIMPIEZAS</b>				
SS-ENCA-LIM	LIMPIEZAS	PTDA	1.00	23,036.16
<b>SERVICIOS</b>				
<b>PRELIMINARES</b>				
SS-TRA-01	TRAZO Y NIVELACION EN OBRAS EXTERIORES, PLATAFORMAS, PLAZOLETA, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRÁFICO Y MATERIALES DE SEÑALAMIENTO.	PTDA	1.00	880.32
SS-DES-01	DESPALME DE 20 CM. EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL, POR MEDIOS MECÁNICOS INCLUYE EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS EN MATERIAL TIPO I PARA CAJONES DE	PTDA	1.00	3,462.14
SS-EXC-01	ESTACIONAMIENTO Y CALLES. CORTE PROMEDIO DE 50 CM. INCLUYE AFINE CON TRACTOR.	PTDA	1.00	4,944.58



SS-CAR-01	CARGA MECÁNICA Y ACARREO EN CAMIÓN, MATERIAL TIPO I Y II A UN KM. DE DISTANCIA MEDIDO EN BANCO. (NEUMÁTICOS, 950 FII)	PTDA	1.00	6,031.87
SS-ACA-01	ACARREO EN CAMIÓN, MATERIAL TIPO I Y II A KILÓMETROS SUBSECUENTES. MEDIDO EN BANCO.	PTDA	1.00	1,091.33
SS-COM-01	COMPACTACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS DEL TERRENO NATURAL EN MATERIAL TIPO 1, EN 20 CM. DE ESPESOR AL 85 % PRUEBA PROTCOR ESTANDART.	PTDA	1.00	3,097.92
SS-TER-02	TERRAPLEN DE MATERIAL DE CORTE COMPACTADO AL 90 % PROCTOR, POR MEDIOS MECÁNICOS DE ESPESOR VARIABLE, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PTDA	1.00	4,343.04
SS-TER-01	TERRAPLEN DE FILTRO COMPACTADO POR MEDIOS MECÁNICOS DE ESPESOR VARIABLE, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PTDA	1.00	51,276.96
SS-BAS-01	BASE HIDRAULICA DE GRAVA-TEPETATE COMPACTADA AL 95 % PROCTOR EN PROPORCION 80%-20%, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, AGUA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	PTDA	1.00	21,126.34
<b>CIMENTACIÓN</b>				
SS-TRA-02	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO ESTABLECIENDO EJES DE REFERENCIAS; INCLUYE: CRUCETAS, ESTACAS, HILOS, MARCAS Y TRAZOS CON CALHIDRA.	PTDA	1.00	2,069.76
SS-EXC-03	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS EN CEPAS, MATERIAL TIPO II A III; MEDIDO EN TERRENO NATURAL; CON RETRO, INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PTDA	1.00	17,238.62
SS-CAR-01	CARGA MECÁNICA Y ACARREO EN CAMIÓN, MATERIAL TIPO I Y II A UN KM. DE DISTANCIA MEDIDO EN BANCO. (NEUMÁTICOS, 950 FII)	PTDA	1.00	3,275.34
SS-ACA-01	ACARREO EN CAMIÓN, MATERIAL TIPO I Y II A KILÓMETROS SUBSECUENTES. MEDIDO EN BANCO.	PTDA	1.00	296.30
SS-RELL-02	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR A BASE DE TEPETATE DE TAMAÑO MÁXIMO DE 3", CON PISÓN MECÁNICO AL 90 % DE SU P.V.S.M. Y HUMEDAD ÓPTIMA. INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA ELABORACIÓN.	PTDA	1.00	23,987.82
SS-CEP-01	CEPAS CONSOLIDACIÓN DE FONDOS CON PISÓN DE MANO	PTDA	1.00	1,168.16
SS-PLA-01	PLANTILLA (5) DE CONCRETO F'C= 100 KG/CM2, R.N., T.M.A. 38 MM., HECHO EN OBRA, DE 5 CMS. DE ESPESOR.	PTDA	1.00	7,759.22
SS-CIM-01	CIMBRA Y DESCIMBRA COMÚN EN CIMENTACIÓN, MEDIDA POR SUPERFICIE DE CONTACTO INCLUYE: MATERIALES, HABILITADO, NIVELADO Y CAMBIO A LA SIGUIENTE POSICIÓN.	PTDA	1.00	13,614.32
SS-ACE-03	ACERO DE REFUERZO # 3 EN CIMENTACIÓN (3/8") FY=4200KG/CM2 INCLUYE: MATERIALES, DESPERDICIO, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE, HABILITADO, ARMADO, FLETES Y ACARREO.	PTDA	1.00	16,957.50
SS-ACE-04	ACERO DE REFUERZO # 4 EN CIMENTACIÓN (1/2") FY=4200KG/CM2 INCLUYE: MATERIALES, DESPERDICIO, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE, HABILITADO, ARMADO, FLETES Y ACARREO.	PTDA	1.00	12,374.57
SS-ACE-05	ACERO DE REFUERZO # 5 EN CIMENTACIÓN (5/8") FY=4200KG/CM2 INCLUYE: MATERIALES, DESPERDICIO, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE, HABILITADO, ARMADO, FLETES Y ACARREO.	PTDA	1.00	24,688.14
SS-CON-07	CONCRETO F'C=250KG/CM2 R.N. T.M.A. 19MM. INCLUYE ACARREO, VACIADO A BOTE, CURADO CON AGUA, PERFILADO, VIBRADO, ARTESA, FABRICACIÓN DE CONCRETO EN REVOLVEDORA TIPO TROMPO DE UN SACO, CON CAPACIDAD DE 320 LITROS, OPERADOR Y CINCO PEONES.	PTDA	1.00	37,801.23
SS-IMP-01	IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA CON VAPORSIL Y REFUERZO POLIESTER, INCLUYE: APLICACIÓN DE PRIMER EN RELACIÓN 1:5 , 1 CAPA DE VAPORSIL, UNA CAPA DE REFUERZO, UNA CAPA DE ARENA CERNIDA, MATERIALES, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA.	PTDA	1.00	12,691.25
<b>ESTRUCTURA</b>				
SS-CIM-03	CIMBRA Y DESCIMBRA COMÚN EN LOSAS Y TRABES, MEDIDA POR SUPERFICIE DE CONTACTO INCLUYE: MATERIALES, HABILITADO, NIVELADO Y CAMBIO A LA SIGUIENTE	PTDA	1.00	64,850.86

POSICIÓN.				
SS-ACE-12	ACERO DE REFUERZO # 2 EN ESTRUCTURA (1/4") FY=2530KG/CM2, A CUALQUIER NIVEL INCLUYE: MATERIALES, DESPERDICIO, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE, HABILITADO, ARMADO, FLETES Y ACARREO.	PTDA	1.00	5,320.11
SS-ACE-13	ACERO DE REFUERZO # 3 EN ESTRUCTURA (3/8") FY=4200KG/CM2, A CUALQUIER NIVEL: INCLUYE: MATERIALES, DESPERDICIO, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE, HABILITADO, ARMADO, FLETES Y ACARREO.	PTDA	1.00	43,796.45
SS-ACE-14	ACERO DE REFUERZO # 4 EN ESTRUCTURA (1/2") FY=4200KG/CM2 INCLUYE: MATERIALES, DESPERDICIO, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE, HABILITADO, ARMADO, FLETES Y ACARREO.	PTDA	1.00	19,776.88
SS-ACE-15	ACERO DE REFUERZO # 5 EN ESTRUCTURA (5/8") FY=4200KG/CM2 INCLUYE: MATERIALES, DESPERDICIO, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE, HABILITADO, ARMADO, FLETES Y ACARREO.	PTDA	1.00	51,795.13
SS-ACE-16	MALLA 6X6-10/10 EN ESTRUCTURA DE ALAMBRE DE ACERO ESTIRADO EN FRÍO FY=5000KG/CM2, A CUALQUIER NIVEL; INCLUYE: SUMINISTRO, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE, DESPERDICIO, FLETE, ACARREO Y MANO DE OBRA.	PTDA	1.00	6,771.24
SS-CON-07	CONCRETO F'C=250KG/CM2 R.N. T.M.A. 19MM. INCLUYE ACARREO, VACIADO A BOTE, CURADO CON AGUA, PERFILADO, VIBRADO, ARTESA, FABRICACIÓN DE CONCRETO EN REVOLVEDORA TIPO TROMPO DE UN SACO, CON CAPACIDAD DE 320 LITROS, OPERADOR Y CINCO PEONES.	PTDA	1.00	90,979.45
<b>ALBAÑILERÍA</b>				
SS-CAST-01	CASTILLO K1 DE CONCRETO F'C=150KG/CM2 DE SECCIÓN 15 X 20 CM. ARMEX 15X20-4 CIMBRA COMÚN 2 CARAS, INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PTDA	1.00	35,735.12
SS-DALA-01	DALA DE CERRAMIENTO DC1 EN PTAS Y VENTANAS DE CONCRETO F'C=150KG/CM2 DE SECCION 15 X 20 CM. ARMEX 15X20-4 CIMBRA COMÚN 2 CARAS, INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PTDA	1.00	75,406.44
SS-MURO-01	MURO 14 CM. DE TABIQUE ROJO RECOGIDO EN P.B. 7X14X28 CMS. (NOMINALES) ACABADO COMÚN, ASENTADO CON MEZCLA MORTERO-ARENA 1:3 INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, DESPERDICIO, HERRAMIENTA, EQUIPO Y ACARREO.	PTDA	1.00	107,461.70
SS-APLA-01	APLANADO FINO EN MUROS Y PLAFONES P.B. 15 CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5, A PLOMO, NIVEL Y REGLA, ACABADO FINO, RÚSTICO O RUGOSO, INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PTDA	1.00	100,852.00
SS-APLA-02	APLANADO RUGOSA EN MUROS P.B. 25 CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5, A PLOMO, NIVEL Y REGLA, INCLUYE: INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PTDA	1.00	90,077.77
SS-BOQU-01	BOQUILLAS DE MEZCLA CON CEMENTO-ARENA 1:4, INCLUYE: MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PTDA	1.00	8,145.97
SS-FIRM-01	FIRME F'C=150KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR P.B. CONCRETO SIMPLE R.N. T.M.A. 19MM., FABRICADO EN OBRA, Y REFORZADO CON MALLA 6-6 10/10 ; INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA Y EQUIPO EN PLANTA BAJA.	PTDA	1.00	59,524.26
SS-NIVE-01	NIVELACIÓN EN FIRME F'C=150KG/CM2 DE 2 CM. DE ESPESOR P.B.; INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA Y EQUIPO EN PLANTA BAJA.	PTDA	1.00	12,178.68
SS-PRET-01	PRETEL DE TABIQUE ROJO RECOGIDO 7X14X28 CMS. (NOMINALES) ACABADO COMÚN, ASENTADO CON MEZCLA MORTERO-ARENA 1:3 INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, DESPERDICIO, HERRAMIENTA, EQUIPO Y ACARREO.	PTDA	1.00	45,994.06
SS-RELL-01	RELLENO P/PENDIENTES EN AZOTEA, CON TEPETATE DE GRANO; INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y ELEVACIÓN.	PTDA	1.00	3,355.58
SS-ENTO-01	ENTORTADO DE 3 CM. EN AZOTEA PARA RECIBIR IMPERMEABILIZANTE O LADRILLO CON MORTERO-ARENA 1:3; INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y ELEVACIÓN	PTDA	1.00	22,220.43
SS-ENLA-01	ENLADRILLADO EN AZOTEA CON LADRILLO DE BARRO ROJO RECOGIDO DE 1.5 X 12.50 X 23.50 CM. ASENTADO CON MORTERO-ARENA 1:5; INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA IMPERMEABILIZACIÓN CON DOS MANOS DE ACRITÓN Y MALLA DE REFUERZO COLOR VERDE,	PTDA	1.00	56,733.00
SS-IMPE-01	BLANCO O ROJO, INCLUYE: LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, MATERIALES, MANO DE OBRA	PTDA	1.00	39,092.82
SS-CHAF-01	CHAFLAN DE MORTERO, MEZCLA DE MORTERO 1:3 DE SECCION TRIANGULAR 10-10-14 CM.	PTDA	1.00	3,355.98

ACABADO A PLANA INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.

<b>ACABADOS</b>				
SE-AC-PIS	PISOS	PTDA	1.00	32,685.37
SE-AC-AL	ALUMINIO Y HERRERIA	PTDA	1.00	35,508.31
SE-AC-RE	RECUBRIMIENTOS	PTDA	1.00	43,105.53
<b>INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO</b>				
SE-IN-HI-HI	HIDRONEUMÁTICO	PTDA	1.00	133,713.54
SE-IN-HI-PU	PURIFICACIÓN	PTDA	1.00	87,628.72
SE-IN-HI-CA	CALENTADOR	PTDA	1.00	77,190.11
SE-IN-PL	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	PTDA	1.00	355,667.83
SE-IN-EL-CO	CONTACTOS	PTDA	1.00	37,022.69
SE-IN-EL-AL	ALUMBRADO	PTDA	1.00	108,540.77
SE-IN-EL-SU	SUBESTACION ELÉCTRICA	PTDA	1.00	3,055,726.20
SE-IN-EL-PL	PLANTA DE EMERGENCIA	PTDA	1.00	593,711.70
SE-IN-GA	GAS LP	PTDA	1.00	28,927.65
SE-IN-CF	CUARTO FRÍO	PTDA	1.00	92,965.81
SE-IN-RP	CUARTO DE R.P.B.I.	PTDA	1.00	33,706.77
SE-IN-CI	CISTERNA	PTDA	1.00	107,171.38
SE-IN-SI	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	PTDA	1.00	220,283.20
<b>LIMPIEZAS</b>				
SS-SERV-LIM	LIMPIEZAS	PTDA	1.00	11,518.08
<b>OBRAS EXTERIORES</b>				
OE-IN-HI	REDES HIDRÁULICAS	PTDA	1.00	163,072.02
OE-IN-SA	SANITARIA	PTDA	1.00	484,230.00
OE-IN-EL	ELÉCTRICA ALUMBRADO EXTERIOR	PTDA	1.00	146,404.41
<b>PAVIMENTACION</b>				
SS-OBR-PA	PAVIMENTACIÓN	PTDA	1.00	592,849.31
SS-OBR-GB	GUARNICIONES Y BANQUETAS	PTDA	1.00	690,747.07
				<b>26,954,030.95</b>

#### **4.4 PLANEACIÓN DE OBRA.**

La planeación es en esencia decidir que objetivos quieren lograrse, que acciones deben llevarse a cabo para alcanzarlos, que posiciones organizacionales se asignaran para ello y quien será el responsable en cada una de las acciones necesarias. La planeación es un proceso intelectual que requiere la determinación consciente de recursos de acción y la fundamentación de las acciones en el propósito, conocimiento y estimaciones consideradas.

En la planeación por su complejidad hace necesario dividirlo en:

1. **Diagnóstico.**- Es la etapa en la cual se analizan las relaciones existentes entre las variables de la situación que se pretenden cambiar estableciendo su relación causa-efecto.
2. **Objetivos y metas.**- en esta etapa se establecen las características del futuro deseable. Los objetivos son: planteamientos específicos, que describen un fin mediante, alcanzable en cierto periodo. Las metas son: un conjunto ordenado de valores a los que se dirigen las decisiones.
3. **Alternativas.**- Es la etapa en la cual el planificador genera una o mas maneras de alcanzar los objetivos.
4. **Evaluación.**- Es la etapa de pensión encargada de valorar las distintas alternativas y seleccionar las alternativas con el balance más favorable de la relación beneficio-costos.
5. **Programación.**- Es la etapa que se ubica en el tiempo de las actividades necesarias para materializar la alternativa elegida.
6. **Control.**- Se encarga de revisar las actividades en la ejecución bajo la perspectiva del plan, para ajustar o modificar a los elementos que resulten incompatibles en el sistema.

Es indudable que en la toma de decisiones es una de las etapas más importantes de la planeación. Una decisión es simplemente una selección entre dos o más alternativas.

## 5.- ESPECIFICACIONES Y NORMAS DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

### 5.1 GLOSARIO

Palabras, expresiones o términos de uso común en la industria de la construcción y cuyo significado o aceptación especial será la que expresamente se indica.

Palabras de otros idiomas o adaptaciones libre e ellas, que sin equivalencia castellana son, sin embargo, términos de uso común en el medio técnico.

**Abundamientos.-** Incremento en el volumen del material excavado o demolición de su estado o lugar de origen.

**Acabado común.-** Terminado o acabado del material colocado en una obra en su estado natural.

**Acarreo libre.-** Es aquel que el transporte se efectúa hasta una estación con distancia definida y que esta incluido dentro del precio unitario.

**Acerado.-** Termino empleado a la construcción para aquel acero de refuerzo cuyo contenido de carbón es elevado y se daño o quiebra al doblarse.

**Acuñado.-** Elementos de diferentes materiales que sirven para hacer ajustes verticales u horizontales a presión.

**Achaflanar.-** Construir un canto en forma de bisel o chaflán.

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

**Aditivos.-** Materiales que se adicionan al concreto o al mortero para modificar determinadas características como su manejabilidad, tiempo de fraguado , impermeabilidad, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelente al agua.

**Afine.-** Acabado de un talud o fondo de excavación.

**Al Hilo.-** Aparejo que sigue una línea Horizontal.

**Al Hueso.-** Colocación de materiales cuya junta se forma con el propio material sin el empleo de adhesivos o morteros originando un junteo en seco.

**Alineamiento.-** Línea virtual de límite de un predio en su colindancia con la calle.

**Al petatillo.-** Forma de aparejo o cuatrapejo horizontal o vertical de losetas en su colocación.

**Al reventón.-** Elemento auxiliar que por medio de un hilo sirve para dar niveles continuidades de trazo colineal.

**A nivel.-** Elemento constructivo cuyo plano horizontal se halla en la misma elevación.

**Apañar.-** Acción de igualar un plano de un elemento constructivo con otro.

**A plomo.-** Procedimiento que se emplea para elaborar un elemento constructivo que se halla en el mismo plano vertical con respecto al horizontal.

**Apuntalamiento.-** Construcción y colocación de apoyos metálicos, metálicos madera u otro material que se emplea para asegurar temporalmente la estabilidad de una construcción o parte de ella.

**Arcilla.-** Material producto de la descomposición e hidratación de las rocas feldespáticas.

**Arena.-** Partículas de rocas, menores de 0.5 cm. en su dimensión máxima.

**Arrastre.-** Hidráulico lecho bajo el interior del tubo de drenaje . De puerta: la holgura entre el piso y lecho bajo la puerta. De cimbra polin o viga que acuña y sustenta el pie derecho.

**Artesa.-** Recipiente de madera o metal que se emplean para elaborar mezclas de morteros o concretos.

**Atiesadotes.-** Elemento constructivo fijado que sirve para mantener en una posición otro elemento sometido a carga o empujes.

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

**Banco de Desperdicios.-** Sitio aprobado por el instituto, del cual se extraen materiales naturales para emplearlos en la construcción.

**Banco de Préstamo.-** Sitio aprobado por el instituto, del cual se extraen materiales para emplearlos en la construcción.

**Banco de Nivel.-** Referencia principal de elevaciones entre diferentes elementos constructivos.

**Barbas.-** Longitud de varillas según el diámetro de la misma que se deja sin colar para empotrar, traslapar o amarrar con otro elemento estructural.

**Bastidor.-** Estructura o armazón que sirve de apoyo o soporte a otro elemento constructivo.

**Bogue.-** Carro metálico que permite transportar mezclas y revolturas acarreadas y levantadas a otros lugares por malacates o plumas.

**Bombeo.-** Operación de extraer, elevar o impulsar por medios mecánicos cualquier líquido.

**Boquilla.-** terminación que se le da a las aristas con cualquier tipo de recubrimiento.

**Bufamiento.-** efecto de recuperación de un terreno que se advierte por la expansión del mismo al ser modificada la condición de carga o de humedad a la que originalmente se encontraba sujeto.

**Cajillo.-** Espacio que se forma entre el falso plafón y la intersección con el Planco de un elemento vertical con dimensiones definidas.

**Cama de Asientos.-** Capa de material seleccionado firme y uniforme para apoyo de tuberías y doctos pudiendo ser de arena, tepetate y/o material especificado.

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

**Catalizador.-** cuerpo capaz de producir una transformación catalítica, es positivo acelera la reacción y negativo si la retarda.

**Cartelera.-** Elemento constructivo de refuerzo estructural de sección triangular o rectangular en la intersección de elementos estructurales horizontales y verticales.

**Cercha.-** Molde o cimbra para formar arcos o superficies curvas.

**Cimbra.-** Estructura provisional de diferentes materiales (madera metálica) que se utiliza como molde para vaciar concreto.

**Clavote.-** Elemento en forma cilíndrica de madera que se emplea para ocultar tornillos y clavos en elementos de carpintería.

**Clinker.-** Producto resultante de la combinación de piedras calizas y arcillosas durante el proceso de fabricación del cemento.

**Contra-Flecha.-** Desplazamiento negativo indicado en el proyecto que se da a la cimbra previa al colado de los elementos estructurales.

**Contratista.-** Es la persona física o moral a quien se le encomienda la construcción de una obra mediante la celebración de un contrato. Los factores dependientes y representantes legales de contratista actúan en nombre y por cuenta de este.

**Contrato de Obra.-** Acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y obligaciones que recíprocamente adquieren la Secretaría de salud y el Contratista respecto a la ejecución de la obra que el primero encomienda el segundo, de acuerdo con el proyecto y especificaciones generales de construcción y las complementarias si las hubiere, conforme al programa de obra de inversión en suministro de materiales y equipo.

**Contra –trabe.-** Elemento constructivo de la cimentación de una edificación cuyo trabajo estructural inverso a las trabes.

**Contrato-venteo estructural.-** Refuerzo para absorber las cargas horizontales producidas por el viento que actúan sobre una estructura.

**Cordón de Soldadura.**- Unión de soldadura en los elementos de acero.

**Corazón de concreto.**- Muestra que se extrae con dimensiones específicas de un elemento de concreto mediante medios mecánicos para verificar la resistencia de elemento estructural.

**Curado.**- El control de la humedad y temperatura, durante un periodo de tiempo determinado para que el concreto adquiriera la resistencia proyectada.

**Chambrana.**- Marco de madera o lámina que se utiliza en los vanos de las puertas.

**Chaflán.**- Esquina cortada por un plano que se forma en ángulo con una de sus caras.

**Demolición.**- Serie de operaciones necesarias requeridas en los trabajos para deshacer o desmontar cualquier tipo de construcción o elementos que la integran.

**Deslinde.**- Fijación de los límites o linderos de un predio.

**Desmonte.**- Operación de la tala de árboles, arbustos, deshierbe, desenraíce, que se realiza en un terreno en forma manual o mecánica.

**Despalme.**- Extracción y retiro de la capa superficial del terreno natural en forma manual o mecánica.

**Dintel.**- Parte superior de las puertas, ventanas y otros huecos que carga sobre las jambas.

**Drenes ciegos.**- Zanjas con tubería en su interior o sin ella, rellenas con material pétreo graduado que tiene por objeto coleccionar y desalojar el agua de un suelo.

**Ducto.**- Espacio cubierto o no destinado a alojar tuberías, alambres, cables, barra alimentadoras o para conducir fluidos o materias variadas.

**Enrase.**- Acción a igualar la altura de un elemento constructivo con otro.

**Entornado.**- Capa formada por material liviano, basado en la mezcla o mortero, tendida sobre rellenos de azotea con objeto de pegar y proporcionar a los elementos de recubrimientos impermeables una superficie uniforme.

**Equipo de Construcción.**- Toda clase de maquinaria adecuada y necesaria para la ejecución de una obra.

**Equipo propio del inmueble.**- Es aquel que se instala en forma fija y permanente al inmueble para mantenerlo en operación.

**Escarificar.**- Remoción del terreno mediante medios mecánicos.

**Escalera.**- Serie de escalones que sirve para subir y bajar, para poner en comunicación los pisos de un edificio en dos planos de diferente nivel.

**Escantillón.**- Herramienta en obra y carga de tierras, jalado con tractor.

**Estiba.**- Acomodo ordenando de materiales para facilitar su clasificación y su uso posterior.



**Feldespatos.**- Componentes del granito y rocas ígneas; siendo este un silicato al ser atacado por los agentes atmosféricos se convierte en arcilla.

**Gramil.**- Instrumento para trazar líneas paralelas en el borde de una pieza de metal o madera. En estructuras remachadas o atornilladas a la distancia del paño del alma de un canal al centro de los taladros localizados en el patín de una viga.

**Grifa.**- Herramienta que se utiliza para doblar el acero de refuerzo.

**Hincar.**- Procedimiento constructivo para colocar los pilotes de cimentación en un terreno por medios mecánicos.

**Impermeabilizar.**- Protección de Azoteas, cimientos o cualquier elemento constructivo contra la acción del agua con productos impermeabilizantes.

**Intemperismo.**- acción físico química del medio ambiente sobre materiales de construcción.

**Junta constructiva.**- Holgura, distancia, hueco entre dos elementos constructivos.

**Ladrillo.**- Pieza prismática rectangular elaborada mediante la cocción de mezclas de arcillas con otros materiales y agua, medida teórica 2 x 14 x 28 cm.

**Libro de Bitácora.**- Es el documento legal donde se asientan las acciones relevantes, órdenes o modificaciones durante el proceso de ejecución de la obra hasta su terminación total por personas autorizadas.

**Limo.**- tipo de clasificación de suelo generalmente por partículas de orígenes arcillosos o arenosos con dimensiones de 0.02 mm a 0.002 mm.

**Líneas Niveles de proyecto.**- Datos geométricos contenidos en los planos del proyecto, bajo cuyas indicaciones debe llevarse a cabo una obra.

**Llana metálica.**- Herramienta del albañil para afinar acabados, concreto o aplanado.

**Muestrear.**- Colocar una serie de referencias del grosor o espesor del acabado.

**Mampostería seca.**- la que se construye con piedra acomodada sin emplear mortero.

**Mechinal.**- Horadación que se ejecuta en un muro para apoyar algunos elementos que integran la obra falsa.

**Mezcla.**- incorporar o unir en una sola, dos o más materiales.

**Mortero.**- Mezcla y combinación de un cementante o la hidratada, arena y agua, en las proporciones que se hayan especificado por la ejecución del trabajo que se trate.

**Muestreo.**- Toma de los especímenes representativos de un lote de material, para que se realicen con ellos las correspondientes pruebas de laboratorio o la revisión y selección de elementos.

