18
2ej.

U. N. A. M.

FACULTAD DE INGENIERIA

PLANEACION, PROYECTO Y CONSTRUCCION DEL NUEVO HOSPITAL JUAREZ

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de

INGENIERO CIVIL

P r e s e n t a n:

ROBERTO AVILEZ SERRANO
CARLOS MARTINEZ SANCHEZ
JUAN MANUEL ORTINEZ ZAVALA

MEXICO, D. F. 1988

I N D I C E

CAPITULO TRES
PROCESO CONSTRUCTIVO

GENERALIDADES

La situación social en el mundo depende del nivel de vida que gozan los habitantes de los diversos paises: salud, esperanza de vida al nacer, tasa de mortalidad infantil, tasa bruta de mortalidad anual, consumo de alimentos y nutrición, siendo la dependencia socioeconómica la que cierra el círculo vicioso del desarrollo de los paises y cuyo vencimiento es el camino de la liberación auténtica. En los paises subdesarrollados que tienen un carácter estructural, la dependencia puede englobarse en tres rubros principales: económica, política y cultural.

Aunque en realidad, las causas son esencialmente históricas y tienen que ver estrechamente con el proceso de colonización que hicieron los paises industrializados sobre los paises de Asia, Africa y América Latina, irrumpiendo en economías que se encontraban atrasadas en relación al país colonizador. Dicho colonialismo ha ido evolucionando y cambiando de nombre y de país, pero conservando sus características esenciales de origen y dirección, cambiando únicamente en su forma e intensidad. Así, el futuro desarrollo económico y social de los paises subdesarrollados depende de la rapidez y de los procesos mediante los cuales se superen dichas condiciones.

En el caso concreto de México, primero se tuvo el dominio español. Vino después la independencia y la llegada inmediata que de hecho ya estaba presente del capital inglés, el cual, inicialmente llegó con préstamos y posteriormente pasó a: la minería, el transporte, el petróleo, los bancos, etc. Pero antes del año de 1900 los Estados Unidos de Norteamérica desalojan a los ingleses, quedándose así con el control absoluto de Latinoamérica, legitimándolo con documentos o tratados como: la carta de la OEA, la Doctrina Monroe, la Carta de Punta del

Este, el todavía intento de crear la Fuerza Interamericana de Paz, etc.

Los mexicanos y a raíz de la revolución de 1910 establecen en los artículos 3º, 27 y 123 de la Constitución de 1917 los fundamentos legales para reorganizar económica, política y socialmente el país, quedando como propósito superior, el brindar a cada mexicano mejores y más amplias condiciones de existencia, para ello el Gobierno Mexicano a destinado los mayores recursos humanos y financieros disponibles.

Entre los logros más significativos, figuran los avances que han registrado los regímenes de seguridad social, ISSSTE, IMSS, DIF, SSA, Servicios Médicos del DDF, de los Ferrocarrileros, de los Electricistas, del Ejercito, etc.

En las últimas seis décadas ha habido una mejora permanente y radical de la salud de los mexicanos, en 1930 las expectativas de vida eran de 37 años, mientras que en la actualidad es de 65 años, la mortalidad ha descendido sustancialmente, en 1950 era de 16.1 y en la actualidad es de 5.6 por mil habitantes, prácticamente se han erradicado algunas enfermedades: la Poliomielitis, el paludismo, la difteria, la viruela, la tuberculosis, etc.

Los Gobiernos de la República, han estado atentos a continuar con la tarea permanente de modernizar la legislación sanitaria, contemplando cuestiones que inicialmente no se establecían en las normas sanitarias, como son: la prevención de invalidez y rehabilitación de invalidos, disposición de órganos, tejidos y cadáveres; control de alimentos, bebidas y medicamentos, estupefacientes y psicotrópicos; protección de la salud de la niñez y de los ancianos; mejoramiento y cuidado del medio ambiente. Así como la protección de la salud para la -

población abierta, que no es amparada por los sistemas de seguridad social y que actualmente se encuentra contenida en el artículo 4º constitucional.

Las instituciones de educación superior, creadas y auspiciadas por el Gobierno Federal, así como las generadas por la iniciativa privada, han venido formando los profesionistas médicos y paramédicos, propiciando que la expansión de la actividad sanitaria se sustente en recursos humanos de la mayor calidad.

La medicina preventiva y la educación para la salud, empiezan a encontrar en los medios de comunicación masiva (radio, televisión, periódicos y revistas en general) el instrumento idóneo para penetrar en la sociedad y habilitarla para el buen cuidado de su salud.

Sin embargo, la custodia restauración y mejoramiento de la salud no es tarea que pueda atender eficazmente el país, si no concurren los propios interesados; ya que se trata de una responsabilidad compartida que atañe a todos y cada uno de los mexicanos y que está estrechamente vinculada a lo cultural.

Aun cuando se han emprendido acciones de planificación familiar, éstas no han sido lo suficientemente amplias y eficaces para que las parejas decidan libre y responsablemente el número y espaciamiento de su descendencia.

La descoordinación de las distintas dependencias y entidades públicas que actuan en el campo de la salud, genera duplicidades, contradicciones, dispendio de esfuerzos, derroche de recursos y pérdida de tiempo; más aún se advierte una dolorosa descriminación en el campo de la salud; la calidad de los servicios varía radicalmente de una institución a otra y de re--

región en región, lo que actúa en perjuicio de México y de -- los mexicanos, propiciando a que no se cumpla plenamente con uno de los elementos primarios de cualquier sistema de salud, como es el cuadro básico de medicamentos, ocasionando el me-- noscabo de la economía de los ciudadanos y de las finanzas públicas, así como el resago de la industria farmaceútica nacional y de la dependencia del exterior.

A pesar de los grandes adelantos en el ámbito de la ciencia y de los conocimientos humanos, no hemos sido capaces de esta-- blecer un sistema nacional de salud que responda a la demanda popular de una vida sana. Que exista una adecuada vincula- - ción entre los requerimientos de la salud y las instituciones de educación superior que preparan a los profesionistas, para atender la demanda del sector salud en las distintas regiones del país, guiándose con un sentido de carácter social.

O B J E T I V O

Esta tesis tiene como objeto exponer los elementos que indujeron a la creación del "NUEVO HOSPITAL -- JUAREZ", así como las técnicas y procedimientos -- que se utilizaron para su construcción.

CONTENIDO Y ALCANCE

La tesis analiza los elementos principales que se consideraron en la toma de decisiones para la construcción del "NUEVO HOSPITAL JUAREZ", explicando las técnicas, métodos y procedimientos constructivos que se utilizaron en la construcción de todas y cada una de sus etapas, como son: excavación, cimentación, columnas, muros, trabes y losas, de acuerdo con las normas y especificaciones que se establecen en los reglamentos. Describiéndose la cimbra utilizada en cada una de las etapas, así como las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y en general las que se requieran para este tipo de construcciones.

CAPITULO I

FACTIBILIDAD

A raíz de los daños ocasionados por los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985, el Gobierno Federal, con el propósito de enfrentar dicha problemática, creó el 9 de octubre del mismo año la Comisión Nacional de Reconstrucción, integrada por seis comités:

- Comité de Reconstrucción del Area Metropolitana de la Ciudad de México, coordinado por el Jefe del Departamento del Distrito Federal.

- Comité de Descentralización coordinado por la Secretaría de Programación y Presupuesto.

- Comité de Asuntos Financieros, coordinado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

- Comité de Auxilio Internacional, coordinado por la Secretaría de Relaciones Exteriores.

- Comité de Prevención y Seguridad Civil, coordinado por la Secretaría de Gobernación.

- Comité de Auxilio Social, con cuatro coordinaciones en las Areas de:

Educación, Empleo, Vivienda y Salud.

- La coordinación de educación corresponde a la Secretaría de Educación Pública.
- La coordinación de empleo corresponde a la Secretaría del Trabajo.
- La coordinación de vivienda corresponde a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
- La coordinación de salud corresponde a la Secretaría de Salud

La coordinación de salud como área encargada de la construcción del "Nuevo Hospital Juárez", tiene las acciones de restablecer las capacidades básicas y, a la vez, reorganizar el sistema hospitalitario de la zona metropolitana y del conjunto del país, buscando compatibilizar las necesidades de ampliar las coberturas de servicios de salud, mejorar su calidad y descentralizar sin descuidar el avance de la medicina.

I. A N T E C E D E N T E S

I.1 GEOGRAFICOS

La zona metropolitana de la Ciudad de México se compone por el Distrito - Federal y quince municipios conurbados del Estado de México, con una superficie total de 3,336.5 Km^2, y se localiza en la meseta central del - - país, a 2,255 m. sobre el nivel del mar. Siendo en realidad una cuenca cerrada por montañas de 5,000 m. de altura, la cual se considera altamente sísmica ya que se presentan con frecuencia movimientos telúricos de diversa magnitud que causan daños a la infraestructura del área.

I.2 ECONOMICOS Y DEMOGRAFICOS

De acuerdo con el propio proceso de desarrollo del país, caracterizado -- por la centralización del comercio, la industria, los servicios y la - residencia de la Administración Pública Federal, la zona metropolitana de la Ciudad de México es la región del país más significativa desde el punto de vista económico, contando con 36,000 empresas que constituyen el 25% del total nacional y representan el 50% de la producción manufacturera. - De manera coincidente en dicho proceso y a partir de 1940 se inició en la Ciudad de México un acelerado proceso de expansión y urbanización siendo actualmente una de las más pobladas del mundo con aproximadamente 18 mi-- llones de habitantes y con un crecimiento demográfico estimado de 6.5% -- anual, debido tanto al incremento natural de la población como a la migración, reflejándose en el desarrollo de asentamientos humanos marginales,

sobre todo en los municipios conurbados del Estado de México

I.3 COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El área metropolitana de la Ciudad de México, constituye el centro de comunicación más importante de la República Mexicana ya que en ella confluye una red de carreteras indispensables para el desarrollo industrial, comercial y turístico.

La red vial primaria, enlaza a la Ciudad con las capitales de los Estados circunvecinos mediante carreteras de cuatro vías, tal es el caso de Pachuca, Hidalgo; Cuernavaca, Morelos; Querétaro, Querétaro; Toluca México y Puebla, Puebla. A partir de estas carreteras federales la Ciudad de México se comunica con todas las ciudades del país.

Para la transportación foránea se han organizado cuatro centrales de autobuses en los puntos cardinales de la Ciudad, así como la terminal de ferrocarriles "Buena Vista" y el Aeropuerto Internacional "Benito Juárez". Con respecto a la transportación urbana y suburbana, el Gobierno del Distrito Federal administra la línea de autobuses denominada Ruta 100, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Trolebús y Tren Ligero.

Para los municipios conurbados, el Gobierno del Estado de México dirige las líneas de camiones denominadas Sistema Troncal de Autobuses, existiendo otras líneas de camiones suburbanos.

Para el sistema informativo se cuenta con ocho estaciones difusoras de televisión en el Distrito Federal, de las cuales cuatro pertenecen al Esta-

do; existen además 70 radiodifusoras, siendo 31 de banda normal, 24 de -- frecuencia modulada y 15 de onda corta, así como con distintos periódicos revistas y una amplia red telefónica.

I.4 EDUCACION

Por lo que se refiere a la educación existen en el país diferentes instituciones que se dedican a esta labor, concentrándose la mayor parte de -- ellas en la zona metropolitana de la Ciudad de México, específicamente,-- las que se dedican a la educación superior como son: La Universidad Nacional Autónoma de México fundada en 1553, primera en el país y en el Continente Americano, así como el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad La Salle, la Universidad Pedagógica Nacional, la Normal Superior de Maestros, etc.

I.5 ALIMENTACION

Los hábitos alimenticios de la población residente en la zona metropolitana de la Ciudad de México, no cumplen con las características de una alimentación equilibrada, ya que en algunos casos el consumo de calorías es superior al necesario y en otros casos que son la mayoría, no son alcanzados los niveles de consumo óptimos. Esta situación se presenta principalmente en las zonas conurbadas de la Ciudad de México

I.6 SANEAMIENTO Y URBANIZACION

La distribución, uso y desalojo del agua, así como la recolección y disposición de basura, es uno de las principales problemas que tiene la metrópoli, y son ocasionados principalmente por la propia localización y características de la cuenca en que se ubica la ciudad, su crecimiento demográfico y la carencia de un plan regulador que garantice el uso y distribución del suelo, siendo éstos dos últimos la causa principal por la que en muchas zonas de la ciudad no se cuente con dichos servicios. Para atender las necesidades de agua potable se requiere de un caudal de 66 m^3/seg. y se tiene un suministro de 56 m^3/seg. que proviene principalmente de la cuenca del Valle de México: Río Lerma y Cutzamala, así como de la explotación de 600 pozos. Cabe señalar que con la sobreexplotación de las fuentes subterráneas se ha tenido un acelerado abatimiento del manto acuífero, generándose con ello el hundimiento diferencial de la Ciudad.

El desalojo de las aguas negras y pluviales se efectúa principalmente a través del sistema de drenaje profundo que fuera puesto en operación en el año de 1975 y cuenta con una capacidad instalada para drenar una superficie de 2,400 hectáreas.

El procedimiento de recolección de basura consiste principalmente en una red de camiones recolectores de volteo y máquinas barredoras. La disposición final se realiza en tiraderos a cielo abierto, lo que propicia el desarrollo de fauna nociva y transmisora de enfermedades de zonas aledañas a estos tiraderos.

I.7 CONTAMINACION

La contaminación atmosférica que se presenta en la zona es de alto grado y tiene como origen principal la combustión de fuentes móviles y fijas -- que al mismo tiempo producen ruidos al estar en funcionamiento, dicho problema es alarmante en la época de invierno, ya que debido a las bajas temperaturas que se tienen se llegan a presentar las inversiones térmicas. Aunado a esta contaminación, se tiene la ocasionada por los vientos y las lluvias que transportan todo tipo de microorganismos, ocasionando todo esto graves problemas a la salud.

II. ASPECTOS DE SALUD

Como ya se mencionó en la región existen diversos problemas de contaminación ambiental, biológica y físico-química; en cierta proporción, la vivienda es inadecuada por insuficiente disposición de deshechos sólidos, y requiere la ampliación de la red de agua potable, el sistema de drenaje y de otros servicios que influyen en el nivel de salud.

Para la atención de la salud de la población residente en la zona metropolitana de la Ciudad de México, existen tres tipos fundamentales de servicios: los destinados a la población abierta porporcionados por la Secretaría de Salud (SSA), el Departamento del Distrito Federal (DDF) y el correspondiente a la administración de los servicios de área conurbada del Estado de México, por medio de los ahora Servicios de Salud de dicho Estado; los de seguridad social, otorgados principalmente por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE); así como los servicios médicos privados.

Según las expectativas usuales de demanda, se requieren anualmente 34 millones de consultas médicas, existiendo la necesidad de atender más de un millón de ingresos a los hospitales; también se requiere brindar atención en 480,000 partos y un mínimo de 30 millones de exámenes de laboratorio; correspondiendo el 40% de estas demandas a la población no protegida por el régimen de seguridad social.

II.1 MORTALIDAD

Las principales causas de la mortalidad, según información disponible del año de 1980, están constituidas principalmente por neumonías 8.6%, enfermedades del corazón 7.2%, cirrosis 6.0%, infecciones intestinales 5.6% y diabetes mellitus 5.4%. En los últimos años la mortalidad general ha presentado una tendencia decreciente, ya que en 1970 la tasa fue de 9.5 defunciones por 1,000 habitantes, para 1980 fue de 5.6 y se estima que para 1990 sea de 5.2.

II.2 MORBILIDAD

Según las estadísticas proporcionadas por las unidades de salud, las principales causas de morbilidad son: infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, enteritis y colitis no infecciosa, amibiasis, infecciones intestinales, trastornos de la mestruación y otras hemorragias anormales, traumatismos, bronquitis y bronquiolitis agudas, dermatitis, dermatosis y avitaminosis.

II.3 INVALIDEZ

De acuerdo con encuestas realizadas por la Secretaría de Salud, se estima que el 4% de la población sufre algún tipo o grado de invalidez, lo que representa una creciente y justificada demanda de servicios. Del total de la población invalida, aproximadamente el 60% son menores de 14 años de edad y el 35% se encuentra en edad productiva.

II.4 SALUD MENTAL

Diversos estudios demuestran que este tipo de problemas no son los más demandados en los servicios de las instituciones de salud, sin embargo los que se presentan con mayor frecuencia en la sociedad que radica en las zonas urbanas y por supuesto en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, son el alcoholismo y la drogadicción, siendo el alcoholismo un factor condicionante de los accidentes y de la cirrosis hepática, dos de las primeras causas de mortalidad de la población que radica en dicha zona. Los motivos de consulta en los servicios de salud mental y psiquiatría de la Secretaría de Salud son: transtornos infantiles 35%, neurosis 17%, farmacodependiente 9%, retardo mental 6%, alcoholismo 4%, psicosis 4% y otros 19%; por lo que se refiere a la farmacodependencia, el uso de psicotrópicos en el Distrito Federal tiene la siguiente distribución: tranquilizantes 4.2%, barbitúricos 1.6%, anfetaminas 0.79%, marihuana 0.34% e inhalantes 0.12%.

III. RECURSOS PARA LA SALUD

En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México pueden identificarse tres tipos de servicios de salud:

- Servicios para población abierta.- Aquella que no tiene acceso a la seguridad social, que son proporcionados por la Secretaría de Salud a través de los Servicios de Salud Pública en el Distrito Federal y de los Servicios Estatales de Salud en el Estado de México, por los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal y por el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, ésta última, resposanble de la asistencia social.

- Servicios de Seguridad Social.- Para la atención de la población derechohabiente, existiendo dos grandes instituciones: el Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, asimismo, existen otras dependencias que proporcionan atención médica a sus trabajadores, tal es el caso de Petróleos Mexicanos, Secretaría de Marina y la Secretaría de la Defensa Nacional, otras proporcionan servicios a sus trabajadores conforme sus respectivos contratos laborales, los cuales con frecuencia se ralizan a través de servicios subrogados.

- Los Servicios Médicos Privados.- Para la atención a toda la población que está dispuesta a pagar estos servicios, la cual por regla ge

neral está representada por la población de altos recursos económicos.

La Organización Mundial de la Salud y la Oficina Sanitaria Panamericana han identificado tres niveles de atención, mismo que fuera reestructurado y aceptado por el país, toda vez que éste cumple con las características del sistema de salud nacional y resuelve la problemática de salud presentada en el país.

La población protegida por la seguridad social en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México alcanza más de 10.6 millones de personas, el 62.0% de la población total; correspondiéndole 7.8 millones de derechohabientes al IMSS, 2.6 millones al ISSSTE y 200 mil derechohabientes son atendidos por otros esquemas institucionales de prestación de servicios.

- Primer Nivel de Atención.- Es la puerta de entrada al sistema formal de servicios de salud; su infraestructura, recursos y organización son generalmente de poca complejidad, deben ser fácilmente accesibles a la población y capaces de resolver el 85% de los problemas de salud, incluyendo la participación de la comunidad en la resolución de los mismos.