**Motoconformadora.-** Máquina con bastidor metálico montado sobre llantas neumáticas con pala, utilizada para empuje de tierras y relleno de presiones con objeto de nivelar el terreno.

**Muro.-** Elemento constructivo vertical o inclinado que se construye para delimitar espacios o para desempeñar una función estructural.

**Obra.-** Conjunto de operaciones que se efectúan en la construcción o reparación de una edificación de acuerdo a un proyecto.

**Pago.-** Cumplimiento de las obligaciones económicas contraídas por el instituto a favor del contratista.

**Paramento.-** Cada una de las caras de una pared.

**Pasarela.-** En término de albañilería puente provisional hecho basado en madera.

**Pata de Cabra.-** Rodillo jalado con el tractor con protuberancias del tipo de pata de cabra utilizado para compactar terrecerías.

**Pata de Gallo.-** Elemento diagonal que se coloca entre el puntal y la viga fijada a estas para evitar movimientos.

**Pédraplen.-** Relleno sobre elevación que se construye con piedra.

**Piedra al hilo.-** Piedra colocada en una mampostería, de tal manera que su mayor dimensión quede perpendicular al parámetro.

**Piedra al Tizón.-** Piedra colocada en una mampostería, de tal manera que su mayor dimensión quede perpendicular al parámetro.

**Pie derecho.-** (véase puntal)

**Llana.-** Herramienta que se emplea en trabajos de acabados de albañilería y yeso.

**Pluma.-** Equipo con brazo móvil que permite mover con facilidad el material de un lugar a otro con la limitación de su alcance.

**Precio Unitario.-** Es una evaluación económica 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 específicamente se señalan en cada concepto de trabajo, lo que a continuación se menciona: salarios y demás prestaciones del personal empleado en la construcción incluyendo el pago de cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social; prima vacacional. Vacaciones, costo de adquisiciones, transporte, carga, descarga almacenamiento, materiales, la depreciación y los gastos de instalación costo de transporte de todo el equipo, maquinaria y herramientas de contratista, operación y conservación de los mismos; regalías que procedan por el uso de patentes: gastos de

construcción de las obras preparatorias ;gastos para la instalación, mantenimiento y vigilancia de los campamentos; almacenes, talleres y todas las instalaciones relacionadas con la construcción; pago por las primas de seguros o fianzas; erogaciones por impuestos réditos del capital invertidos por el contratista; limpieza de la obra y retiro de escombros y materiales sobrantes herramientas y equipos de construcción, gastos de higiene y seguridad, gastos de administración ; utilidad del contratista y en general todos los gastos originados en la construcción de la obra con motivo de la misma ya sean directos o indirectos.

**Programa de inversiones.-** Documento en el que coordinadamente con los programas de trabajo, suministro de materiales y envío de equipo a obra se fijará el orden, plazos y los montos de inversión.

Programa de suministros de materiales y envío de equipos.- Documento el que coordinadamente con el programa de ejecución de los trabajos de antelación a estos se fijaran el orden y plazos de suministros de materiales y envío de equipos requeridos en la obra a fin de que se pueda cumplir con el primero.

**Programa de Trabajo.-** Documento en el que se fijará el orden y plazos de ejecución y recursos de mano de obra según los cuales deberán ejecutarse los trabajos de obra.

**Puntal.-** Elemento vertical o inclinado que absorbe las cargas y las transmite al elemento horizontal inmediato: estos pueden ser madera o metálicos.

**Rampa.-** Plano inclinado que une dos superficies horizontales de diferente nivel.

**Ranuras.-** Canal estrecha y larga que se abre sobre un material generalmente para alojar instalaciones.

**Recocho.-** Material de arcilla de barro que al contacto directo con las flamas del horno se recoge hasta tomar un color negruzco o rojizo quemado.

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

**Retroexcavadora.-** Máquina que tiene las funciones de carga con cucharón frontal u de excavación con pala mecánica posterior con movimientos basados en neumático o de oruga utilizada para excavaciones máximas de 4.5 mts de profundidad y capacidad aprox. 1 ½ m<sup>3</sup>.

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

Revoltura.- Mezcla de cemento, agua, agregados pétreos finos y gruesos, aditivos en su caso para fabricar concreto.

**Sardinel.**- Elemento de dimensiones definidas que se construyen sobre el piso para contener el flujo del agua en una zona determinada y definir un cambio dependiente.

**Saturado.**- Alto grado de humedad de un material.

**Serroteado.**- Aplanada de mortero, cemento, arena, gravilla, graduada formando huesos, con el agregado grueso siendo su acabado rústico.

**Silletas.**- Apoyos fabricados con alambón o varilla, que sirven para colocar acero de refuerzo a la separación especificada con respecto a la cimbra.

**Subestructura.**- Conjunto de elementos estructurales que integran la cimentación desplantados en el suelo previamente excavado cuya función es transmitir las cargas de una edificación o construcción al mismo.

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

Tabique de arcilla de barro recocida.- Piezas prismáticas rectangulares elaboradas mediante la cocción de mezclas e arcilla con otros materiales y agua con medidas teóricas de 7 x 14 x 28.

Talud.- Superficie inclinada del material de un corte o de un terraplén, paramento inclinado de un muro.

**Tapajuntas.**- Elemento que se coloca en una junta constructiva.

**Tecata.**- Película formada por residuos de mezclas o morteros endurecidos.

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

**Terrazo.**- Pieza rectangular que esta formada de grano de mármol gravado y de cemento blanco.

**Tezontle.**- Material de origen volcánico poroso ligero.

Tiempo efectivo de trabajo.- Es el lapso de tiempo que se considera en la operación o desarrollo de un trabajo y que se aplica en la utilización de maquinaria, equipo o personal excluyendo tiempos ociosos, reparaciones, maniobras, engrases, carga de combustible, tiempos perdidos de mano de obra.

**Tierra vegetal.**- Material compuesto de material animal o vegetal en descomposición.

**Tolerancias.**- Límites aceptables de error.

**Tolva-depósitos.**- Depósito utilizado en la construcción o generalmente para cemento a granel.

**Torzal.**- Hilos de alambres torcidos que sujetan y refuerzan los elementos de cimbra.

**Traslape.-** Empalme, del acero de refuerzo dado por especificación.

**Trascabo.-** Maquina de orugas, movidas por un motor potente provisa de una pala frontal con la cual efectúa labores de empuje, excavación y carga de materiales.

**Trazo.-** Conjunto de señalamientos mediante estacas, mojoneras u otras marcas fijadas en el terreno que sirven para indicar líneas, ejes, elevaciones referencias de la obra para su ejecución de acuerdo con el proyecto.

**Troquelamientos.-** Procedimiento constructivo empleado para apuntalar cimbras estructurales de acuerdo a proyecto.

**Vaciar-colar.-** Acción de vaciar el concreto en los moldes preestablecidos.

**Vanos.-** Hueco de un muro que sirve de puerta o ventana.

**Varilla corrugada.-** Acero de refuerzo de diferentes diámetros y resistencia.

**Vibrador.-** Equipo que se utiliza para el vibrado del concreto, con motor a gasolina o eléctrico con cabezal de diferentes diámetros y chicote.

**Vitrificado.-** Proceso de fabricación de un material compuesto de arcillas silicatos fundentes y otras materias primas sometidos a altas temperaturas de cocción.

**Zampeado.-** Recubrimiento de piedra sin labrar seco o juntado con mortero basado en cemento o de cal hidratada, construidos sobre superficies horizontales o inclinadas para protegerlas contra las erosiones.

**Zanaja o Cepa.-** Término empleado en la excavación de terrenos para la colocación de tuberías y alojar elementos constructivos de una cimentación.

**Zapata.-** Elemento constructivo de la cimentación de una edificación que sirve para transmitir cargas al terreno.

**Zoclo.-** Elemento de protección colocado en la parte inferior de elementos verticales.

**Zona de pepena.-** Área de recolección y selección de piedras.

## **5.2 PRELIMINARES**

### ***DESLINDES.-***

Localización y trazo de los limites el terreno según la descripción de linderos que indiquen las escritura y los planos.

Se construirán y colocarán mojoneras si fueran necesarias en los puntos, bancos de referencia y vértices de la propiedad definitiva.

Mediciones para fines de pago:

- a) Se considerara la superficie del terreno definida por el área afectada por la poligonal de los limites definitivos tomando un metro de ancho por la longitud de la misma usando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
- b) Se considerarán los árboles por pieza en función de su diámetro y altura.

**ALINEACIÓN Y NÚMERO OFICIAL:**

- a) Se harán las gestiones y trámites necesarios ante las autoridades oficiales hasta obtener la alineación autorizada.
- b) Localización, trazo, construcción y colocación de mojoneras que indiquen de manera permanente el alineamiento definitivo.
- c) Entrega a propietario la totalidad de los documentos correspondientes obtenidos por gestión y tramites de representante del gobierno.

Forma de pago:

El pago de los derechos se hará mediante la solicitud especial generada por el propietario.

**LICENCIAS:**

Serán gestionadas y tramitadas por el contratista, ante las dependencias oficiales hasta obtener la autorización correspondiente. El contratista entregará la documentación debidamente estructurada de las gestiones indicadas. Como solicitudes, planos, memorias de cálculo (avaladas por los peritos responsables debidamente registrados), escrituras etc. Y demás disposiciones oficiales necesarias para su otorgamiento.

A continuación se mencionan en forma enunciativa; pero no limitativa las licencias y permisos con los que deberán de contar en la obra para poder ejecutar la misma.

- a) Uso de suelo
- b) Construcción
- c) Instalación Hidráulica-Sanitaria
- d) Instalación eléctrica
- e) Saneamiento ambiental
- f) Radio comunicación y telefonía

**Formas de pago:**

El pago de los derechos se hará mediante la solicitud generada por el representante del propietario.

**DESPALME:**

La extracción y retiro de la capa superficial del terreno natural; se hará cuando las características de esta resulten inadecuadas para recibir la construcción de las obras por ejecutar:

El material del cual esta conformada dicha capa se clasificará según el grado de dificultad que presente para su extracción y retiro. El espesor del despalme se hará de acuerdo al estudio de mecánica de suelos.

Para controlar el espesor del despalme, previa su ejecución deberá fijarse referencias y bancos de nivel seccionándose la superficie del terreno y no debiendo alterarse estos durante la ejecución de los trabajos una vez despalmado el terreno se procederá a seccionarlo nuevamente para efectos de cubicación.

Los niveles de despalme se controlarán nivelando secciones separadas entre si a las distancias siguientes:

- L/10 cuando L menor que 200 metros.
- L/15 cuando L mayor que 200 metros menores que 500 m.
- L/20 cuando L mayor que 500 metros.
- Siendo L la longitud del lado normal a las secciones.

**Clasificación:**

Los materiales se clasificarán de acuerdo al siguiente criterio:

- a) Materiales clase A: poco o nada cementado, excavado con pala de mano y cargado eficientemente con herramienta sin ayuda de equipo mecánico. Se consideraran materiales clase A: tierras vestales, suelos agrícolas, arenas limos y cualquier otro material blando o suelto.
- b) Material clase B: es el que pudiera ser excavado manualmente o por sus características solo puede extraerse con equipo mecánico tales como rocas, fragmentos muy alterados, conglomerados mediante cementados, areniscas blancas, tepetates, piedras sueltas, en general todos ellos que pueden ser excavados con pico y pala, material

excavado o lodoso, el que por su elevado contenido de agua se adhiere o escurre de la herramienta utilizada, reduciendo por tanto la eficiencia del trabajo.

***Mediciones para fines de pago:***

Los trabajos de despalme que ejecutara el contratista serán medidos en banco tomando como unidad el metro cúbico con aproximación al décimo; en ningún caso se considerará abundamiento para cubicar los despalmes.

En las áreas destinadas a construcción o zonas indicadas, el volumen despalmado se cubicará basándose en el espesor por despaltar señalando en el proyecto.

***Despalme con equipo mecánico:***

- a) Cargo directo por el costo de retiro de la capa correspondiente de acuerdo a la mecánica de suelos con equipo mecánico, remoción, extracción, juntas, acarreo y acamellonamiento al banco de obra.
- b) Mano de obra necesaria para despaltar con equipo mecánico.
- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Equipo de seguridad correspondiente al equipo necesario para la protección del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.

***Despalme por medio natural:***

- e) Cargo directo por el costo de retiro de la capa correspondiente de acuerdo a la mecánica de suelos por el medio manual.
- f) La mano de obra necesaria para realizar la remoción extracción, junta, acarreo y acamellonamiento al banco de obra.

***TRAZO Y NIVELACIÓN:***

- a) La localización general; trazo, alineamiento, bancos de referencia y niveles de trabajo para el despalme de la obra serán marcados en campo por el contratista basándose en los datos contenidos en los planos. El contratista asume la responsabilidad absoluta de la correcta ejecución de los trabajos, localización,



trazo, alineamientos, dimensiones, elevaciones fijadas para el despalme, iniciación y desarrollo de la obra.

- b)** Los trazos y nivelaciones en razón de la precisión requerida podrán ejecutarse mediante el empleo de hilos, estacas, plomada, brújula, cinta métrica, estadal, baliza, niveleta, nivel de manguera, nivel montado, tránsito o los aparatos de topografía y otros equipos que se requieran, de mayor precisión a la correcta ejecución de los trabajos.

***Edificios:***

Los trazos deberán ejecutarse con aparatos e instrumentos topográficos que garanticen una precisión dentro de las tolerancias siguientes para todo tipo de estructura.

- a) Para todo tipo de estructura excepto estructuras de acero.
- Angular  $30' n$
  - Lineal  $1/5000$
  - $n =$  número de ángulos del polígono

Tomando en cuenta que los ángulos serán repetidos tres veces como mínimo, visuales tomadas al hilo de la plomada, la cinta puesta horizontal con nivel de mano tensión de la cinta de 4 kg por cada 20 metros de cinta metálica corrigiéndose las medidas por temperatura para variaciones de más de 5 grados de temperatura de la cinta medir conforme a la siguiente fórmula de corrección:

- corrección por temperatura =  $LCO (t_m - t_c)$
- $LC =$  Longitud de la cinta al comprarla
- $O =$  Coeficiente de dilatación de la cinta = 0.000011 para cinta de acero ordinaria
- $T_m =$  temperatura de la cinta a medir
- $T_c =$  temperatura a que se comparo la cinta.

***Mediciones de pago:***

- c)** El trazo y nivelación a ejes para despalme de edificios y obras exteriores por metro cuadrado con aproximación al décimo.
- d)** Trazo y nivelación de banquetas, guarniciones, arriates, muretes; el pago estará incluido en el concepto que lo genera.

- e) En su caso el levantamiento y nivelación del terreno por metro cuadrado con aproximación al décimo.

### ***DESMONTE Y DESENRAÍCE:***

- f) La ejecución de este concepto abarca parcial y totalmente la operaciones que a continuación se mencionan:
- g) Cortar los árboles o arbustos que se señale, tomando las precauciones necesarias para no dañar los que se conserven.
- h) Ejecutar la roza que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o cualquier otra clase de residuos vegetales.
- i) Ejecutar el desenraicé que consiste e sacar los troncos o tocones incluyendo su raíz.
- j) Ejecutar la junta y quema del material producto del desmonte y desenraicé retirando los desechos al banco de desperdicios.

### Planta de construcción:

Es el conjunto de maquinaria, herramienta y equipos, talleres, almacenes e instalaciones provisionales, accesorios y operación para la ejecución de la obra según los programas de trabajo aprobados.

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

Las instalaciones provisionales a que se refiere la definición de planta de construcción, incluyen las de energía eléctrica, agua, aire a presión, drenaje y comunicaciones eléctricas así como las propias para la ejecución de la obra, tanto accesos, andamios, tendidos de pasarelas, malacates, grúas y todo lo necesario en la obra y sus trabajadores.

**EXCAVACIONES:**

Conjunto de operaciones necesarias para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno.

a) Los procedimientos para los trabajos de excavación se determinarán de acuerdo a las características del terreno y materiales por extraer y remover así como el empleo de la herramienta o equipo.

b) De acuerdo al procedimiento definido basándose en los indicados anteriormente podrá ser:

Excavación a mano.

Excavación por medios mecánicos

Excavación con explosivos

Excavación mixta.

c) Dependiendo del nivel que alcance el agua en la excavación esta puede ser.

Excavación en seco

Excavación en agua.

La clasificación de un suelo depende del grado de cimentación, consistencia del material y dificultad para extraerlo, las características, físicas de los suelos se determinarán en el laboratorio de campo, como son contenido de agua, granulometría, clasificación de la calidad de la roca. Como apoyo a la clasificación en campo es conveniente contar con el estudio de mecánica de suelo y referencias del mismo en el terreno.

Por lo que se refiere a la dificultad de su excavación, los materiales se clasifican 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 aun cuando este se emplee para facilitar la operación. Este material es el que puede ser eficientemente excavado con excreta de capacidad adecuada para ser jalada con un tractor de oruga de 90 a 110 caballos de potencia en la barra, sin auxilio de arados y tractores aun cuando ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos o por excavadoras mecánicas montadas sobre tractor de oruga o cualquier otro equipo similar. Los

materiales comúnmente clasificados en este inciso son los suelos blandos o muy blandos o nada cementados cuando el 100 por ciento de sus partículas pasan por la maya de 7.5 cm. Este material es 100% material "A" cuando su cementación (cohesión) medida en prueba de penetración estándar o en compresión simple es menor o igual a 2.5 toneladas por metro cuadrado (0.25 kg/cm<sup>2</sup>) y su contenido de agua en el sitio es mayor o igual al correspondiente al límite líquido. 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 pala si la excavación es hecha a mano. Este material que por la dificultad de extracción y cara solo puede ser excavado eficientemente por tractor de orugas con cuchillas de inclinación variable de 140 a 160 caballos de potencia en la barra o con pala mecánica de capacidad mínima de 1.00 m<sup>3</sup> sin el uso de explosivos a un cuando por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento o bien que pueda ser aflojado con arado de 6 ton jalado con tractor de orugas de 140 a 160 caballos de potencia en la barra. Se considera como material "B" a las piedras sueltas menores de medio metro cúbico y mayores de 20 cm. cuando su cimentación medida en compresión simple es mayor o igual a 40 ton por metro cuadrado (4.0 kg/cm<sup>2</sup>) y su contenido de agua es menor o igual al límite de contracción volumétrica. Los materiales más comunes clasificados como material "B", son las rocas muy alteradas conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates, haciéndose la misma salvedad asentada a este respecto en el inciso a).
- c) Material "C":** Si la excavación es hecha a mano es material que solo puede removerse con cuña y marro, pistola neumática, taladro o mediante el uso de explosivos. También se considerará como material c las piedras sueltas que aisladamente cubiquen más de 100 m<sup>3</sup>. entre los materiales comúnmente clasificados como material "C" se encuentran las rocas basálticas y los conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas, haciéndose la misma salvedad asentada a este respecto en el inciso a). un material es cien por ciento material "C" cuando la resistencia o compresión simple de una muestra inalterada es de 1120 kg/cm<sup>2</sup> o mayor al espaciamiento entre

grietas es 100.0 cm o mayor RQD (CLASIFICACION DE LA CALIDAD DE LA ROCA) mayor del 75%. Cuando en una excavación se encuentren mezclados los materiales A, B y C, estos se clasificarán en la función de la proporción en la que intervengan debiendo observarse al respecto la siguiente disposiciones:

1.- Para clasificar un material se tomara en cuenta la dificultad que halla presentado para su extracción, asimilado al que corresponda de los materiales A, B o C.

2.- Siempre se mencionarán los 3 tipos de materiales antes citados para determinar claramente de cual se trata y en que proporción intervienen.

Las excavaciones para cimientos deberán tener la holgura mínima necesaria, como norma general será 10 cm. por lado para que se pueda construir el tipo de cimentación proyectada. Esta holgura estará en función de la profundidad de excavación y clase de terreno. La secretaria determinará en obra para cada caso, nota de bitácora.

Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados.

### ***BOMBEO:***

El contratista someterá a la aprobación de la secretaría el equipo a emplear tanto lo que se refiere al tipo, capacidad, rendimiento y eficiencia durante la operación así como cumplir con los requisitos indicados en el proyecto, redes de drenado, cargados y líneas de descarga.

Las descargas producto de la excavación del agua deberán efectuarse de tal manera que no ocasionen molestias ni daños, el desalajo se hará lo mas distante de la zona por bombear para evitar el regreso del agua.

### ***Mediaciones para fines de pago:***

Se registrarán las horas efectivas de bombeo del correspondiente equipo, el que deberá llenar los requisitos previamente autorizados en base a la altura dinámica y gasto requerido; tipo de bombas, tipo de motor, diámetro de succión y descarga, tipo de acoplamiento, tipo de colador si este se requiere.

## **RELLENO Y COMPACTACION**

### **Relleno:**

Son las operaciones necesarias para la colocación de materiales productos de excavaciones o bancos de préstamo.

### **Compactación:**

Es el proceso mediante el cual se aumenta la densidad de un suelo con el objeto de incrementar la resistencia y disminuir la comprensibilidad; la permeabilidad y la erosión.

De acuerdo a las exigencias del caso el relleno puede ser compactado o sin compactar colocándose en excavaciones para cimentación de estructuras, obras de drenaje, plazas, pavimentos, mejoramiento del suelo y zonas requeridas e indicadas en el proyecto.

### **Materiales:**

Los materiales que se empleen en el relleno serán preferentemente aquellos que provengan de las propias excavaciones, de no ser aceptables el material de estas para la formación del relleno, el proyecto fijara en cada caso las características de lo materiales a emplear, así como el tamaño máximo a utilizar.

### **Ejecución:**

- a) Los rellenos se ajustarán a los procedimientos de ejecución fijados en el proyecto
- b) Los rellenos se ajustarán manualmente o con equipo mecánico según sea el caso previamente autorizado.
- c) El contratista iniciará los trabajos de relleno previo revisión de los materiales así como del sitio donde se ejecutarán y se verifique que se ha cumplido con lo indicado en el proyecto.
- d) Los rellenos compactados deberán hacerse por capas de espesores no mayores de 20 cm. proporcionando al material la humedad requerida y grado de compactación fijada en el proyecto, siendo esta no menor del 90%.
- e) Todo el material de relleno y el lugar donde se va a colocar estará libre de carbón, cenizas, basura, material orgánico, vegetales, terrones, rocas, piedras y otros materiales que a juicio sean inapropiados.

**ACARREO LIBRE Y SOBRE ACARREO:****Acarreo:**

Para el efecto de estas especificaciones se entenderá como la operación de transportar los materiales productos de excavaciones, demoliciones, bancos de préstamo, hasta los bancos de desperdicio, almacenamiento o lugar que se indique o autorice.

**Acarreo libre:**

Es aquel en el que el transporte se efectúa hasta una estación con distancia definida en proyecto siendo usualmente esta de 20.00 mts por medios manuales y un km por medios mecánicos de la cual a partir de esta el transporte se considerará como sobre acarreo y se incluye en el precio unitario del concepto por ejecutar.

**Sobre acarreo:**

Es aquel transporte que se lleva a cabo hasta una distancia excedente a la fijada como acarreo libre.

**Acarreo primera estación:**

Es aquel transporte que se realiza hasta una estación con distancia definida en proyecto y no se incluye dentro del precio unitario del concepto por ejecutar.

**5.3 CIMENTACIONES**

Conjunto de elementos que integran la subestructura, como son: zapatas aisladas, zapatas corridas, cajones de cimentación, contra trabe y losa de cimentación, pilotes o pilas sobre los que una edificación o construcción se apoye y el suelo en que aquella y estos se implanten.

**Generalidades:**

- a) Toda construcción se soportará por medio de una cimentación apropiada de acuerdo a lo indicado en proyecto
- b) Los elementos de la Subestructura en ningún caso podrán desplantarse sobre tierra vegetal, rellenos sueltos o desechos, el estudio de mecánica de suelos

correspondiente determinará el desplante sobre el terreno natural competente, rellenos artificiales que no contengan materiales degradables debidamente compactados.

- c) Los elementos de la subestructura deberán desplantarse a una profundidad de deterioro del suelo por erosión o intemperismo en el contacto con la cimentación no afecte su comportamiento estructural
- d) En su caso deberán de investigarse las condiciones de cimentación estabilidad, hundimientos, emersiones, agrietamientos, desplomes de construcciones colindantes tomándose en cuenta durante los trabajos de la cimentación para construir.
- e) Una vez aprobada la excavación verificando nivel de desplante de acuerdo al estudio de mecánica de suelos correspondiente se procederá a desplantar la cimentación sobre la plantilla especificada en el proyecto estructural.
- f) Se investigará si en el sitio de vecindad existen galerías, grietas, cavernas u otras oquedades, vacíos o rellenos sueltos.
- g) En su caso identificar cuando en el proceso de excavación se encuentren ruinas o cimentaciones
- h) En toda cimentación especialmente en las superficiales se adoptaran medidas adecuadas para evitar el arrastre de los suelos por turificación a causa del flujo de aguas superficiales o subterráneas
- i) Cuando las cimentaciones se desplanten en un terreno de arcillas expansivas se deberá seguir el procedimiento especificado en el proyecto.
- j) Basándose en el estudio de mecánica de suelos el proyecto estructural especificará los elementos estructurales y procedimientos de excavación que se deberán considerar durante el proceso de construcción de la cimentación
- k) De acuerdo a su profundidad de desplante las cimentaciones se clasifican en:

***Cimentaciones superficiales:***

- Zapatas aisladas
- Zapatas corridas
- Lozas de cimentación y contra trabes



- Cajones de cimentación parcial o totalmente compensados

***Cimentaciones profundas:***

- Pilotes
- Pilas

***CIMENTACIONES SUPERFICIALES O POCO PROFUNDAS***

Zapatas aisladas y corridas.

***Zapatas aisladas:***

Elementos estructurales de base cuadrada o rectangular en los que se apoyan las columnas con objeto de transmitir la carga de estas al terreno.

***Zapatas corridas:***

Elementos estructurales en los que la longitud supera notablemente el ancho, soportan columnas o muros, construyéndose de concreto o mampostería.

***Materiales:***

- a) Concreto hidráulico
- b) Acero de refuerzo
- c) Piedra
- d) Cimbra
- e) Aditivos

***Ejecución:***

- a) La cimbra, acero y concreto utilizados en la construcción de las zapatas deberán cumplir con lo señalado.
- b) Se dejarán preparaciones para el anclaje y trabes de liga de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

***Tolerancias:***

- a) Las dimensiones de las zapatas consignadas en el proyecto estructural no diferirán en menos (-1) cm. en su construcción.
- b) El peralte mínimo de la losa de la zapata será de 15 cm. más o menos un centímetro
- c) El recubrimiento de concreto libre mínimo será de 5cm para el acero; el recubrimiento se incrementará si las zapatas estuvieran expuestas a agentes agresivos (terrenos corrosivos).
- d) Cuando lo indique el proyecto se dejarán las preparaciones del acero de refuerzo para trabes de liga con los diámetros, secciones y ubicación en la zona del dado.