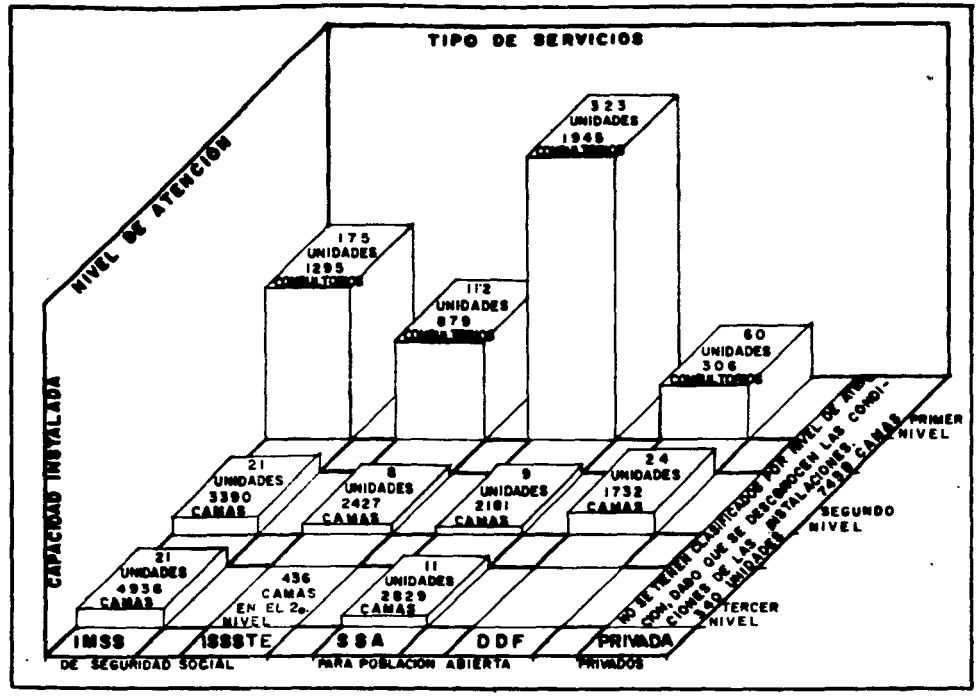
- Segundo Nivel de Atención.- Corresponde al conjunto de recursos necesarios para resolver los problemas de salud de relativa frecuencia y complejidad, a través de servicios que disponen de tecnología y recursos humanos especializados, proporcionados a pacientes derivados del primer nivel y a los que se presentan espontáneamente con urgencias -

médico-quirúrgicas; sus acciones están orientadas principalmente hacia el tratamiento oportuno, la limitación del daño y la rehabilitación, asimismo este nivel es responsable de la administración general, control, evaluación y supervisión de las unidades de salud del primero y segundo nivel.

- Tercer Nivel de Atención.- Lo constituye el de mayor complejidad tecnológica y de especialización de recursos del sistema y atiende problemas de salud poco frecuentes y que requieren servicios de atención de alta especialidad, proporciona apoyo a los otros niveles, en las áreas de atención médica y de salud pública en lo relativo a problemas del medio, aplica acciones normativas y de investigación de la contaminación que afectan directamente la salud del individuo y que necesitan de tecnología especializada, al mismo tiempo realiza actividades de investigación y docencia.

III.1 FISICOS

Los recursos físicos o infraestructura hospitalaria es la base para poder proporcionar adecuada y oportunamente los servicios de salud, sobre todo si se tiene en cuenta que dichos servicios se deben de prestar en óptimas condiciones de salud e higiene para evitar la transmisión de enfermedades contagiosas o en su caso que éstas sean transmitidas, así como el avance y la complicación de las mismas. Los recursos físicos que se tenían en el año de 1985 por las diferentes instituciones que prestan servicios de salud, se pueden apreciar en la siguiente gráfica No. I.1.



GRAFICA No. I.1 RECURSOS FISICOS PARA LA SALUD

III.2 HUMANOS

Entre los principales elementos necesarios para otorgar la atención a la salud, se encuentran los recursos humanos, constituidos por el personal - médico, enfermeras, técnicos, administrativo, etc., el cual invariablemente deberá de estar capacitado técnica y científicamente, de acuerdo a su función o trabajo que desempeñan. Antes del sismo de 1985 se contaba en la ZMCM con los siguientes recursos humanos, Tabla No. I.1

RECURSOS	IMSS	ISSSTE	SSA	DDF	PRIVADO	TOTAL
Médico	7,602	4,881	5,132	1,460	20,737*	39,812
Enfermera	15,640	5,586	10,546	1,973	- - - -	33,745
Otro Personal	24,862	94,665	9,598	2,858	- - - -	131,983
Total	48,104	105,132	25,276	6,291	20,737	204,540

TABLA NO. I.1 RECURSOS HUMANOS PARA LA SALUD

* Es importante señalar que un gran número de estos recursos, trabajan también en las instituciones del Sector Público

III.3 FINANCIEROS

La inversión contemplada para mejorar y ampliar la infraestructura exis--

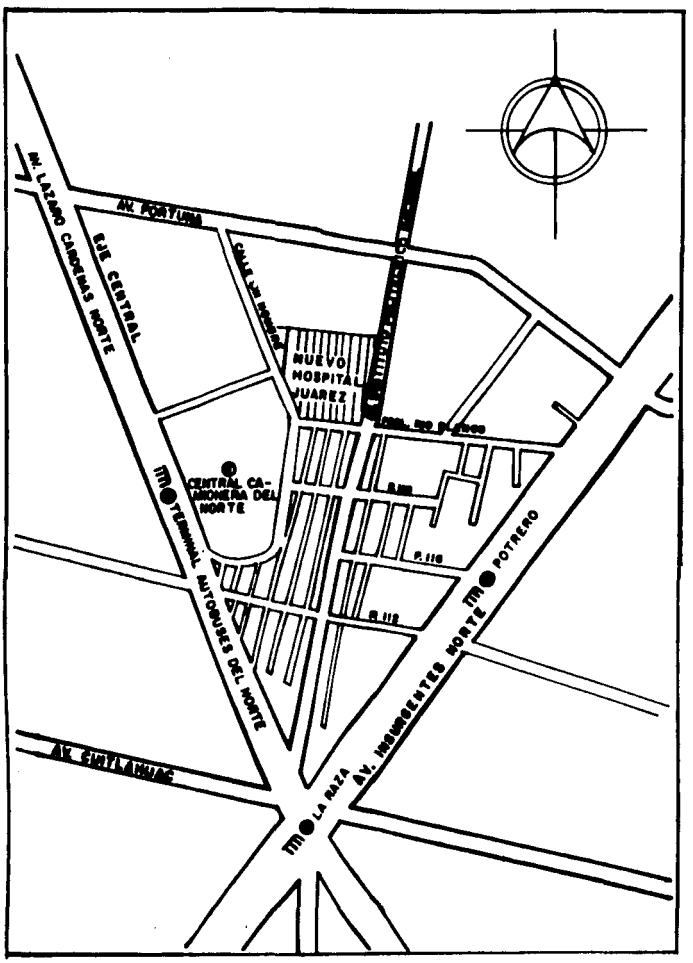
tente, así como para la construcción de nuevas unidades del Sector Salud en el Plan Nacional de Desarrollo 1984-88 ascendía a 246,856 millones de pesos mismos que se encontraban asignados de la siguiente forma: por Institución según la tabla No. I.2 Sin embargo, a raíz de lo ocurrido con los sismos de 1985 se hizo necesario reorientar los programas y metas contempladas en el citado Plan Nacional de Desarrollo atendiendo tanto al imperativo de reposición de la infraestructura dañada, como a las prioridades de reordenamiento, desarrollo, modernización, calidad y eficiencia de los servicios. Los recursos estimados para cumplir con el programa de reconstrucción, en abril de 1986 fueron de 165 983.9 millones de pesos y estuvieron condicionados a las disposiciones presupuestales del país, siendo financiado por el Fondo Nacional de Reconstrucción, el Banco Interamericano de Desarrollo, presupuesto ordinario de las dependencias,donativos con destino específico no canalizados a través del Fondo Nacional de Reconstrucción, recursos a cargo de la partida para reconstrucción prevista en el presupuesto de Egresos de la Federación y la Lotería Nacional, entre otras,quedando distribuido como se muestra en la tabla No. I.2

INSTITUCION	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1984-88 (Millones de Pesos)	PROGRAMA DE RECONSTRUCION (Millones de Pesos)
S.S.A.	73,305	46,985.9
D.D.F.	- - -	20,142.0
I.M.S.S.	105,958	67,808.0
ISSSTE	67,593	29,079.0
Total	246,856	165,983.9

TABLA I.2 RECURSOS FINANCIEROS PARA LA SALUD

Como resultado de los estudios de factibilidad y específicamente por lo - que se refiere a la Secretaría de Salud, ésta procedió a la construcción de Unidades Hospitalarias con capacidad de 144 camas, ubicados en la periferia, y zona conurbada del Distrito Federal y al mismo tiempo se efectuó el estudio para reubicar el Hospital Juárez, centro hospitalario de gran tradición e importancia en la docencia, objeto éste de la presente tesis.

Así como resultado de la investigación realizada por la Secretaría de Salud, se encontró como zona idónea para la ubicación del nuevo Hospital -- Juárez el norte de la Ciudad de México, a un costado de la Terminal de Autobuses del Norte, Plano No. I.1, buscando con ello una mayor cobertura - de atención a la población tanto del Distrito Federal, como del Estado de México y de los Estados del Norte de la República Mexicana que requieran de estos servicios de especialización.



PLANO I.1: DE LOCALIZACION

C A P I T U L O II

P R O Y E C T O

Es el conjunto de cálculos, planos y escritos que mediante una solución armónica dan respuesta implícita a requerimientos arquitectónicos, y se encuentran en función de las condiciones y características del clima y del terreno en que se ubique, así como del tipo de obra y de los objetivos que se pretendan satisfacer, siendo de primordial importancia la de permitir una correcta aplicación de la obra proyectada.

En toda construcción se deben de especificar; las normas de calidad, requisitos y tolerancias de aceptación, transporte y almacenaje de los materiales que se vayan a utilizar en la ejecución de dicha obra, así como el muestreo y métodos de prueba y análisis que se deben de ejecutar para su aprobación y aceptación, a fin de asegurar su calidad y buen comportamiento en la obra que constituyen.

I. ESTUDIOS PRELIMINARES

I.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Tiene como objetivo principal; localizar y marcar linderos, medir y dividir superficies y volúmenes, así como determinar las características físicas del terreno para diseñar y proyectar obras y/o construcciones.

El terreno en que se ubica el "Nuevo Hospital Juárez" se localiza al Norte

de la Ciudad de México y colinda con la Avenida Instituto Politécnico Nacional al Oriente, Río Blanco al Sur, Calle sin nombre al Poniente, y con el Hospital de Traumatología del I.M.S.S. al Norte. El terreno tiene una superficie total de 61,995.52 m^2 y en él se localizaron montículos de terreno producto de rellenos, distribuidos erráticamente sobre su superficie con una altura máxima no mayor de 2.50 m. plano No. II.1

I.2 MECÁNICA DE SUELOS

El estudio de mecánica de suelos consiste en determinar las características, propiedades y estratigrafía del subsuelo, a fin de conocer su comportamiento general ante la presencia de las edificaciones que se pretenden construir, y estar así en condiciones de decidir y diseñar la cimentación más idónea de las obras proyectadas.

Para llevar a cabo dicho estudio y dependiendo del tamaño del predio y de su localización, de la magnitud y del tipo de obra que se trate, las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, establecen tanto el número como los sondeos de exploración y muestreo mínimos por ejecutar, así como las pruebas de campo o de laboratorio que se deben realizar.

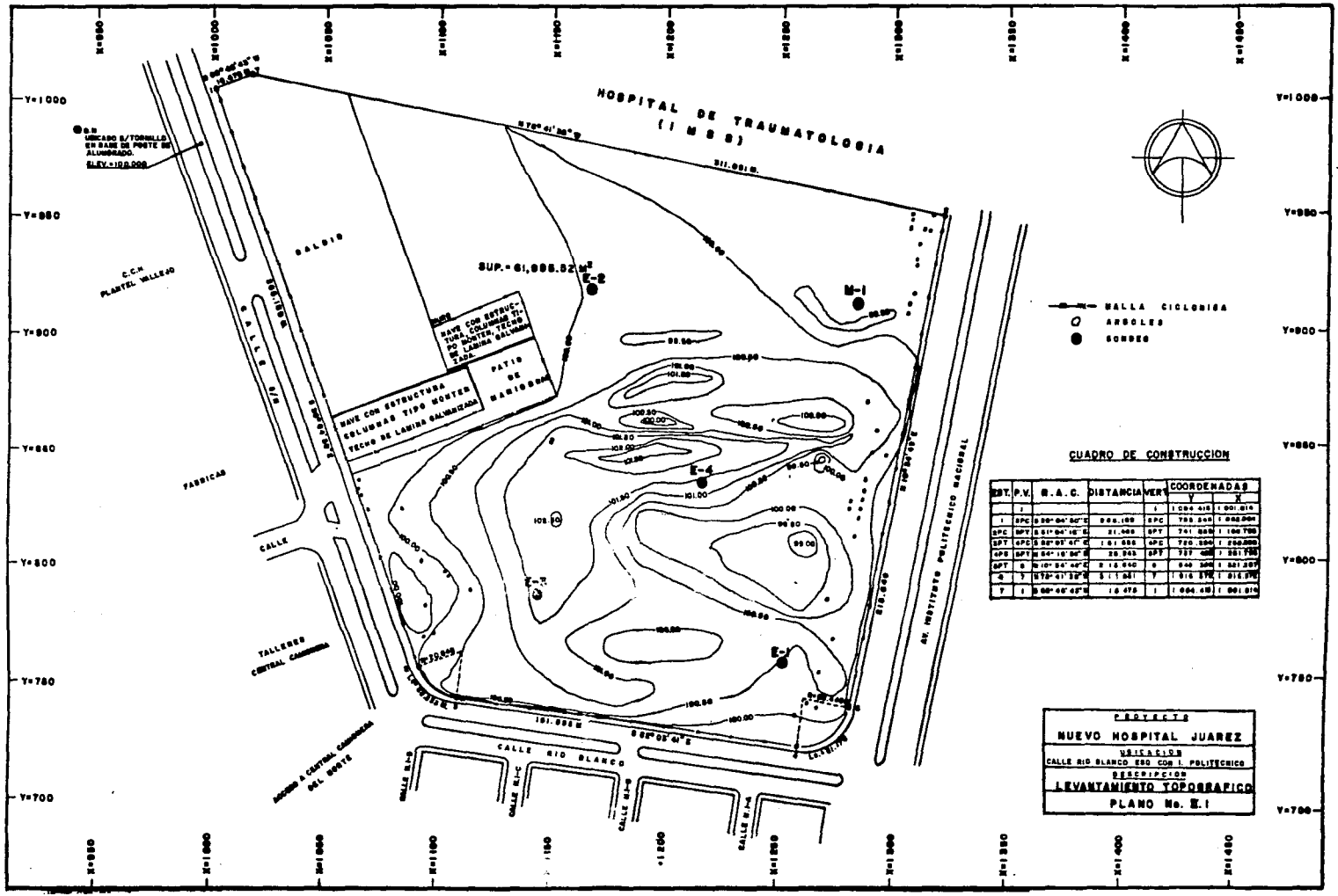
El predio se encuentra ubicado entre la frontera de las zonas: II "de transición" y zona III "del lago" definidas en el artículo 219 del citado Reglamento de Construcciones, como se puede apreciar en el plano No. II.2

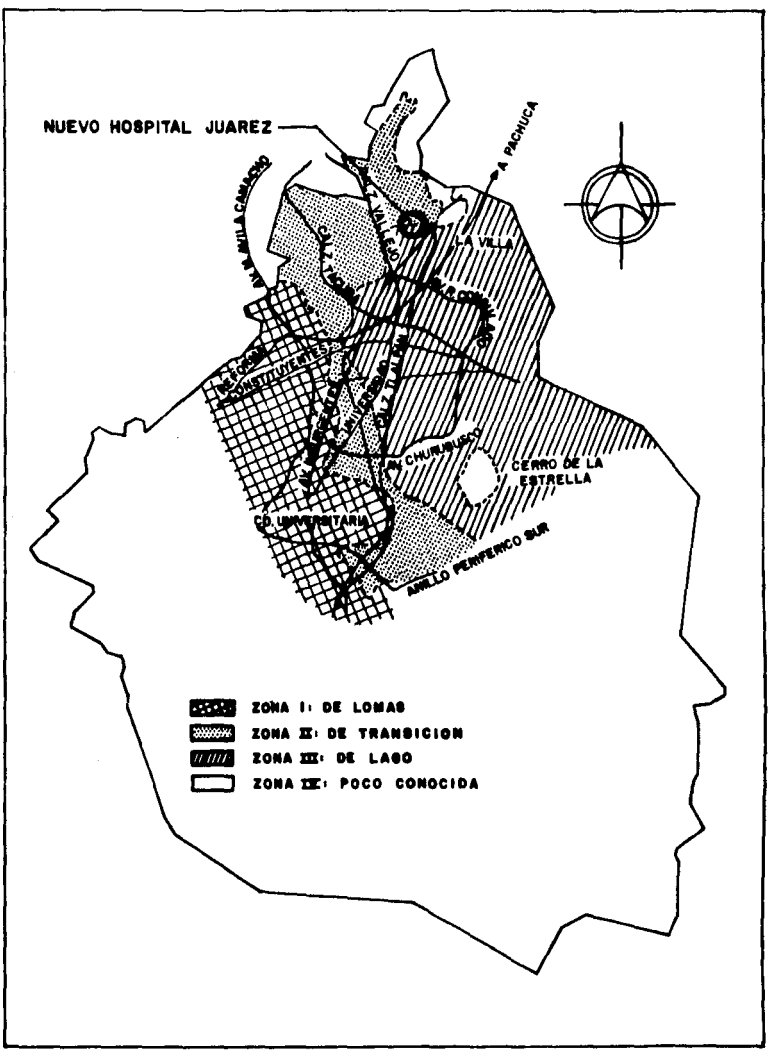
Por el grado de confinamiento que tenían los montículos señalados en el estudio topográfico, se determinó que éstos llevaban ya varios años gravitando sobre la superficie del terreno, por lo que provocaron consolidaciones en el subsuelo, mismas que no se consideraron en el diseño de la cimentación de los edificios, dado lo errático de su distribución y la variabilidad de su tamaño.

Los estudios que se realizaron para determinar las características, propiedades y la estratigrafía del subsuelo en el predio, consistieron en la perforación de cuatro sondeos de exploración (E-1, E-2, E-3, E-4) y un sondeo mixto (M-1), con una profundidad de 28.00 m. distribuidos estratégicamente en los lugares de mayor interés para el proyecto plano No. II.1, en los que se efectuó la prueba de penetración estándar y se recuperaron muestras que se clasificaron en el laboratorio en estado seco y en estado húmedo, determinándoseles su contenido de humedad natural y a ciertas profundidades se determinó su límite plástico, límite líquido e índice de plasticidad.

Para las muestras del sondeo mixto se realizaron también pruebas de resistencia a la compresión no confinada y a ciertas profundidades, pruebas de consolidación en muestras inalteradas, de relación de vacios, de gravedad específica, de peso volumétrico y de grado de saturación.