### **LOSAS PLANAS DE CIMENTACIÓN:**

#### **Material:**

- a) Concreto hidráulico
- b) Acero de refuerzo
- c) Cimbra de contacto
- d) Aditivos en su caso

#### **Generalidades:**

- 1.- Generalmente se estructura apoyándose en trabes de cimentación interiores y perimetrales definiendo tableros de losa.
- 2.- Las losas de cimentación se construirán de acuerdo a las dimensiones y especificaciones indicadas en el proyecto
- 3.- El proyecto deberá considerar en su caso las acciones que sobre la losa de cimentación ejercieran suelos de arcillas expansivas, supresión, salitre y las correspondientes al procedimiento constructivo en la referente a mejoramientos del suelo en su caso y compactación sistemas de drenaje de aguas superficiales sistemas de impermeabilización, control de la placa de cimentación con relación a asentamientos diferenciales.
- 4.- Los procedimientos constructivos para las excavaciones, mejoramiento del suelo material de sustitución (rellenos) compactación, obras de drenaje y/o abatimiento de aguas superficiales y otros que se requieran seguirán las recomendaciones de la mecánica de suelos.
- 5.- En su caso, se considerará el sistema de impermeabilización en la construcción de la losa de cimentación, cuando el proyecto lo ordene.

6.- Se llevará el control de asentamientos durante el proceso constructivo de las excavaciones y por efecto del peso propio de la estructura.

7.- En lo referente a cimbras, acero de refuerzo y concretos, deberá cumplirse con lo estipulado en el capítulo de la especificaciones.

### **CAJONES DE CIMENTACIÓN:**

Cajones de cimentación, son elementos huecos de sección transversal generalmente rectangular, estructurados formando celdas, con muros perimetrales, contra trabes, enrase en su caso con muro de tabique en el ámbito inferior de la losa tapa, desplantándose en el terreno previamente excavado.

#### **Material:**

- a) Concreto hidráulico
- b) Acero de refuerzo
- c) Cimbra de madera
- d) Cimbra metálica (falsa)
- e) Acero estructural
- f) Aditivos (en su caso)
- g) Impermeabilización

#### **Ejecución:**

1. Los cajones de cimentación se construirán de acuerdo a las dimensiones, procedimientos y demás características, fijadas en el proyecto.
2. La cimbra para el concreto de los cajones de cimentación deberá ser estándar, se impermeabilizarán los cajones de cimentación, como lo indique el proyecto.
3. El procedimiento contractivo estará de acuerdo a las especificaciones y/o recomendaciones de mecánica de suelos o lo que especifique el proyecto.
4. Se dejarán registros con dimensión mínima de 60 x 60 cm. en la losa tapa de las celdas de cimentación o como se indique en el proyecto.
5. Se dejarán registros paso hombre entre las celdas de cimentación con dimensión mínima de 80 x 80 cm. o se especifique en proyectos

6. Se dejarán preparaciones en el acero de refuerzo del muro perimetral para el armado de la losa tapa de cimentación de acuerdo a lo especificado en el proyecto
7. Previo a las excavaciones, en su caso, se tomarán en cuenta los siguientes elementos de control:
  - a) Piezómetros
  - b) Bancos de nivel flotante
  - c) Bancos de nivel superficiales
8. El bombeo se ejecutará para abatir el nivel de aguas freáticas al nivel consiguado de acuerdo a lo indicado en el estudio de mecánica de suelo, o especificado en el proyecto.

**PILOTES:**

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

**Pilotes de punta:**

Transmiten su carga a un estrato firme, situado a una determinada profundidad

**Pilotes de fricción:**

Transfieren al suelo la mayor parte de su carga por fricción lateral

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

- a) De concreto
  1. Precolados
  2. Colados en el lugar
- b) De acero
  - 1.- Perfiles Laminados
  - 2.- Sección Tubulares
- c) Mixtos
  - 1.- Mecanismos de Control

**Tolerancias:**

1. Las dimensiones de la sección transversal no diferirán más de 1 cm. de las de proyecto.
2. La posición del acero de refuerzo no diferirá en más de 1 cm. de la fijada en el proyecto.
3. La distancia entre el eje centroidal de un tramo de pilote antes de un hincado y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas no será mayor de 3 mm. por cada metro de longitud.
4. La desviación angular de los ejes cualquier sección transversal de un tramo de pilote antes de su hincado respecto a los proyectos no excederá de  $2' 17''$  cuya tangente es igual a 0.04.
5. La posición final de los extremos superiores de los pilotes después de hincados, no diferirá de la del proyecto en más de 10 cm.
6. La desviación de los pilotes apoyados de punta, después de hincados, con relación a la vertical o a la inclinación fijada en el proyecto, será como máxima e  $3^{\text{a}}$ . En ningún caso se permitirá que dos o más pilotes estén en contacto.
7. La desviación de los pilotes de fricción después de hincados, con relación a la vertical o a la inclinación fijada en el proyecto, será como máximo de  $6^{\text{a}}$ . En ningún caso se permitirá que dos o más pilotes estén en contacto.

**Pilotes de concreto precolado:**

Elementos precolados de concreto hidráulico o reforzado hincado en el terreno formando parte de la cimentación de una estructura.

**Materiales:**

- a) Molde
- b) Concreto hidráulico
- c) Acero de refuerzo
- d) Tubo de accesorios parachaflanes
- e) Acero estructural para puntas y juntas
- f) Soldadura para puntas y juntas

**Generalidades:**

1. Las características geométricas y resistencia de los pilotes, tal como forma dimensiones, armado, resistencia estará dadas por el proyecto. El recubrimiento libre utilizado en pilotes de concreto será como mínimo 5 cm.
2. El concreto acero y cimbra, usados en la fabricación de los pilotes, deberán cumplir con lo indicado en el proyecto.
3. Cuando se empleen en los pilotes, tubos para chiflones, puntas, juntas y accesorios estos serán la calidad y característica fijadas en el proyecto.
4. Cuando los pilotes sean de sección triangular o cuadrangular, se colocaran chaflanes de 2cm en las aristas interiores de los moldes.
5. El armado de acero de refuerzo será longitudinal, transversal y/o helicoidal y de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

**Ejecución:**

a).- Los pilotes precolados podrán ser hincados con martillo de caída libre, o de doble acción y/o una combinación de martillo y chiflón de agua. El proyecto fijara las características del equipo de hincado. El contratista deberá recabar previamente la aprobación del equipo que se pretenda utilizar.

b).- En el hincado se tomará en consideración lo siguiente:

- Se usarán bloques de protección de las cabezas.
- Para usar pilotes seguidores, se requiere previa autorización de la Secretaria.
- Las guías para el hincado de pilotes se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, permitiendo libertad de movimiento al martillo y dejando apoyo lateral al pilote.
- Previamente a la soldadura para unir 2 tramos de pilotes se tendrá especial cuidado en los alineamientos en que las placas de unión asienten en toda su superficie de contacto.
- Cuando se empleen chiflones, su número, diámetro, posición y presión en las boquillas, así como la suspensión de su uso antes de alcanzar la profundidad final, serán fijados por el proyecto.

**CIMBRAS, ACEROS DE REFUERZOS Y CONCRETOS.*****Cimbra y Descimbra.-***

a) Cimbra: Conjunto de obra falsa y moldes temporales que sirven para soportar y moldear la construcción de elementos de concreto.

1.- Molde.- Parte de la cimbra que sirve para confinar y amoldar el concreto fresco de acuerdo a las líneas y niveles especificados por el proyecto, durante el tiempo que este alcance su resistencia prefijada.

2.- Obra Falsa: Parte de la cimbra que sostiene establemente a los moldes en su lugar.

La cimbra se construirá de acuerdo con el proyecto presentado por el contratista y aprobado. Esta aprobación no releva al contratista de la responsabilidad de que la cimbra tiene los requisitos de estabilidad, acabado y lo que después se indican.

El contratista deberá colocar cuando menos dos andamios para tener acceso a los pisos superiores, los cuales tendrán un ancho mínimo de 1.00 m y estarán formados por vigas, tablones con travesaños y pasamanos.

En el diseño de la cimbra deberán considerarse los siguientes factores: estabilidad económica y calidad.

a) Estabilidad:

1. Cargas, incluyendo carga viva, muerta, lateral e impacto
2. Materiales por usar y sus correspondientes esfuerzos de trabajo
3. Rapidez y procedimiento de colocación del concreto
4. Contra flecha y excentricidad
5. Contraviento horizontal y diagonal
6. Traslapes de puntales
7. Desplantes adecuado de la obra falsa
8. Evitar distorsiones causadas por la presiones del concreto

b) Economía:

Dependerá de utilizar el material apropiado según el diseño del elemento por colar y tipo de acabado.

- 1.- Materiales, forma de uso de cimbra y moldes

- a) Basado en lámina rolada en frío, estructurada con ángulo de fierro y elementos ligeros de acero, usados generalmente en andamios, puntales y columnas
- b) Materiales para cimbra.
- c) Papel prensado, en columnas, losas y pilotes
- c) Calidad:**

La cimbra deberá terminarse con exactitud respecto a su alineación, nivel, acabado y limpieza.

**Acero de refuerzo:**

Elementos estructurales de acero que se emplean asociados al concreto para absorber esfuerzos que este por si solo es incapaz de soportar.

**Materiales:**

- a) Varilla de Acero.

**Generalidades:**

- a) El acero de refuerzo deberá satisfacer los requisitos especificados en los proyectos respectivos, así como los señalamientos que a este respecto se hacen en las especificaciones generales de construcción en vigor fijadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- b) Los materiales necesarios para el habilitado del acero de refuerzo deberán satisfacer los requisitos de calidad estipulados del proyecto en cada caso, así como los requisitos de calidad estipulados en las normas vigentes de la Dirección General de Normas de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial.
- c) La procedencia del acero de refuerzo deberá ser de un fabricante aprobado previamente.
- d) Cada remesa de acero de refuerzo recibido en la obra deberá considerarse como lote y estibarse separadamente de aquel cuya calidad haya sido verificada y aprobada. Del material estibado se tomarán muestras necesarias para efectuar pruebas correspondientes siendo obligación del contratista permitir el libre acceso a sus almacenes para la obtención de las muestras. En caso de que las pruebas no satisfagan las normas e calidad establecidas, el material será rechazado.



- e) El acero de refuerzo deberá llegar a la obra, libre de oxidación, exento de grasa, quiebres, escamas, hojeaduras y deformaciones de su sección.
- f) El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros y grados bajo cobertizo, colocándolo sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá contra oxidaciones y cualquier otro deterioro.
- g) Cuando se estime que el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberán hacer pruebas de laboratorio para su aceptación.
- h) Cuando se determine por el laboratorio que el grado de oxidación es aceptable, la limpieza del polvo de oxido deberá hacerse por procedimientos mecánicos abrasivos (cepillo de alambre o chorro de arena).
- i) Igual procedimiento deberá hacerse para limpiar el acero de lechadas o de residuos de cemento, pinturas, etc antes de reanudar los colados; siempre deberá de evitarse la contaminación del acero de refuerzo con sustancias grasas o aceites; en caso de que esto ocurra se removerá con solventes que no dejen residuos grasosos.
- j) Las varillas corresponderán a la resistencia, diámetro y número de indicados en los planos de proyecto autorizados.

### **CONCRETO HIDRÁULICO**

Producto resultante de la mezcla, la combinación de cemento Pórtland agua carente de impurezas nocivas y adición de agregados pétreos sanos seleccionados y dosificados adecuadamente.

#### **Materiales:**

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

- a) Cemento Pórtland en todos sus tipos.
- b) Agregados pétreos
- c) Agua
- d) Aditivos

**Cemento:****Generalidades:**

- a) Las estipulaciones y requisitos contenidos en las normas NOM C-1 y ASTM C-150 serán aplicables al cemento en lo concerniente a calidad, almacenamiento, manejo, inspección y muestreo.
- b) Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto deberá entenderse que se usará cemento Pórtland tipo I
- c) El cemento que se utilice deberá ser una mezcla de reconocida calidad previamente aprobada.
- d) Ningún cemento de marca nueva o sin antecedentes de buena calidad será autorizado hasta que se haya hecho en forma continua y durante seis meses por lo menos, doce ensayos cuyos resultados se aprueben.
- e) El cemento envasado que se utilice, deberá llegar a la obra en envases originales cerrados en la fabrica y permanecer así hasta su utilización en la obra.
- f) El peso nominal de los sacos es de 50 kg con una tolerancia de mas o menos 0.750 kg respecto al nominal
- g) 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.

**AGREGADOS:****Generalidades:**

- a) Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos de depósitos fijados por el instituto, o bien de los propuestos por el contratista y aprobados por el instituto deberán proporcionar mientras de los materiales que van a utilizar, cuando menos 15 días antes de la fecha fijada para dar principio al colado.
- b) 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, resistente y razonablemente exentos de arcillas, materias orgánicas y otras sustancias nocivas que pueden influir en una reducción de resistencia y durabilidad del concreto.

- c)** Almacenamiento: el almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberán hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños, no contaminarse al mezclar con polvo otras materias extrañas. Deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados, construidos en lotes suficientemente distantes para evitar que se mezclen entre sí los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo se hubieran contaminado, no deberán utilizarse.
- d)** Pruebas: las pruebas a que se someterán los materiales con el objeto de comprobar su calidad serán las siguientes:
- 1) Granulometría
  - 2) Cantidad de material que pasa la malla 200
  - 3) Impurezas orgánicas
  - 4) Resistencia a la reflexión
  - 5) Resistencia a la compresión
  - 6) Intemperismo acelerado
- e)** Agregado finos: el agregado fino será arena ya sea natural y obtenida por trituración o una combinación de ambas
- Granulometría: el agregado fino deberá estar graduado dentro de los límites consignados en la tabla anexa no. 1. Los porcentajes mínimos especificados en dicha tabla para el material que pasa las mallas No. 50 y 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 metro cúbico. Tal es que si se utiliza un aditivo mineral aprobado por la secretaría para emplearse con el propósito de suplir la deficiencia de los porcentajes que pasan por las mallas. El concreto con aire incluido se considera como concreto elaborado con cemento con aire incluido, o que contienen un agente incluso 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 número 3 y su módulo de finura no será menor de 2.3% ni mayor de 3.1. si el módulo de finura varía 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 granulométrica.

- f) Agregados gruesos: será piedra triturada, grava natural o escoria de altos hornos o bien una combinación de ellas, y deberá cumplir además con las normas de calidad señaladas en las normas oficiales mexicanas C-III. Los agregados gruesos deberán estar graduados dentro de los límites especificados y deberán cumplir con los requisitos de granulometría. La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado se determinara en muestras que cumplan con los requisitos de granulometría especificados en el inciso próximo anterior, no excederá los límites. El agregado grueso que se usa en concretos que van a estar sujetos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberán contener sustancias que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones superiores al 0.2% a la edad de un año. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado grueso esta si constitutivo podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.690% de álcalis o mediante la edición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con los álcalis. La escoria de altos hornos que cumpla con los requisitos de granulometría anteriormente especificados deberá tener un peso volumétrico compacto no menor de 1.1120 kg/m<sup>3</sup>.

Agua:

Cuando son excesivas la impurezas en el agua de mezclado que pueden afectar no solo el tiempo de fraguado, la resistencia de concreto, la estabilidad del volumen, así como también provocar la corrosión en el acero de refuerzo, se deberá tener cuidado en el control de la calidad del agua, debiendo reunir los requisitos señalados en estas especificaciones y normas. Deberán estar exenta de materiales perjudiciales tales como: aceite, grasas, etc.

#### **ADITIVOS:**

Son los materiales que se adicionan al concreto para modificar ciertas características tales como manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad,

resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, expansión, resistencia la desgaste, repelencia al agua, color, etc.

Clasificación.

Los aditivos pueden subdividirse en los siguientes grupos principales:

- a) **Acelerantes:** Los aditivos que aumentan la velocidad de hidratación del concreto se denominará acelerantes. El resultado es en general una duración más corta del fraguado, con lo que consiguen mayores resistencias en periodos de tiempos considerablemente más cortos. Evitan la segregación de los materiales.
- b) **Retardadores:** Los retardadores son los aditivos empleados cuando el efecto que se busca es el de disminuir la velocidad de hidratación de cemento con lo que se aumentan los tiempos del fraguado. Deberá tenerse cuidado con el uso de acelerantes y evitarlos cuando las temperaturas ambientales sobrepasen los 30° C a menos que los fabricantes del aditivo garanticen lo contrario y lo autorice el instituto.
- c) **Inclusores de Aire:** Son los aditivos que durante la mezcla ayudan a incorporar un volumen de aire mayor del normal al concreto. Se usan para cumplir diferencias de la granulometría de los agregados finos. El aire incorporado produce un calor muy riesgoso a los efectos de congelación y descongelación, elimina la incrustación resultante del uso de productos químicos descongelantes sobre pavimento, reduce la cantidad de agua requerida para un grado particular de consistencia y mantienen la homogeneidad de la mezcla, reduciendo la segregación de los agregados mejora el acabado en concretos aparentes y no altera el tiempo de fraguado.
- d) **Fluidificantes:** son los productos que incrementan la plasticidad del concreto recién mezclado.
- e) **Impermeabilizantes:** Los hidrófugos y los impermeabilizantes tiene la propiedad de reducir la permeabilidad del concreto y su capacidad de absorción. Los materiales que disminuyen esta última se llama repelentes de agua. La acción de estos elementos pueden consistir en la inversión del sentido de movimiento del agua en los conductos capilares o en la interrupción de estos.
- f) **Dispersantes:** Tienen como propiedad la reducción de la relación agua cemento, lo que produce un aumento en la resistencia a al compresión. Reduce las

contracciones y aumento y manejabilidad del concreto, facilitando la compactación y aumentan la manejabilidad del concreto, facilitando la compactación.

- g) **Endurecedores:** se utilizan para producir superficies resistentes a la abrasión. Los hay en diferentes tipos y producen diferentes grados de dureza.
- h) **Expansores:** aumentan el volumen del concreto al generar burbujas gaseosas, evitan agrietamiento y mejoran la fluidez.
- i) **Pigmentos Colorantes:** son óxidos empleados para dar color al concreto. No pueden usarse en proporción mayor al 10% del peso de cemento, sin disminuir sensiblemente la resistencia del concreto, los pigmentos colorantes típicos son el óxido de hierro 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 de sintético amarillo para los colores amarillentos. El valor colorante completo de los pigmentos antes mencionados solo pueden lograrse con cemento Pórtland 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 de molde,

### **ELABORACIÓN DEL CEMENTO:**

#### **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 Secretaria obtendrá las pruebas de ensayos con la frecuencia que considere necesarias, pero llenando los siguientes requerimientos mínimos:

1. Se tomará una prueba por cada 10 M3, de colado para cada concreto de diferente  $f'c$  y para cada frente de colado.
2. Se tomará una prueba por cada bacheada de camión revolvedor.
3. Cada prueba constará de tres especímenes.
4. Se basará en la resistencia a compresión axial de cilindros fabricados, curados en campo en las mismas condiciones de curado de la estructura y aprobados de acuerdo con las normas NOM C 160, NOM C 83, en un laboratorio autorizado por el instituto.

5. Si el concreto se fabricó con cemento tipo I los ensayos se efectuarán a los 28 días de edad para obtener la resistencia del proyecto.
6. Si se elaboró con cemento tipo III o se emplean acelerantes a los 14 días. Por cada tipo de concreto de acuerdo a la granulometría de sus agregados y  $f'c$  se tomará como mínimo una prueba que constara de dos especímenes para cada caso.

**Proporcionamiento:**

La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la  $f'c$  de proyecto será propuesta por el contratista basándose en pruebas de laboratorio de los materiales y agua donde se construya.

Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto, serán medidas en peso separadamente. Las mediciones podrán hacerse en volumen.

**Revenimiento:**

Será el mínimo requerido para que el concreto fluya a través del acero e refuerzo o para que sea bombeado o bien lograr que el concreto sea aparente cuando se requiera, el revenimiento deberá sujetarse al valor especificado en proyecto y/o indicado por el instituto.

Revolvuras de máquina:

La revoltura de los materiales deberá hacerse siempre a máquina excepto en los casos en que el instituto apruebe la revoltura hecha a mano y siempre que el concreto resultante vaya a ser empleado en elementos no estructurales como pequeños colados cuyo volumen no exceda a un metro cúbico.

El tipo de revolvuras será fijado en cada caso por el instituto, pero nunca deberá ser menor de un minuto y medio, contados a partir de que todos los materiales que se encuentren en la olla, la revoladora deberá girar con una velocidad tangencial de un metro/segundo.

La primera revoltura de materiales que se coloque en una olla, deberá contener suficiente cantidad 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.

Cuando por algún motivo después de hecha la revoltura, tenga que dejarse esta en el interior de la revoladora no deberá permanecer en ella más de veinte minutos, y antes de

vaciarla, deberá volverse a mezclar por lo menos durante un minuto. Cuando la revoltura permanezca más de veinte minutos deberá desecharse.

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.

### ***Revoltura a mano:***

Cuando se autorice que la mezcla de materiales que intervienen en la elaboración del concreto se haga a mano, se observarán los siguientes requisitos: la revoltura se hará invariablemente sobre artesas o tarimas, sobre las que se extenderá primero la arena y encima uniformemente el cemento, los materiales se mezclarán en seco, traspaleándolos tantas veces como se requiera para que la mezcla presente un 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 fueren derrumbando las orillas, después se revolverá el conjunto traspaleándolo de uno a otro, en ambos sentidos por lo menos seis veces hasta que la mezcla presente un aspecto uniforme y homogéneo.

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

Cada revoltura hecha a mano se limitará a una mezcla cuyo contenido de cemento sea mayor de 150 kilogramos.

### ***Transporte:***

Con carretillas, vagonetas, cubetas, debiendo ser estancadas. Cuando se emplee este tipo de equipo no se permitirá que ruede directamente sobre el acero de refuerzo colocado, debiendo construir para ellos pasarelas apropiadas.

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 deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura. Cada vez que se suspenda 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.



**Alumbrado:**

Cuando el desarrollo de la obra lo requiera deberá de emplearse luz artificial en las zonas de trabajo para la elaboración del concreto, en 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 fuera de esta disposición o en ausencia de un representante del instituto, deberá ser tirada y reemplazada si este lo estima conveniente.

**Colado:**

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

Para iniciar el colado, el contratista deberá dar aviso con 24 horas de anticipación, 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 el capítulo de estas normas y especificaciones.
- b) Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en el capítulo de estas Especificaciones.
- c) Que se limpien de toda partícula extraña o concreto endurecido, el interior de la revolvedora y el equipo de conducción, así como, el equipo reúna las condiciones enunciadas.
- d) Que el personal empleado en la ejecución de colado sea suficiente y apropiado.
- e) Que las condiciones climáticas sean favorables. 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.
- f) 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.
- g) Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto cumplan con lo siguiente:
  1. Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas no desplacen, incluyendo sus accesorios, mas del 4% el área de la sección transversal de la columna, debiendo localizarse en el centro de la misma.

Las camisas, conductos o tuberías que pasan a través del piso, paredes o vigas, serán de las dimensiones o estarán en tal posición que no se perjudique la resistencia de estos elementos estructurales.

2. Las tuberías para agua, gas, vapor y sanitarias no se podrán ahogar en concreto estructural.

Por ningún motivo se dejará caer la revoltura desde mas de 3.00 mts de altura de columnas. Para los demás elementos estructurales. La altura máxima de cada una de será de 1.50 mts. Al respecto deberá observarse lo especificado en el inciso de este mismo capitulo.

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 señalados.

Queda expresamente prohibido acumular envoltura dentro de los moldes para después extenderla así como el traspaleo de concreto para llenar los moldes.

Excepto en los casos en que el proyecto indique otra cosa, al acabado final de las superficies deberá ser liso, continuo, exento de bordes, rugosidades, salientes boqueadas.

Cualquier colado que resulte defectuoso a juicio del instituto o que sea dañado por causas imputables al contratista, deberá reponerse total o parcialmente con cargo a este.

Finalizando el colado, las varillas de amarres salientes deberán cortarse al ras excepto aquellas que se destinen a algún uso específico posterior.

### **Vibrado:**

Tiene por objeto compactar el concreto eliminando al máximo dentro de la masa los vacíos, acumulación de agregados gruesos, propiciar un buen contacto entre la masa de concretos y las cimbras, acero de refuerzo insertos.

- a) Se usarán 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 vibradores, se considerarán los siguientes factores.
  - 1.- Volumen de la masa de colado por vibrar..
  - 2.- Velocidad de compactación deseada.
  - 3.- Peso y tamaño de la máquina para su manejo.
  - 4.- Tiempo requerido de vibrado en función del fraguado del concreto.

***Juntas de Construcción para cortes de colado:***

- a. Se harán en los lugares y forma señalados en el programa de colado respectivo y en el caso de no haber indicado alguna, estos deberán hacerse cerca de la mitad del claro de losas, trabes, a no ser que exista en este punto intersección de trabe secundaria con principal: en este caso, se moverá una distancia igual a dos veces el ancho de la trabe principal.
- b. En concreto aparente, las juntas de corte de colado serán localizadas convenientemente y restringidos a los sitios en que no afecten significativamente la resistencia de la estructura.
- c. En el caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de algún corte colado, sin autorización previa del instituto, será demoler todo el concreto colado, hasta llegar al corte del colado próximo anterior.
- d. Cuando por circunstancias imprevistas se requiera interrumpir un vaciado fuera del corte de colado señalado, el contratista deberá solicitar al instituto la correspondiente autorización y, en su 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.
- e. Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, el corte de colado correspondiente se tratará en su superficie de tal manera que quede exento 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 con chiflon de aire o agua.
- f. Deberá transcurrir un mínimo de 24 horas entre el secado de columnas y muros, y el colado de vigas, trabes y losas que se apoyan en los primeros.
- g. Las vigas, trabes, mensuras, capiteles de columnas y aceleramientos, se considerarán como parte del sistema del piso y en tal virtud deberá colarse simultáneamente.

***Juntas de dilatación:***

- a) Las juntas de dilatación pueden ser abiertas o rellenas con placas de deslizamiento o sin ellas y se harán en la forma y lugar que fije el proyecto.
- b) Las juntas de dilatación abiertas se construirán colocando un diafragma provisional, que puede ser una pieza de madera, hoja de metal u otro material adecuado, que se

quitará después del endurecimiento del concreto. Este diafragma es provisional y la forma de insertarlo y removerlo será tal que evite romper aristas o dañar el concreto.

**c)** En las juntas de dilatación rellenas con material sólido se empleara el material especificado en el proyecto, recortando este al tamaño exacto y llenando completamente el espacio diseñado.

**d)** Cuando la junta que estas queden flojas, mal ejecutadas o entre si o con las paredes.

**e)** Cuando el proyecto especifique placas de deslizamiento, estas deberán quedar bien ancladas y lubricadas en toda la superficie de deslizamiento con grafito, grasa u otro material.

### ***Protección del colado:***

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

**a)** Que durante las primeras 10 horas que sigan al vaciado, el agua de lluvia o algún otro agente deterioren al concreto.

**b)** Que una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, colada con concreto elaborado o base de cemento normal, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un termino mínimo de 24 horas para tal día, deberán evitarse toda clase de sacudidas y trepidaciones, así como cualquier tipo de esfuerzo y movimientos en las varillas que sobresalgan.

**c)** Cuando se usen cemento de fraguado rápido o acelerante de fraguado, el termino de reposo podrá reducirse de acuerdo con lo que en cada caso se fije.

### ***Curado:***

Es el control de la humedad y temperatura, durante un lapso determinado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada.

**a)** Se utilizara preferiblemente la misma agua empleada para la elaboración del concreto, que deberá estar libre de sustancias que afecten la calidad o puedan manchar o decolorar el concreto cuando la apariencia de este sea lo mas importante.

**b)** La temperatura del agua de curado no deberá ser menor de 11° centígrados que la del concreto, para evitar le generación de esfuerzos que provoquen agrietamientos.

- c) Aplicando riegos de agua adecuados sobre las superficies expuestas de concreto y moldes, sin que estos riesgos causen huellas en las superficies.
- d) Cubriendo las superficies coladas con arena, costales o mantas que deberán mantenerse húmedos durante el periodo de tiempo que se especifique.
- e) Tiempos de curado. Durante 6 días cuando se emplee cemento Pórtland de los tipos I, II, IV y V cemento puzolanico o cemento Pórtland de escorias de altos hornos y durante tres días cuando se emplee

A continuación se presenta la siguiente tabla de proporcionamiento de materiales que se utilizaron durante la construcción del Hospital Regional de Maravatío Michoacán.

#### **5.4 ESTRUCTURA**

##### ***ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO:***

Conjunto de elementos estructurales construidos a base de concreto hidráulico y acero de refuerzo, diseñado para resistir las diferentes solicitaciones de carga e intemperismo de acuerdo con las normas y reglamentos vigentes para garantizar su estabilidad estructural.

##### ***Generalidades:***

- a) Los elementos estructurales mas utilizados en las estructuras de concreto armado son: zapatas, contratraves, dados, columnas, muros, trabes, losas, arcos, bóvedas, membranas, dalas, castillos y diagonales a titulo enunciativo pero no limitativo.
- b) En coordinación con el proyecto arquitectónico en proyecto estructural indicara forma, dimensiones, armado, y las resistencias requeridas para el concreto y el acero de refuerzo de los diferentes elementos estructurales que integran la estructura.
- c) En lo referente a las especificaciones relativas a la construcción de castillos y cadenas, considerando que además constituyen refuerzos de concreto armado para muros de mampostería deberá atenderse a lo que se indica en el capítulo de estas Normas y Especificaciones.

**Materiales:**

Tanto los materiales que intervienen en la elaboración del concreto, la cimbra y el acero de refuerzo propiamente dicho deberá ajustarse a lo especificado en el capítulo de estas Norma y Especificaciones.

**Tolerancias:**

En los elementos estructurales que conforman una edificación de concreto se verificarán plomos, alineamientos, niveles, dimensiones dentro de las tolerancias siguientes:

- a) Las dimensiones de una sección transversal de trabe o columna no diferirán de la del proyecto en más de  $0.05 d + 10 \text{ Mm.}$  o menos de  $0.03 d + 33 \text{ Mm.}$  siendo “d” la dimensión en la que se verifique la tolerancia.
- b) En espesores de losas, muros, zapatas y cascarones no diferirá del proyecto en más de  $0.05 h + 5 \text{ Mm.}$  o menos de  $0.03 h + 3 \text{ Mm.}$  en donde “h” es el espesor de la losa, muro o cascarón.
- c) Los ejes de la sección transversal de una columna en su desplante no diferirán de los del trazo en más de  $0.01 d + 10 \text{ Mm.}$  en donde “d” es la dimensión de la sección de la columna perpendicular al eje que se trate.
- d) Los ejes longitudinales de columnas en diferentes niveles de una estructura no distarán del eje vertical de proyecto en más de  $0.01 d + 10 \text{ Mm.}$  en donde “d” es la dimensión menor de la columna.
- e) El desplome de alguna columna o el efecto combinado de excentricidad y desplome no excederá de  $0.02d + 10 \text{ Mm.}$  en donde “d” es la menor dimensión de la columna.
- f) La altura entre dos losas consecutivas no excederá a la del proyecto, en más de dos centímetros.
- g) Las irregularidades de la superficie colada no excederá de 5 Mm. con relación a la del proyecto.
- h) Las desviaciones de las líneas y niveles de proyecto no serán mayores de 2 Mm. por cada metro de longitud del elemento, teniendo como valor máximo 1 cm. para dimensiones mayores de 5 mts.
- i) No se tolerará disminución alguna en el área de la sección transversal del acero especificado en el proyecto.
- j) Por error de corte y/o media, se aceptará como máximo una disminución de 2 cm. en la longitud de las barras de refuerzo.

- k)** No se aceptarán diferencias en posición de los doblados e las barras longitudinales en mas de 5 cm. con respecto a lo que indique el proyecto.

***Ejecución:***

- a)** En lo referente a elaboración del concreto incluyendo pruebas de concreto y si interpretación proporcionamiento, revenimiento, revolturas fabricadas a mano o con máquina, transporte, alumbrado, colado, curado se entenderá en el capítulo de las Normas y Especificaciones.
- b)** En lo que hace a al ejecución de la cimbra y descimbra y tiempo de descimbrado, deberá atender en el capítulo de estas Normas y Especificaciones.
- c)** En todo lo referente al acero de refuerzo, como colocación, traslapes, anclajes, dobleces, ganchos, se ajustará a lo señalado en el capítulo de estas Especificaciones.
- d)** Los procedimientos de construcción y acabados superficiales en los elementos estructurales seran indicados por el proyecto.
- e)** Durante el proceso de construcción de los miembros estructurales de concreto reforzado, deberán proveerse los anclajes necesarios para sustentación de elementos de albañilería, precolados, otros recubrimientos y acabados como indique el proyecto.
- f)** La obra falsa podrá usarse en numero mayor que el establecido cuando así lo autorice el instituto y apruebe las reparaciones parciales que en su casi hubiesen hecho.
- g)** La obra falsa que se apoye en elementos estructurales estará sujeta a previa autorización del instituto.
- h)** Se tendrá especial cuidado en la verificación de contra-flechas, niveles, plomos y en general los elementos geométricos de la cimbra.
- i)** Los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible, siempre y cuando el contratista les proporciones el tratamiento adecuado para obtener el acabado indicado en el proyecto.
- j)** Para que el concreto sea bombeable, la mezcla debe ser plástica, cohesiva y de consistencia media. Se establecerá el revenimiento óptimo que se mantendría durante toda la obra, No se emplearan revenimientos inferiores a 8 cm., ni mayores de 15 cm.

## **5.5 ALBAÑILERÍA**

### **ALBAÑILERÍA DE OBRA NEGRA:**

#### ***Muros:***

Elementos constructivos, arquitectónicos y estructurales que se construyen verticalmente o inclinados para delimitar espacios o para desempeñar una función estructural.

#### ***Generalidades:***

- a) Los muros pueden tener las siguientes funciones:
  1. Térmicas
  2. Acuáticas
  3. Protección radiológica
  4. Estructurales
  5. Ductos de Instalaciones
- b) En la construcción de los muros, los materiales a utilizar deberán satisfacer las indicaciones que indique el proyecto, así como los requisitos establecidos en las normas para cada caso, a continuación se mencionan a título enunciativo pero limitativo los siguientes tipos de muros:
  - a) Muros de mampostería.
  - b) Muros de tabique de arcilla recocida.
  - c) Muros de block hueco o macizo de cemento-arena.
  - d) Muros de bloques de arcilla recocida huecos o macizos.
  - e) Muros de celosía de piezas precoladas industrializadas o de barro comprimido.
  - f) Muros de concreto armado.
  - g) Muros de placa de yeso.
  - h) Compuestos a base de lámina, mallas metálicas, núcleos de poliuretano, tableros de cemento con madera pulverizada.
  - i) Muros de celosía a paneles de madera.
- c) Cuando en la localidad donde se construye no existe el material especificado, se señalara el que a su juicio deba utilizarse.
- d) Si los muros se construyen en niveles superiores o requieran equipo para su elevación, este deberá ser el adecuado.



- e) Las dimensiones disposición de las piezas, puntas, tratamiento superficial y demás características de acabados en el muro estarán dados por el proyecto.

**Materiales:**

1. los materiales que intervienen en la construcción de los muros de tabique de arcilla recocida son los siguiente:
  - a) Tabique
  - b) Cemento
  - c) Arena
  - d) Agua
2. Las dimensiones, textura, grado de cocción, forma del tabique, serán aprobadas según muestra de la región presentada por el contratista anticipadamente de acuerdo al programa de suministro de materiales.
3. No se aceptara tabiques con un esfuerzo de ruptura a la compresión inferior a 60 k/sm<sup>2</sup> tomando en consideración la calidad de la arcilla y grado de cocción.
4. No se asentaran tabiques rotos despostillados, rajados, porosos o con cualquier otra clase de irregularidad que afecte la apariencia o resistencia del muro.

**Ejecución:**

En la ejecución de los muros de tabique de arcilla recocida deberá atenderse lo siguiente:

1. Previamente a su coloración los tabiques deberán saturarse con agua a fin de evitar perdida del agua para fraguado del mortero, así como en los casos de muros que se encuentren en proceso de construcción, en las zonas que vayan a quedar en contacto con el mortero fresco.
2. Se deberá usar mortero cemento-arena en proporción volumétrica 1:5 salvo indicación diferente.
3. 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.

4. Si el mortero se elabora a máquina el mezclado deberá llevarse a cabo durante un periodo mínimo de 1.5 minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales que intervienen se encuentren en la olla.
5. El mortero cemento-arena deberá usarse inmediatamente después de elaborado y no se aceptara el que tenga más de 30 minutos de elaborado o haya sido rehumedecido.
6. Si el mortero por emplear se elaborara basado en cal-hidratada-arena, la proporción en volumen será una parte de cal por 4 de arena salvo que el proyecto fije una dosis diferente.
7. El mortero deberá repartirse de tal manera que al asentar el tabique la junta resulte homogénea y de espesor uniforme.
8. En el caso de que el proyecto no indique otra disposición las hiladas de tabique deberán construirse horizontalmente.
9. Los tabiques de hiladas continuas deberán coartarse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel salvo indicación diferente del proyecto este al parejo sólo será cambiado cuando el proyecto así lo ordene o cuando por el espesor de muro así lo requiera.
10. Salvo autorización no deberán hacerse mechinales en los muros.
11. Los muros de tabique de arcilla recocida deberán de llevar los refuerzos de concreto armado que fije el proyecto debiéndose atender además de los que se indica en el inciso relativo a la construcción de cadenas y castillos en estas mismas especificaciones.
12. El proyecto fijara en cada caso el tipo de corte la disposición de los tabiques en las intersecciones de los muros con castillos.
13. En la intersección de muros donde no se construyen castillos las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar la unión adecuada de acuerdo al proyecto.
14. Los muros de fachadas que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos deberán preverse los anclajes que sean necesarios.
15. Con objeto de evitar desplomes y derrumbes no deberán levantarse muros con una altura mayor de 2.00 mts. Sin que se hayan construido los refuerzos verticales adyacentes.

16. Cuando se utilice muros divisorios los rellenos deberán utilizarse juntas con los elementos estructurales considerando las zonas sísmicas o asísmicas. El material y espesor de esta junta estarán dados por el proyecto.
17. Cuando los muros se utilicen como muros de cortante en combinación con la estructura, deberán estructurarse como indica el proyecto.
18. En muros que desempeñan función estructural la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones, será de 50 centímetros.
19. Los cortes de las ranuras deberán hacerse con sierra de disco, con el auxilio de maceta y cincel para vaciarla.

***Tolerancias:***

En muros de tabique de arcilla recocida hecha a mano sin acabado aparente.

- a) El almacenamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir de la alineación teórica del proyecto, en más de un centímetro.
- b) No se tolerarán desplomes mayores a 1.30 de la altura del muro por alturas no mayores de 6 mts se permitirá un máximo de 2 cm.
- c) No se aceptaran desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 3mm.
- d) El desnivel de las hiladas no será mayor de 3mm. Por metro lineal, tolerándose como valor máximo 3mm. Para longitudes mayores de 3 mts.
- e) El espesor de las juntas tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1.5 cm ni menor de 0.05 cm.
- f)

***Muros de concreto armado:***

Los muros de concreto armado tendrán como función principal resistir esfuerzos a la compresión, flexión y empujes horizontales.

Los muros de concreto armado, en su ancho, altura, espesor, armado y acabado final estarán dados por el proyecto.

Se harán juntas en los muros de concreto armado y estarán en función de la forma de su trabajo estructural con el objeto de señalar fisuras por dilataciones y contracciones según lo que indique el proyecto.

En muros de concreto armado de gran longitud deberán realizarse juntas a cada 30 mts.

***Materiales:***

- a) Cemento
- b) Arena
- c) Grava
- d) Agua
- e) Varilla
- f) Cimbra
- g) Aditivos

***Ejecución:***

En lo referente a dimensionamiento, armado y resistencia, se sujetara a lo indicado en el proyecto.

La resistencia en el acero de refuerzo no será menor de  $F_y=4200\text{kg/cm}^2$ , para varilla de diámetro No. 2.5 al No. 8.

Se preverán las especificaciones relativas al drenaje del empuje hidrostático.

***CASTILLOS Y CADENAS:***

Refuerzos de concreto en muros de mampostería.

***Generalidades:***

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

1. Proporcionan rigidez y/o estabilidad al muro.
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 muros que se intercepten.
4. Como elementos de distribución de carga en el desplante de muro.
5. Como protección y refuerzo de muros cabeceros.
6. Como remates horizontales de muros.
7. como elementos colaboradores en la absorción de esfuerzos horizontales.

La localización, espaciamiento, sección, armado, fatigas de trabajo, acabados y de más características de las cadenas y castillos, estarán dadas por el proyecto y/o por el instituto debiéndose además atender a las siguientes indicaciones:

**1.-** Se constituirán castillos en todo el muro que desempeñe funciones estructurales o cuya altura excede de 3.00 mts 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, medida a partir del último castillo, sea mayor de 0.25 de altura del muro.
- d) En los extremos libres de todo muro exterior.
- e) A ambos lados de los vanos de puertas y ventanas, cuyas dimensiones a juicio del instituto lo amerite, siempre y cuando no existan elementos estructurales colindantes que los sustituyan en su función.

**2.-** En el espaciamiento máximo entre castillos será de 20 veces el espesor del muro.

**3.-** En el caso de muros construidos con bloques huecos con castillos colados en su interior, el espaciamiento máximo será de 10 veces el espesor del muro.

**4.-** Deberán construirse cadenas de concreto en los siguientes casos.

- a) Sobre el coronamiento de cimientos de mampostería como desplante de muros.
- b) Para remates horizontales o inclinados de bardas, pretilas y muros que no vayan a estar ligados en su parte superior con elementos de la estructura.
- c) En cerramientos de puertas y ventanas.

**5.-** El espaciamiento máximo entre cadenas será de 15 veces el espesor del muro.

**6.-** En los casos de muros construidos con bloques de concreto, el espaciamiento máximo será de 10 veces el espesor del muro.

**7.-** La sección de castillos y cadenas tendrá como valor mínimo 15 cm. por espesor del muro.

**8.-** Como mínimo, los castillos y cadenas deberán armarse en sentido longitudinal como 4 varillas del no. 2.5 (5/16"), grado duro y en sentido transversal con estribos de alambón del no. 2 (1/4") a cada 25 cm.

**9.-** En el caso de castillos y cadenas ahogadas en el interior de muros construidos con bloques huecos, su armado será el que para su caso señale el proyecto.

**10.-**El concreto que se emplee en las construcción de castillos y cadenas tendrá un  $f'c$  de 150 Kg./cm<sup>2</sup> a menos que el proyecto y/o instituto indiquen diferente.

***Materiales:***

Los materiales que se utilizan en la construcción de los castillos y cadenas, son los siguientes:

- a) Cemento
- b) Arena
- c) Grava
- d) Agua
- e) Acero de refuerzo
- f) Madera para cimbra

***Ejecución:***

- a) Se localizarán los castillos de acuerdo con lo indicado por el proyecto, tomando en cuenta a demás lo señalado en el párrafo anterior.
- b) El armado deberá traslaparse con los anclajes previstos en la estructura por el proyecto, dicho traslape deberá llevarse a cabo de acuerdo con las disposiciones de inciso relativo a juntas en el acero de refuerzo.
- c) En cuanto al armado, deberá atenderse a lo indicado en los incisos relativos al doblado de las varillas, ganchos y 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, deberá atenderse a lo estipulado en los incisos de estas especificaciones.
- e) Previamente al colado, deberán humedecerse los elementos contiguos 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 de estas especificaciones
- g) El tiempo mínimo de descimbrado deberá ser de 24 horas, excepto cuando el proyecto haya aprobado previamente la utilización de cemento fraguado rápido tipo III, en cuyo caso podrá reducirse a 12 hrs. para el caso de cadenas que funcionan como cerramiento, se deberá atender a las indicaciones consignadas en la tabla anexa No.2.

**PLANTILLAS PARA EL DESPLANTE DE CIMIENTOS:**

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

**Generalidades:**

Las plantillas tienen como finalidad 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.

Las plantillas podrán ser:

- a) Concreto
- b) Grava cementada
- c) Material de terreno aglutinado con lechada de cemento o cal
- d) Mortero de cemento- arena o cal hidratada-arena

Salvo indicación diferente por parte del instituto, las plantilla deberán ser de concreto o mortero de cemento-arena y reunir las condiciones que enseguida se especifican.

Materiales para plantilla de concreto o mortero cemento, arena, cal hidratada-arena

- a) Cemento
- b) Arena
- c) Grava
- d) Calhidra
- e) Agua
- f) Madera

Los materiales antes cotados deberán cumplir con lo indicado en el capítulo de estas especificaciones

**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 procurando que dicha operación no altere la estructura del terreno.
- c) En caso de ser necesario se colocarán fronteras de madera en los costados como cimbra de plantilla.
- d) Previamente el colado de la plantilla la superficie de terreno de desplante deberá humedecerse con el objeto de evitar pérdidas del agua de fraguado.
- e) Tanto el espesor de la plantilla como la f'c del concreto empleado, serán fiados por el proyecto, pero no deberán ser menores de 5 cm. y 100 Kg./cm<sup>2</sup> respectivamente, y proporción 1:5 para mortero cemento-arena
- f) Cuando a juicio del instituto el terreno de desplante posea las cualidades suficientes para construir los elementos directamente se prescindirá de la plantilla.

### ***FIRMES DE CONCRETO.***

Capa de concreto, simple o reforzado, que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material de recubrimiento del piso.

Generalidades:

Según el material de recubrimiento de piso por colar, y en función del tratamiento superficial que se les proporcione, los fines podrán ser:

- a) De acabado común
- b) De acabado especial

Si los firmes se construyen sobre terreno natural o relleno, sus características de resistencia y rigidez estarán dadas por el proyecto..

Para el caso de superficies sujetas a esfuerzos térmicos considerables deberá tomarse en cuenta su extensión, con objeto de prever tanto el armado como el número y tipo de juntas de dilatación que requieran.

### ***Materiales:***

- a) Cemento
- b) Arena
- c) Grava



- d) Agua
- e) Aditivos
- f) Acero de refuerzo o malla electro soldada 66-6-6

**Ejecución:**

Deberá tomarse en cuenta lo que corresponda a lo indicado en el capítulo de esta Especificaciones, además de lo siguiente:

- a) Previamente a la iniciación del colado deberá verificar que el terreno de desplante posea el grado de compactación indicado por el proyecto.
- b) Cuando a juicio del Instituto e requiera, se colocará una capa de material pétreo graduado con espesor de 10 cm.
- c) Cuando se especifique el empleo del acero deberá calzarse adecuadamente y colocar este en la parte media del firme para que los esfuerzos por temperatura se absorban correctamente.
- d) Tanto el espesor del firme como la  $f'c$  del concreto empleado, serán fijados por el proyecto. Sin embargo la resistencia no será menor de 100 Kg. /cm<sup>2</sup> y el espesor no será inferior a 8 cm.
- e) Antes de colocarse la revoltura en el terreno, este deberá humedecerse para evitar pérdidas en el fraguado del concreto.
- f) La compactación del firme se ejecutará de tal manera que no mezcle el material del terreno natural o relleno con los materiales del concreto ni se altere la estructura del suelo.
- g) El colado de los firmes deberá hacerse por frentes continuos y sus cortes serán normales a la superficie de apoyo y en línea recta.
- h) Cuando la superficie de los firmes requiera acabado pulido, este deberá hacerse integral al colado, de acuerdo con las siguientes indicaciones.
  1. 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 por cada metro cuadrado de superficie, salvo indicación diferente del proyecto.
  2. El acabado final del firme será a llama metálica o máquina según lo determine el instituto

3. Se comprobará el nivel terminado de la revoltura compactada mediante el uso de una regla apoyada en las muestras.
  - i) Deberán colocarse muestras para marcar los niveles de acabado a no más de 2m de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales.

**Tolerancias:**

- a) 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 fije el espesor del firme, no se aceptarán variaciones en el mismo, mayores de 1 cm.
- b) En firme de acabado pulido: no se aceptarán errores a niveles mayores a 1 cm. ni ondulaciones mayores a 1 Mm. por metro.

**RECUBRIMIENTO DE MORTERO**

Capa de material compuesto por agregado fino generalmente arena que al mezclarse con aglutinante cemento o calhidra y agua endurecen adquiriendo una resistencia previamente establecida.

Generalidades:

- a) Las finalidades de los recubrimientos de mortero son:
  1. Absorción irregularidades del elemento por recibir.
  2. Proporcionar base uniforme al acabado que sobre ellos se asiente.
  3. Proteger a los elementos por recubrir.
  4. Como acabados propiamente dichos.
- b) Dependiendo de los materiales que intervienen en su ejecución.
  1. De mortero de cemento-arena.
  2. De mortero de cal hidratada-arena.
  3. De mortero de cal hidratada-cemento-arena.
  4. Cemento, barita y activador.
- c) Para protección de radiaciones y por razones de economía se utilizan en lugar de lámina de plomo, aplanados de cemento, activador y barita en muros, estos aplanados deberán quedar del espesor y proporcionamiento indicado por el

proyecto y en relación con la radiación que genere el equipo que se instala en el local garantizándose uniformidad en el espesor y proporcionamiento. La altura de la protección será hasta nivel de plafón y en casos especiales cuando lo especifique el proyecto hasta la losa de techo, la mínima será a 2.10 metros.

- d)** Equivalencias de protección contra radiaciones en locales de radiodiagnóstico.
1. *Protección equivalente a 1.00 Mm. p.b:* Aplanado integral basado en sulfato de bario, activador y cemento de 1.5 cm de espesor y 3.1 gr/cc de densidad aplicando directamente sobre el muro de tabique.
  2. *Protección directamente a 2.00 Mm. p.b :* Aplanado integral basado en sulfato de bario, activador y cemento de 3.0 cm. de espesor y 3.1 gr/cc de densidad, aplicándolo directamente sobre el muro de tabique.
  3. *Protección en pisos o techos:* Firme integral basado en sulfato de bario, activado y cemento de 1.5 cm. de espesor y 3.1 gr/cc de densidad, apilándolo sobre la losa o firme de concreto.
- e)** Atendiendo a los requerimientos de exactitud de los planos acabados de los recubrimientos, estos pueden ser:
1. A plomo y regla
  2. A nivel y regla
  3. A reventón y regla
  4. A talocha
- f)** En función del tipo de acabado superficial que se proporcione los recubrimientos de mortero pueden ser:
1. Repellados
  2. Fino
  3. Rústico
  4. Rugoso o serroteado.

***Materiales:***

Los materiales que se emplean en los recubrimientos de mortero son:

- a) cementos y/o cal hidratada
- b) arena
- c) gravilla

- d) agua
- e) aditivos
- f) tela de gallinero o material desplegado

Los materiales antes citados deberán cumplir con lo que corresponde de lo indicado en el capítulo de estas Especificaciones con excepción de la cal hidratada que deberá ser previamente aprobada por el instituto, para lo cual el contratista entregara muestras representativas con 15 días de anticipación a su empleo.

**Ejecución:**

Por lo que se refiere a la ejecución de los recubrimientos de mortero deberá atenderse a lo siguiente:

- a) Cuando se realicen sobre la superficie de concreto éstas deberán picarse previamente en el grado que fije el proyecto y empleando la herramienta que para cada caso se apruebe.
- b) La superficie por recubrir deberá estar desprovista de materiales sueltos e irregularidades
- c) El paño por tratar deberá previamente humedecerse, a fin de evitar pérdidas de agua en proceso de fraguado de cemento.
- d) Siempre que el proyecto 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 0.25:14
  - 4. Mortero cemento arena gravilla 1 1:1.5
- e) En la elaboración de los morteros curados, deberá atenderse a lo indicado en el capítulo de estas Especificaciones
- f) Los morteros elaborados de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior, se colocarán sobre la superficie por recubrir lanzados con cuchara de albañil, hasta dar aproximadamente el espesor requerido y emparejándolos con plana de madera y regla. No se aceptarán espesores menores a 1 cm. un mayores a 3 cm. salvo en casos que el espesor requerido sea mayor que el proyecto lo especifique.