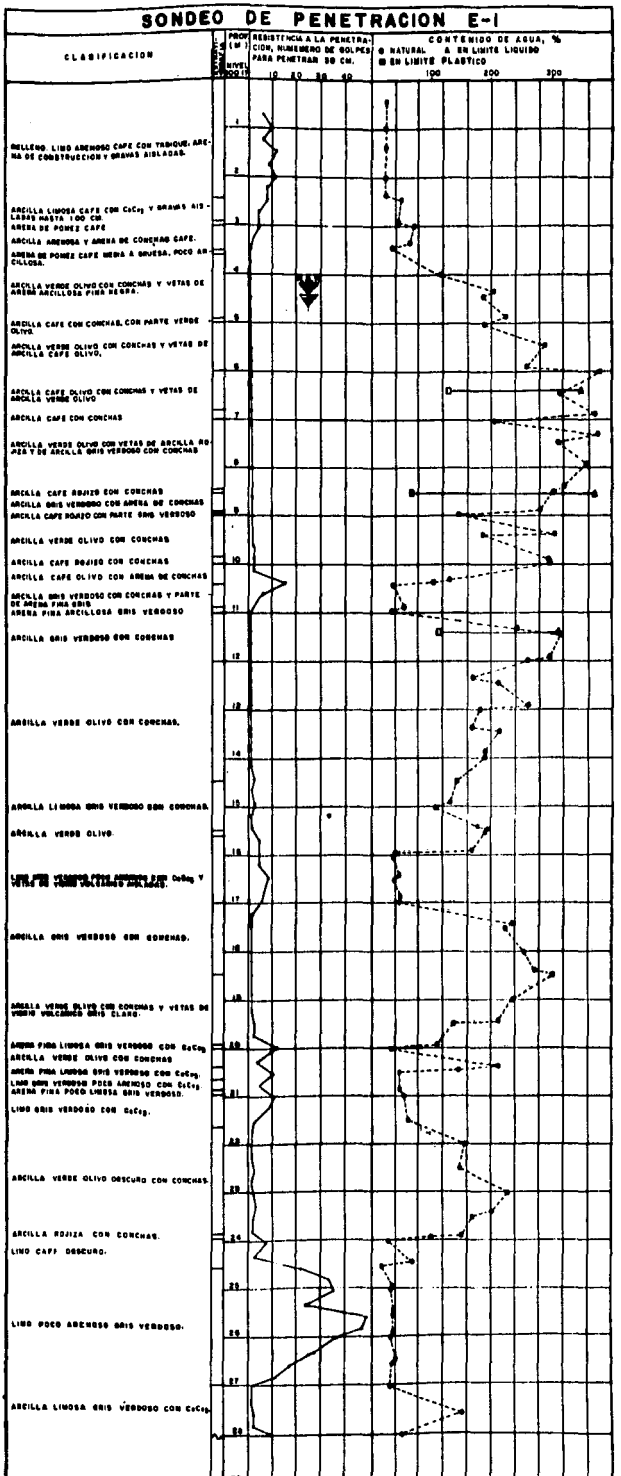
La descripción estratigráfica del subsuelo, así como los resultados se aprecian en las gráficas Nos. II.1 a II.8


HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA
(I M S S)
311.991 M.
SUP.= 61,995.52 M²
E-2
M-1
E-4
E-3
E-1
NAVE CON ESTRUCTURA COLUMNAS TIPO MONTER TECHO DE LAMINA GALVANIZADA
NAVE CON ESTRUCTURA COLUMNAS TIPO MONTER TECHO DE LAMINA GALVANIZADA TAZA.
PATIO DE MANIOBRAS
GALERIA
C.C.H. PLANTEL VALLEJO
CALLE RIO
FABRICAS
CALLE
TALLERES CENTRAL CAMIONERA
ACCESO A CENTRAL CAMIONERA DEL NORTE
CALLE RIO BLANCO
AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
MALLA CICLONICA
ARBOLES
SONDEO
CUADRO DE CONSTRUCCION
PROYECTO
NUEVO HOSPITAL JUAREZ
UBICACION
CALLE RIO BLANCO ESQ. CON I. POLITECNICO
DESCRIPCION
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO No. E.1



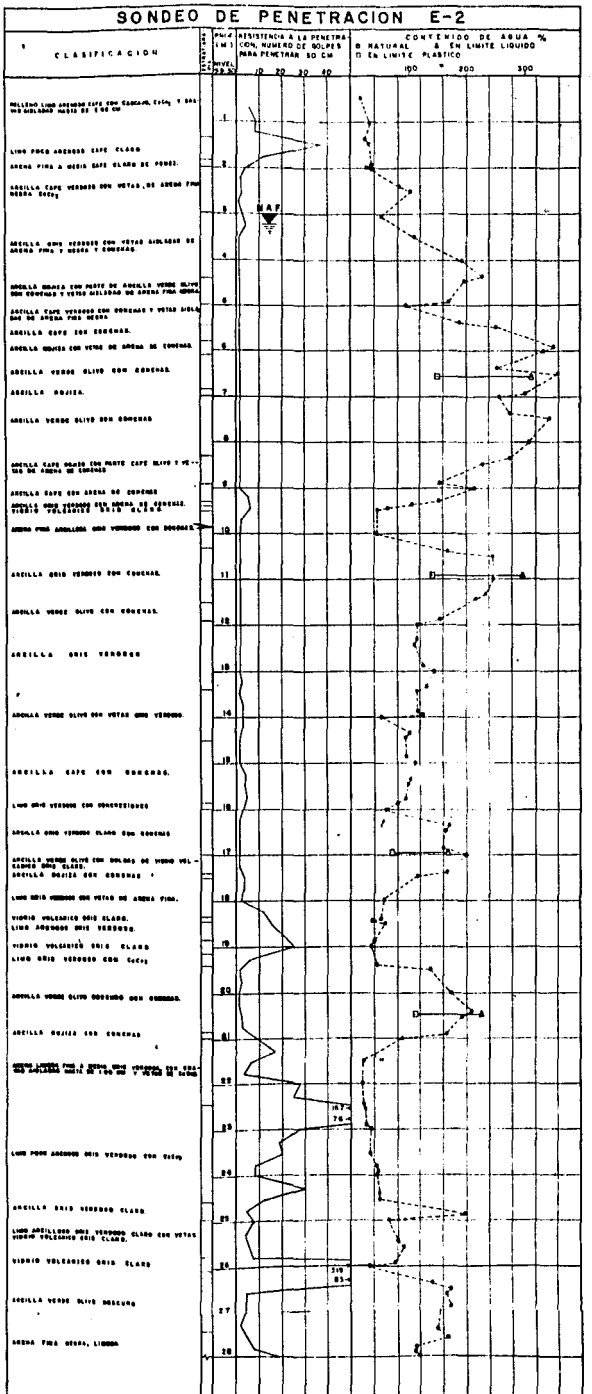
PLANO No. II. 2: ZONIFICACION DEL D. F. EN CUANTO A TIPOS DE SUBSUELO

SONDEO DE PENETRACION E-1



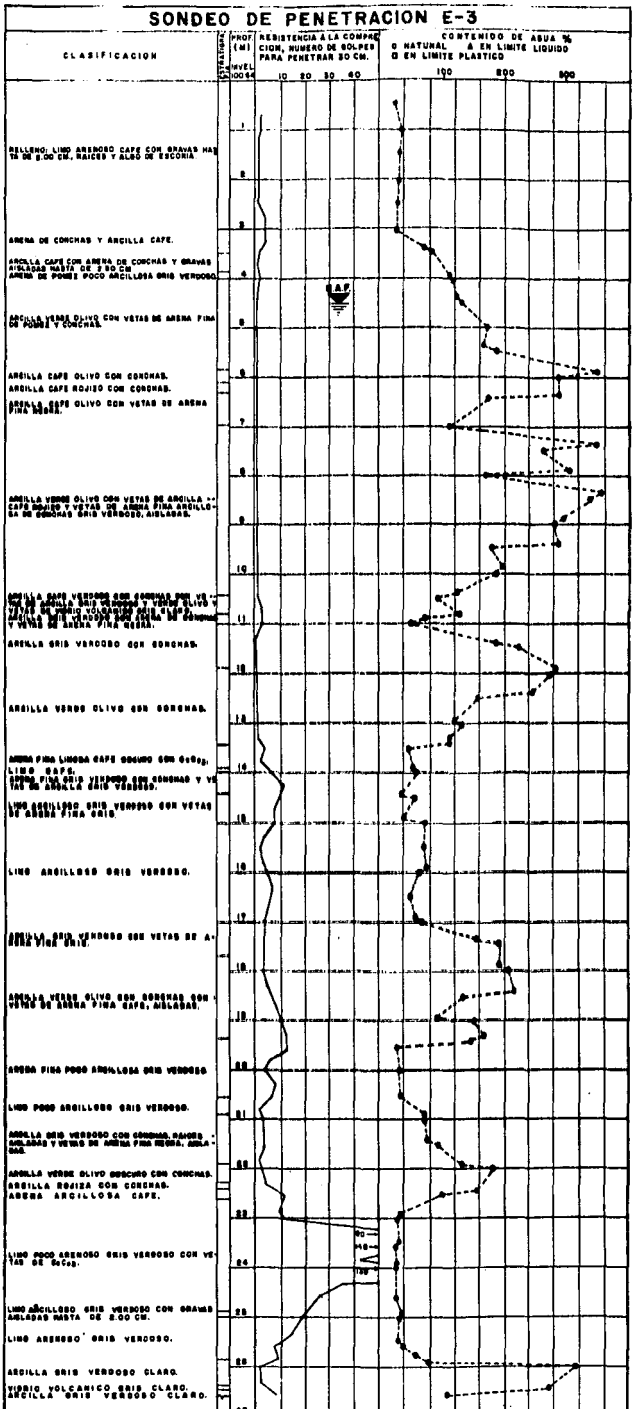
NUEVO HOSPITAL JUAREZ
CALLE RIO BLANCO ESQ CON I POLITECNICO
SONDEO DE PENETRACION E-1
PAGRI, S. A. GRAFICA No. E. 1

SONDEO DE PENETRACION E-2



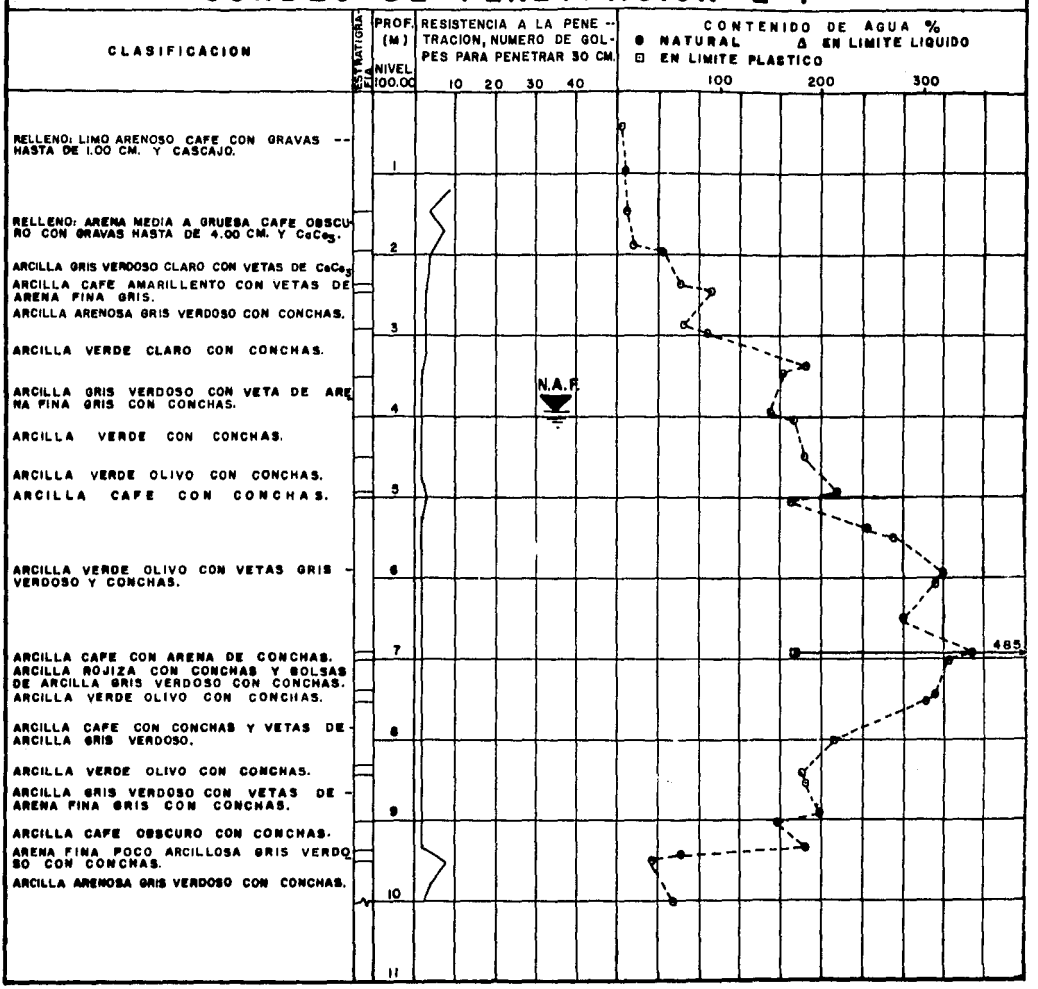
NUEVO HOSPITAL JUAREZ (VALLE DEL OLIMPO ESQ. CON I. POLITECNICO)	
SONDEO DE PENETRACION E-2	
PAGRI, S. A.	GRAFICA No II.8

SONDEO DE PENETRACION E-3



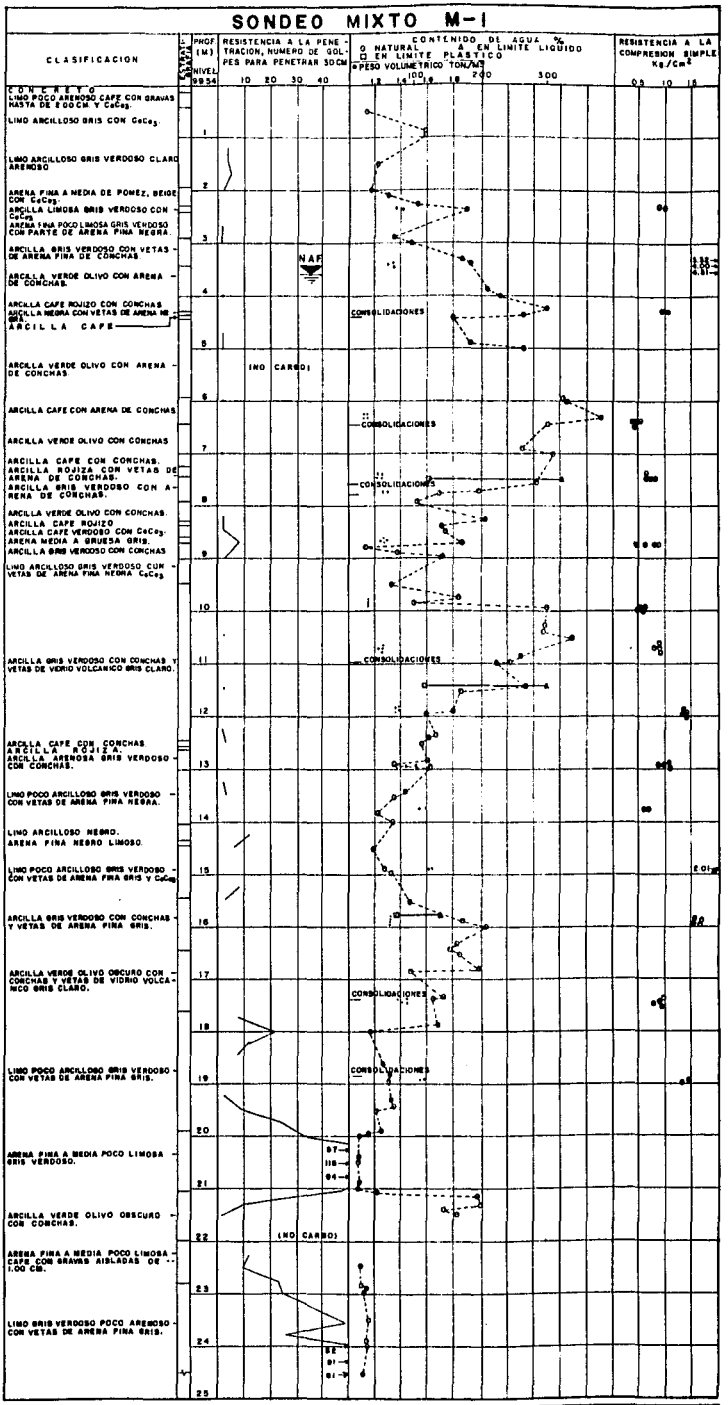
NUEVO HOSPITAL JUAREZ	
CALLE RIO BLANCO ESQ CON I. POLITECNICO	
SONDEO DE PENETRACION E-3	
PAGRI, S.A	GRAFICA No. E-3

SONDEO DE PENETRACION E-4

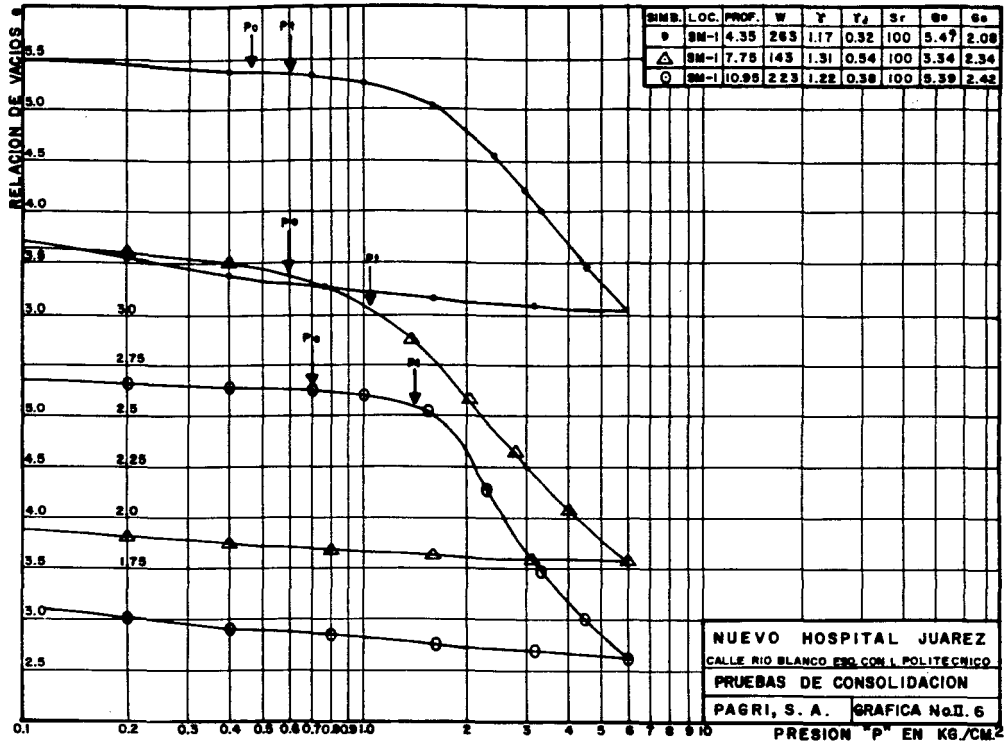


NUEVO HOSPITAL JUAREZ	
CALLE RIO BLANCO ESQ. CON I. POLITECNICO	
SONDEO DE PENETRACION E-4	
PAGRI, S. A.	GRAFICA No. II. 4