- g)** El mortero aplicado según los lineamientos generales antes señalados se determinara a juicio del instituto, 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:
    - a. Hechura de maestras extremas con separación no mayor de 12.00 m contenidas en un mismo plano vertical mediante el empleo de plomo hilo y regla.
    - b. Hechura de maestras intermediarias fijadas con hielito a reventón, apoyado sobre las maestras, a una separación no mayor de 1.50 m.
    - c. El recubrimiento se enrasara desplazando la regla sobre las maestras, 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 siguiente:
    - a. Hechura de maestras extremas en los dos sentidos, con separación no mayor de 9.00 m contenidas en un mismo plano horizontal, mediante el empleo de nivel hilo y regla.
    - b. Hechura de maestras intermediarias, fijadas con el hielito a reventón apoyado sobre las maestras extremas, a una separación no mayor de 1.50 m.
    - c. El recubrimiento se enrasará desplazando la regla sobre las maestras de manera de lograr que todos los puntos de la superficie generada estén alojados en un plano horizontal.
  - 3.** A reventón regla, sobre superficies horizontales, verticales o inclinadas, mediante el empleo de hilo y regla, según las recomendaciones siguientes:
    - a. Hechura de maestras extremas, con separación no mayor de 12.00 m sin mas condiciones que ser rectas y seguir el plano del elemento por recubrir.
    - b. Hechura de maestras intermedias, fijadas con hilo o reventón apoyado sobre las maestras extremas a una separación no mayor de 1.50 m.

- c. El recubrimiento se enrasará desplazándolo la regla sobre las maestras de manera de lograr 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 maestras.
5. A talocha con aristas rectas, de iguales características que las señaladas en el inciso anterior, con la condición de que sus aristas sean rectas para lo cual se deberán colocar maestras en las intersecciones.

**Tolerancias:**

- a) El recubrimiento de mortero a plomo y regla:
  1. Desplome no mayores de  $1/300$  de altura del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.
  2. Desviaciones horizontales no mayores a  $1/500$  de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 2 cm.
  3. Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm por metro de longitud.
- b) En recubrimiento de mortero a nivel de regla:
  1. Desviaciones en cualquier sentido no mayores de  $1/300$  de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.
  2. Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 Mm. por metro de longitud
- c) En recubrimiento de mortero a reventón y regla.
  1. Ondulaciones en superficie que no excedan a 2 Mm. por metro longitudinal
- d) en recubrimientos de mortero con acabado pulido, las ondulaciones de superficie no serán mayores a 1 mm por metro de longitud.

**RELLENOS EN ENTREPISOS.**

Sobre elevación de entrepisos, por medio de capas compactadas de materiales ligeros.

Los materiales que se utilicen en rellenos de entrepisos deben tener el menor pero volumétrico posible, con el objeto de no incrementar en excesos las cargas que gravitan sobre la estructura.

**Materiales:**

Los materiales recomendables son:

- a) Tezontle
- b) Tepetates ligeros
- c) Arena pómez y piedra pómez
- d) Cal
- e) escorias
- f) Cenizas volcánicas

En cualquier caso, el instituto será el 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 requieren si se utilizan productos comerciales. En tal virtud, estas especificaciones generales se referirán a los rellenos construidos con los materiales que se mencionan en el párrafo anterior.

***Ejecución:***

- a) Previamente a la ejecución del relleno, la superficie de apoyo deberá limpiarse y quedar desprovista de humedad, así como de todo material perjudicial a las instalaciones que en el se aloje.
- b) Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente.
  1. Verificar la correcta localización de coladeras y desagües incluyendo sus niveles respectivos.
  2. Verificar que las tuberías estén recibidas debidamente fijadas en su posición u con sus correspondientes recubrimientos, en el caso en que así lo indique el proyecto.
- c) Cuando el material de relleno se coloque sin aglutinar y este constituido por partículas de diferentes tamaños, se procurará que las mayores se coloquen en el lecho inferior
- d) De la compactación en cualquier tipo de relleno, aglutinado o no, deberá hacerse cuando menos con peso de mano de 20 Kg. o con el equipo mecánico que apruebe el proyecto.
- e) Los firmes deberán constituirse inmediatamente después de concluidos los rellenos, objeto de protegerlos y en caso de rellenos aglutinados con cemento

o cal se evitaran evaporaciones en el agua de fraguado y se constituirá sobre ello en cuando lo permitan las condiciones de fraguado.

## **ALBAÑALES**

Son conductos o canales que se construyen para desalojar aguas negras, jabonosas.

### **Generalidades:**

- a) Los albañales para efecto de estas normas se construirán de concreto o e otros materiales que el proyecto especifique.
- b) Dentro de estas especificaciones se considerarán como albañales los tubos que tengan un diámetro máximo de 45 cm.
- c) La pendiente mínima para albañales será de 1.5 % y en drenes de 1% a lo que especifique el proyecto.
- d) Previa la instalación de las tuberías se colocará una cama de asiento debidamente compactada pudiendo ser de arena, tepetate o bien de acuerdo a lo especificado en el proyecto.
- e) No se permitirá el tendido de tuberías cuando las zanjas estén inundadas se asentarán en el lecho seco además se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar las tuberías ya colocadas floten o sufran deformaciones.
- f) Se revisará la instalación de los albañales antes de proceder al relleno de las zanjas en tramo totalmente terminados entre 2 registros comprobándose que las juntas de los tubos de encuentren correctamente y libres de fugas para lo cual se harán las pruebas necesarias.
- g) Durante el tendido y junten de la tuberías deberán colocarse puentes o niveles de madera por lo menos cada 15 mts.
- h) No se aceptarán tubos con agrietamientos o con roturas en sus bocas.
- i) La tubería se colocará con la campana hacia aguas arriba y se empezará su colocación de aguas abajo hacia aguas arriba siguiendo la pendiente especificada. Con el objeto de verificar la alineación u niveles de las tuberías.
- j) Las excavaciones para los tubos deberán hacerse según las dimensiones y níveles fijados por el proyecto, 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.
2. El fondo de la excavación en que vaya a descansar el tubo deberá estar exento de piedras salientes, raíces u otras desigualdades que impidan que el tubo tenga un apoyo firme y uniforme.

**REGISTROS PARA ALBAÑALES:**

Cajas de concreto, mampostería u otro material, construidos sobre la línea del albañal o conducto de que se trate cuya función principal es dar el acceso a la tubería para su desazolve, limpieza o revisión y facilitar la conexión de otro conductos.

**Ejecución:**

- a) Las dimensiones del registro en su sección horizontal estarán en función de la profundidad y diámetro de la línea del albañal o ducto, pero nunca será menor de 40 cm. x 60 cm.
- b) Para registros con profundidades mayores de 1.01 hasta 1.50m serán de tipo circular con dimensiones interiores libres de 60 cm. de diámetro en el brocal y un metro de diámetro en la base o nivel de arrastre, para profundidades mayores de 1.50 metros se harán pozos de visita sujetándose a lo especificado en proyecto en la Normas y Especificaciones de Instalaciones, las etapas de los registros serán de 3 tipos:
  1. Tapa ciega con marco y contramarco de fiero y ángulo.
  2. Tapa ciega de concreto con marco y contramarco de fierro Angulo y coladera de fierro de fundición con sello hidráulico al centro.
  3. Rejilla de fierro de fundición con dimensiones según indique el proyecto.
  4. El acabado anterior de las paredes deberá presentar una superficie lisa y resistente en caso de ser tabique barro recocido se cubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción 1:5 con espesor mínimo de 1 cm. terminado fino de cemento pulido con llana metálica.
  5. Para el caso de registros para albañales el fondo llevara una medida caña del mismo tubo de drenaje o bien en el proceso colado del firme se constituirán las medidas cañas.

6. Cuando se trate de registros eléctricos telefónicos, de acometidas, se sujetarán a lo especificado en proyecto, en las Normas y Especificaciones de Instalaciones.. En el diseño de las tapas de registro se tomará en cuenta lo siguiente:

- Deberá diseñarse y construirse para soportes la mayor carga que se prevea pueden recibir, de acuerdo al sitio en que vayan a ser colocadas según especifique el proyecto.
- Cuando los registros estén dentro o cerca de un local de trabajo , las tapas deberán cerrar herméticamente.
- Cuando el tamaño de la tapa sea tal que pueda dificultar su operación se seccionará en dos o más partes.

### **AZOTEAS**

Elementos constructivos cuya finalidad es proteger el techo de un edificio de humedades y filtraciones producidas pro las aguas pluviales.

#### **Generalidades:**

Cuando se trate de grandes áreas deberán dividirse mediante pretilas intermedias, formándose así azoteas parciales e independientes cuya superficie no será mayor de 100m<sup>2</sup> en términos generales las azoteas serán proyectadas de modo que cuenten con pendientes suficientes y serán enladrilladas, ajustándose a lo señalado en los siguientes puntos:

#### **Materiales:**

- a) Material de relleno (tepojal, jal, tepetate ligero, tezontle, piedra pómez)
- b) Cal
- c) Charolas y embudo de plomo
- d) Malla de tela de gallinero
- e) Ladrillo
- f) Cemento
- g) Arena
- h) Jabón
- i) Alumbre

**j) Agua****Ejecución:****a) Pretilos:**

Serán construidos preferentemente de concreto armado y colados monolíticamente con la losa de la estructura. En caso de colarse por separado de la losa y de que no será elementos que el proyecto especifique utilice como parte de la estructura de f'c de lo pretilos será de 100 Kg./cm<sup>2</sup>.

**b) Pendientes:**

No serán menores de 3%

**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> para bajada de 10 cm. de diámetro

Las bajadas pluviales deberán localizarse en el centro de las áreas tributarias para cumplir con este requisito.

**d) Forma de las áreas tributarias de cada bajada.**

Deberá ser lo mas regular posible, siendo preferentemente rectangular y mejor aun cuadrada.

**e) Relleno.**

Ira colada sobre la losa y su objeto es dotar a la azotea de pendientes suficientes para el fácil y rápido escurrimiento de las aguas pluviales. Deberá ajustarse a la indicación siguiente:

1.- El relleno no deberá permitir asentamientos locales provocado pro la consolidación del material servirá de base para recibir el mortero cal hidratada-arena en proporción indicada por el proyecto y el enladrillado.

**f) Charolas de plomo en bajadas.****g) Enladrillado:**

Sobre el relleno que se ha especificado se colocará un enladrillado según los siguientes requisitos:

1. Se usará ladrillo rojo recocido común de forma rectangular preferentemente con dimensiones aproximadas 2.5x14x28 cm.
2. El ladrillo será colocado en forma de petatillo con juntas no menores de 3mm para facilitar la penetración de la lechada evitando la colocación a hueso.

3. El ladrillo será pegado directamente sobre el relleno usando como mezcla un mortero cal hidratada-arena proporción 1:5 con espesor mínimo de 2 cm. para la colocación del ladrillo en la zona cercana a la bajada se pondrán “maestras” en números suficientemente a unos 2 m de la bajada y, usando la regla radicalmente, se podrá obtener la superficie cónica que se pretende emboquillando el ladrillo con mortero cemento arena 1:4 en el perímetro de la coladera.

**h) Chaflanes:**

Una vez concluida la colocación del enladrillado el cual deberá terminarse 3 cm. Antes de llegar al pretil, se procederá a la construcción del chaflán que será de mezcla y protegido con tapa de ladrillo. El procedimiento se detalla a continuación:

1. La superficie del pretil que quedará en contacto con el chaflán será picada e inmediatamente después será limpiada detallándola vigorosamente con cepillo de alambre quitando a la vez cualquier partícula suelta o floja.
2. A continuación se procederá a la construcción del chaflán que será logrado con mortero de la cal hidratada-arena en una proporción volumétrica 1:5. Las dimensiones de este chaflán serán aproximadamente de 10 cm. por cateto, debiendo ajustar esta medida al ancho del ladrillo, el que previamente saturado de agua será pegado el chaflán de mezcla sin usar revoltura adicional.
3. Se dará un lechado 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, se extenderá con un jalador de hule sobre la superficie procediendo el sobrante de la lechada a llenar las juntas entre el ladrillo y ladrillo.

**i) Acabado Final**

Se dejará fraguar el escobillado especificado 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. Se dará un acabado final con una solución de jabón y alumbre como a continuación se indica.

En 100 litros de agua en ebullición, se disuelve 20 Kg. de jabón corriente preferentemente neutro, estando la solución todavía hirviendo se da

una mano a la superficie del escobillado procurando que no se forme espuma, destruyendo las burbujas con la misma escoba con que se extiende la jabonada.

## **5.6 ACABADOS**

### ***Acabados en Muros y Elementos Verticales***

Tratamiento que se da a un elemento constructivo o superficie directamente o colocando recubrimientos de materiales diversos para obtener efectos de oratitos u de protección, facilitando su limpieza y conservación.

#### ***Generalidades:***

Según el recubrimiento por colocar y tipo de tratamiento los acabados podrán ser de materiales:

- a) Pétreos: naturales como mármol, cantera, piedra o artificiales.
- b) Vítreos: azulejos, cintilla, vitrocota, losetas, mosaicos, venecianos.
- c) De barro sin vidriar: baldosín, loseta, fachaleta.
- d) Tapiz plástico: con base de tela.
- e) Texturados o texturizados: integrales con agregados pétreos y resinas acrílicas.

### ***MARTELINADOS EN SUPERFICIE DE CONCRETO***

#### ***Ejecución:***

El martelinado se hará mediante el uso de Martelina, hechuela o picolete, removiendo la película superficial del concreto y obteniendo un acabado áspero y uniforme que permita la vista del agregado grueso.

De ninguna manera el martelinado reducirá el espesor del recubrimiento de concreto que se señala en el capítulo de estas especificaciones

Para la ejecución se evitará el uso de herramientas o equipos pesados que puedan afectar las propiedades resistentes de la pieza o de la estructura.

---

## RECUBRIMIENTOS INTEGRALES TEXTURADOS O TEXTURIZADOS CON AGREGADOS PÉTREOS Y RESINAS ACRÍLICAS Y PLÁSTICAS.

Capa elaborada integralmente con productos industriales basándose en resinas 100% acrílicas y plásticas, pigmentos de óxido de hierro, arena sílica, titanio. Carbonato de calcio, funguicidas, materiales pétreos, color integral desde su preparación u cargas diversas para obtener la plasticidad requerida del revestimiento lavable, incombustible, impermeable. Con acabado final de resina e poliuretano o resina acrílica según el recubrimiento especificado.

### Generalidades:

En la elaboración del recubrimiento las resinas deberán ser 100% acrílicas y plásticas que garanticen la durabilidad y la calidad del revestimiento especificado, no se aceptarán resinas que se utilizan generalmente en la fabricación de pinturas o acetato de polivinil.

Los revestimientos basados en resinas 100% acrílicas y plásticas no deberán sufrir desprendimientos, deterioro, debiendo ser resistentes en ambos sentidos y contar con la adherencia entre los componentes utilizados en su elaboración y la superficie por recubrir. Deben ser resistentes al intemperismo, humedad, cambios de temperatura, no debiendo cambiar de color a amarillarse y en su aplicación se empleará mano de obra calificada.

Los recubrimientos no deberán presentar exudación, transmisión de color, separaciones entre los materiales que la integran; deben estar libres de manchas agrietamientos, de tonalidades diversas, defectos superficiales. Se sujetaran a los requisitos de calidad, resistencia y muestreo.

La proporción de los componentes del revestimiento será dada por el contratista basándose en la que este debe satisfacer los requisitos de calidad exigidas por el proyecto.

De acuerdo a la textura y materiales que integren el recubrimiento se enlistan los siguientes:

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| a) CÁSCARA DE NARANJA          | Espesor mínimo de 3 mm   |
| b) GOTEADO Y GOTEADO PLANCHADO | Espesor mínimo de 3 mm   |
| c) MARMOL PLANCHADO            | Espesor mínimo de 3 mm   |
| d) MARMOL LANZADO              | Espesor de 2.5 a 4.00 mm |

Granulometría del grano No. 1,2,2.5,3 y 4 para mármol

Las superficies por recubrir deberán estar libres de grasas.

**Ejecución:**

**a) Tipo de Cáscara de Naranja:**

Se prepara previamente la superficie por recubrir con una película basado en pasta del propio recubrimiento al veinte por ciento, aplicando una mano de sellador basado en resina adelgazada, posteriormente dos manos con rodillos del material del revestimiento elaborado basándose en resinas con por ciento acrílicas y plásticas, arena silica, titanio, pigmento de óxido de hierro, carbonato de calcio, color integral funguicidas y cargas diversas para obtener la plasticidad requerida una vez realizado lo anterior se procederá a dar la textura por medio de un rodillo especial, como protección final se aplicará una mano de resina de poliuretano ( contra rayos ultravioleta).

**b) Tipo de Goteado y Goteado Planchado:**

1. Se procederá a aplicar dos manos con rodillo del material del revestimiento preparado basándose en resinas cien por ciento acrílicas y plásticas con una película a base de la pasta del propio recubrimiento al veinte por ciento, arenas silicas, titanio, oxido de hierro, carbonato de calcio color integral, funguicidas.
2. Posteriormente se aplicará una capa por equipo neumático del mismo material para dar la textura deseada.
3. Como protección final se aplica una mano de resina acrílica.

**c) Mármol Lanzado:**

1. Se aplicará con equipo neumático la base de anclaje del agregado expuesto, consistente en una mezcla de resina cien por ciento acrílica y plástica, basado en resina, pigmentos de óxido de hierro, arena silica, color integral, funguicidas.
2. Se colocará con equipo neumático el agregado expuesto basado en grano de mármol, posteriormente nivelado por medio de rodillos.
3. Se terminará con una mano de resina polimétrica soluble al agua, como protección final aplicada con rodillo (contra rayos ultravioleta)

**d) Mármol Planchado**

1. Se procederá a aplicar con llana la mezcla de grano de mármol con resina cien por ciento acrílica y plástica, funguicidas, titanio y demás componentes indicados en el inciso de definición.

2. Una vez seca la aplicación anterior se procederá a la aplicación de una mano de resina de poliuretano como protección final.

### ***RECUBRIMIENTO PROTECTOR EN MUROS CONTRA RADIACIONES DE RAYOS "X"***

#### ***Generalidades:***

La protección se hace mediante aplanado basado en sulfato de bario, un elemento activado patente y cemento en las porciones que recomiende el fabricante. El espesor del aplanado se indica en centímetros y de acuerdo con los datos aportados por el proveedor del equipo de rayos X. Cuando se carezca de estos datos se darán los espesores siguientes:

- a) Sobre muros contiguos a locales de ocupación permanente como consultorios, control, cuarto oscuro, oficinas etc. Aplanado de 3.0 cm. de espesor equivalente a lamina de plomo de 2 mm.
- b) Sobre muros contiguos o locales de ocupación no permanentes como circulares baños pasillos etc. Aplanados de 1.5 de espesor equivalente a lámina de plomo de 2mm.
- c) Sobre muros en los que se coloque porta chasis para radiografías de tórax y/o mesa giratoria vertical aplanado de 3.0 cm. de espesor equivalente a lámina de plomo de 2mm.
- d) El aplanado deberá llegar hasta el falso plafón a menos que el proyecto indique lo diferente. En todo caso la altura mínima de protección será de 2.10m
- e) La protección en pisos o techos no es necesaria cuando se trate de losa de concreto sólida (no aligerada) o si los locales inferiores o superiores no son de ocupación permanente.

#### ***Materiales:***

- a) Sulfato de bario
- b) Activador
- c) Cemento
- d) Agua

### ***PISOS DE MOSAICO, DE GRANITO O LOZETA DE TERRAZO.***

Baldosas de recubrimiento ortogonales formado por dos o mas capas; inferior obtenida por una mezcal de cemento Pórtland y arena; la superior o superficie de desgaste hecha



basado en cemento blanco o Pórtland, pigmentos para dar color y a título enunciativo pero no limitativo; polvo de mármol, grano de mármol grazon, terrazo, roca no triturada y otros materiales que fije el proyecto.

**Clasificación:**

Se clasifican por los materiales utilizados en la superficie de desgaste.

1. De pasta
2. De granito
3. De granza o granzón
4. De terrazo

**Ejecución:**

- a) La superficie sobre la que se colocará el terrazo o granito deberá estar limpia, libre de materiales sueltos polvos y grasas.
- b) El despiece estará dado por el proyecto.
- c) Se colocarán las juntas metálicas o de neopreno y su localización será como lo marque el proyecto.
- d) Las piezas se asentaran sobre el mortero fresco de manera que las juntas queden alineadas en ambos sentidos, a tope y al ras verificando el nivel por medio de hilos tensos (reventones) que coincidan con el nivel de las maestras.
- e) Terminada la colocación de las piezas de granito o terrazo a las 24 horas se procederá a tapar las juntas para lo cual se limpiarán de basura y tierra principalmente en sus juntas y se verterá una lechada de cemento blanco sobre la superficie con la liquidez necesaria para que al espaciarla en las juntas con una escoba penetre en éstas.

**PISOS DE GRANITO O TERRAZO CONDUCTIVO.**

Piso integral que tiene como finalidad difundir cualquier acumulación de electricidad estática, sin producir chispas con resistencia eléctrica entre 25,000 y 1'000,000 de ohmios, según consideraciones de la "Asociación de Hospitales Americanos" y la "Asociación Nacional para la protección del Fuego de los EE.UU."

**Generalidades:**

Los pisos de granito o terrazo conductivo por ningún motivo deberán encerarse ni abrillantarse con ácido oxálico.

Su elaboración en obra la constituyen materiales basándose en granos de mármol, pigmentos, colorantes minerales de magnesio y elementos que regulen la humedad del piso.

**Materiales:**

- a) Cemento blanco
- b) Pigmentos colorantes
- c) Grano de mármol tepehaca, pañuela o apasco blanco no. 2 al 2.5
- d) Ingredientes conductivos (sales de magnesio )
- e) Adhesivos
- f) Sellador conductivo
- g) Cable desnudo de cobre No.10 Awg.

**Ejecución:**

El piso de base de terrazo debe estar constituido por un firme de concreto  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup>, con acabado áspero (acabado con plana de madera) la superficie debe estar a 13mm bajo el nivel del piso terminado

Sobre el firme de concreto se aplica una capa de adhesivo impermeabilizante (látex que contiene una arena silica y sulfato de magnesio) con una llana metálica dejando una capa de 3mm de espesor como promedio. Se deja secar 24 hrs.

Sobre el adhesivo se coloca el alambre de cobre en forma perimetral, pegándolo con adhesivo de contacto, tipo resistol 5000 quedando ahogado en el terrazo.

Para la elaboración de la mezcla se emplea el agua, cuya proporción para un metro cuadrado es de aproximadamente la siguiente 5.5 de agua natural con cloruro de calcio 0.33 litros de agua natural con 11.6 gramos de pigmentos colorantes, se revuelven de 2 muestras anteriores y se mide la densidad cuya lectura debe ser de 26° Boume.

**PISOS DE LOSETA VINÍLICA ASBESTADA**

Material fabricado basado en resinas de cloruro de polivinilo, asbesto, fibras e ingredientes minerales.

Las losetas vinílicas se clasifican en un solo tipo y grado de calidad

Las losetas vinílicas de color liso serán uniformes en toda la superficie de desgaste en las veteadas, el veteadado será hecho abarcando el espesor completo de la loseta.

La materia colorante será de buena calidad insoluble en una resistencia a los agentes limpiadores y a la luz. No mostrarán cambio en sus dimensiones lineales mayor al dos por ciento en más o menos a los señalados por el fabricante.

### ***LINOLEUM CONDUCTIVO:***

Se debe colocar sobre un firme de concreto  $f'c = 150 \text{ kg/m}^2$  con acabado terso pulido a máquina la superficie deberá estar seca limpia y libre de polvo y grasas y materias sueltas, será plana, exenta de grietas y despostilladuras. Deberá estar terminado 2mm bajo el nivel del piso terminado.

En caso de requerirse la fabricación de un fino, se usará un sistema endurecedor de concreto que indique el proyecto y sea terminado con la llana metálica.

Los tramos de colocación tendrán una longitud máxima de 4m para evitar la formación de película en el adhesivo.

Las tiras de linoleum se colocarán en sentido de la circulación, colocada la tira se le pasará un rodillo de 70 Kg.

Todas las juntas serán a hueso y no se admitirán cortes defectuosos.

El recorte de los cantos se hará cuando haya fraguado el adhesivo. El linoleum se prolongará en ambas direcciones hasta cubrir el zoclo sanitario debiendo quedar al paño del recubrimiento vertical.

### ***ACABADOS DE YESO HIDRÁULICO***

Recubrimiento que se aplica en superficies de muros y estructuras en general o bien sobre elementos falsos para recibir otros acabados.

#### ***Ejecución:***

- a) Los aplanados de yeso se colocarán en muros a plomo y regla y en techos a nivel regla.

- b) Se colocarán maestras a plomo en los muros a nivel en techos; con separación máxima de 1.80 mt. Entre maestras consecutivas, las que sirven de guía para distribuir el yeso con ayuda de reglas.
- c) El espesor del aplanado no será mayor de 2cm si existen irregularidades que requieran un aumento del espesor del yeso mayor de 23cm se usará metal desplegado o tela de gallinero.
- d) El acabado final será terso no se aceptarán superficies o aristas con ondulación cualquier parte podrida, suave que presente rechupadas o este hueca será removida y repuesta con cargo al contratista.
- e) El yeso deberá fraguar en no menos de veinte minutos ni en mas de cuarenta minutos, tendrá una resistencia a la compresión de 80 Kg. por metro cuadrado.
- f) Se rechazarán los trabajos de yeso que no tengan una correcta adherencia.

### ***FALSO PLAFON DE YESO Y/O MEZCLA***

Estructura metálica o madera suspendida a elementos estructurales en la cual se coloca el recubrimiento de yeso o placas de diversos materiales.

#### ***Materiales:***

- a) alambre galvanizado No. 10 para colgantes
- b) canaletas de lamina negra esmaltadas o galvanizadas cal no. 18 de 38 y 19mm

#### ***Ejecución:***

En la elaboración de plafones se observará lo siguiente:

- a) en cada caso, el proyecto definirá el tipo de plafón y materiales que deban emplearse.
- b) Antes de construir los plafones se colocarán y probarán todas las instalaciones; así como también se fijarán de toda clase de soportes; anclajes y preparaciones de equipo y mobiliario que se instalen dentro del plafón
- c) Las anclas o cazuelas harán sujeción de los colgantes del bastidor del plafón se colocarán formando una retícula de 90 x 90 y a no más de 20 cm. de distancia de la orilla de plafón en cualquiera de sus extremos, se colocarán anclas o cazuelas en los elementos estructurales, previamente al colado, una

variante a estas será colocando tramos de alambres o varilla dentro de cubos de espuma de poli estireno.

- d) En el ámbito requerido horizontalmente o de acuerdo con las generatrices indicadas en el proyecto, se construirá la retícula de canaletas que formará parte del armazón o estructura del falso plafón en donde la canaleta de carga (38mm) a cada 30 cm. Esta retícula se amarrará con alambre galvanizado cal no. 18 a los colgantes. A esta se fijará el metal desplegado atado con alambre galvanizado no. 18.
- e) En los lugares indicados por el proyecto, se dejarán las preparaciones adecuadas para los huecos de registros, lámparas, difusores, bocinas o cualquier otro elemento. Los refuerzos para lámparas o similares se harán con canales perimetrales de 38 mm amarradas a las canaletas adyacentes. En caso necesario se colocarán colgantes adicionales para asegurar la estabilidad del plafón o en su defecto, hacer llegar las canaletas adicionales a las canaletas de carga más cercanas a cada uno de sus extremos, amarrándolas debidamente con alambre cal. 18. A esta preparación se amarrará metal desplegado y se deberá emboquillar con yeso.

### **MUROS Y PLAFONES DE PLACAS DE YESO**

Placas de roca de sulfato de calcio calcinado mejorando con aditivos, fabricada y laminada en diversos tamaños y espesores cubierta con cartoncillo Manila en sus dos caras, utilizada para la construcción de muros, plafones y protecciones contra incendio.

#### **Características:**

Resistencia a la flexión método de prueba AST MC-26 clasificación para la propagación del fuego no mayor a 25 ASTM E-84 Y ASTM E-11G resistencia al fuego normas de fabricación ASTM C-36 Y NOM C-13-1978.

Las placas deberán estar en lugar seco y protegido contra la humedad

Supervisión en obra durante el proceso de construcción. Bastidores metálicos.

1. Trazo defectuoso (mala alineación o desplome).
2. Fijadores insuficientes.

3. Postes mal espaciados o desplomados.
4. Postes con altura insuficiente o excesiva.
5. Falta de unión poste-canal en extremos.
6. Traspale de postes.
7. Ancho insuficiente de bastidor.
8. Postes cortados en los flancos.
9. Postes colocados en ambos sentidos.
10. Postes fijados a elementos estructurales.
11. Uso de perfiles (postes o canales) fuera de especificación.
12. Refuerzos para muebles o puertas.
13. Juntas de control.

#### Forros con panel de yeso tabla roca sheetrock

1. Juntas con otros elementos (piso, techo, columnas).
2. Cuatropeo en juntas de paneles.
3. Placas colocadas al revés (cartoncillo gris, hacia el lado aparente).
4. Pedacearía de placas en áreas húmedas
5. Placas de largo o grueso insuficientes.
6. Continuidad de juntas vanos de puertas y ventanas.
7. Espaciamiento incorrecto de tornillo.
8. Tornillos mal colocados (salidos o metidos) o sueltos.
9. Tornillos a través de poste y canal.
10. Juntas de control.

#### **Acabados:**

- a) Compuestos para juntas (números y dimensiones de capas).
- b) Cintas cubrejuntas.
- c) Falta de tiempo de secado entre capas de compuesto.
- d) Esquineros y rebordes metálicos.
- e) Aplicación y selladores y calafateadores.
- f) Preparaciones para decoración.

## **5.7 IMPERMEABILIZACIÓN.**

Conjunto de operaciones necesarias para la colocación de materiales impermeables que eviten el paso o filtración del agua y preserven de la humedad.

### ***Materiales:***

- a) Los materiales que se utilicen en la impermeabilización de cimentaciones, muros, azoteas, cisternas u otros elementos podrán ser a base de impermeabilizantes asfálticos con o sin membranas de refuerzo, películas y láminas impermeables líquidos resinas epóxicas.
- b) Los materiales que se empleen en la impermeabilización deberán cumplir las normas de calidad que en cada caso fije el proyecto.
- c) Los materiales deberán para su aplicación seleccionarse tomando en consideración las características climatológicas de la zona en donde se lleve a cabo la construcción por impermeabilizar.

### ***Ejecución:***

- a) Cuando la impermeabilización se efectuó con los materiales de tipo industrial la aplicación de los materiales se hará siguiendo las recomendaciones y especificaciones de los fabricantes, los que estipularán calibres de membranas, composición y características de fabricación de los materiales de acuerdo a NOM y garantía de duración de la impermeabilización.
- b) Las superficies por impermeabilizar deberán estar secas, libres de polvo, aceites grasas, oxidación, perfectamente limpias de materias extrañas, removiendo los materiales que se encuentren sueltos.
- c) En caso de existir fisuras y agrietamientos deberán sellarse o repararse adecuadamente.
- d) Cuando se empleen membranas fieltros se deberán manejar con cuidado para evitar su deterioro, no aceptándose con arrugas o abolsamientos.

## **IMPERMEABILIZACIÓN DE AZOTEA**

### ***Preparación de la superficie:***

Desbroce de la superficie, raspando, cepillando o martelinando para eliminar y retirar partículas sueltas y mal adheridas a la superficie, con la finalidad de tener mejor adherencia de la mezcla con que se nivelará la superficie y se formarán los chaflanes en los cambios de dirección que se presenten en las uniones de las lozas con muretes, se recomienda en uso de FESTERBÓN, como aditivo en la mezcla sustituyendo agua por Festerbón (8 lts por cada saco de cemento) y como adherente ( en proporción 1:2 con agua) aplicando sobre la superficie para inmediatamente sobre este aun fresco aplicar la mezcla ( no dejar secar el adherente antes de aplicar la mezcla) es conveniente colocar un armado en la mezcla niveladora ya sea con metal desplegado o malla de gallinero de abertura pequeña, anclados en diferentes puntos a la loza y levantarlo al ir colocando la mezcla para dejarlo en el lecho superior de éste.

Con la finalidad de controlar el agrietamiento en la mezcla niveladora es recomendable conformar juntas modelando áreas no mayores de 25 m<sup>2</sup>, estas juntas deberán tener una profundidad de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{3}$  del espesor de la mezcla, una vez será limpiada y colocada una base comprimible tipo backer rod, podrá dejar libre una profundidad aproximadamente igual al ancho de la misma junta o sea de .75 cm. aproximadamente, serán selladas con sellador elástico SUPER SEAL.

### ***Sistema impermeable:***

- El impermeabilizante que se recomienda para estas azoteas es un sistema basado en FESTERMIP APP PS 4.0 que en caso de que quedara expuesto a la intemperie, deberá ser el que tiene acabado con hojuela color terracota o blanca; y si queda bajo algún recubrimiento pétreo (ladrillo) deberá ser el que tiene acabado liso arenado, para recibir la mezcla para adherir ladrillos u otros.
- En caso de que decidan colocar ladrillo, se recomienda adicionar a la mezcla que usaran el FERTEGRAL, a razón de 2kg por cada saco de cemento que utilicen.
- Les recordamos que si se coloca ladrillo como acabado se debe considerar modular áreas de aproximadamente 25 m<sup>2</sup>, lo mas cuadradas posibles por medio de juntas,



con la finalidad de controlar el agrietamiento. Dichas juntas se deberán sellar con el SUPERSEAL en forma similar a como se recomendó para las juntas de la mezcla niveladora.

### ***PISOS DE CONCRETO:***

#### ***Endurecedor integral:***

- ❖ Para endurecer integralmente pisos de concreto, recomendamos incorporar al concreto colado aun fresco y antes de dar el acabado con la plana de madera en ENDEMIN de acuerdo a las instrucciones de su ficha técnica. Si por temperatura alta del medio ambiente, es necesario retardar en el concreto su fraguado inicial, para tener el tiempo suficiente para la incorporación del endumin, recomendamos usar en la elaboración de dicho concreto un retardante de fraguado inicial llamado FESTERLITH 1500R, dosificándolo de acuerdo a las instrucciones de su ficha técnica.

#### ***Curado:***

Si el piso de concreto no va a recibir recubrimientos posteriores de protección, se puede facilitar su curado con membranas de curado CURAFEST.

#### ***Recubrimiento epóxico:***

- ❖ Para este caso recomendamos la aplicación del EPOXINE 100, aplicando una capa como primer, y una o dos capas como recubrimiento de protección de acuerdo a la exposición a la que estará sometido, tanto de abrasión como de ataque químico.
- ❖ Si son condiciones severas se puede aumentar el número de capas o en su proponer otros más adecuados de acuerdo al proyecto.

#### ***Relleno de Juntas:***

- ❖ Todas las juntas proyectadas en los pisos, deberán ser rellenadas con el SUPERSEAL, utilizando como base en caso necesario un relleno comprimible tipo Backer rod.

#### ***Recubrimientos cerámicos y terrazos:***

- ❖ Para los de tipo cerámico recomendamos el uso del Festertak, y en caso necesario lo podemos fortificar adicionándole el Festerbond.

- ❖ Para los terrazos, se recomienda adicionar el Festerbond a la mezcla que se utiliza como adherente, sustituyendo agua de la mezcla por Festerbond en un mínimo de 8 lts. de festerbon por cada saco de cemento que se utilice para la mezcla.

## **CISTERNA**

Preferentemente se recomienda que se construya de concreto armado. Por sus dimensiones, también sea recomienda colas en tres capas; la primera monolíticamente tosa losa de piso con aprox. Una cuarta parte de la altura de los muros, colocándolo perimetralmente en estos la Banda Fester Flexible Pvc Ojillada, como se indica en su ficha técnica; con esta evitamos filtraciones por la junta fría que se forma por el proceso de construcción ya que la mitad de la banda queda dentro de este colado y la otra mitad recibirá el segundo colado.

La segunda etapa de colado también en forma monolítica será el resto de la altura de los muros. La tercera etapa de colado será la losa tapa (en caso de que sea necesario no hacer resanes con mortero o concreto comunes, se harán en el proceso de impermeabilización en forma de adecuado.

### ***Impermeabilización:***

Es recomendable aplicar un sistema impermeable preventivo basado en productos XYPEX, tal y como se indica en la ficha técnica.

### ***Acabados:***

Si se requiere de un acabado terso, fácil de limpiar y evitar la formación de hongos en las superficies internas de la cisterna, y mas si va ha contener agua potable, recomendamos aplicar un recubrimiento basados en EPOXINE 510 a 500, 100% sólidos libre de contaminantes y solventes, aplicándolo de manos, ya y como se indica en su ficha técnica.

Estas recomendaciones son basándose en las necesidades presentadas en la visita efectuada en el entendido de que como siempre gestamos a sus ordenes para colaborar en

forma conjunta con el apoyo técnico en las necesidades que surjan con relación a nuestros productos para las obras a su cargo.

## **5.8 PINTURA**

Material de fabricación industrial utilizando como protección contra la corrosión en elementos metálicos y como material de recubrimientos de acabados en superficies de elementos constructivos con fines de protección y decorativos.

### ***Generalidades:***

- a) El tipo, calidad, color, será especificado por el proyecto y/u ordenado por la secretaría de salud.
- b) La pintura, lacas y barnices tendrán la consistencia necesaria para aplicarse directamente, esto es si dilución previa, si se empleará solvente (tinher que el fabricante recomiende) este se utilizará con aprobación del proyecto.
- c) Las superficies por cubrir con pintura laca o barniz, deberán estar completamente secas, libres de aceites, grasas, polvo y cualquier otra sustancia extraña que impida la adherencia del recubrimiento.
- d) Durante la aplicación de pinturas, lacas y barnices, el medio ambiente deberán estar libre de polvo y la temperatura mínima será de 10° C, con tolerancias a 3 ° C en exteriores se aplicaran las pinturas, lacas o barnices de preferencia en clima calido, claro y libre de lluvia.
- e) El proyecto ordenara el numero de capas o espesor total, cada capa que forme el recubrimiento, presentara aspecto uniforme, libre de escurrimientos, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado.

### ***RECUBRIMIENTOS DE PINTURAS VINÍLICAS SOBRE YESO, VINIL, ACRÍLICAS Y ESMALTES, ALQUIDALICOS, SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS O CEMENTO***

### ***Ejecución:***

Las superficies por cubrir deberán ser sujetas al siguiente proceso:

- a) Limpieza con zacate y cepillo de raíz o plástico o fibra metálica hasta eliminar cualquier sustancia extraña adherida.
- b) Resane general con plaste hecho basado en yeso, blanco de España o materiales de línea adecuados y a la pintura aprobada aplicando con espátula.
- c) Lijado para eliminar rebabas o bordes de plaste y obtener una superficie más adherente.
- d) Limpieza de la superficie con trapo húmedo que no deje pelusa.
- e) Aplicación de sellador recomendado por el fabricante.
- f) Terminado con brocha de pelo o rodillo con dos o más manos, de la pintura autorizada con intervalo de 6hr como mínimo hasta obtener una superficie tersa y uniforme.

### **Recubrimientos con pinturas anticorrosivos sobre superficies metálicas.**

#### ***Materiales:***

- a) Se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pinturas indicadas en el proyecto.
- b) Primarios anticorrosivos
- c) Solventes: para su aplicación los primarios y esmaltes se podrán adelgazar con los solventes y en proporción que recomiende el fabricante salvo indicación.

### **5.9 HERRERÍA Y CANCELERÍA.**

#### ***HERRERÍA:***

Es el nombre genérico que se da a los elementos contractivos fabricado con materiales tales como perfiles de lámina de acero negra rolada en frío, de fierro tipo comercial y/o aluminio según se especifique.

A título enunciativo pero no limitativo se mencionan los siguientes elementos, puertas, ventanas, cancelas, marcos o chambranas, rejas, escaleras, rejillas, molduras, barandales. Cercados, tapajuntas, repisones, goteros.

Los elementos de herrería fabricado en a la construcción son:

- a) Soportes para instalaciones: Con Angulo de 1 ½ por 1 ½ por un 1/8" en forma de trapecio utilizados para soportes de tuberías de instalación hidráulica, sanitaria, eléctrica que can entre plafón falso y losa de entre piso.
- b) Barandal para minusválidos: fabricado con tubo redondo de 2" de diámetro cedula 40 y anclas con placa de fierro de ¼ de espesor ancladas en concreto de la rampa de acceso al Hospital.

### **CANCELERIA:**

Los perfiles de la cancelaría de aluminio son:

- a) Canceles de aluminio anodinado duranodik línea 3000 bolsa, estos perfiles se utilizaron para fabricar cancelas fijas en áreas de consultorios, gobierno, cocina comedor, encamados.
- b) Canceles para puerta batiente 1.75 se utilizaron en la fabricación de puertas abatibles de una hoja y dos los cuales se utilizaron en las áreas de gobierno, consultorios a, urgencias, toco-cirugía.
- c) Canceles para proyección línea 2000, estos se utilizaron para la fabricación ventanas de fabricación ubicadas en las fachadas del Hospital.

### **5.10 CARPINTERÍA**

Es el conjunto de elementos fabricados con madera que asociada con otros materiales en sus diversas formas y calidades, se elaboran con fines constructivos y/o estéticos.

#### **Generalidades:**

La madera deberá seleccionarse para cada tipo de trabajo clasificándose estas en duras y suaves.

- a) Maderas duras: las llamadas maderas duras son aquellas que generalmente las producen los árboles de hojas grandes como el encino, fresno, Bari, chechenteca, monte claro, roble, etc.
- b) Maderas suaves: Confieras en general como el pino, ayacahuite, cedro rojo o blanco, caoba, sabino etc.

***Puertas y divisiones:***

Atendiendo a su funcionamiento las puertas pueden ser:

1. Embizagradas por uno de sus lados.
2. Empivotadas pudiendo usarse una bisagra de piso en la parte inferior y bibel en la parte superior, en este tipo cuando se desee que la puerta regrese a su posición normal automáticamente, se acostumbrara desplomar el eje de los pernos u aso evitar el uso de resortes.
3. Puertas corredizas: llevando los rieles colocados en su parte superior o inferior
4. Puertas giratorias: se abren en torno a un eje, colocado en su centro por dio de un dispositivo de perno embarelado.
5. Puertas plegables: admitiendo dos modalidades; las plegables hacia los lados u las plegables hacia arriba.

***Puertas con protección contra radiaciones de Rayos "X"***

La puerta deberá ser una protección equivalente a la del muro que la aloje. Si el muro tiene un recubrimiento de 3.0 cm. de espesor de aplanado de sulfato de bario, activador y cemento, se deberá colocar en la puerta una lamina de plomo de 2mm. Si el espesor del aplanado es de 1.5 cm. la lámina de plomo será de 1mm.

***Ejecución:***

- a) Sobre el bastidor de madera se colocará una lámina de plomo utilizando un adhesivo especial para madera y plomo y no clavada. De ser posible se utilizará una sola lamina que cubra todo el bastidor, en caso contrario, si se dispone de rollos de 60 cm. de ancho se colocará en sentido horizontal traslapando los empalmes de 1.5 cm. Mínimo.
- b) Sobre la lámina de plomo se colocará la hoja de tripaly utilizando el mismo adhesivo y finalmente el acabado que indique el proyecto.
- c) Las chambranas y/o marcos deberán sujetarse al muro usando la misma mezcla del aplanado. Si los batientes son sólidos, deberán protegerse con lámina de plomo al exterior.

## **5.11 VIDRIERÍA Y HERRAJES**

### ***VIDRIERÍA:***

Elemento constructivo de material frágil, transparente, traslúcido, incoloro o con color que se coloca sobre elementos de apoyo con el fin de permitir el paso de luz proteger y/o separar áreas.

### ***Clasificación:***

En la vidriaría se emplea indistintamente el vidrio plano o cristal laminado cuyas clasificaciones a continuación se indican:

Vidrio plano:

#### **TIPO A**

Vidrio plano transparente con sus dos caras lisas

#### **Subtipo A-1**

Vidrio con ondulaciones casi imperceptibles, sin efectos notables de líneas débiles, pequeñas burbujas y partículas de piedra casi imperceptibles a simple vista.

#### **Subtipo A-2**

Vidrio que presenta una mayor ondulación que el anterior con ligeras líneas débiles pequeñas burbujas y partículas de piedra casi imperceptibles a simple vista.

#### **Subtipo A-3**

Vidrio que presenta ondulaciones con las limitaciones específicas normada, así como burbujas y partículas de piedra dentro de los límites señalados.

#### **Tipo B o especial:**

Vidrio translucido obtenido por cilindro que tiene generalmente un dibujo en relieve en una o ambas caras tales como gota de agua, concha, rayado, cuadrículado, y nido de abeja.

### ***HERRERÍA:***

Se entiende por herrajes a la serie de elementos o dispositivos metálicos con que se guarnece o decora una puerta, ventana o mueble.

**Chapas y picaportes:**

Los lugares de colocación estarán indicados en el proyecto o serán señalados por la Secretaría.

Para 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
- e) Níquel
- f) Cromo

(Todos los herrajes y accesorios viables serán del mismo tipo y acabados que la cerradura).

**5.12 OBRA EXTERIOR Y JARDINERÍA**

Conjunto de trabajos necesarios para construir pavimentos, banquetas, guarniciones, plazas, andadores, ductos de instalaciones e instalaciones especiales, elementos decorativos y jardinería que complementan una edificación.



**PAVIMENTOS:**

Capa o conjunto de capas que comprendidas entre las sub. Restantes y la superficie de rodamiento y cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las tercerías, distribuyéndolas en tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales en ellas.

**Clasificación:**

- a) Pavimentos rígidos
- b) Pavimentos flexibles
- c) Pavimentos adoquinado

- a) PAVIEMENTOS RÍGIDOS: Es aquellos cuya superficie de rodamiento esta constituida por losas de concreto hidráulico. Los pavimentos rígidos son usualmente especificados por el instituto en las obras.

El sistema de pavimentos rígidos consta en:

- a) Sub.-base o base
- b) Losas de concreto

Los pavimentos se apoyaran en la subrasante.

**SUBRASANTE:****Ejecución:**

Los procedimientos de ejecución para el mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con el material seleccionado en forma general es la siguiente:

- a) Cuando se empleen dos o más materiales se mezclarán en seco con objeto de obtener un material uniforme.
- b) Se empleará motoconformadora para el mezclando, extendiendo parcialmente el material. El agua se tendrá por medio de riegos y mezclados sucesivos obteniendo con ello la humedad fijada y la homogeneidad en la granulometría. Los materiales que se empleen para la construcción de las subrasante estarán constituidos generalmente por arenas limosas o lomos arenosos y reciben el

nombre de tepetates compactándolas como mínimo al 9% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) y con espesor no menor de 20 cm.

- c) Se extenderán capas sucesivas de materiales sin compactar y de espesores no mayores de 20 cm.
- d) Durante el tiempo que dure la compactación fijada en el proyecto se darán riegos superficiales de agua, compensando la pérdida de humedad por evaporación.
- e) A la terminación del terraplén de la subrestante se verificará su alineación, perfil y sección en anchadura de acuerdo a lo fijado en el proyecto dentro de las siguientes tolerancias:
  1. Niveles en subrasante .... + 3cm.
  2. Ancho de corona al nivel de subrasante, del centro de línea a la orilla... + 10 cm.
  3. Profundidad de las depresiones, colocando una regla de 5 mts de longitud paralelas y normalmente al eje .... 2.5 cm. Máximo.
  4. Pendiente transversal .... +1/2%.

### **BASE O SUB-BASE HIDRÁULICA**

#### **Ejecución:**

Sobre la capa sub-restante ya formada se construirá la sub-base hidráulica compactada.

1. La sub.-base hidráulica, se ejecutará de acuerdo a lo especificado en el proyecto complementando con esta Normas y Especificaciones, con las de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.
2. Cuando se empleen dos o más materiales se mezclarán en seco, para obtener un material uniforme.
3. Si se utilizará equipo de motoconfromadora para el mezclado y tendido, se extenderá parcialmente el material incorporándose agua con riegos y mezclados sucesivos hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad.
4. Se extenderá el material en capas sucesivas de los materiales sin compactar y con espesor no mayor de 20 cm.

5. En caso de emplearse otro equipo para el mezclado y teniendo así como procedimiento constructivo deberá ser autorizado.
6. Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el % de su compactación especificada en el Proyecto, sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijadas en el proyecto.
7. La compactación se considerará satisfactoria cuando el material alcance el 95% de su PVMS en todo el espesor, verificando mediante pruebas de laboratorio las cuales se harán hasta que no haya huellas de las ruedas de las compactadoras.
8. Previo a los trabajos de compactación deberán estar ejecutados los trabajos de otras especialidades como albañales, registros y trincheras.
9. El espesor de la sub.-base deberá estar comprendido entre 12 y 20 cm. en condiciones óptimas.
10. Se podrán utilizar los materiales granulares que se empleen para la elaboración del concreto, mezclándolas en las proporciones que especifique el proyecto con suelos areno-limosos o limo-arenosos utilizando en la capa sub.-restante.
11. Si la sub.-base se alterará después de su terminación, se corregirá y se compactará sin pago adicional al contratista.
12. La sub.-base se humedecerá adecuadamente antes de colocar el concreto.

### **LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO.**

#### **Ejecución:**

- 1.- El espesor de las losas del pavimento de concreto hidráulico, la modulación del pavimento rígido, estará dado por el proyecto.
- 2.- En todos los casos, las losas perimetrales del pavimento de concreto hidráulico, tendrán su borde exterior engrosado.
- 3.- En el concreto hidráulico que se utilicen en la elaboración de las losas, podrá emplearse los materiales pétreos que se utilicen en la elaboración del concreto hidráulico de la estructura del edificio. Para concreto hidráulico cumplirán con los requisitos mencionados para el cemento, agregados, agua y/o aditivos.
- 4.- El concreto hidráulico de las losas del pavimento rígido deberá tener a los 28 días una resistencia mínima  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$  y un revenimiento de 8 cm.

- 5.- Antes de iniciar el colado de las losas, se humedecerá uniforme y ligeramente la superficie impregnada de la sub-base.
- 6.- Las losas de concreto de las zonas pavimentadas, deberán engrosarse en su orilla extrema, hasta un 20 % respecto al espesor de proyecto, en forma creciente a partir de la mitad de la menor dimensión de la losa.
- 7.- La dimensión máxima de una losa será de 3.50 mts.
- 8.- Se evitarán al máximo en las losas, ángulos agudos en las esquinas.
- 9.- La cimbra tendrá espesor igual al de las losas de concreto. Los moldes se engrasarán o aceitarán y se asegurarán firmemente a la superficie de la sub-base para impedir su desplazamiento al colar el concreto y no deberá removerse cuando menos 8 (ocho) horas después de haber terminado el colado.
- 10.- El ancho de ranuras en las juntas deberá de ser de 6 mm.
- 11.- La altura de la caída del concreto no será mayor de 50 centímetros.
- 12.- tan pronto como el concreto se vaya colocando se irá enrasando y emparejando, de tal manera que se detenga la sección transversal indicada en proyecto y con elevación ligeramente mayor que la especificada, de tal manera que al consolidarse de la sección fina requerida.
- 13.- La compactación se hará por medio de baterías de vibradores de inmersión, en el número y frecuencia adecuados.
- 14.- La herramienta requerida para dar acabo a los bordes se manipulará de tal manera que se obtenga un borde bien definido, liso, con radio continuo y con el uso de un mortero denso.
- 15.- Después de que el concreto haya sido enrasado y consolidado se hará el acabado indicado en el proyecto quedando integral al pavimento de concreto hidráulico.
- 16.- Las herramientas y procedimientos constructivos para dar el acabado serán previamente autorizados.
- 17.- Después de que se haya terminado el aplanado longitudinal y retirado el exceso de agua, pero cuando el concreto aún este plástico, se deberá de comprobar el perfil, utilizando una regla; en posiciones paralelas al eje central del camino en concreto con la superficie del pavimento y en toda el área a cada lado del eje del camino.

18.- La comprobación con regla continuará hasta que toda la superficie esté libre de depresiones o salientes y hasta que la losa tenga la elevación requerida y la forma de la sección transversal.

19.- Para dar por terminada la construcción del concreto hidráulico, se verificará el alineamiento perfil y la sección en su forma, espesor, anchura y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto con las siguientes tolerancias:

a).- Anchura de la superficie del eje a la orilla + 1 cm.

b).- Pendiente transversal con respecto a la de proyecto +0.5%.

c).- Profundidad máxima a las depresiones, observadas regla metálica de tres (3) metros de longitud, paralela al eje de la carretera y con espaciamientos de dos (2) metros, transversalmente 0.5 cm.