SONDEO MIXTO M-I



NUEVO HOSPITAL JUAREZ	
CALLE RIO BLANCO ESQ CON I POLITECNICO	
SONDEO MIXTO M-I	
PAGRI, S.A.	GRAFICA No II.5



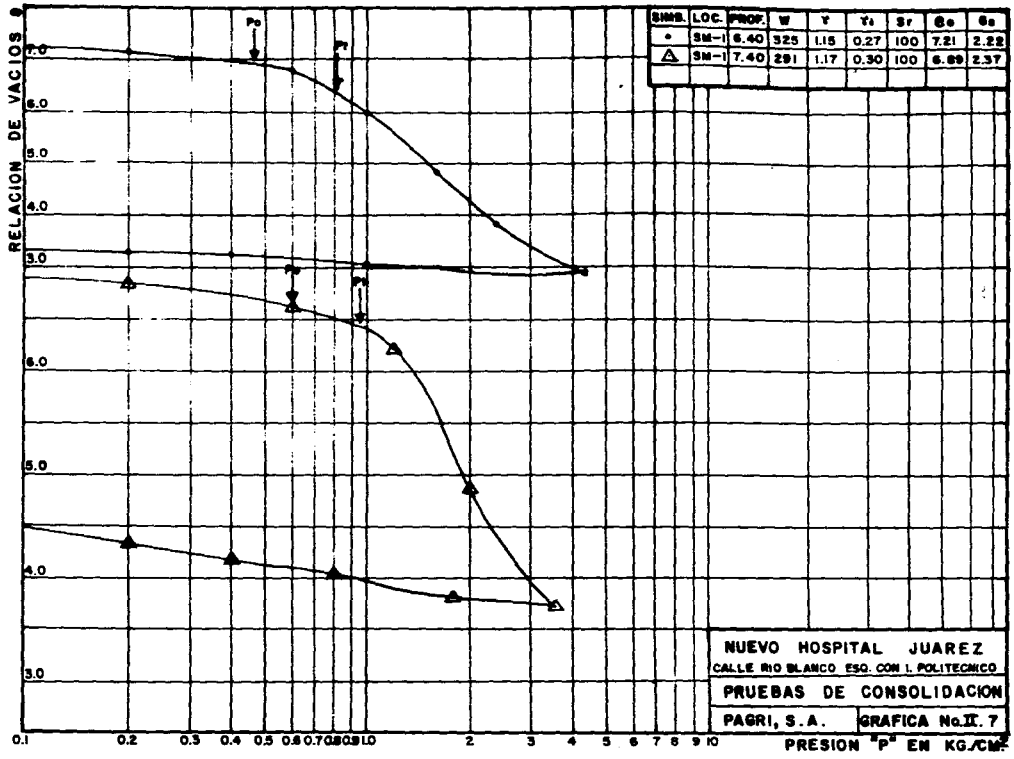
SIMB.	LOC.	PROF.	W	γ	γd	Sr	Go	Ge
●	SM-1	4.35	263	1.17	0.32	100	5.47	2.08
△	SM-1	7.75	143	1.31	0.54	100	3.34	2.34
⊙	SM-1	10.95	223	1.22	0.38	100	5.39	2.42

NUEVO HOSPITAL JUAREZ

CALLE RIO BLANCO ESQ. CON L POLITECNICO

PRUEBAS DE CONSOLIDACION

PAGRI, S. A. | GRAFICA No. II. 6



SIMB.	LOC.	PROF.	W	γ	γs	Sr	ee	es
•	SM-1	6.40	325	1.15	0.27	100	7.21	2.22
△	SM-1	7.40	291	1.17	0.30	100	6.89	2.37

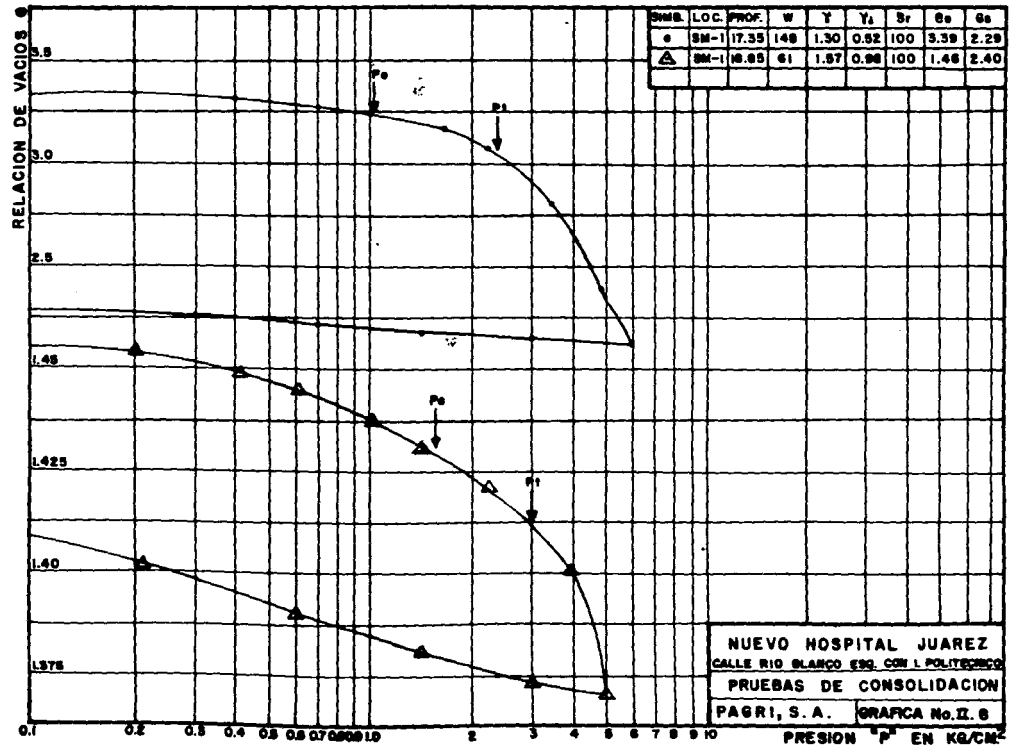
NUEVO HOSPITAL JUAREZ

CALLE RIO BLANCO ESQ. CON I. POLITECNICO

PRUEBAS DE CONSOLIDACION

PAGRI, S.A.

GRAFICA No. II. 7



SIMB.	LOC.	PROF.	W	γ	γd	Sr	Ge	Gs
●	SM-1	17.35	149	1.30	0.52	100	3.39	2.29
△	SM-1	18.65	61	1.57	0.98	100	1.46	2.40

NUEVO HOSPITAL JUAREZ

CALLE RIO BLANCO ESQ. CON L POLITECNICO

PRUEBAS DE CONSOLIDACION

PAGRI, S. A.

GRAFICA No. II. 8

Como se puede apreciar en las gráficas anteriores y partiendo del nivel -- promedio de banqueta 99.70, se tiene que el espesor aproximado de la cos-- tra superficial del terreno es del orden de 5.00 m., el nivel de aguas - - freáticas se encuentra aproximadamente en la cota 96.00, o sea a 3.70 m. - de profundidad. La estratigrafía descrita en dichas gráficas, presenta características semejantes a las de la zona III "de lago", con variaciones, típicas de la zona II "de transición", hecho que era de esperarse de acuerdo con la ubicación del terreno anteriormente descrito.

El lado sureste del predio, punto más cercano al centro de la Ciudad, re-- sultó ser el más compresible y en él se contienen las formaciones arcillosas de mayor espesor y la capa dura del subsuelo se localiza a mayor pro-- fundidad.

En general las arcillas volcánicas compresibles se localizan aproximada-- mente entre los 5 y 20 metros de profundidad, disminuyendo su compresibilidad y su contenido de humedad con la profundidad del subsuelo.

La capa arcillosa que más contribuirá a los hundimientos, se localiza en-- tre los 5 y 9 metros, aun cuando existen y sobre todo en la esquina sureste (sondeo E-1) capas un tanto compresibles entre los 11 y 14 metros y -- con meñor grado de compresibilidad entre los 17.50 y 20.00 metros.

Con las curvas de compresibilidad gráficas No. II.6 a II.8, se calcularon en el laboratorio los asentamientos que pudiera tener el subsuelo, supo- - niendo para ello cargas uniformemente repartidas sobre toda la superficie

de éste, de 1.00, 1.50 y 2.00 ton./m^2 resultando hundimientos de 5,9 y 12 cm. respectivamente.

Partiendo de lo anteriormente descrito el coeficiente sísmico utilizado - en el diseño estructural fue el correspondiente al del terreno de alta -- compresibilidad, zona III "del lago", así también y a fin de mantener el nivel del terreno del predio se le dió una sobreelevación de 0.50 m. para evitar inundaciones y facilitar el desalojo de las aguas negras y pluviales.

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto del "Nuevo Hospital Juárez", tiene una capacidad para 400 camas de hospitalización: 43 en pediatría, 40 en ginecoobstetricia, 125 en medicina interna y 192 en cirugía, así como 52 consultorios. Teniendo dicho hospital una capacidad anual para: 210,000 consultas, 13,200 hospitalizaciones, 430,000 exámenes de laboratorio, 56,580 estudios de radiología, 9,280 de anatomía patológica, 3,750 de endoscopia y 3,250 de medicina nuclear.

Contando para ello con 10 edificios (A, B, B-1, C, D, E, F, un estacionamiento con capacidad de 960 vehículos, un auditorio con capacidad de 502 butacas y una cafetería) y un vestíbulo; con un área total de construcción de 61,484.00 m^2, así como un helipuerto en la azotea del edificio "C", para el traslado de enfermos o heridos de suma gravedad; una caseta de acometida o medición; dos subestaciones; una cisterna en la cimentación del edificio "F" para almacenamiento y distribución de agua potable y en general de todas las instalaciones típicas de un hospital. Dicha distribución se puede apreciar en el plano No. II.3

En general los edificios, están constituidos por estructuras de concreto armado, (excepto la cafetería, auditorio y vestíbulo que contienen además estructuras metálicas), fachadas de precolados de concreto, muros divisorios de tabique rojo recocido o tabla-roca, pisos de terrazo imitación granito o loseta vinílica, plafones de yeso o tipo tabla-roca, venta

nería y cancelería de aluminio, etc.

La cimentación utilizada para los edificios mayores de un piso (A, B, -- B-1, C, D, E, estacionamiento, auditorio y vestíbulo) fue a base de cajones de concreto huecos relativamente rígidos y parcialmente compensados. Para los edificios de un piso (F y cafetería) fue de zapatas corridas.

En el caso de la cimentación compensada, el peralte del cajón de cada edificio se calculó de tal manera que transmita al subsuelo una presión de - contacto de 1.50 ton./m^2, el peso volumétrico del terreno considerado fue de 1.40 ton./m^3, el nivel cero para medir la profundidad de la compensa-- ción fue la cota 99.70 m.

Las profundidades de excavación se muestran en la tabla No. II.1 no tomándose en cuenta para ello la sobreelevación de 0.50 m. que se dará al te-- rreno. A este respecto, cabe mencionar que la profundidad de excava-- ción de la cimentación del edificio D se limitó a 3.00 m. ampliándose para ello el área de cimentación, a fin de mantener la losa de cimentación por arriba del nivel de aguas freáticas y evitar filtraciones de agua.

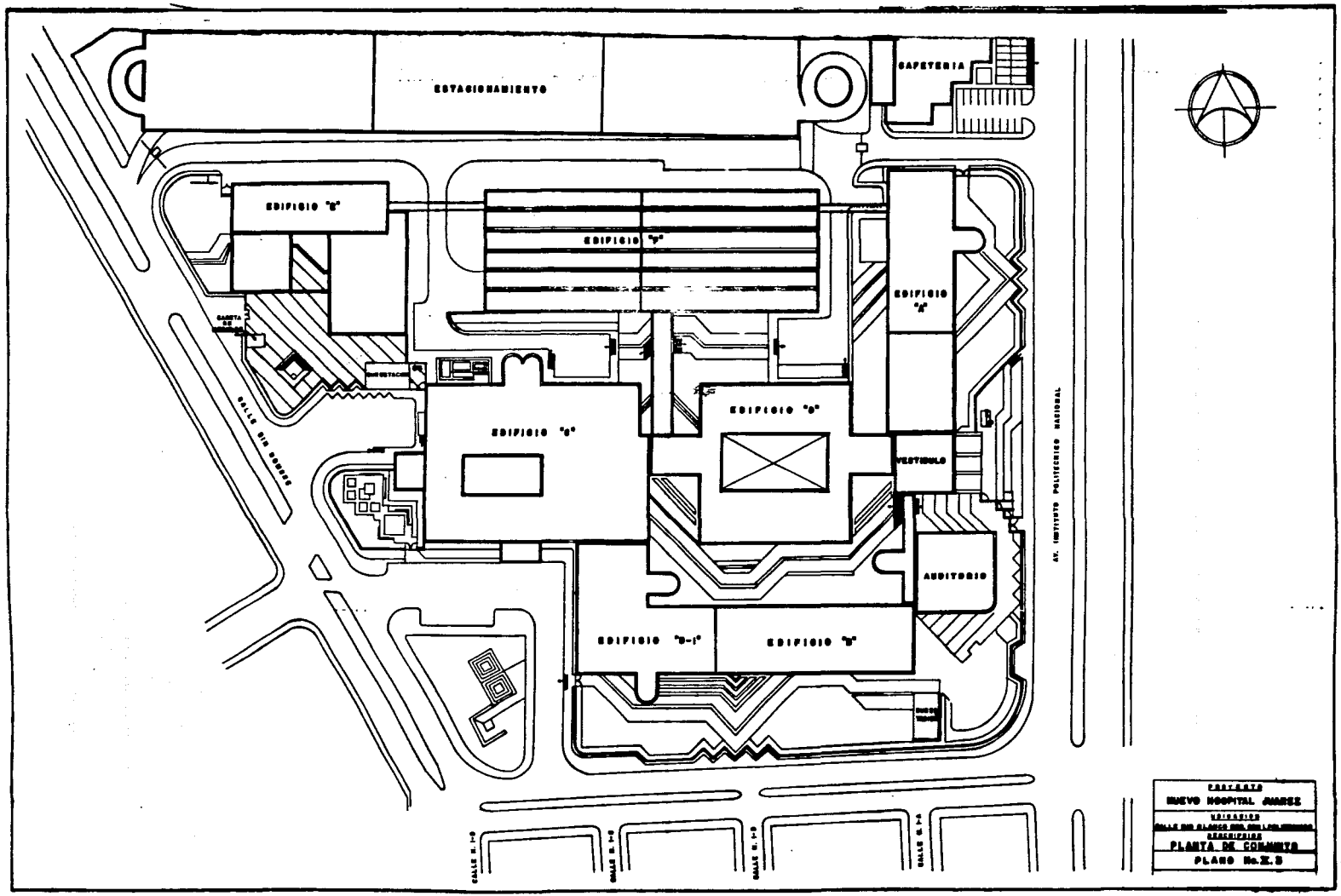
Las zapatas corridas se encuentran desplantadas a 1.00 m. de profundidad como mínimo, a partir de la cota señalada 99.70 m. Aplicando al terreno una presión de contacto de 6.00 ton./m^2 con un peralte de 1.50 m. en las contratrabes, lo que será posible, si para ello se considera la sobreelevación de 0.50 m. que se le dará al terreno.

En la cimentación de los edificios, así como en las partes en que se encuentran unidas se tienen juntas machiembradas a fin de formar articulaciones, ver figura No. II.1

Los pasillos ubicados en planta baja (interiores y exteriores) deberán ir conectados rígidamente a la orilla de la cimentación de los edificios para evitar con el tiempo la colocación de escalones, dado que por dichos pasillos transitarán camillas.

Los pasillos exteriores serán de concreto armado, con mayor refuerzo en las franjas cercanas a la cimentación, cortándose con sierra de disco en tableros de 3.00 x 3.00 m. para disminuir las contracciones de fraguado, su unión con la cimentación se deberá de hacer después de terminada la obra negra y retardándola el mayor tiempo posible.

Finalmente, a este respecto cabe mencionar que el costo total de esta obra hospitalaria es de 73,450 millones de pesos, de los cuales 31,583.50 (43%) corresponden a la construcción de la obra negra y acabados y 41,866,50 (57%) al equipo y mobiliario.


ESTACIONAMIENTO
CAFETERIA
EDIFICIO "E"
EDIFICIO "F"
EDIFICIO "A"
EDIFICIO "C"
EDIFICIO "D"
VESTIBULO
AUDITORIO
EDIFICIO "D-1"
EDIFICIO "B"
CALLE SIN NOMBRE
AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CALLE G. 1-D
CALLE G. 1-D
CALLE G. 1-D
CALLE G. 1-D
PROYECTO
NUEVO HOSPITAL JUAREZ
UBICACION
DESCRIPCION
PLANTA DE CONJUNTO
PLANO No. X.5

EDIFICIO	NIVEL				
	P.B.	UNO	DOS	TRES	CUATRO
A	-FARMACIA. -ARCHIVO CLINICO.	-CONSULTA EXTERNA. -CIRUGIA.	-CONSULTA EXTERNA. -MEDICINA INTERNA.		
B	-CENTRAL DE IMAGENOLOGIA.	-GOBIERNO.			
B-1	-BANCO DE SANGRE. -HEMODIALISIS.	-INHALOTERAPIA. -FISIOLOGIA PULMONAR.			
C	-MEDICINA FISICA. -RADIO TERAPIA. -QUIMIOTERAPIA. -MEDICINA NUCLEAR. -URGENCIAS. -ENDOSCOPIA. -ANATOMIA PATOLOGICA.	-CIRUGIA -CEYE. -HEMODINAMIA. -LAB. TRANSOPERATORIO. -LAB. DE TERAPIAS. -TERAPIA INTENSIVA DE CORONARIAS. -TERAPIA INTENSIVA. -TOCOCIRUGIA.			
D	-ADMISION. -TRABAJO SOCIAL. -LABORATORIO.	-HOSPITALIZACION MEDICO-QUIRURGICA.	-HOSPITALIZACION MEDICO-QUIRURGICA.	-HOSPITALIZACION MEDICINA INTERNA.	-HOPITALIZACION MEDICINA INTERNA. -HOSPITALIZACION PEDIATRICA. -HOSPITALIZACION GINECOOBSTETRICIA.
E	-UNIDAD DE INVESTIGACION. -BIBLIOHEMEROTECA.	-AULAS Y ENSEÑANZA			
F	-MANTENIMIENTO. -CASA DE MAQUINAS -ALMACEN -LAVANDERIA	-COCINA. -COMEDOR -BAÑOS Y VESTIDORES DE PERSONAL. -CONTROL DE PERSONAL			

-ESTACIONAMIENTO: P.B., PRIMER NIVEL Y AZOTEA. CAPACIDAD 960 VEHICULOS.
-AUDITORIO: CAPACIDAD 502 PERSONAS.
-CAFETERIA.
-VESTIBULO.