### ***JUNTAS DE PAVIMENTOS.***

Los pavimentos de concreto experimentan dilatación y contracciones con los cambios de temperatura, humedad y por fraguado del concreto, es necesario que las losas que formen el pavimento, se muevan libremente sin que aparezcan fuerzas internas que lo rompan.

Las juntas permitirán una transmisión de cargas entre losas adyacentes, logrando un trabajo de conjunto.

Las juntas se clasifican en:

Longitudinales

Transversales de contracción

Expansión

De colado (transversal)

### ***Ejecución:***

#### ***Juntas longitudinales:***

1.- En las juntas longitudinales se utilizará cimbra lateral con formación de entrante como lo indique el proyecto, en forma de machimbre en la franja adyacente, previo descimbrado de la misma y pintada con un producto asfáltico rebajado. La cimbra a utilizar para la formación del machimbre, será propuesta por el contratista y aprobada por la Secretaría de Salud.

- 2.- Si lo indica el proyecto, se utilizarán pasa juntas de acero corrugado o liso. Las varillas que se colocarán en las juntas indicadas en el proyecto, deberán estar apoyadas sobre silletas con diámetros mínimos 3/8" y bien ancladas evitando que se desplacen durante el colado.
- 3.- La mitad de los pasa juntas ira engrasado y la otra mitad quedará empotrada o anclada en el concreto.
- 4.- Las silletas quedarán completamente fijas manteniendo las barras alineadas y a nivel.
- 5.- Las varillas pasa juntas se colocarán a la mitad de peralte del pavimento.
- 6.- Se colocarán insertos metálicos en el pavimento basado en casquillos para pasa juntas cuando así lo indique el proyecto.
- 7.- Los casquillos tendrán 1/8" o 2 mm. de manguera mayor que el diámetro de las pasa juntas cuando así lo especifique el proyecto.

### ***JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN.***

- 1.- Se construirán a intervalos regulares en sitios en que puedan presentarse agrietamientos basándose en ranuras hechas por inserto durante la colocación del concreto o en su caso, con disco-abrasivo en el concreto ya endurecido, cuando todavía no alcance su resistencia de proyecto.
- 2.- Las ranuras en el concreto deberán rellenarse con cemento asfáltico en caliente con sellador.
- 3.- Las juntas se sellarán estando completamente limpias y secas en el momento de rellenarse.
- 4.- Tanto las juntas longitudinales como en las transversales deberá cuidar su alineación.

### ***PAVIMENTOS DE ADOQUÍN.***

Los pavimentos adoquinados estarán estructurados por los siguientes elementos:

Sub-base

Base de arena

Adoquín

Guarniciones

#### ***Generalidades:***

- a).- Los adoquines serán piezas labradas naturales o prefabricadas de concreto.

- b).- La resistencia a la compresión simple a los 28 días en ningún caso será menor de  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ .
- c).- El espesor mínimo de los adoquines prefabricados de concreto será de 8 cm.
- d).- La forma, dimensiones, color y demás características de los bloques estarán especificados por el proyecto.
- e).- En pavimentos de adoquín la colocación de los elementos siempre será en cuatropeo.
- f).- La relación longitud-ancho oscilará entre 1.5 y 2.5.

**Tolerancias:**

- a).- El espesor promedio de cualquiera de los diez adoquines de muestra, deberá comprender el valor de +3 mm. de espesor especificado.
- b).- **Longitud.** La longitud promedio de cualquiera de los diez adoquines deberá comprender el valor promedio de +2 mm. De longitud especificada.
- c).- **Ancho.** El ancho promedio de cualquiera de los diez adoquines de muestra, deberán comprender el valor de +2 mm. del ancho especificado.
- d).- **Escuadría.** Cada lado deberá ser normal a las cara superior e inferior tomando en cuenta las tolerancias antes mencionadas.
- e).- Las piezas de adoquín con los lados perfilados, su perfil no se desviara más de 2 mm. de los especificados por el fabricante.
- f).- No se aceptarán piezas despostilladas o fracturadas.
- g).- Cuando el proyecto lo crea conveniente, obtendrá las muestras antes o después de su envío de diez adoquines por cada 20 000 ó menos.

**Ejecución:**

- a).- **Sub-base.**
  - 1.- La pavimentación con adoquines de concreto se apoyará en esta capa estructural cuyas normas y especificaciones se asientan en este capítulo.
  - 2.- La sub-base llevará la pendiente de escurrimiento para las aguas pluviales, como lo indique el proyecto.
  - 3.- El acabado final de la superficie de la sub-base debe ser el mismo que el del pavimento terminado, manteniéndose una profundidad uniforme de la plantilla de arena.

4.- Otra alternativa para la contracción de la sub-base consiste en una losa de concreto con espesor y resistencia como lo especifique el proyecto.

**b).- Base de arena:**

- 1.- Plantilla formada por capa de arena finada.
- 2.- La arena no tendrá más del 3% (tres por ciento) de sedimentos y de arcilla por peso, ni más del 10% (diez por ciento) detenido en una malla de 0.5 cm.
- 3.- La arena se extenderá para obtener un espesor compacto de 5 cm.
- 4.- El perfil de la arena sin compactar deberá ser semejante al de la superficie terminada.
- 5.- El espesor requerido de la arena no compactada para la plantilla, dependerá del contenido de humedad, de la granulometría y del grado de compactación previa. La arena de la plantilla necesita extenderse a una altura mayor que la de la capa compactada de 5 cm.
- 6.- Espaciada la arena, se deberá emparejar con regla hasta obtener el nivel estimado, apoyándose en la plantilla de enrase temporales. Se recomienda áreas parciales.
- 7.- Durante el enrase y nivelación de la arena, los trabajadores no deberán pararse o transitar sobre la misma.

**c).- Guarniciones:**

Protecciones de concreto simple que confinan el pavimento, evitando el desplazamiento de las piezas, que las juntas y que el cuatropeso se desordenen.

- 1.- La construcción de las guarniciones estará dada en el proyecto .
- 2.- Lo relativo a las Normas y especificaciones de guarniciones será lo asentado en este capítulo.
- 3.- Se preverán las protecciones a manera de guarniciones en registros, rejillas, tapas, como lo especifique el proyecto.

**d).- Adoquinado:**

Los bloques de adoquín se colocarán manualmente iniciando a partir de una línea base (guarnición) con el eje longitudinal de los bloques en sentido normal al sentido del tránsito.

- 1.- Las primeras hiladas se adoquines, se colocarán cuidando que no sufran desplazamiento, si colocadas están, las siguientes hiladas se podrán colocar con firmeza.
- 2.- Al colocar los adoquines se deberán que encajen perfectamente.



- 3.- Las áreas colocadas de adoquín con aberturas anchas, se deberán quitar y volver a colocar.
- 4.- Las juntas de los bloques de concreto de adoquín artificial que trabaje en forma inter-acuñada, no serán mayores de 5mm.
- 5.- Durante la colocación, se evitará el paso de personal o equipo sobre la superficie ya conformada.
- 6.- Las formas difíciles de manejar en los bordes se cortarán con cortadora, cincel y martillo.
- 7.- Al terminar la colocación de los bloques, incluyendo los bordes se rellenarán las juntas con arena cernida, cepillado la superficie en húmedo.
- 8.- Se compactara el pavimento de adoquín usando placa vibratoria, hasta dejar una superficie de rodamiento uniforme.
- 9.- El vibrado se deberá llenar a cabo hasta un metro antes de donde termina el adoquinado.
- 10.- Se cepillará la arena sobre la superficie, y se volverán a rellenar las juntas.

### ***BANQUETAS Y GUARNICIONES DE CONCRETO HIDRÁULICO.***

Son las zonas de vialidad pública de tránsito de peatones.

#### ***Material:***

Concreto hidráulico:

#### ***Ejecución:***

- 1.- Resistencia del concreto hidráulico utilizado en banquetas será de  $f'c=150\text{kg/cm}^2$ . con revenimiento de 8 centímetros de espesor de 8 cms. y agregado máximo  $1\frac{1}{2}$  salvo lo indicado en el proyecto.
- 2.- Previo al colado de las banquetas sobre la terracería conformada, afinada y con la pendiente de proyecto se tendrá capa de 10 (diez) centímetros de espesor de tepetate compactado al 90 (noventa) por ciento de su peso volumétrico seco máximo.
- 3.- No deberán colocarse las banquetas hasta no verificar que se hayan instalado los servicios que hayan alojado en la misma.
- 4.- El colado de las banquetas de concreto simple, se hará por losas alternadas.
- 5.- Antes de proceder al vaciado del concreto deberá saturarse el relleno de tepetate sin formar charcos.

- 6.-Una vez colocado el concreto se compactará de preferencia con regla vibratoria, cuyo movimiento será del parámetro a la guarnición.
- 7.- El acabado de las losas de las banquetas se hará como lo indique el proyecto, pero siempre dejando un acabado rugoso.
- 8.- Las aristas de las losas deberán ser acabadas antes de que endurezca el concreto usando volteador.
- 9.- Terminado el colado de las losas, se curarán con riegos de agua o bien se utilizará membrana impermeable que se mantendrá protegida con un mínimo de 24 hrs.
- 10.- Las banquetas de concreto simple, recién colocadas se protegerán al paso de peatones por un espacio de 24 hrs, cuidando que la superficie de acabado no sea afectada.
- 11.- En todo lo referente a concreto, se apegará a lo estipulado en estas Normas y Especificaciones.

**Guarniciones:**

- 1.- Las guarniciones se construirán de concreto hidráulico con la resistencia de  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup> tamaño máximo del agregado 40 mm.
- 2.- Los moldes para las guarniciones coladas en sitio serán metálicos fijos y con el espesor adecuado que proporcione suficiente rigidez y resistencia, para no deformarse durante las operaciones de vaciado y vibrado.
- 3.- Los moldes deberán quedar firmemente sujetos a la base de apoyo para conservar su alineación, pendiente y niveles de proyecto.
- 4.- Antes de vaciar el concreto en los moldes deberá humedecerse la base, al colar se ejecutará en dos capas de aproximadamente 25 cms. cada una y se compactará con vibrador de inmersión.
- 5.- Se dejarán juntas de contracción en rangos de 15 a 20 mts. y antes de continuar el vaciado deberá pintarse la cara vertical de la junta con cemento asfáltico No. 6 y con espesor no menor de 2 mm.
- 6.- En lo referente a concreto, se apegará a lo establecido en el capítulo de estas Normas y Especificaciones.
- 7.- Los moldes se removerán una vez que haya endurecido el concreto.
- 8.- Se marcará en los paños exteriores de las guarniciones, los niveles de las diferentes capas de los pavimentos, que servirán para verificar espesores y niveles de proyecto.

9.- Después de haber pulido y terminado la corona de la guarnición, se procederá al curado aplicando riegos de agua.

### **JARDINERÍA**

Conjunto de operaciones para la plantación o siembra de pasto, árboles, arbustos, rastreras o especies vegetales de otro tipo con objeto de definir e integrar espacios exteriores e interiores de protección contra el sol, contra el viento o de ornato

#### **Generalidades:**

**a).**- De las especies vegetales.

Los pastos plantas, árboles, arbustos y demás especies vegetales se seleccionaran de acuerdo al lugar, región según sus especificaciones que el proyecto indique.

**b).**-De la tierra.

1.- Se determinará que se debe utilizar la tierra del sitio de la obra si los resultados de las pruebas del laboratorio están de acuerdo con las propiedades físicas y químicas.

2.- Cuando los resultados obtenidos no están de acuerdo con dichas propiedades, se debe acondicionar la tierra según las indicaciones que emita el laboratorio para cada obra especificada.

3.- Cuando la tierra existente en sitio de la obra no reúna las propiedades físicas y químicas, ni tenga posibilidad de acondicionamiento, se debe de abastecer tierra de otro lugar que cumpla con las especificaciones indicadas en esta norma.

**c).**- En los trabajos de jardinera se retirarán desperdicios, piedras y basura, se desyerbara y se desenraizara el terreno.

Las áreas deberán estar libres de escombros y residuos de materiales orgánicos que afectan la plantación de las especies vegetales.

**d).**- El trazo y localización de las especies vegetales debe de efectuarse de acuerdo a lo indicado por el proyecto de jardinería localizado puntos de referencia, estancando y uniendo con cal.

**e).**- La nivelación del terreno se debe efectuar de acuerdo al proyecto.

**Responsabilidades:**

La contratista será responsable de la excavación, plantación y mantenimiento (constando este mantenimiento de riego, poda y control de plagas, hasta 30 días y que garantice el establecimiento definitivo).

**Materiales:**

- a).- Tierra de labor
- b).- Tierra vegetal
- c).- Tierra de hoja
- d).- Semillas
- e).- Especies vegetales
- f).- Agua
- g).- Insecticida y funguicida
- h).- Limo y arena
- i).- Fertilizantes
- j).- Material de cobertura, como paja celulosa, hojas y similares.

El césped o pasto deberá sembrarse a plantarse al inicio de las lluvias o según lo ordene la Secretaría.

**Ejecución por medio de semilla**

- a).- Verificar que cuando menos el 89 % de la semilla que valla a emplearse tenga poder germinativo.
- b).- Preparar el terreno aflojándolo y rastrillándolo hasta un a profundidad de 5 cm. Y mezclando la tierra cuando sea necesario con el fertilizante.
- c).- La siembra se llevará a cabo preferentemente con mezcladora mecánica, y que la semilla se depositará más uniformemente en el terreno y cuando se trate de una mezcla de semillas se logrará una mayor homogeneidad.
- d).- En los casos de taludes donde no sea factible usar la sembradora se podrá hacer el volteo a mano.
- e).- La cantidad de semilla por metro cuadrado será la que fije el proyecto.
- n).- Se cubrirá con abono o tierra, pasándole posteriormente un roldillo o rastra de ramas sobre la superficie.

f).- La siembra se efectuará en aquellos lugares donde haya tierra apropiada. En el caso contrario será necesario proveer una capa de tierra fértil que ya apisonada tenga en espesor mínimo de 15 cm.

***Ejecución por medio de tepes o bloques.***

a).- Seleccionar lugares de donde se obtendrán los tepes o bloques de tierra con pasto.

b).- Cortar los tepes del grueso y dimensiones que fue el proyecto.

c).- Preparar el terreno donde se colocarán los tepes, limpiándolo, apoyándolo y rastrillándolo hasta una profundidad de 5 cm.

d).- Se regará el terreno cuando sea necesario.

e).- Se colocarán los tepes atorándolos con estacas cuando la plantación se haga en planos indicados procediendo a colocarlos, en este caso abajo hacia arriba.

f).- Se aprisionarán los tepes suavemente para adherirlos al terreno.

***Ejecución de la plantación de árboles y arbustos.***

Para la plantación de árboles y arbustos se realizarán las siguientes operaciones en conjunto o parcialmente, según indiquen el proyecto.

1.- Se realizará el trazo localizando el sitio de plantación del árbol o arbusto.

2.- Excavación de cepas, en la medida que se estipule en cada caso y con una anterioridad de quince días a la plantación.

3.- Si el proyecto indica colocación de piedra triturada para drenar, esta debe ser de tezontle o grava de 2.5 cm. (1") a 5 cm. (2").

4.- Vaciar una capa primaria de tierra especificada en el proyecto, de tal forma que el banco del árbol llegue a 3 cms.

5.- Colocar el árbol y/o arbusto confirmado su visita y verticalidad y vaciar la tierra fértil necesaria para su plantación y construcción de los cajetes o bordes de tierra.

***Especies vegetales interiores con macetones:***

Para la plantación de especies vegetales en interiores con macetones se realizarán las siguientes operaciones en conjunto o parcialmente según indique el proyecto.

1.- Suministro de 0.75 de altura y 0.50 m. de diámetro.

- 2.- Se colocará un dren de tezontle o grava de 38 mm. En una capa de 0.10 mts.
- 3.- Se colocará tierra preparada, la que indique el proyecto.

### **5.13 LIMPIEZA**

#### ***LIMPIEZA DE VIDRIOS.***

Material:

- a).- Agua
- b).- detergente o jabón

#### ***Ejecución:***

Los vidrios y cristales se limpiarán generalmente con agua; en la mayoría de los casos se aplicará con una esponja saturada. Cuando se requiera según el grado de suciedad en los vidrios, se utilizara detergente o jabón aplicado en la misma forma, una vez efectuado esto, se procede a retirar el agua jabonosa con un rodillo de hule, debiendo enjuagarse con agua limpia la superficie y retirarla con el mismo procedimiento. Si el vidrio o cristal tuviera manchas que permanezcan después de usar y detergente, se utilizará una sustancia adecuada a la mancha de que se trate y que no afecte a los manguetes que sostienen los vidrios o cristales.

#### ***LIMPIEZA DE PISO DE CEMENTO.***

#### ***Materiales:***

- a).- Agua
- b).- Ácido muriático comercial
- c).- Resina fenólica
- d).- Detergente tipo shampoo
- e).- Selladores de hule clarinado, nitrocelulosa modificada.

**Ejecución:**

Si el piso de cemento carece de un sellador apropiado se crean problemas que conviene prever como es el de la acumulación constante de polvo y humedad, lo que puede producir desintegración gradual. Los pisos de cemento se tratarán con una mezcla de agua con el 5% de ácido muriático (clorhídrico) comercial a fin de neutralizarlos (evitar alcalinidad). Esta solución se dejará en el piso el tiempo suficiente para que cese la producción de burbujas de gas, lavándose enseguida con abundante agua.

Si el piso además de neutralizarse se debe también lavarse, lo mejor es adicionar detergente neutro al agua y hacer el tratamiento, neutralización y lavado en una sola operación.

El sellador puede ser basado en 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 ácidos, aceites, grasas o álcalis, el sellador que se emplee será a base de componentes de hule clarinado; en los lugares donde el piso de cemento este saturado de aceite, antes de aplicar el sellador de hule clarinado, se aplicará una mano de sellador de resina mitrocelulosa modificada.

**LIMPIEZA DE PISO DE GRANITO O TERRAZO.****Materiales:**

- a).- Agua
- b).- Selladores de base acrílica

**Ejecución:**

El piso de granito o terrazo se deberá pulir periódicamente a juicio de la Secretaría de salud con esmeriles y tallar con pizarra inglesa hasta dejarlo lustroso, es conveniente 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 terrazo o granito, ya que conserva la hidratación entre cemento y los granos de mármol, tapando a la vez los poros del piso e impidiendo la acumulación de polvo en ellos, aunado a estas características deberá ser durable y antiderrapante. 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 la destruyan.

Si se trata de granito conductivo, la limpieza deberá efectuarse con agua únicamente no deberá usarse detergentes ni ácidos. No deberá encerarse.

### ***LIMPIEZA DE MUEBLES DE BAÑO.***

#### ***Materiales:***

- a).- Agua
- b).- detergente
- c).- Solventes
- d).- Estropajo
- e).- Ácido oxálico, sosa cáustica en solución o removedor.

#### ***Ejecución:***

Los muebles de baño blanco o de color, pueden ser lavados con soluciones cáusticas o ácidos siempre y cuando no entren en contacto con las partes metálicas o cromadas. Estas soluciones se usarán para quitar manchas ocasionadas por el uso, o de sarro.

Cuando no sea este el caso, se usará un removedor o agua con detergente; de tal manera que quite el polvo, pintura o mugre que se depositen en la superficie.

Nunca se usarán para la limpieza objetos que rayen la porcelana o le resten brillo.

### ***LIMPIEZA DE LAMBRINES DE MATERIAL VIDRIADO O ESMALTADO.***

Materiales:

- a).- Agua
- b).- Detergente o jabón
- c).- Acido muriático

#### ***Ejecución:***

Se procederá a remover los depósitos de materiales excedentes (grupos de morteros, pintura, yeso etc), procurando no dañar con la espátula o cuña la superficie vidriada.

Cuando las manchas de mortero persistan se preparará una solución de ácido muriático (ácido clorhídrico) en agua en una proporción de 20 a 25 % de acido, se tomará 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 el 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 caso de persistir manchas de aceite o grasas, el agua final del lavado contendrá jabón o detergente.

#### **5.14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

La instalación eléctrica del Hospital Regional de Maravatio, para la Secretaría de Salud, se realizó basándose en las Especialidades de la Comisión Federal de Electricidad, División de distribución Bajío, Zona Salvatierra Guanajuato.

De la unidad de verificación de instalaciones eléctricas, con acreditación, autorización y aprobación vigente de la Secretaría de energía.

La instalación eléctrica del Hospital Regional de Maravatio, podemos dividir en dos etapas: Media Tensión y Baja Tensión.

##### ***MEDIA TENSIÓN:***

La transición en media tensión, se hará en un poste existente propiedad de la Comisión Federal de Electricidad, del cual se tomará la alimentación aérea con 3 fases, 4 hilos y se llevará la distribución subterránea hasta un transformador tipo pedestal según las normas de construcción y especificación de C.F.E.

- El voltaje de alimentación existente es de B.2 KV., con aislamiento para 15 KV.
- La carga total instalada en el Hospital Regional es de 236.52 KW.
- Se utilizará un transformador de 300 KVA como subestación para el suministro de energía de la unidad.
- Especificaciones de materiales.

**A cargo del usuario:****No. DESCRIPCIÓN**

1. Conector a comprensión tipo L o T S/R con estribo de cobre
2. Alambre de Aluminio suave AS4
3. Aislador Alfiler S/R
4. Conector para línea energizada
5. Alambre de cobre desnudo No. 4 AWG
6. Cruceta de perfil tubular PT200
7. Apartarrayos de óxido de zinc S/R
8. Cortacircuitos fusible S/R
9. Terminal para cable de potencia S/R
10. Cable de potencia S/R
11. Tubo galvanizado de 101.6 mm. (4") de diámetro mínimo
12. Poste de concreto 12 mts.
13. Fleje de acero inoxidable
14. Conector para varilla de tierra
15. Varilla para tierra de 15.8 x 3048 mm (5/8 x 10')
16. Registro de media tensión de 1,160 x 1,160 mm. La transición deberá ser en la banqueta
17. Abrasadora S/R
18. Alfiler S/R
19. Cople galvanizado S/R y bota termocontractil
20. Tapa de aro de fiero fundido de media tensión
21. Base para transformador 1,500 x 1,500 mm
22. Transformador de pedestal
23. Nicho para alojar los transformadores de corriente de 600 x 700 x 400 mm con pestaña de 200 mm y banqueta de 500 mm
24. Nicho para alojar la base de medidor y gabinete para tablilla en prueba de 600 x 700 x 400 mm. Con pestaña de 200 mm y banqueta de 500 mm.
25. Base enchufe 13-20 con tablilla de pruebas integrada
26. Puertas para nichos de aluminio reforzado, 1 sola hoja de cada una

27. Cable Cu 1/0 awg para bajante a tierra del equipo de medición
28. Tubo conduit pared gruesa S/R
29. Tubo conduit 19 mm (3/4 ") mínimo.

#### **A CARGO DE C.F.E.**

1. Medidor de consumo, demanda y factor de potencia
2. Tablilla de prueba de 10 polos con tapa
3. Transformador de corrientes S/R de 0.6 Kv
4. Sello plástico tipo candado
5. Cable de control blindado 10 x 10

#### **NOTAS IMPORTANTES**

- El tubo para la acomoda en MT debe ir sin mufa y bota
- Termo contráctil y dren para el agua en el registro
- El medidor debe localizarse al limite de propiedad y alojarse en
- Un nicho de concreto.
- Los transformadores de corriente deberán alojar en un nicho de concreto de 600 x 700 x 400 mm, junto al de los medidores instalado sello de plástico tipo candado
- Los pararrayos, se instalarán en el poste de transición y serán de acuerdo a la tensión del suministro.
- En todas las deflexiones del cable de potencia debe de usarse registro del 1,160x1,160,x1,160 mm, con cable de reserva.
- La configuración y diseño de la S.E es responsabilidad del usuario y sujeto a la aprobación de la SEMIP.
- La altura del murete estará definida por la altura del transformador.
- La resistencia de tierra no debe ser mayor a 10 OHM.
- El cable bajante de la base del medidor a la varilla de tierra debe ser calibre Cu AWG 1/0 mínimo.
- La señal del neutro del sistema no debe aterrizar en la base.
- La falta de cumplimiento de esta norma será motivo que C.F.E. no proporcione el servicio.

**BAJA TENSIÓN:**

Es la carga de energía que consume en este caso, la cual se relaciona a continuación:

Alumbrado	32,190. watts
Contactos 180 w	57,706 watts

---

89,896 watts

Fuerza:

Esterilizador	1	1,490 watts
Esterilizador	2	- 57,000 watts
Aire acondicionador normal		8,480 watts
Aire acondicionado emergencia		63,620 watts
Fuerza (equipos)		16,030 watts

---

146,620 watts

Total fuerza: 98,896+620 watts

Carga total instalada: 236.52 KW

**CUARTO ELÉCTRICO:**

- Los tableros de distribución de zona, será 3F, 4H, 220/127 V. Tipo NQO mas square
- El contacto regulado, será monofásico, doble polarizado con tierra aislada a ISA, 127 V Color marfil.
- El apagador y caja de de registro serán galvanizados.
- Las luminarias fluorescentes serán de empotrar en plafond, con balastro de 1x32w, 2x32w, 4x32w, con difusor de acrílico tipo panal de abeja.
- Los spots se usaran en pasillos de 1x26w de empotrar.
- La tubería utilizada será conduit pared gruesa de diámetros específicos, utilizando curvas, coples, contras y monitores.
- Todos los conductores que se utilicen serán con aislamiento tipo THW-LS, antinflama a 75] C y 600 Volts Marca condumex.
- La altura de montaje de los contactos será a 0.40 m S. N. P. T., al centro del equipo.

- La altura del montaje de los centros de carga o distribución será a 1.50m S. N. P. T. Al centro del equipo.
- La altura de los apagadores será a 1.20 m S. N. P. T. al centro del equipo.
- La tubería conduit pared gruesa por plafond estará sujeta con soportes tipo zeta a la losa con abrasadoras.
- La tubería conduit pared gruesa por piso queda bajo del sobrefirme y fuera de un elemento estructural.
- Para tableros de aislamiento se utilizará tubería conduit pesado de diámetro especificado, utilizando curvas, coples, contras, monitores y cajas registro del mismo material.
- En tuberías visibles se utilizarán soportería con soleras y abrazaderas fijadas al piso, losa o pared utilizando como registro de cruce condulets según diámetro y tipo especificado.

### ***EQUIPOS ELÉCTRICOS:***

***TRANSFORMADOR:*** Sus características son:

- Capacidad 300 KVA
- Tipo pedestal
- Trifásico
- Voltaje Primario 13,200 Volts, con cuatro derivaciones 2 arriba 7 2 abajo del voltaje nominal, con 2.5% cada una
- Impudencia
- Operación radial Delta Estrella
- Terminales primarias tipo pozo, con inserto que permita aceptar terminales tipo codo para operación con carga a 15 KV, 200 Amperes
- Terminales tipo espada con cuatro perforaciones
- Con seccionador en el primario
- Con certificado de pruebas de la propia fábrica

### ***INTERRUPTOR DE CUCHILLAS:***

Sus características son:

1. Es un interruptor termo-magnético de 3x 1,200 amperes
2. A tensión 220 Volts, a 600 Volts
3. Marca federal pacific, modelo NM53611200TD
4. En caja modelada
5. Su función es poder cortar el suministro de energía del transmisor al I-línea de distribución general

#### ***TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL PARA CORRIENTE NORMAL:***

Es un tablero de distribución general para corriente normal que viene del transformador pasando por medición.

Es un tablero tipo I-line.

Con la capacidad de 1 000 amperes a tensión normal, 600 volts, 60 hz, hasta 250 volts de corriente directa.

De catálogo no. NA I200 M203 MAM.

Con un interruptor principal NA 631000.

Marca squarde D.

#### ***TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL PARA CORRIENTE DE EMERGENCIA:***

Es de las mismas características pero utilizado para corriente de emergencia

#### ***PLANTA DE EMERGENCIA:***

- Es una planta eléctrica con dispositivos que aprovechan cierto tipo de energía, para producir energía eléctrica.
- Siendo esta del tipo con motor de combustión interna a diesel.
- Aprovecha la energía térmica de un combustible (diesel), para producir movimientos en un motor de combustión interna y este a su vez mueve un generador sincrónico, del cual se obtiene la energía eléctrica.
- Se utilizan para brindar un servicio de emergencia cuando el suministro de energía es interrumpido.

- En los hospitales se utiliza para mantener con el servicio eléctrico las áreas de cirugía, recuperación, cuidado intensivo y urgencias.
- Este tipo de plantas de emergencia puede ser manual y/o automáticas.
- Sus componentes son: un motor de combustión interna, un generador de corriente alterna, una unidad de interruptores (transferencia), un circuito de control de transferencia, un circuito de control de arranque y paro, un instrumento de medición.
- Cuenta con tanque de almacenamiento de diesel conectado a la planta.
- La planta de emergencia debe quedar montada en una base de concreto debidamente anclada para evitar la vibración.

#### ***REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN:***

- Es utilizado para la corriente regulada en contactos.
- Su objetivo es proteger los equipos contra variaciones y picos de voltaje a los componentes delicados de los circuitos que se encuentran en sus aparatos electrónicos como pueden ser:
  - a).- Microprocesadores
  - b).- Circuitos integrados
  - c).- Memorias diligentes
- Estos reguladores se calibran para dar una salida de corriente de 208/120 volts, +/- 5% o=3%, que normalmente no afecta el funcionamiento de los equipos ya que estos son diseñados para variaciones de +/- 10% de voltaje de alimentación.

#### **5.15 INSTALACIÓN SANITARIA**

Es el conjunto de tuberías, accesorios y muebles sanitarios que hacen posible desalojar las aguas pluviales y aguas negras fuera de la unidad.

#### ***ESPECIFICACIONES:***

- a) La tubería es de P.V.C. de acoplamiento rápido, tipo fosa, así como sus conexiones; codos, tees, yes, tapones de registro.
- b) El acoplamiento entre dos tubos o conexiones se hacen mediante coples del mismo material unidos mediante un pegamento.

- c) Dentro de las áreas comunes y áreas blancas del hospital no se permiten registros para cruce de tuberías, si no que estas deben quedar en el exterior, de la unidad.
- d) La pendiente mínima para las tuberías de desagüe será de 2%.
- e) Los enlaces dos o mas trayectorias de tubería deben hacerse a 45 uno de otro y sentido del flujo del ramal principal.
- f) En baños y áreas con escurrimiento de líquidos se deben dejar coladeras de Fo.Fo., marca Helvex, modelo C-24.
- g) La tubería para desalojo en lavabos, tarjas, regaderas, será de P.V.C. como lo indica el proyecto, que iniciará en el desagüe del lavabo y saldrá al exterior por piso ya que el hospital en un 80 % es de una sola planta.
- h) Se fabricarán registros sanitarios de tabique reconocido con acabado interior pulido de 0.40 x 0.60 m, de sección a una distancia máxima de 6.00 m, de la trayectoria principal, o cuando se intercepte alguna salida de desagüe de tubería.
- i) Cuando el trayecto de la línea principal sea prolongado para llegar a la red municipal, se recomienda pozos de visita comunes de diámetro interior de 1.20m, utilizando tubería de P.V.C. de 8 pulgadas de diámetro.
- j) Los hospitales deben contener una planta de tratamiento para aguas residuales antes de conectarlos a la red de drenaje municipal.

**MUEBLES SANITARIOS:**

- a) El lavabo que utiliza es el institucional modelo progreso de Ideal Estándar, el cual va soportado a la pared mediante un par de mensuales de fierro.
- b) El cespól para lavabos y tarjas de acero inoxidable deberá ser de plomo, marca Helvex.
- c) El inodoro es olímpico con fluxometro, Ideal Estándar de labio largo higiénico institucional, color blanco, con de 32mm, de diámetro y asiento de plástico.
- d) Se utilizarán en baños al público lavabos Elipse Ideal Estándar de sobreponer, color blanco.



### **5.16 INSTALACIÓN HIDRÁULICA.**

Es el conjunto de tuberías, accesorios y equipos que hacen posible llegar hasta los muebles sanitarios el agua potable, proveniente de la red municipal.

El agua potable que requiere el Hospital es proporcionada por el municipio, para lo cual se solicita una toma domiciliaria de la red municipal, haciéndola llegar hasta una cisterna de 80M3 de capacidad, la cual sirve como depósito para almacenar y enviar mediante bombas centrífugas el líquido hacia la línea de riego mediante aspersores y mangueras.

Con otras 2 bombas centrífugas de 5 H.P. de potencia el agua es enviada a un equipo Hidroneumático, para capacidad de 2,000 litros, de ahí el agua pasa por un Hipoclorador para luego dividirse en dos líneas, una de agua fría, que pasa por las tuberías hasta llegar a los muebles sanitarios y otra que es la línea de agua caliente, con capacidad de 700 litros de agua que es enviada hacia el equipo generador de agua caliente de 115,000 KCAL/hrs., con quemador de gas L.P, una vez caliente el agua pasa mediante recirculadores a la línea de agua caliente, para ser enviada hasta los muebles sanitarios.

#### ***Especificaciones:***

- 1.- Se utilizará tubería llamada Tubo-fusión cobre tipo "L" de diámetro indicados en el proyecto.
- 2.- La tubería en áreas visibles deberá ser utilizada según el código de colores, así como indicar el sentido del flujo con una flecha.
- 3.- La tubería por plafón falso quedará sujeta con soportes a la losa de concreto mediante camas de solera con abrazaderas.
- 4.- En cada cuadro de válvulas se instalará una válvula de compuerta, para el seccionamiento del servicio.
- 5.- La tubería por piso no deberá quedar alojada en elementos estructurales de concreto, ni en el firme de concreto.
- 6.- Al llegar la tubería a cada mueble sanitario se instalará una válvula angular y una manguera coflex, para unir el mueble sanitario.
- 7.- La tubería de alimentación para W.C. con fluxómetros será de 25mm. de diámetro y para mingitorios de 19 mm. de diámetro.

**EQUIPOS HIDRÁULICOS:*****Bomba centrífuga:***

Es un motor de succionamiento, que envía el líquido con una capacidad de 5H.P. de potencia instalados dentro del cuarto de máquinas y que alimentan al equipo hidroneumático, su funcionamiento entre bombas centrífugas es alternado primero una y luego la otra.

***Equipo hidroneumático:***

Es un equipo duplex con compresor integrado, el cual sustituye a los sistemas de almacenamiento de agua en tinacos elevados, para presurizar líneas de servicio de agua.

Se encuentran localizados en el cuarto de máquinas, las partes que integran este equipo son:

- a).- Un tanque metálico diseñado y constituido para trabajar a presión.
- b).- Dos bombas de agua con motor eléctrico (anteriormente señaladas).
- c).- Un compresor de aire para mantener un colchón de aire adecuado en el tanque y así espaciar los arranques y paros de las bombas.
- d).- Un tablero de controles, alumbrado y listo para programar el trabajo.
- e).- Dos interruptores de presión para el arranque y para automático de las bombas de agua.
- f).- Un juego de válvulas y cristal de nivel para observación del nivel líquido.
- g).- Un sistema de sensores de nivel en el tanque de presión, para controlar el trabajo de compresor de aire.
- h).- Un manómetro para tener la lectura de la presión interior de tanque.
- i).- Una válvula de seguridad, capaz de descargar excesos de presión que pudiera afectar al tanque.

***Caldera automática vertical modelo 521(generator de agua caliente).***

Este tipo está construido dependiendo de su capacidad, por soleras y tubos de agua artificiales o únicamente de soleras. En su construcción se utiliza placa de acero al carbón 5 C., especial para recipientes sujetos a presión; Esta diseñada para trabajar a una presión máxima de 3.5 Kg/cm<sup>2</sup>, el cuerpo va aislado térmicamente con una capa de fibra de vidrio y protegido con exterior de lámina calibre 20, en cual va recubierto con una capa de anticorrosivo y acabado con pintura esmalte.

Esta formado por un termostato, una válvula de seguridad, para proteger la presión dentro de la caldera, cuando esta sobre pase a la de trabajo un manómetro, un termómetro y un quemador de gas L.P.

La alimentación eléctrica es a 220 volts, 2 fases o 220 volts, 3 fases.

### ***Caldera de vapor automático tipo vertical modelo 509.***

Este equipo esta diseñado y construido para generar vapor seco saturado a una presión máxima de trabajo de 4 Kg/cm<sup>2</sup>, Esta prevista de fugas instantáneas para su desalojo, un domo para acumulación de vapor con separador de humedad. En su fabricación utiliza placa de acero al carbón a 285°C, especial para recipientes sujetos a presión, su depósito esta aislado térmicamente con una capa de fibra de vidrio y una lamina negra calibre 20, recubierto con una capa anticorrosiva y acabado con pintura esmalte.

Sus accesorios son: Un control para nivel de agua dentro de la caldera, un control de presión, un indicador de presión, una válvula de seguridad, un indicador de nivel de agua, un quemador tipo cañón de gas L.P., se utiliza para enviar vapor a los lava cómodos en sépticos y a esterilizadores en C.E.Y.E.

Su tubería de conducción debe ser en fierro negro cédula 40 con válvula de acondicionamiento al salir del equipo y al llegar al mueble de servicio.

### ***Recirculador de agua caliente.***

Este equipo es un motor centrifugo de ¼ H.P., que sirve para mantener en constante movimiento el liquido. De la caldera de agua caliente al tanque de almacenamiento y la área de conducción y viceversa.

## **5.17 INSTALACIÓN DE GAS L.P.**

Es la línea de conducción que alimenta a los equipos que lo requieren, para su funcionamiento desde el tanque estacionario.

Sus características son:

- a).- La tubería es de cobre tipo "L" , según diámetros requeridos.
- b).- La tubería de ser visible por muro y losa.

c).- Debe quedar señalada según su código de colores (amarillo), para su identificación.

d).- El tanque estacionario es de 500 litros de capacidad.

e).- A la salida del tanque estacionario se debe ubicar regulador de alta presión.

f).- Al llegar a cada equipo se debe ubicar regulador de alta presión.

g).- Los equipos que alimenta son: Una secadora en la lavandería, la caldera de agua caliente, caldera de vapor, un esterilizador en laboratorio los mecheros, la estufa en la cocina.

### **5.18 INSTALACIÓN DE TELÉFONO Y SONIDO.**

#### ***TELEFONÍA:***

Es la línea de comunicación dentro de la misma unidad y que comunica hacia el interior.

La acometida debe ser subterránea proveniente del más proveedor cercano a la unidad hasta llegar al área donde quedará ubicado el conmutador o central telefónica.

Los registros telefónicos son galvanizados de 28 x 56 x 13 cm., y 56 x 56 x 13 cm.,m dependiendo de las tuberías de llegada y salida.

La tubería será Conduit Pared Gruesa con cajas de registro cuadradas galvanizadas y chalupas.

Se deben tener tres líneas directas de teléfono.

Se debe conectar con teléfono directo.

Se debe de contar con teléfono directo secretarial y principal.

Se debe contar con teléfono de extensión bidireccional principal y secundario.

#### ***SONIDO:***

En la líneas de sonido ambiental distribuida en todo el Hospital Regional de Maravatio.

Los registros para la instalación son galvanizados de 28 x 56 x 13 cm, y 30 x 30 x 13 cm.

La tubería utilizada es Conduit Pared Gruesa, con cajas de registro cuadradas galvanizadas y chalupas.

Sus componentes son:

1.- Un micrófono de 500 ohms.

2.- Un amplificador de 120 watts de potencia

- 3.- Un sintonizador de A.M y F.M.
- 4.- Tocacintas auto reversible.
- 5.- Reproductor de CD
- 6.- Antena aérea.
- 7.- Bocinas de 8 Ohms de potencia ubicadas en plafón o muro.
- 8.- Controles de volumen por bocina en pared a 1.20 m de altura

El cableado es con cable coaxial calibre 16 Duplex.

### **5.19 GASES MEDICINALES.**

Actualmente las líneas de gases medicinales son:

- 1.- Línea de oxígeno.
- 2.-Línea de aire acondicionado.

#### ***Línea de oxígeno:***

- a).- La tubería que se utiliza es de cobre tipo "L".
- b).- La soldadura par unir las conexiones es de soldadura de plata.
- c).- Las tuberías de la línea deberán estar libres de grasas, ya que el contacto con cualquier material que contenga hidrocarburos producen una reacción explosiva.
- d).- La responsabilidad del hospital, es mantener el área de la central de gases (oxígeno) libre de obstáculos, que impidan la entrada y salida a otra área.
- e).- No se deberán de retirar cilindros del banco de respaldo.
- f).-La central de oxígeno debe de estar cercada con malla ciclónica.
- g).- La tubería debe ser visible y será señalada con color verde.
- h).- La central de oxígeno, esta compuesta por una batería de cilindros portátiles, una válvula de paso de baja tensión, una válvula de alivio, una válvula check, un regulador de baja presión, un manómetro, un regulador de alta tensión, una central de alarma.
- i).- Esta línea alimenta tomas de pared individual y consolas con tomas de oxígeno.
- j).- Se utilizarán tomas de pared oculta de acoplamiento rápido con rosca para tuerca de sujeción, combinada. Plafón metálico con identificación de oxígeno, se utilizará doble válvula check, para facilitar el mantenimiento sus accesorios hará la toma son: Flujometro sencillo,

Flujometro humedecedor con frasco grabado para flujometro, mascarilla desechable para suministro de oxígeno.

k).- Se utilizarán consolas con iluminación Duplex de lujo y tubo de luz de neón, con dos módulos de contactos y una salida para oxígeno y otra para aire comprimido. Esta consola esta elaborado en aluminio extraído y terminada con pintura epóxica horneada en colores básicos en blanco y hueso.

***Línea de aire comprimido:***

a).- La tubería que se utilizará es de cobre tipo "L".

b).- La soldadura para unir las conexiones es de soldadura de plata.

c).- Las tuberías de la línea deberán estar libres de grasa, y que el contacto con cualquier material que contenga hidrocarburos producen una reacción explosiva.

d).- El aire comprimido se produce mediante un compresor de grado médico, que impide se filtren partículas de agua durante la conducción y salida del aire.

e).- El compresor de grado médico quedará ubicado en el interior del cuarto de máquinas.

f).- El compresor se deberá estar ventilando en un área cerrada y en automático.

g).- El compresor deberá ser visible y será señalada de color gris.

h).- El compresor de grado médico para aire comprimido deberá tener en salida una válvula de corte tipo esfera y unos filtros de aire.

i).- Esta línea alimenta tomas de pared individual y consolas con tomas de oxígeno.

j).- Se utilizarán tomas de pared oculta de acoplamiento rápido con rosca para tuerca de sujeción, combinada plafón metálico con identificación de oxígeno, se utilizará doble válvula check, para facilitar el mantenimiento sus accesorios para la toma son: Flujometro sencillo, flujometro humedecedor con frasco grabado para flujometro mascarilla desechable para suministro de oxígeno.

k).- Se utilizarán consolas con iluminación Duplex de lujo y tubo de luz de neón, con dos módulos de contactos y una salida para oxígeno y otra para aire comprimido, Esta consola esta elaborado en aluminio extraído y terminada con pintura epóxica horneada en colores básicos en blanco y hueso.

## **5.20 AIRE ACONDICIONADO.**

El aire acondicionado para esta unidad es producido por:

Ventiladores de techo.

Equipo de aire acondicionado.

Ventiladores de techo:

Los ventiladores de techo serán ubicados en las áreas comunes como: salas de espera para consulta externa, consultorios de consultas externas, farmacias, almacén, cocina, comedor, encamados, hombres y encamados mujeres, estación de enfermeras de hospitalización y aislado. Estos ventiladores se controlan manualmente mediante un modulo de control de pared, para cada uno de los ventiladores.

### ***Equipos de aire acondicionado:***

#### ***Especificaciones:***

La ducteria para la canalización del aire acondicionado se fabrica en obra con lámina galvanizada calibre 22 y 24, según el proyecto, las uniones entre ductos se harán con traslapes ensalzables.

La ductería deberá ser soportada hacia la losa de concreto.

La ductería para inyección de aire deberá estar sellada en sus traslapes y forrada con fibra de vidrio en todo su perímetro.

Las rejillas de inyección, retorno y extracción deberán quedar bien definidas en cada una de las áreas.

Los equipos de extracción deberán quedar ubicados en la azotea.

Las unidades paquete para aire acondicionado quedarán ubicadas en la azotea.

Los equipos de la unidad manejadora multizona y unizona quedarán dentro del cuarto de aire acondicionado.

Los equipos de unidad condensadora quedarán ubicados a un costado del cuarto de aire acondicionado.

***Unidad manejadora tipo miltizona.***

Este equipo se ubica en el cuarto de aire acondicionado, marca carrier, de 5 H.p. El mismo inyecta aire acondicionado a las áreas de sala de expulsión, recuperación postoperatoria, selle vestidores de médicos y enfermeras, quirófano, área blanca y almacén estéril.

Este equipo se encuentra enlazado para su funcionamiento con la unidad condensadora de 3 H.p., la cual condensa el aire antes de enviarlo de igual forma regula el enfriamiento del mismo.



## 6.- REPORTE FOTOGRÁFICO



**CONSTRUCCIÓN DE ZAPATAS Y DADOS EN EL ÁREA DE GOBIERNO**



**ARMADO DE ACERO PARA LAS ZAPATAS EN EL ÁREA DE GOBIERNO**



**CONSTRUCCIÓN DE TRABES Y HABILITADO DE ACERO EN EL ÁREA DE URGENCIAS**



**TRAZO Y NIVELECIÓN EN EL ÁREA DE TOCOCIRUGÍA**



**CIMBRA DE URGENCIAS**



**FRENTE DE GOBIERNO CON LAS COLUMNAS CIRCULARES TERMINADAS  
(ACCESO PRINCIPAL)**



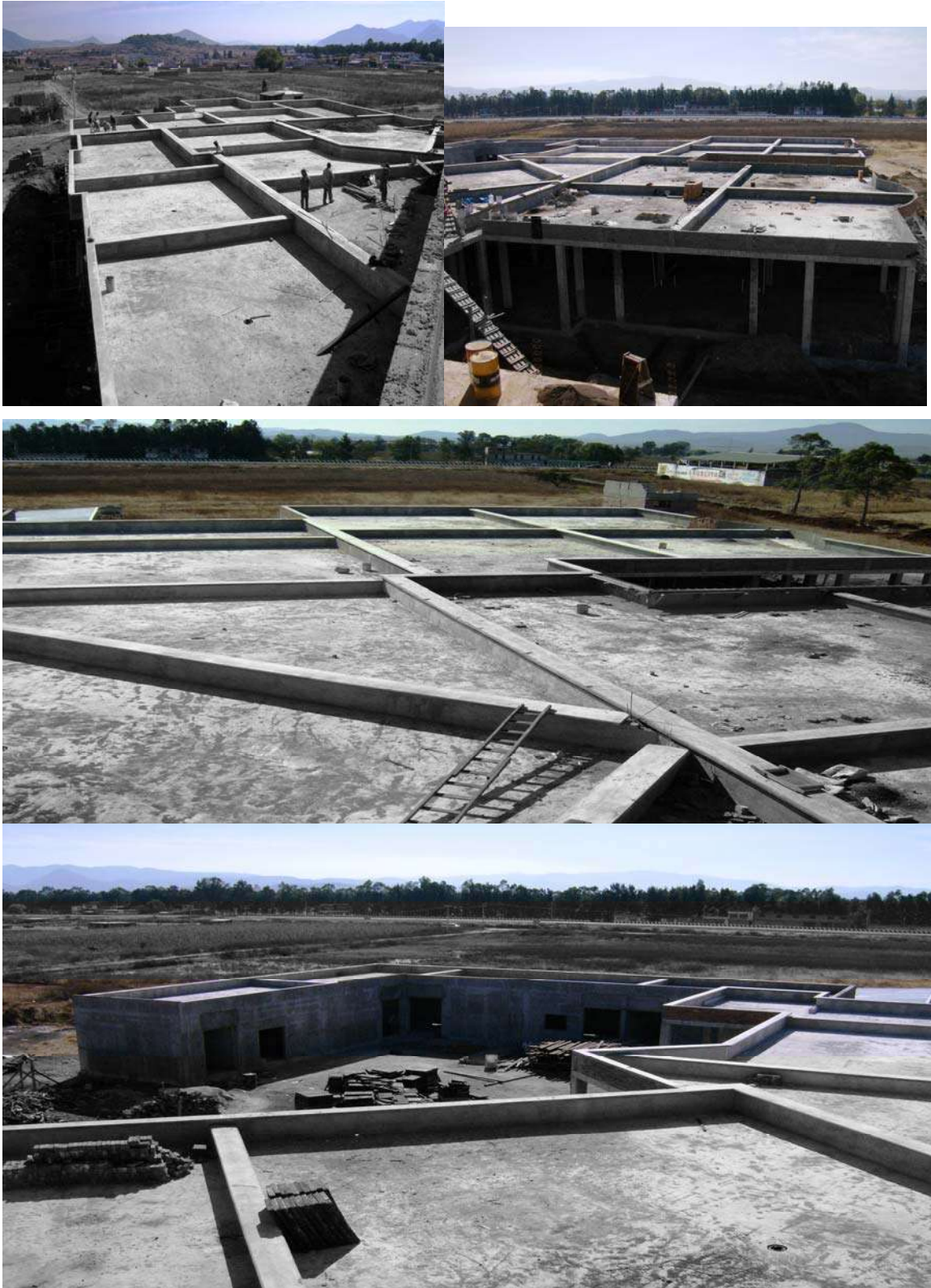
**CIMBRA Y COLADO DE COLUMNAS CIRCULARES EN EL ÁREA DE GOBIERNO CON SONO-TUBO**



**COLUMNAS DE LAS ÁREAS DE GOBIERNO ENCAMADOS Y TOCOCIRUGÍA**



**INSTALACIÓN HIDRÁULICA EN EL ÁREA DE URGENCIAS Y CONSULTA EXTERNA**



**AZOTEAS, PRETILES CON REPISÓN CASI AL 90% DE TODO EL HOSPITAL**



**ALBAÑILERÍA OBRA INTERIOR CONSULTA EXTERNA**



**ALBAÑILERÍA EN PLANTA ALTA ÁREA DE GOBIERNO**



**PISOS, CANCELERÍA Y SUSPENSIÓN DE FALSO PLAFÓN EN PLANTA ALTA**



**ACABADOS CANCELERÍA, PISOS Y PLAFÓN EN CONSULTA EXTENA**





**FACHADA PRINCIPAL DE HOSPITALIZACIÓN**



**FACHADA PRINCIPAL DEL HOSPITAL**

## 7.-CONCLUSIONES

Cada vez se esta construyendo mas edificios públicos, comerciales, turísticos, artesanales, centros deportivos, etc., con lo que se genera una derrama económica importante, en un número considerable de personas que intervienen en la construcción de cada obra, además que se ofertan empleos permanentes, así con la aportación económica de las autoridades tanto federales como estatales, se realizo la Construcción del Hospital Regional de Maravatío, que servirá para salvar muchas vidas en esta región.

Hoy es un hecho que la secretaria de Salud del estado de Michoacán esta realizando obras para el beneficio de los municipios marginados en cuestión de atención medica, siendo los habitantes de este municipio los mas beneficiados al contar con este hospital, con tecnología y equipos de primer nivel.

Como ingeniero y siendo el residente de la supervisión por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas durante la construcción de este hospital aporte todos mis conocimientos apoyados en las normas y especificaciones de construcción que rige al Instituto del Seguro Social, así como las normas de la Secretaria de Salud en el Estado.

En coordinación con los residentes de obra y la supervisión de la Secretaria de salud se solucionaron todo tipo de imprevistos y problemas no contemplados en el proyecto.

Se puede decir que el costo por m2 de superficie construida para el Hospital Regional de Maravatío es:

- La superficie construida es de: 4, 630.70 m2
  - El presupuesto del Hospital Regional de Maravatío es de: \$ 31,066,689.12
  - Por lo tanto el costo por m2 de construcción es de: \$ 6, 708.85
- (Esto incluye la construcción y las instalaciones mas no el equipo medico.)

Agradezco y reconozco el trabajo que brindaron las personas responsables de la obra, por parte de la residencia, el contratista, la supervisión, así como a todos los trabajadores que intervinieron en la construcción del Hospital Regional de Maravatío Michoacán ( 30 camas ).

## BIBLIOGRAFÍA

- ⇒ **Especificaciones generales de construcción..... SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO.**
- ⇒ **Normas y especificaciones de construcción en unidades medicas tomo 1 obra civil..... IMSS**
- ⇒ **Tesis, “Construcción de la Unidad Médico Quirúrgica Intermedia, 12 Camas para La Secretaria de Salud.”.. ING. HERMILO MEDINA AMBRIZ**
- ⇒ **Estudios de control de calidad..... SCOP**
- ⇒ **Normas y especificaciones para servicio de media y alta tensión. .... Comisión Federal de Electricidad**
- ⇒ **Manual de gases Medicinales. .... INFRA AIR PRODUCTS**