CUADRO No. II.1: DISTRIBUCION DE SERVICIOS POR NIVEL

EDIFICIO	NUMERO DE PISOS P.B. Y NIV. SUP.	PESO TOTAL (TON./M²)	PRESION APLICADA AL TERRENO. (TON./M²)	CARGA POR COMPENSAR TON./M²	PROFUNDIDAD DE COMPENSACION (M)	PROFUNDIDAD TOTAL DEL CAJON. CON SOBREELEVACION (M)
A	3	EDIFICIO 2.57 CIMENTACION 1.73 TOTAL 4.30	1.50	2.80	2.00	2.50
B	2	EDIFICIO 2.57 CIMENTACION 1.34 TOTAL 3.91	1.50	2.41	1.72	2.22
B-1	2	EDIFICIO 2.55 CIMENTACION 1.33 TOTAL 3.88	1.50	2.38	1.70	2.20
C	2	EDIFICIO 2.50 CIMENTACION 1.80 TOTAL 4.30	1.50	2.80	2.00	2.50
D	5	EDIFICIO 5.67 CIMENTACION 2.10 TOTAL 7.77	1.50	6.27	4.48 SE AMPLIO EL AREA PARA LOGRAR 5.00 M.	3.50
E	2	EDIFICIO 2.08 CIMENTACION 0.96 TOTAL 3.04	1.50	1.54	1.10	1.60
ESTACIONAMIENTO	3 INCLUYENDO LA AZOTEA	EDIFICIO 1.36 CIMENTACION 1.27 TOTAL 2.63	1.50	1.13	0.81 SE REDUJO EL AREA PARA TENER LOS 2M.	2.10
AUDITORIO	2	EDIFICIO 2.18 CIMENTACION 1.02 TOTAL 3.20	1.50	1.70	1.19	1.69
VESTIBULO	3	EDIFICIO 3.06 CIMENTACION 1.72 TOTAL 4.79	1.50	3.29	2.38	2.86

TABLA No. II.1 PROFUNDIDADES DE EXCAVACION EN EDIFICIOS CON CIMENTACION COMPENSADA

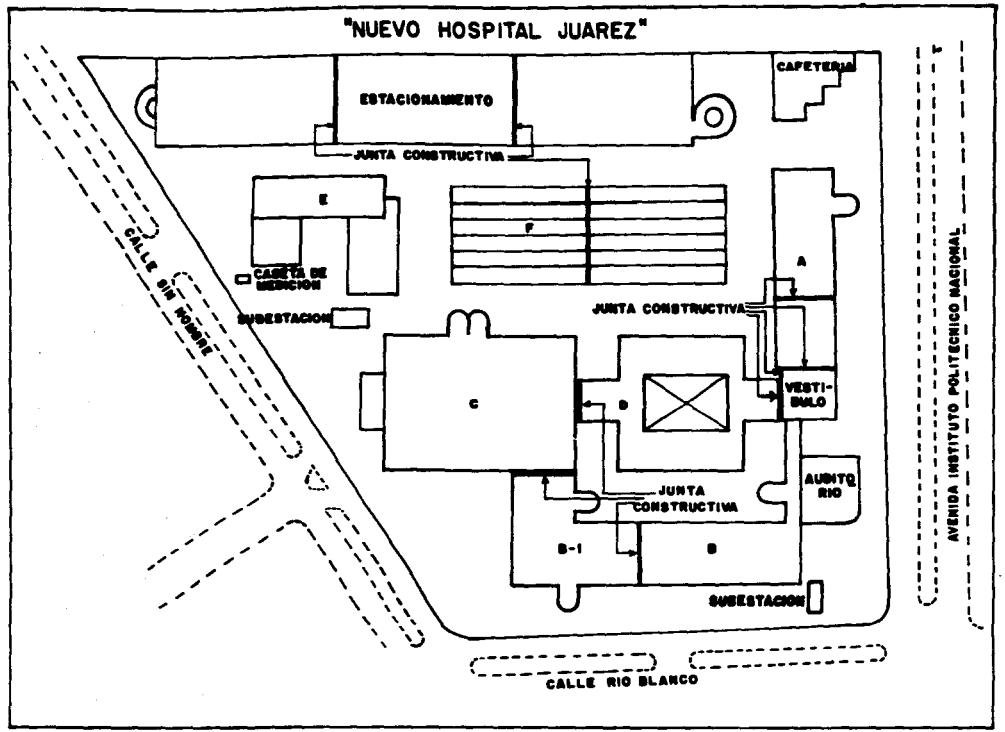


FIGURA No. II.1: UBICACION DE JUNTAS CONSTRUCTIVAS

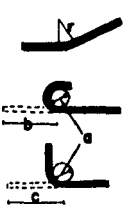
III. ESPECIFICACIONES

De acuerdo con las Especificaciones Generales de Construcción emitidas por la Secretaría de Salud. En forma general las especificaciones más importantes que deben cumplir los materiales, así como el control de calidad a que son sometidos son las siguientes:

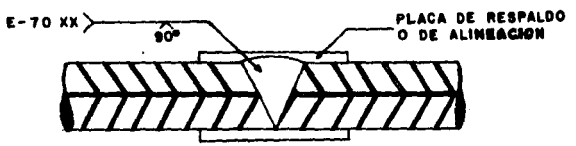
III. 1 ACERO

- Deberá ser corrugada en diámetros de $\frac{5"}{16}$ o mayores y estar libre de -- óxido, grasa, aceite, lodo o cualquier otra capa que reduzca la adhe-- rencia con el concreto.
- El acero de refuerzo deberá tener una resistencia a la fluencia fy= - 4200 Kg/cm^2, excepto la de $\frac{1"}{4}$ (No. 2) que será de fy= 2530 Kg/cm^2.
- El corte de varillas se deberá hacer con cortadora o segueta, evitando el soplete.
- El doblado de varillas se deberá de hacer en frío.
- Los ganchos, traslapes y anclajes deberán de cumplir con las longitudes indicadas en la siguiente tabla:

No.	DIAMETRO cm.	PESO UNITARIO Kg/m.	r cm.	a cm.	b cm.	c cm.	TRASLAPE cm	ANCLAJE cm
2.0	0.64						30	30
2.5	0.79	0.384	5	5	15	15	30	30
3.0	0.95	0.557	6	6	18	20	35	30
4.0	1.27	0.996	8	8	20	25	40	30
5.0	1.59	1.560	10	10	25	30	60	40
6.0	1.91	2.250	12	15	30	40	80	60
8.0	2.54	3.975	16	20	45	50	120	90
10	3.18	6.225	21	30	65	70	SOLDADA	140
12	3.81	8.938	25	40	85	90	SOLDADA	180



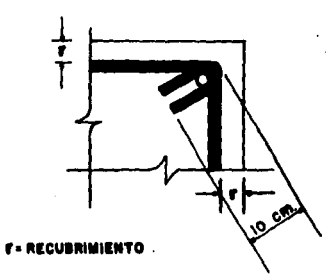
- Las varillas del No. 10 o mayores se soldarán empleando para ello electrodos de la serie E- 70 XX según la Sociedad Americana para Soldadura (A.W.S.), empatándose de acuerdo con la siguiente figura:



- No deberá traslaparse o soldarse más del 50% del acero de refuerzo en una misma sección, la distancia mínima en zonas de traslape será de 40 veces el diámetro de la varilla mayor, midiéndose ésta entre los extremos más próximos de las varillas.

- En ninguna sección de columnas se permitirán paquetes de varillas.

- Todos los estribos se elaborarán según la siguiente figura:



III. 2 CONCRETO

- El concreto deberá ser premezclado o hecho en obra.
- El tamaño máximo del agregado será de 20 mm.
- Dependiendo del elemento que se trate y de la función que éste desempeñe, la resistencia a la compresión f'c podrá ser de:

  f'c = 100 kg/cm^2
  f'c = 150 kg/cm^2
  f'c = 200 kg/cm^2
  f'c = 250 kg/cm^2

- El revenimiento será de 14 $\pm$ 2 cm, tomándose una muestra por olla.
- Para determinar la resistencia a la compresión se tomará una prueba (3 especímenes) por cada unidad de descarga, cada 15 m^3 o fracción, cada frente de colado y para cada diferente f'c. El promedio de la f'c obtenido en cinco pruebas consecutivas, representativas de una clase de concreto, deberá ser igual o mayor que el f'c establecido y no más del 20% de los especímenes deberán tener menos de la resistencia especificada.
- Los especímenes deberán ser previamente curados y ensayados a la compresión simple a los 7, 14 y 28 días en caso de usar concreto de resistencia normal y a los 3, 7 y 14 días si se usa concreto de resistencia rápida.
- El concreto deberá quedar totalmente colocado y vibrado antes de que -

transcurran 90 minutos desde que se incorpore el agua a la mezcla. -- Por ningún motivo se dejará caer la revoltura desde más de 3.00 m. de altura, cuando se trate de colado en columnas, y de 1.50 m. para los - demás elementos estructurales.

- El curado de los elementos deberá ejecutarse desde el siguiente día de su colado y por un mínimo de 10 días, pudiéndose efectuar por: humedecimiento continuo, aplicación de membranas impermeables o cubriendo la superficie con arena húmeda.

III.3 CIMBRA

- Esta puede ser metálica y/o de madera, tanto los moldes como la obra -- falsa, debiendo tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión del concreto, el efecto de vibradores y demás cargas de operación relacionadas con el vaciado del concreto.
- Los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre cuñas - de madera de tal forma que se pueda controlar y corregir cualquier - - asentamiento.
- Deberá estar nivelada contraventeada y unida adecuadamente entre sí para mantener su posición y forma.
- La superficie se deberá impregnar con aceite o diesel, previo a la colocación del acero de refuerzo.
- Para el caso específico en que los moldes sean de madera, la superficie de contacto con el concreto deberá humedecerse antes del colado.

- Antes de iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde.

- La determinación del tiempo que deberá permanecer colocada la cimbra, dependerá del tipo de estructura, de las condiciones climáticas y del tipo de cemento empleado, según la siguiente tabla:

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE CEMENTO PORTLAND	
	I, II, IV, V (DIAS)	III RESISTENCIA RAPIDA (DIAS)
BOVEDA	14	7
TRABES	14	7
LOSAS	14	7
COLUMNAS	2	1
MUROS Y CONTRA-FUERTES	2	1
COSTADOS DE TRABES, LOSAS, ETC.	2	1

- El retiro de la cimbra se hará sin dañar la superficie del concreto recien colado, evitando para ello el uso de martillos y/o de palancas. - Los apoyos deberán retirarse de tal forma que la estructura tome su esfuerzo gradual y uniformemente.

III.4 INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

- Las redes de agua potable interiores o instaladas en ductos, usarán tuberías , conexiones y válvulas de cobre o bronce, unidas con soldadura de estaño del No. 50 para agua fría y en el caso de que conduzcan agua caliente será con soldadura del No. 95, y para las redes exteriores (enterradas) serán de asbesto-cemento.

- Las redes de agua caliente que conduzcan el agua entre 45° y 95° C, se aislarán térmicamente con fibra de vidrio de 25 mm. de espesor, asimis

mo y cuando las redes queden sujetas al abuso mecánico en ductos exteriores o a la intemperie se cubrirán con lámina de aluminio corrugado de 0.178 mm. de espesor.

- Para la red de riego de áreas verdes se utilizarán tuberías de fierro galvanizado enterradas a 50 cm. de profundidad.
- Se instalarán hidrantes con tomas siamesas de latón totalmente cromadas de 101 x 63 x 63 mm. (4" x 2 $\frac{1}{2}$" x 2 $\frac{1}{2}$") para uso de bomberos.
- En la red de aguas negras y/o pluviales los desagues verticales con diámetros de 32, 38 y 50 mm.serán de fierro galvanizado con conexiones roscadas, los ramales mayores de 50 mm. a partir de las conexiones horizontales de cada uno de los muebles o coladeras, serán de fierro fundido con conexiones de macho campana.
- La red exterior será a base de tubos de concreto.
- Las instalaciones hidráulicas deberán ser probadas con agua potable al doble de la presión de trabajo sin ser menor de 8.80 kg/cm^2 durante un lapso de tiempo de 3 horas y las sanitarias a 1.00 kg/cm^2 durante 30 minutos.

III.5 INSTALACIONES ELECTRICAS, INTERCOMUNICACION, SONIDO Y TELEFONOS

- Todos los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas de intercomunicación, sonido y teléfonos,deberán sujetarse a los requisitos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de la Ley de la Industria Eléctrica en vigor, así como a lo indicado por el proyecto y planos respectivos.

- Todos los materiales con que se ejecuten estas instalaciones serán nuevos, de primera calidad y deberán de cumplir con lo establecido en las Normas de Calidad de la Dirección General de Electricidad y de la Dirección General de Normas.
- Los conductores serán de cobre electrolítico suave o recocido con 100% de conductividad y serán en forma de alambre hasta el calibre No. 10 y del calibre No. 8 en adelante serán en forma de cable.
- Todos los conductores y en general las redes exteriores subterráneas llevarán aislamiento de plástico vinílico.
- En general las redes exteriores subterráneas irán alojadas en ductos de asbesto-cemento y las interiores irán en tubo conduit metálico galvanizado de pared gruesa de 13 mm. de diámetro interior mínimo, roscado en sus extremos para unirse a otro tubo por medio de cople o bien para sujetarse a las cajas de unión o de salida, así como a los tableros de control por medio de dos contratuercas.
- Queda estrictamente prohibido que las conexiones entre conductores queden alojadas en el interior de las tuberías o ductos, éstas deberán de quedar en las cajas de registro.

IV. INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD

La inspección constituye una parte importante del programa de operaciones requerido para la obtención de trabajos satisfactorios. Su objeto es asegurarse de que se están cumpliendo todos los requisitos aplicables a un trabajo y que éstos satisfacen las condiciones establecidas en las especificaciones y en los planos constructivos; el método más efectivo y adecuado para lograr este objetivo, consiste en establecer desde un principio condiciones que aseguren una supervisión conveniente por parte del constructor, y una inspección suficiente para comprobar si dicha supervisión se mantiene durante todos los trabajos y si a través de ella se logra una mano de obra satisfactoria que produzca los resultados deseados.

La supervisión se debe iniciar antes de comenzarse los trabajos de cualquier faena en específico y mantenerse durante el tiempo que ésta dure, concluyéndose hasta que dicha faena esté terminada.

En primer término se debe comprobar si los materiales que se van emplear en la estructura son los indicados en los planos y especificaciones del proyecto, y si sus características permiten obtener estructuras o trabajos correctos; para ello se necesitan conocer las características de los materiales, los conocimientos o experiencia de los trabajadores y que el equipo utilizado sea el adecuado y se encuentre en condiciones correctas de aplicación. Así también se deberá de revisar que los procesos que se van a utilizar en los diferentes trabajos sean los correctos y adecuados.

Por otra parte y dentro de este contexto se tienen la pruebas de laboratorio, que de manera aleatoria se hacen a los materiales y ciertos trabajos que así lo requieren, como son las pruebas de resistencia a tensión, doblado y corrugaciones de las varillas, revenimiento y resistencia a la -- compresión del concreto, placas radiográficas y resistencia a tensión de los trabajos de soldadura, etc.

Para llevar a cabo la supervisión de todos los trabajos de la construcción del "Nuevo Hospital Juárez", la Secretaría de Salud contrató los servicios de una compañía externa la que además de mantenerla informada de -- las anomalías y avances de obra, revisa y autoriza las estimaciones que - las compañías constructoras presentan a la Secretaría de Salud para su pago. En el mismo sentido y para efectuar las pruebas de control de calidad se cuenta con los servicios de laboratorio especializado en el ramo, dentro de dichas pruebas destacan por su importancia las siguientes:

IV.1 ACERO

- Por cada 10 toneladas o fracción de varillas se tomaron 3 especímenes de 1.20 m. de longitud, 70 cm. para la prueba de resistencia a tensión y 50 cm. para las pruebas de doblado.
- Por cada estructura o elemento por colar y cuando existan varillas -- soldadas, se tomaron especímenes representativos para someterlos a la prueba de resistencia de tensión, en cantidad igual al 5% del total - de varillas soldadas.

IV.2 CONCRETO

- Por cada unidad de descarga (camión revolvedor) se hicieron una o dos pruebas de revenimiento.
- Por cada 15 m^3 o fracción se hicieron 4 especímenes (cilindros de 15x 30 cm.) para pruebas de resistencia a la compresión, los que se curaron a vapor, cabecearon y probaron a los 3, 7 y 14 días en caso de -- concretos con resistencia rápida (tipo III) y a los 7, 14 y 28 días - para concretos con resistencia normal (tipo I, II, IV y V).

Finalmente, a este respecto cabe mencionar que la aceptación o rechazo de los materiales y trabajos ejecutados en la construcción de esta unidad -- hospitalaria quedó a cargo de la compañía supervisora, lo que indiscuti-- blemente estuvo en función de los resultados de las pruebas de laborato-- rio.

ELABORACION DE ESPECIMENES

REPORTE DE INSPECCION RADIOGRAFICA

REPORTE No. 19 HOJA 1 DE 1 FECHA 12 DE JULIO DE 1988

CLIENTE SECRETARIA DE SALUD LUGAR MEXICO, D.F.

OBRA NUEVO HOSPITAL JUAREZ (400 CAMAS) No. DE PELICULAS 4 DE 70x200 mm.

TECNICO ANDRES CASTAÑEDA G. No. DE PELICULAS

PIEZAS RADIOGRAFIADAS UNIONES SOLDADAS A TOPE CODIGO AWS D1.4.

FUNTE IRIDIO 192 PUNTO FOCAL 0.100" x 0.08" CURIES O KV 5 D.F.P. 10"

IDENTIFICACION DE LA RADIOGRAFIA	% DE INSP.	RESULTADO BUENA	RESULTADO MALA	DEFECTOS	OBSERVACIONES LUGAR DEL DEFECTO
VESTIBULO COLUMNAS					
EJE 54 - U P-1			X	PA.	
P-2		X			
P-3		X		S.	
P-4		X		IE.	

NOMENCLATURA DE DEFECTOS

EN SOLDADURA

CB Corona Baja
CR Convexidad de la Raiz
DLE Doble Linea de Escoria
DP Desalineamiento de las Placas
DS Desalineamiento de la Soldadura
DT Desalineamiento de los Tubos
PI Poros Irregular
FF Falta de Fusión
FP Falta de Penetración
IE Inclusión de Escoria
LE Linea de Escoria
P Porosidad
PA Porosidad Aglomerada
PC Porosidad Cilíndrica
PL Porosidad Alineada
PT Poro Tunel (Cordon Hueco)
PE Penetración Excesiva
Q Quemadura
R Rotura (Grieta)
RE Raiz Estrella
RLS Rotura Longitudinal en Soldadura
RMB Rotura en Metal Base
RTS Rotura Transv. en Soldadura
S Socavado en Metal Base
SIR Soldadura Irregular
SI Soldadura Interior
SS Socavado entre cordones de Soldadura

EN FUNDICION

A Gas y Sopladuras
B Inclusiones y Mezclas de Arena
C Contracción Interna
D Desgarramiento en caliente
E Grietas
F Falta de Fusión en Moldura
P Porosidad Gaseosa Cilíndrica

REVISO APROBO RECIBI DE CONFORMIDAD

9

PRUEBAS EN VARILLAS DE ACERO DE REFUERZO

OBRA: NUEVO HOSPITAL JUAREZ (400 CAMAS)			
LOCALIZACION: MATERIAL ENTREGADO EN NUESTRO LABORATORIO			
CONTRATISTA: RUAL, S.A. DE C.V.			
FABRICANTE: UNIONES ELECTROSOLDADAS Tem. _____			

DIA	MES	AÑO
19	ENERO	1987
REFERENCIA		
EXP. No.	Q. T.	
01/142	21	

ENSAYE No.	13	14	15		ESPECIFICACIONES
IDENTIFICACION	S/I	S/I	S/I		NOM-B-6-1983
GRADO	42	42	42		
DIAMETRO NOMINAL, (mm)	38.1	38.1	38.1		
AREA NOMINAL, (cm^2)	11.40	11.40	11.40		
PESO, (Kg/m)					
DIAMETRO EFECTIVO, (mm)					
AREA EFECTIVA, (cm^2)					
CORRUGACIONES					
SEPARACION ENTRE CORRUG.(mm)					
ALTURA DE CORRUG. (mm)					
ANCHO DE COSTILLAS, (mm)					
INCLINACION DE CORRUG.					
PRUEBA DE TRACCION					
CARGA EN L.E. (Kg.)	53 000	53 000	52 000		
CARGA MAXIMA, (Kg.)	75 000	72 200	67 000		
ESFUERZO EN L.E. (Kg/cm^2)	4 649	4 649	4 631		4 200 MIN.
ESFUERZO MAXIMO, (Kg/cm^2)	6 579	6 333	5 877		6 300 MIN
ALARGAMIENTO EN (cm.) %					
PRUEBA DE DOBLADO					
DOBLADO A_____° SOBRE UN MANDRIL DE_____DIAMETROS					

OBSERVACIONES

NOMBRE DEL SOLDADOR:

Juan Cruz

PROBETA NO.

13 Falló varilla junto a soldadura
14 Fallo varilla en zona de soldadura (al centro)
15 Falló en zona de soldadura (al centro)

Vo. Bo.

PRUEBAS EN VARILLAS DE ACERO DE REFUERZO

OBRA: NUEVO HOSPITAL JUAREZ (400 CAMAS)			
LOCALIZACION: AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL Y RIO BLANCO			
CONTRATISTA: TROYA			
FABRICANTE: Ton. 2,000			

DIA	MES	AÑO
4	JULIO	1988

REFERENCIA

EXP. No.	O. T.
126/1	686

ENSAYE No.	16	17	18		ESPECIFICACIONES
IDENTIFICACION	LAC-DD	LAC-DD	LAC-DD		NOM-B-6-1983
GRADO	42	42	42		
DIAMETRO NOMINAL, (mm)	7.9	7.9	7.9		
AREA NOMINAL, (cm^2)	0.49	0.49	0.49		
PESO, (Kg/m)	0.389	0.394	0.392		0.370 MIN
DIAMETRO EFECTIVO, (mm)	7.3	7.4	7.4		
AREA EFECTIVA, (cm^2)					
CORRUGACIONES					
SEPARACION ENTRE CORRUG. (mm)	4.3	4.3	4.3		5.6 MAX
ALTURA DE CORRUG. (mm)	1.0	0.9	0.9		0.3 MIN
ANCHO DE COSTILLAS, (mm)	1.4	1.4	1.5		3.1 MAX
INCLINACION DE CORRUG.	90	90	90		45 MIN
PRUEBA DE TRACCION					
CARGA EN L. E. (Kg.)	3200	3000	3000		
CARGA MAXIMA, (Kg.)	4200	4000	3900		
ESFUERZO EN L. E. (Kg/cm^2)	6531	6122	6122		4200 MIN
ESFUERZO MAXIMO, (Kg/cm^2)	8571	8163	7959		6300 MIN
ALARGAMIENTO EN (cm.) %	12.5	11.0	11.5		9.0 MIN
PRUEBA DE DOBLADO					
DOBLADO A 180 ° SOBRE UN MANDRIL DE 4 DIAMETROS	PASA	PASA	PASA		DEBE PASAR

OBSERVACIONES

SE UTILIZAN EN LOS EDIFICIOS AUDITORIO Y VESTIBULO
CUMPLEN CON LA NOM-B-6-1983

Vo. Bo.

MUESTREO Y ENSAYE DE CONCRETO

CONTROL VISITAS

SOLICITANTE: SECRETARIA DE SALUD	OBRA: NUEVO HOSPITAL JUAREZ (400 CAMAS)	DIA	MES	AÑO
DOMICILIO: GUADALAJARA NO. 46-1er. PISO	DIRECCION: AV. INSTITUTO POLITECNICO NAL. Y R. BLANCO	13	AGOSTO	1988
COLONIA: ROMA	CONTRATISTA: TROYA	REF No.		
CIUDAD: MEXICO, D.F.	(X) EDIFICACION: ( ) URBANIZACION CLAVE ZEB'	EXP. No. 126/1	O.T. No. 842	

MUESTREO DE CONCRETO FRESCO

MUESTRA No.	PLANTA PRE-MEZCLADORA	No. REMISION	GRAVEDENSIDAD SOLICITADA DEL CONCRETO f'c	GRAVA	CEMENTO	T.M.A.	REV. cm.	VOL. OLLA	RECORRIDO SALIDA PLANTA	RECORRIDO LLEGADA OBRA	P. V.	REV. cm. 1ª	REV. cm. 2ª
151	LACOSA	415030	250	A	RR	20	18	10^{m3}	13:38	14:00		17	
152	"	912430	250	A	RR	20	18	10	13:45	14:20		16	
153	"	912434	250	A	RR	20	18	10	14:40	15:03		17	

CONTROL DE REVENIMIENTOS

PLANTA PRE-MEZCLADORA	No. REMISION	VOL. OLLA	RECORRIDO SALIDA PLANTA	RECORRIDO LLEGADA OBRA	REV. cm.

MUESTRA No.	LOCALIZACION	3 DIAS		7 DIAS		14 DIAS		28 DIAS			
	VESTIBULO										
151	MURO PERIMETRAL (54-56 2/3) (R) NIV.	204		291		342					
	COLUMNA (58) (R) (2° NIV.)		204		291	334	338				
152	MURO PERIMETRAL (R-T) (54) NIV.	181		261		286					
			181		261	294	290				
153	MURO PERIMETRAL (54-58) (U) NIV.	167		227		260					
	PASO A CUBIERTO (AUDITORIO)		167		227	272	266				
	COLUMNA (V) (55) 1° NIV.										

OBSERVACIONES:

TRANSPORTO: HECTOR G. ORTEGA	QUIROZ/SAUL	HORA ENTRADA:	ARQ. JUAN N. JIMENEZ	LABORATARIOS LIAC, S.A.
CURADO: AZCAPOTZALCO	NOMBRE OPERADOR	HORA SALIDA:	NOMBRE RESIDENTE	CARLOS PEREZ DURAN
REGISTRO:	FIRMA	HORAS ESPERA:	FIRMA	Vo. Bo.

C A P I T U L O III

PROCESO CONSTRUCTIVO

Dadas las carencias y necesidades de los servicios que al efecto se brindarán en el "Nuevo Hospital Juárez", se disponía de muy poco tiempo para su construcción, razón por la cual y partiendo del número y magnitud de los edificios que lo integran, fue necesaria la participación de varias compañías, en la ejecución de los trabajos, asignando y encargando la construcción de uno o dos edificios por compañía. Es por ello que para trabajos iguales o similares se tuvieron pequeñas diferencias en su elaboración o ejecución, pero en general estas pequeñas diferencias se pueden englobar para describir cada uno de los procesos de los elementos por construir, que es el que desarrollaremos en este capítulo.

A este respecto, caben mencionar que los trabajos preliminares de trazo y nivelación, limpieza y demoliciones los ejecutó una sola compañía.

El proceso constructivo consiste en la realización de toda obra civil, en la que se tienen cuatro etapas principales: diseño, construcción, operación y mantenimiento. La construcción consiste en la creación de una obra para satisfacer ciertas necesidades (normalmente colectivas), cumpliendo con las especificaciones de diseño, entre las que destaca por su importancia la seguridad, combinando para ello los materiales, el equipo y la mano de obra necesarios.

El proceso constructivo se plantea en varias etapas, alguna de las cuales pueden traslaparse parcial o totalmente para reducir el tiempo de construcción.

I. TRABAJOS PRELIMINARES

I.1 TRAZO Y NIVELACION

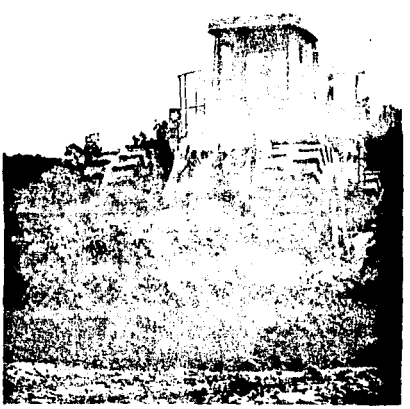
Son los trabajos topográficos necesarios para ubicar la posición de la obra de que se trate en el terreno donde se localizará. Comprendiendo la localización de los ejes, cotas y referencias para su desplante de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o de las indicaciones del contratante, localizándose para ello, ejes y niveles de referencia, fuera de la obra y/o predio de que se trate.

Para el levantamiento topográfico del predio en que se ubica el "Nuevo Hospital Juárez", se estableció un banco de nivel como referencia, ubicado en el camellón de la calle sin nombre (zona noroeste del predio).

I.2 LIMPIEZA

Para la limpieza del terreno se utilizó equipo mecánico (tractor, cargador frontal y camiones) y consistió en el retiro de árboles, arbustos, tocones raíces y todo tipo de hierbas, así como en el aflojamiento y remoción del material superficial tipo "A" contaminado con cascajo, a una profundidad de 0.50 m.

LIMPIEZA SUPERFICIAL DEL TERRENO



REMOCION DEL MATERIAL TIPO "A"

I.3 DEMOLICIONES

Dentro del predio se localizó una estructura metálica tipo nave industrial la que fue desmantelada y retirada del lugar, con recuperación de marcos y láminas a favor de la Secretaría de Salud.

II. EXCAVACION

La excavación consiste en aflojar, extraer y mover parte de un terreno, -- utilizando para ello el equipo necesario. El equipo se seleccionará de -- acuerdo con el tipo de material que se tenga en el predio, cantidad y ni-- vel de aguas freáticas, volumen por excavar y espacio que se disponga.

Basándose en la información estratigráfica y las propiedades mecánicas del suelo, determinadas por el estudio geotécnico, se diseñó un procedimiento constructivo que conciliará las características de sencillez y rapidez, - con los objetivos de seguridad y economía en la realización de la cimenta- ción, con este propósito se buscaron soluciones constructivas que permitie ran el máximo uso de maquinaria de excavación, para atacar los grandes vo- lúmenes y la simplificación del sistema de soporte lateral, así como evi-- tar el bufamiento del fondo del terreno, que agilizarán la construcción.

Las excavaciones llevadas a cabo para la construcción de los edificios del "Nuevo Hospital Juárez", se efectuaron sobre material tipo "A"(suelo poco o nada cementado) a una profundidad no mayor de 3.00 m., utilizando para -- ello retroexcavadora con afine manual, colocando una plantilla de tepetate y otra de concreto pobre de f'c = 100 kg/cm^2.

EJECUCION.- Dentro del área que abarca la cimentación de cada edificio por construir y específicamente por lo que se refiere a las que tuvieron una - cimentación compensada, éstas se fraccionaron en áreas pequeñas definidas de acuerdo con el alcance del brazo de la retroexcavadora, en las cuales

la excavación se efectuó hasta la profundidad indicada por el proyecto. - En los edificios que tuvieron una cimentación de zapatas corridas, la excavación se efectuó a lo largo de cada eje de desplante de zapatas, excavándose también hasta la profundidad indicada. En ambos casos de excavación se dió un talud de 0.25:1 y una distancia no menor de 30 cm., entre la línea de desplante de la cimentación y el pie del talud, a fin de facilitar los trabajos posteriores.

Una vez alcanzada la profundidad de excavación y efectuado el afine de -- una de las partes, se procedió a: compactar el fondo del terreno al 90% Proctor, colocar la plantilla de tepetate de 7 cm. de espesor compactada al 95% Proctor y la de concreto pobre $f'c = 100\ kg/cm^2$, de 7 cm. de espesor procediendo inmediatamente después con los trabajos de armado de cimentación.

El material producto de la excavación, se utilizó para dar una sobreelevación de 0.50 m. requerida por el proyecto, tanto en áreas libres como en los edificios que tuvieron cimentación a base de zapatas corridas, así como para rellenos y, el sobrante fue retirado y sacado del predio.

Para efectuar los trabajos de excavación con la debida limpieza y en los casos que así se requirió se abatió el nivel de aguas freáticas y pluviales con equipo de bombeo, construyéndose para ello cárcamos con profundidades de 1 m. y sección de 60 x 60 cm., así como drenes superficiales de sección transversal triangular de 25 x 20 cm.

III. CIMBRA

Conjuntos de moldes como: paneles, tarimas, moldes prefabricados, etc. y obra falsa: vigas madrinas, piesderechos, contraventeos, etc. que pueden ser de madera y/o de metal, que conforman y soportan elementos de concreto simple o armado, durante el tiempo de fraguado o endurecimiento, es decir hasta que dichos elementos son capaces de soportar por sí mismos tanto las fuerzas o cargas que sobre ellos actuan, como por su propio peso.

Toda cimbra deberá de cumplir con los siguientes objetivos principales:

a) Calidad.- Representada por la resistencia y rigidez, la posición y dimensionamiento de los moldes.

b) Seguridad.- En lo que se refiere, para los trabajos, el equipo y estructura que soporta.

c) Economía.- En lo relativo al costo mínimo y más conveniente, sin descuidar con ello los dos puntos anteriores.

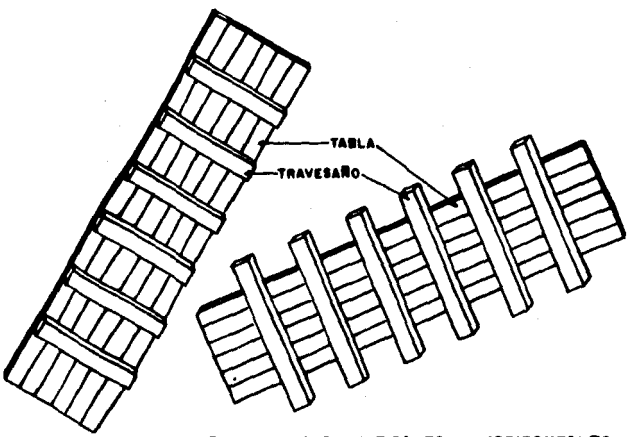
Durante la ejecución de los trabajos de elaboración de la cimbra se observan las siguientes operaciones: medición, trazo, desbaste, cepillado y ensamblado.

En la elaboración de moldes de elementos verticales y horizontales como: columnas, trabes, muros, castillos, cadenas, etc., se procede a preparar los costados con triplay y/o tablas, de ancho igual o mayor al de la sec--

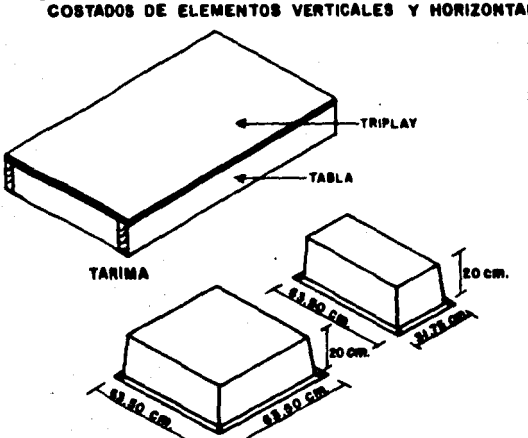
ción del elemento, clavándose sobre travesaños, los cuales deberán sobresalir para sujetar el molde al momento de cimbrar, en el caso de que así se requiera. Para el caso de columnas dos de los costados paralelos deberán de ir al ras de la sección, y los otros dos tendrán un ancho mínimo igual al de la sección más dos veces el espesor del triplay y/o de las tablas, sobresaliendo en éstas últimas los travesaños; así también y en general para todos los elementos verticales los travesaños estarán menos separados entre sí, en la parte inferior de los moldes de dichos elementos, toda vez que es en esta zona en donde se presentan las presiones mayores al momento de vaciar el concreto.

En las losas aligeradas y en lo que se refiere a las áreas que llevan casetones, no fue necesario la colocación de entarimado ya que la cimbra fue reticular a base de travesaños longitudinales y transversales, diseñando cada cuadro del tamaño del casetón, a fin de apoyar en los largueros, las pestañas de dichos casetones. Asimismo y toda vez que dentro de la obra se tuvieron losas prefabricadas (vigas doble "T") y losas de concreto con refuerzo de lámina acanalada (Losacero), cabe mencionar que en estos casos no fue necesario la utilización de cimbra.

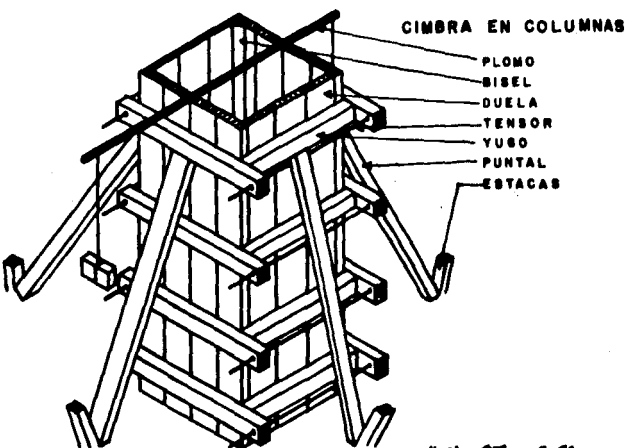
Lo anteriormente descrito se puede apreciar en las siguientes figuras:

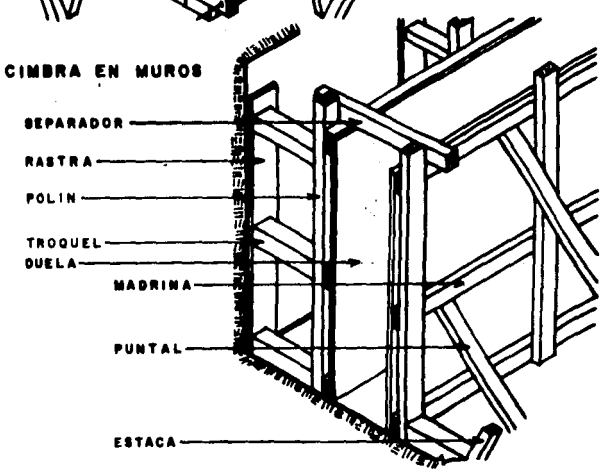


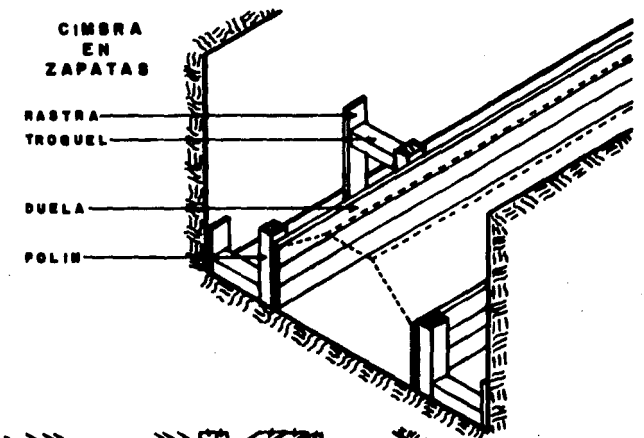
COSTADOS DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES

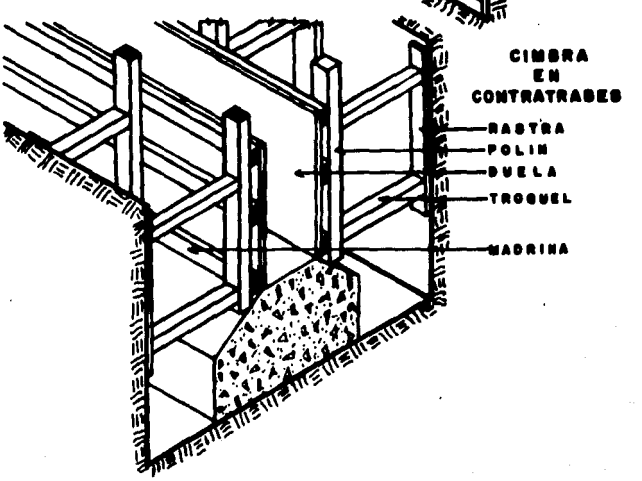


CASETONES RECUPERABLES DE FIBRA DE VIDRIO


CIMBRA EN COLUMNAS
PLOMO
BISEL
DUELA
TENSOR
YUGO
PUNTAL
ESTACAS


CIMBRA EN MUROS
SEPARADOR
RASTRA
POLIN
TROQUEL
DUELA
MADRINA
PUNTAL
ESTACA


CIMBRA
EN
ZAPATAS
RASTRA
TROQUEL
DUELA
POLIN


CIMBRA
EN
CONTRATRABES
RASTRA
POLIN
DUELA
TROQUEL
MADRINA

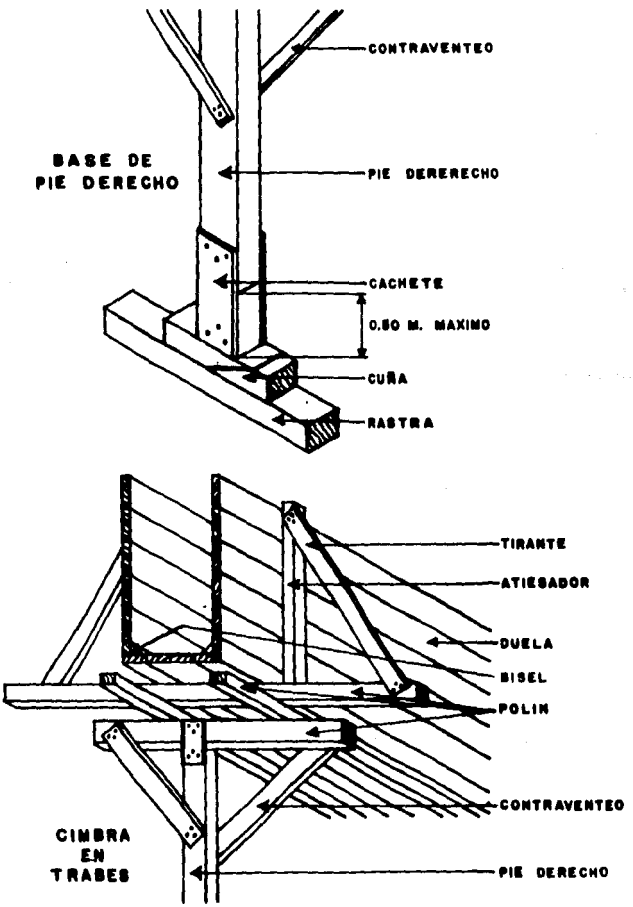
En lo que respecta a la obra falsa, ésta fue en su mayoría metálica y consistió en andamios tubulares constituidos por marcos rígidos que se pueden empatar para conseguir la altura deseada, unidos con contraventeos ajustables, para afinar o ajustar la altura deseada en la parte baja de los elementos verticales que conforman el marco, cuentan con un mecanismo roscado y para el reparto de las cargas a la losa inferior o en su caso al terreno natural, se tienen pequeñas placas en la base de cada pie del marco.

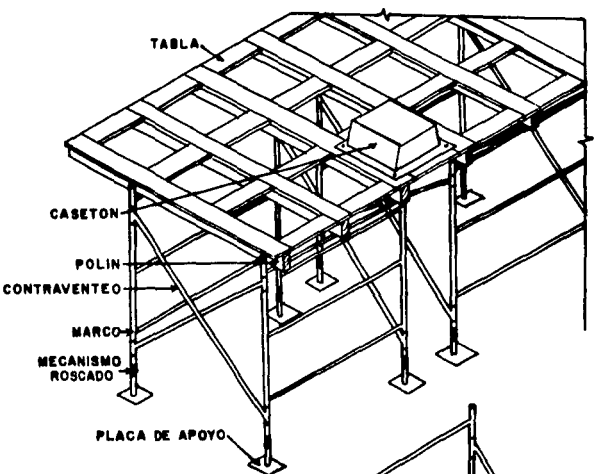
Para los casos en que se utilizó polines de madera, la altura se ajustó -- con cuñas rastras y partes de polín unidas con cachetes, los que propor-- cionan rigidez al pie derecho. En la parte superior de los pies derechos se colocaron madrinas o polines fijados con cachetes y contraventeos, los cuales reciben el molde del elemento por colar.

El apuntalamiento de los moldes de los elementos se llevó a cabo empleando - polines o pedazos de madera, apoyados al terreno, losas, muros, etc. y fijadas con tablaestacas, cuñas, etc., según los requerimientos de cada elemento, a fin de evitar su deslizamiento y la deformación y pandeo de los -- moldes.

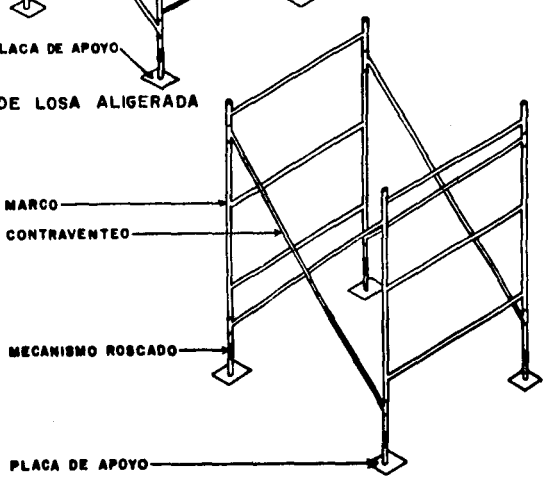
Los andamios o rampas para subir a los pisos superiores se construyeron -- con un ancho mínimo de un metro y están conformados por vigas o tablones, travesaños y pasamanos.

En las siguientes figuras se puede apreciar en detalle lo anteriormente -- descrito:

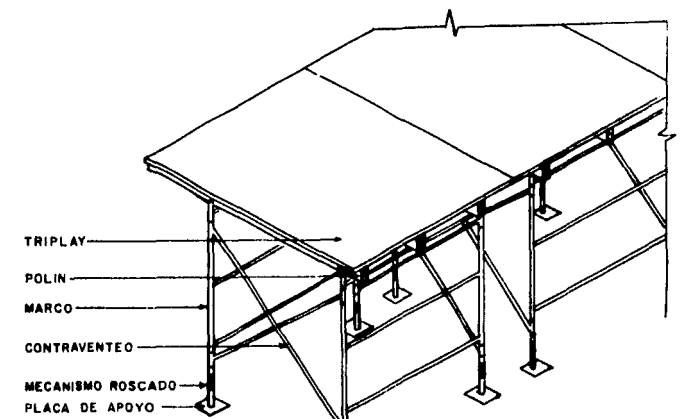




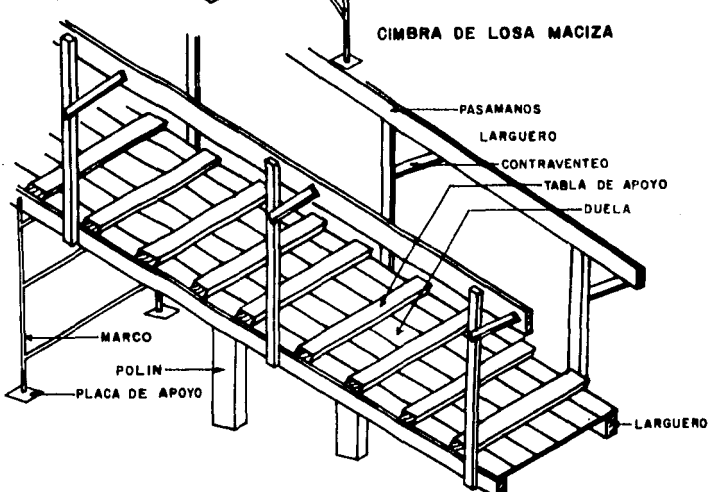
CIMBRA DE LOSA ALIGERADA



ANDAMIO TUBULAR



CIMBRA DE LOSA MACIZA



RAMPA

IV. ACERO DE REFUERZO

El acero es un producto derivado del hierro relativamente puro, para su obtención es necesario combinar: hierro, carbono y cantidades mínimas de -- magnesio, fósforo, azufre, silicio, etc.

Las formas comerciales del acero estructural se elaboran sometiendo los -- lingotes a procesos de laminación en caliente y tratamientos en frío, es - así como a partir del primer proceso se obtienen placas, perfiles estructurales y casi todas las varillas usadas en el concreto reforzado. Los tratamientos en frío son procesos de estiramiento o torcido, mediante este -- proceso se obtienen varillas de alta resistencia y el acero para preesfuerzo.

En el concreto se utiliza como refuerzo longitudinal y transversal para absorber toda clase de esfuerzos, siendo las principales de tensión, compresión y cortante, así como para propocionar un confinamiento lateral al concreto y restringuir grietas y deformaciones. Utilizándose para ello principalmente varillas, barras, cables, metal desplegado, malla de alambre y alambre recocido para amarres.

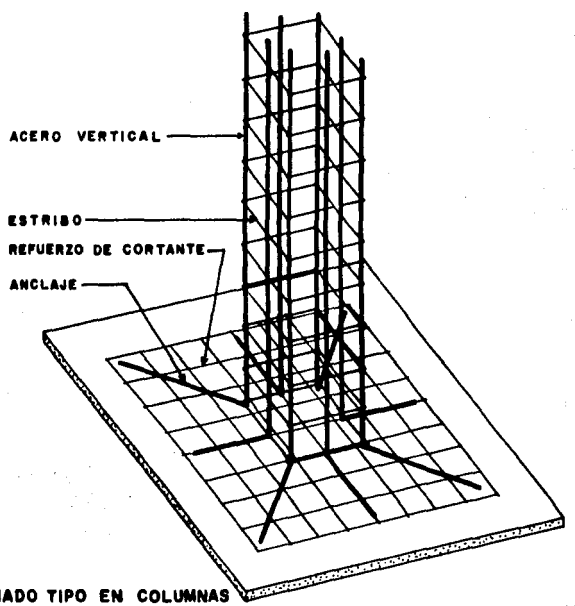
El acero de refuerzo se colocó de acuerdo con las posiciones, formas, longitudes, separaciones y áreas de cada elemento indicadas en el proyecto -- (planos estructurales).

Para evitar la corrosión y la acción del fuego en el acero, se dió un recu

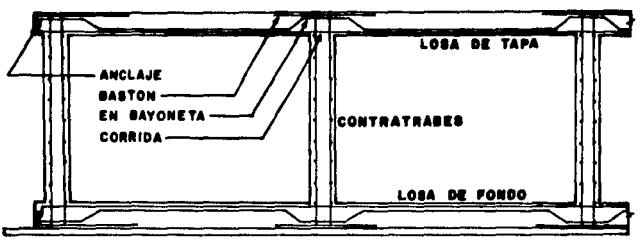
brimiento mínimo de concreto según la siguiente tabla:

ELEMENTO	RECUBRIMIENTO (cm.)
ZAPATAS	4
COLUMNAS	5
CONTRATRABES	4
TRABES	2
MUROS	4
LOSAS MACIZAS	4

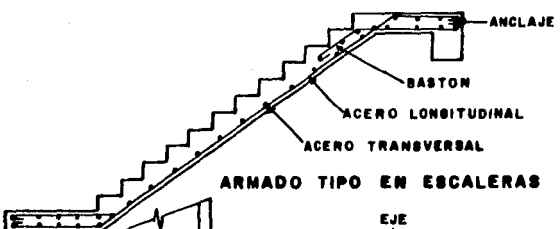
En general, la colocación de varillas, bastones, traslapes, formación y colocación de estribos, ganchos y anclaje en los extremos es el siguiente:



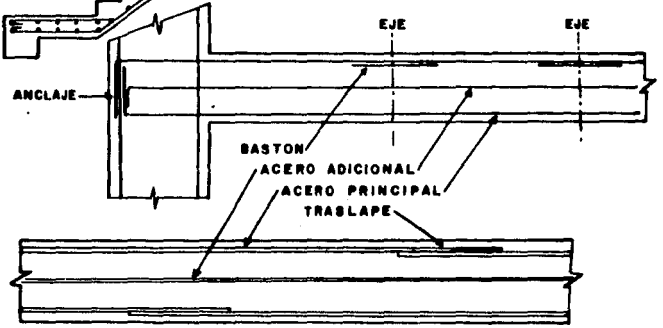
ARMADO TIPO EN COLUMNAS



ARMADO TIPO EN CAJON DE CIMENTACION

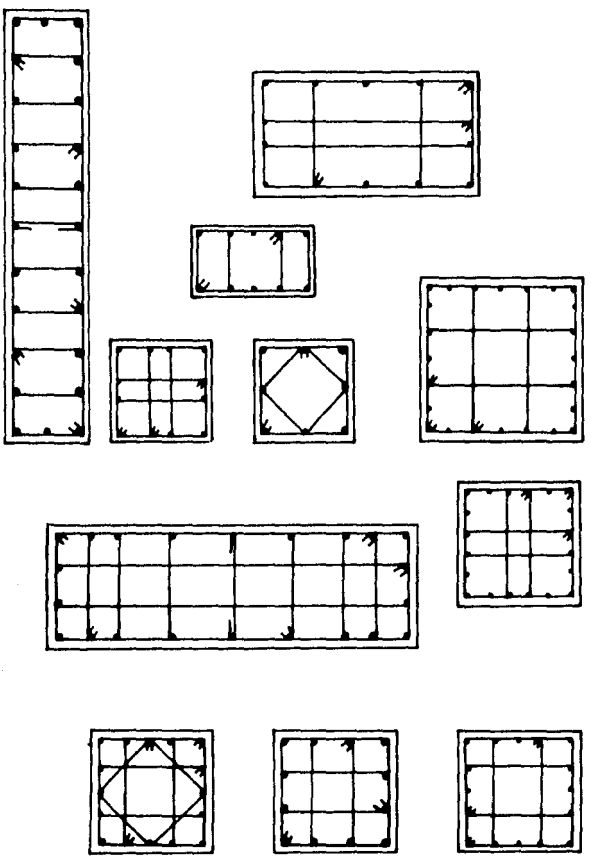


ARMADO TIPO EN ESCALERAS



ARMADO TIPO EN TRABES

DETALLE DE TRASLAPE



ESTRIBOS TIPICOS EN COLUMAS

V. SOLDADURA

La soldadura por fusión es un proceso para unir metales, ya sea fundiéndolos juntos o mientras se deposita un metal de aporte en la unión de ellos.

Durante la unión con soldadura, se funde la parte del metal base cerca de la unión y todo el metal de aporte.

Debido a la buena conductividad térmica del metal, se desarrolla un gradiente de temperatura que varía desde el punto de fusión en la zona de unión -- hasta la temperatura ambiente a cierta distancia de la misma.

El calor requerido puede producirse con la combustión conjunta de gases como oxígeno y acetileno en soplete, pero por lo general, se utiliza más el arco eléctrico. El arco eléctrico puede formarse ya sea entre la pieza de trabajo y un electrodo, el cual sirve también como material de aportación, o entre la pieza de trabajo y un electrodo no consumible agregando metal - de aportación externo.

En la obra, la soldadura se utilizó principalmente para unir varillas del número diez o mayores, con penetración completa a base de arco eléctrico, que se encuentran colocadas en elementos estructurales que trabajan a tensión y/o compresión, así como en la unión de piezas de acero estructural.

VI. CONCRETO

Es una mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, que inicialmente se presenta en estado plástico y puede colarse o moldearse fácilmente, convirtiéndose más tarde en una masa sólida, por efecto de reacción química. Sus requerimientos son ante todo: una resistencia adecuada, facilidad de colocación y durabilidad, al mínimo costo posible. en la elaboración del concreto se pueden variar las proporciones de los cuatro componentes dentro de límites amplios, siendo los principales: relación agua cemento, la proporción cemento-agregado, tamaño del agregado grueso, proporción entre agregados fino y grueso, tipo de cemento y productos incluidos en la mezcla.

La elaboración del concreto utilizado en la obra se efectuó tanto en planta premezcladora como en la obra misma.

Para el concreto hecho en planta premezcladora, la medición y proporcionamiento de los agregados petreos, cemento y agua, se llevó a cabo en la misma, cumpliendo con las características solicitadas y requeridas por el proyecto.

Su transporte se efectuó en camión-revolvedor, girando a una velocidad de agitación. Antes de la descarga, el tambor se giraba a una velocidad de mezclado de 10 a 15 r.p.m. para premezclar los posibles puntos de estancamiento.

Por lo que respecta al concreto hecho en la obra se mezcló manual o mecánicamente.

Para el mezclado manual se utilizaron artesas o tarimas, sobre las que se mezclan y traspalean los componentes hasta presentar un aspecto uniforme y homogéneo, efectuándose tanto en seco como con la adición de agua. En el caso del mezclado mecánico, se utilizó cuba giratoria o mezcladora basculante, en la que los materiales integrantes se dosifican convenientemente por volumen en botes, furgonetas, carretillas, etc., y/o por peso como es el caso del cemento (saco de 50 kg), para cada mezclado. La cubeta o mezcladora vierte directamente su contenido sobre las furgonetas, carretillas y/o botes para su traslado y colocación. La duración del mezclado debe ser de unos 60 segundos, pero nunca inferior a 45 segundos, sin considerarse para ello los tiempos muertos de llenado y vaciado.

Por lo que se refiere a la colocación del concreto, ésta se efectuó por medio de bombeo, furgonetas o bachas elevadas con malacate en su caso, así como botes transportados por peones.

El bombeo se utilizó principalmente para reducir el tiempo de colocación, tener continuidad en el colado,eliminar la mano de obra en su transporte y tener fácil acceso a lugares difíciles, entre otros, utilizándose básicamente para todo el concreto elaborado en planta premezcladora y para los elementos estructurales que requirieron de gran volumen tal es el caso de la cimentación, así como en niveles superiores.

En el bombeo del concreto se utilizaron bombas de pistón compuestas de una tolva equipada con paletas remezcladoras para recibir el concreto mezclado, una válvula de entrada y otra de salida, pistón y cilindro, cuyo funcionamiento básico es el siguiente: cuando el pistón inicia su carrera de retroceso la válvula de entrada se abre y la de salida se cierra, enseguida el pistón empuja el concreto desde el cilindro al tubo o manguera, cerrándose la válvula de entrada y abriéndose la de salida. Repitiéndose el ciclo sucesivamente.

Así también, cabe mencionar que en algunos casos los camiones-revolvedores traian integrado el equipo de bombeo, que en esencia su funcionamiento es similar al descrito en el párrafo anterior.

Para alcanzar las elevaciones y distancias requeridas se utilizaron: tubos rígidos,mangueras flexibles, codos y accesorios, así como brazo articulado con sistema hidráulico.

Cabe hacer mención que en este sistema no se permitió que el concreto cayera libremente de alturas mayores de 3 metros en columnas y 1.50 metros en otros elementos.

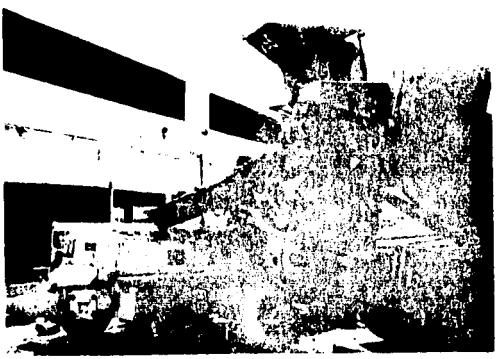
El concreto se depositaba a medida que se iba extendiendo, vibrando y compactando, sin permitir la formación de volúmenes excesivos, a fin de evitar que el agua de segregado se acumulara en la superficie, así como para obtener buenas superficies de acabado y evitar juntas frías, debidas a la falta de continuidad en el colado.

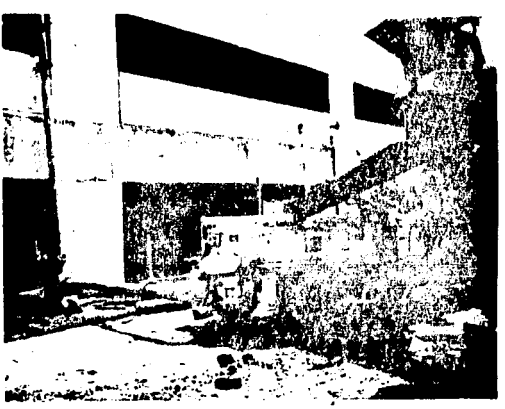
El extendido se llevó a cabo manualmente con pala y regla, la revoltura - se acomodó de tal forma que se llenaron totalmente los moldes sin dejar - huecos en su masa, el vibrado se efectuó manualmente con picado de vari-- lla y mecánicamente con el uso de vibradores de inmersión, de acuerdo con los elementos y el volumen por colar, empleándose en número suficiente para asegurar el correcto acomodo de la revoltura.

Para evitar cualquier segregación y clasificación de los materiales, así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo, que modifiquen su posición, se evitó el vibrado excesivo.

Durante el fraguado de la revoltura y durante cuando menos las primeras - 48 horas de efectuado el colado, se evitó cualquier tipo de deslave del - concreto, así como la alteración de su estado de reposo, el movimiento de las varillas que sobresalían y la alteración del acabado de la superficie.

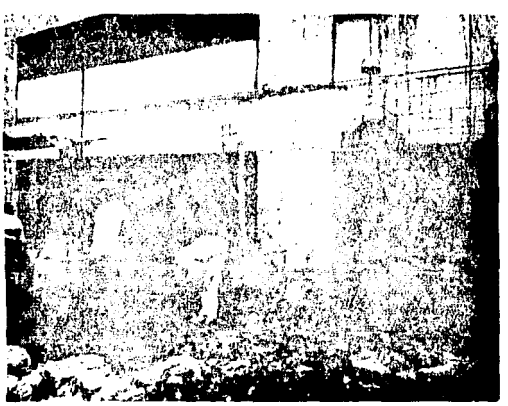
Finalmente, cabe mencionar que el concreto hecho en la obra y generalmente colocado mediante bachas, furgonetas o botes, se utilizó en elementos que requerían de poco volumen y/o no estructurales, así como complemento en acabados o terminación de cualquier elemento.





VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLADO DE CAMION RE-VOLVEDOR A SISTEMA DE BOMBEO.

CUBA GIRATORIA O MEZCLADORA BASCULANTE



ELEVACION DE FURGONETAS O BACHAS CON CONCRETO

VII. ESTRUCTURA

Toda estructura, se compone por partes o elementos que se combinan en forma ordenada para cumplir con una función determinada y específica (salvar un claro, encerrar un espacio, contener un empuje, etc.), manteniendo y cumpliendo con un grado de seguridad razonable, un comportamiento adecuado en condiciones normales de servicio y un costo aceptable, así como satisfacer con las exigencias de estética y de espacios. En una estructura se distinguen dos partes principales: la subestructura o parte inferior y que generalmente va enterrada (cimentación) y la superestructura o parte superior.

VII.1 CIMENTACION

La subestructura o cimentación, es la parte más baja de la estructura y tiene como finalidad la de soportar, transmitir y distribuir al suelo las cargas del peso de la estructura en su conjunto, así como las cargas que sobre dicha estructura actuan (cargas vivas, viento, presión del suelo, peso de rellenos, etc.), a fin de restringir y disminuir los asentamientos diferenciales y/o totales de la estructura, a valores aceptables y permisibles, así como para que no se exceda la capacidad de carga del suelo. Por su tipo las cimentaciones se clasifican en superficiales (zapatas aisladas y corridas, cajones simples y compensados, losas, etc.) y profundas (pilotes de punta y de control, pilas, cajones, etc.).

Para los diferentes edificios que constituyen el "Nuevo Hospital Juárez",

se utilizó cimentación superficial a base de cajones parcialmente compensados y zapatas corridas.

El cajón parcialmente compensado, como su nombre lo dice; consiste en compensar el peso del material extraido de excavación por parte del peso del edificio, incluyendo este, el peso propio de la cimentación.

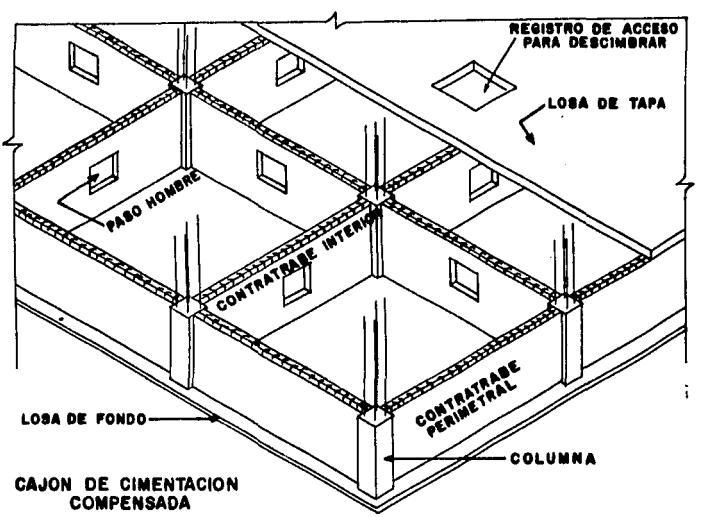
Los edificios cimentados con este sistema son el A, B, B-1, C, D, E, Estacionamiento, Auditorio y Vestíbulo, algunos de los cuales y en virtud de su gran área de desplante fue necesaria la construcción de juntas de cimentación (juntas constructivas que permiten al edificio separarse en dos o más cuerpos, con el objeto de distribuir uniformemente su rigidez, limitar su longitud o absorber deformaciones por dilatación).

Los cajones abarcan toda el área de la base de los edificios, excepto el D que fue necesaria su ampliación hasta fuera del área de su base y se encuentran constituidos por columnas que se prolongan hasta formar parte de la superestructura, losa de fondo y losa de tapa, mismas que se encuentran ligadas rígidamente, tanto por muros perimetrales como por contratrabes interiores, colocadas longitudinal y transversalmente, formando entre sí una retícula, en el estacionamiento, fueron tres cajones separados entre sí por terreno natural, colocados longitudinalmente en las partes laterales y en el centro del edificio, unidas transversalmente por contratrabes de liga.

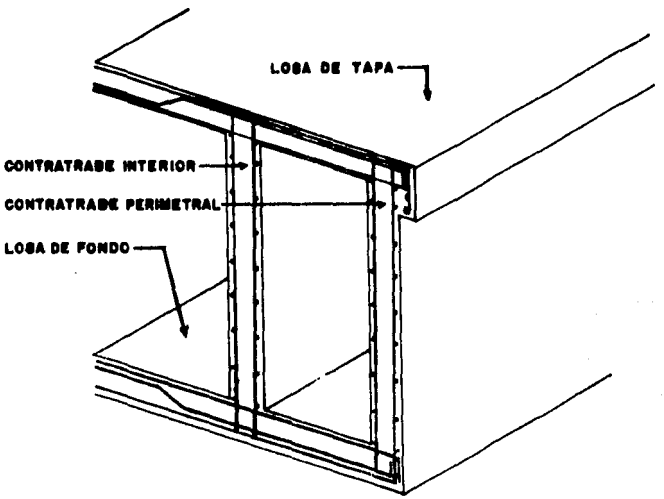
Generalmente en estos casos la losa de tapa de la cimentación constituye -

el piso de la planta baja pero en el estacionamiento fue necesario colo-- car un firme de concreto simple de 10 cm. de espesor con acabado final pulido formando rectángulos de 4.05 x 2.77 .

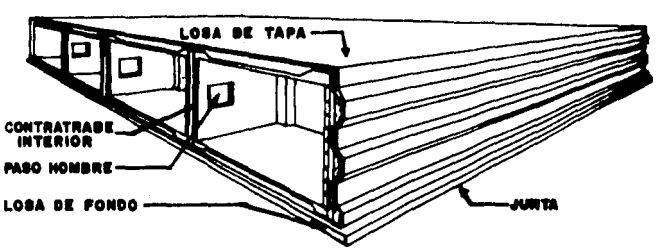
Las zapatas corridas son elementos estructurales conformados por una losa de base de sección rectangular o trapecial, una contratrabe para repartición de esfuerzos y columnas, unidas monolíticamente. Las columnas se -- prolongan hasta la superestructura. Los edificios que tuvieron este tipo de cimentación son la cafetería y el F, en estos edificios se dió una sobre-elevación de 50 cm. de espesor a base de terreno natural compactado - el 90% Proctor y se coló un firme de concreto con malla electrosoldada -- que fue el piso de la planta baja. Asimismo en el edificio F se tienen - juntas constructivas.



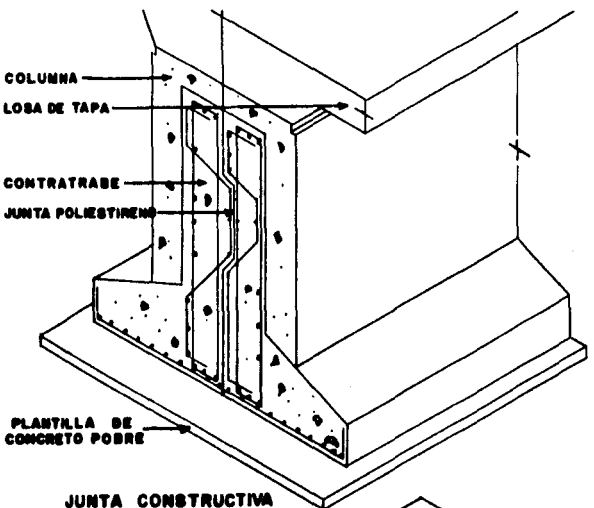
CAJON DE CIMENTACION COMPENSADA



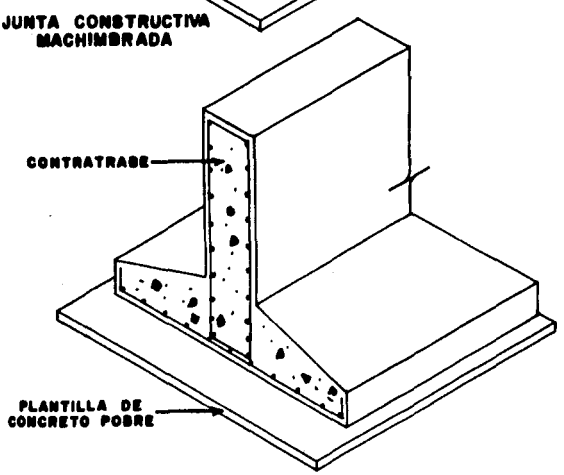
SECCION DE CAJON COMPENSADO EN CIMENTACION



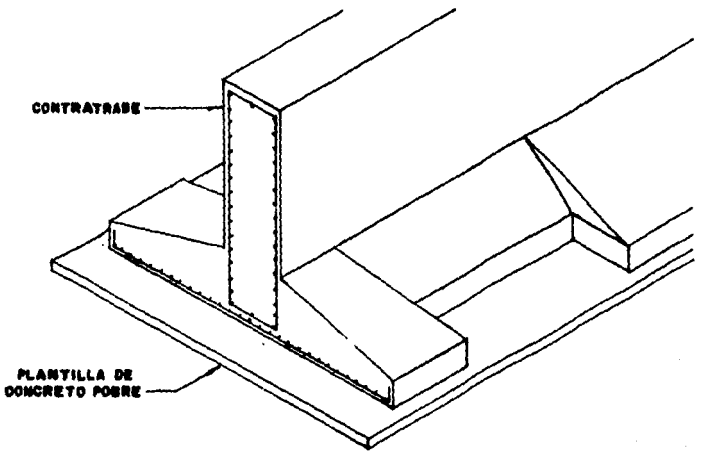
JUNTA CONSTRUCTIVA MACHIMBRADA EN CAJON DE CIMENTACION

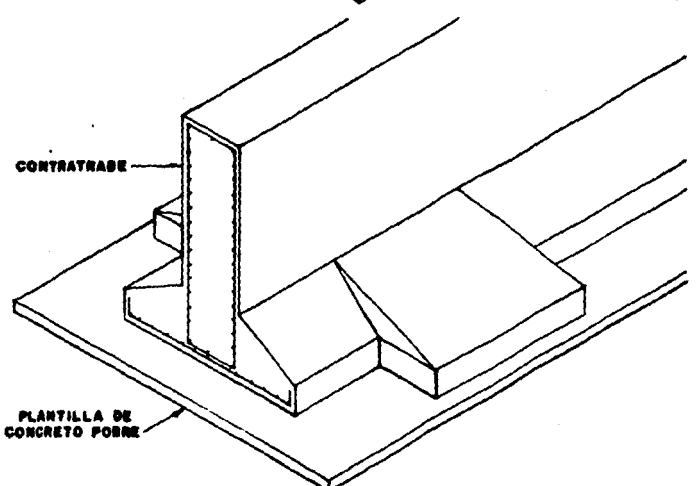


JUNTA CONSTRUCTIVA MACHIMBRADA



SECCIONES DE ZAPATAS CORRIDAS EN CIMENTACION





SECCIONES DE ZAPATAS CORRIDAS EN CIMENTACION

VII.2 SUPERESTRUCTURA

La superestructura es la parte superior de toda estructura o edificación y tiene como finalidad la de albergar un espacio, área o volumen salvar un claro o mostrar una obra arquitectónica. La superestructura generalmente se encuentra constituida por elementos rigidizantes como columnas, trabes, losas, muros, etc., que suelen ser de concreto armado, acero estructural o mixtas.

El concreto reforzado es el más utilizado en lo que a construcciones civiles se refiere, ya que se aprovechan en forma eficiente las características de buena resistencia en compresión, durabilidad, resistencia al fuego y moldeabilidad del concreto, junto con las de alta resistencia y ductilidad del acero.

El acero estructural tiene las características de alta resistencia, alto módulo de elasticidad tanto en tensión como en compresión y alta ductilidad. Su eficiencia dentro de las estructuras tiene generalmente poca variabilidad ya que es un material de producción industrializada y controlada, pudiéndose además fabricarse en secciones con la forma más adecuada para resistir flexión, compresión u otro tipo de solicitaciones.

Existen dos procedimientos principales para construir elementos de concreto, que son los que se utilizaron en la obra. Los colados en la obra o "insitu", que son los que se elaboran en su posición definitiva y los prefabricados que son los que se elaboran en fabricas o lugar distinto al de

su posición definitiva.

En el primer procedimiento, que es el que se utilizó en la mayor parte de la obra, requiere de una secuencia determinada para la colocación de cada elemento, obligando a tener previamente terminada la etapa anterior al elemento por construir. Por ejemplo no puede procederse a la construcción de una losa de entrepiso si no se tienen la losa del piso anterior y las columnas que la soportarán previamente terminadas y con la resistencia adecuada, siendo necesario además la colocación de la obra falsa (cimbra). Lo que necesariamente influye en el tiempo de terminación de la obra.

Con el segundo procedimiento se economiza tanto en el costo de la obra falsa como en el tiempo de construcción y pueden realizarse simultaneamente varias etapas de construcción, sin embargo este procedimiento requiere del transporte y montaje de los elementos prefabricados y el sistema de conexiones adecuado de los elementos.

Por lo que se refiere a las estructuras de acero estructural, el procedimiento constructivo es más o menos similar al de los elementos de concreto prefabricados.

VIII. ELEMENTOS DE CONCRETO Y/O ACERO ESTRUCTURAL

VIII.1 LOSAS

Son elementos estructurales de concreto armado que generalmente se utilizan para cubrir una área y cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación con su peralte. Las acciones principales sobre -- losas son cargas normales a su plano, aunque en ocasiones actuan también fuerzas horizontales contenidas en el plano de la losa.

Dentro de la obra se utilizaron losas de concreto armado, colocadas y unidas monolíticamente como fueron las losas macizas, aligeradas (de entrepiso y azotea), las sobrepuestas o apoyadas perimetralmente que fueron prefabricadas (vigas doble "T") y la losa-acero.

LOSAS MACIZAS.- Su principal característica es que mantienen un espesor - constante y se encuentran armadas con varillas colocadas longitudinal y - transversalmente, ancladas a columnas y trabes, amarradas todas las varillas con alambre recocido en sus intersecciones.

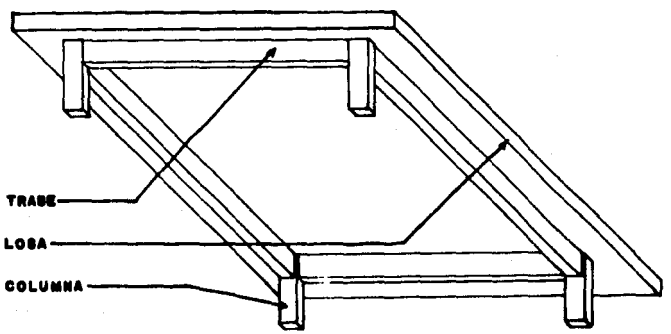
LOSAS ALIGERADAS.- El aligeramiento se logró a base de casetones recuperables de vitro-cimbra (fibra de vidrio), con nervaduras continuas armadas con cuatro varillas longitudinales y anillos de refuerzo transversal, colocadas entre cada uno de los casetones, así como capiteles o losa maciza en la unión de columnas y con malla electrosoldada ahogada en el lecho superior de la losa. Tanto el armado como la malla de alambre se encuentra

anclado y amarrado a trabes y columnas. El colado de la losa en su con-- junto se efectuó en forma continua y monolítica.

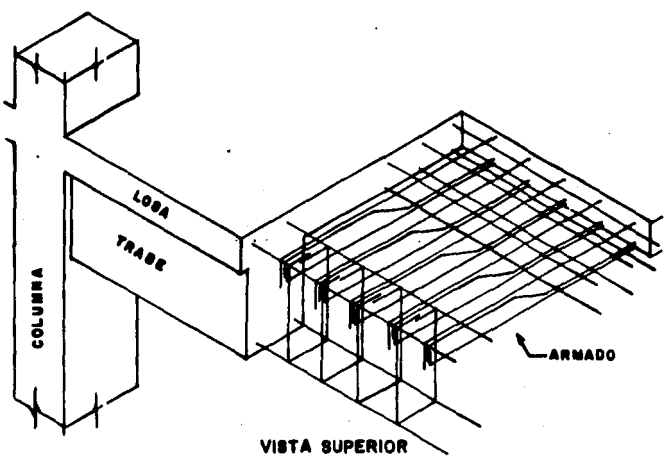
LOSA ACERO ROMSA.- Se encuentra constituida por láminas acanaladas, fijadas a las armaduras de acero estructural por medio de conectores, y malla electrosoldada en su parte superior, ahogada en un firme de concreto.

LOSAS PREFABRICADAS.- En este caso realmente los elementos prefabricados fueron trabes de sección doble "T" con un ancho de losa de 2.50 m., las - que se apoyaron y soldaron sobre las ménsulas de las trabes que van apoyadas en columnas. Las trabes doble "T" se colocaron una a continuación de otra sobre todo el claro de la losa, una vez cubierto el claro con dichas trabes se coló un firme de concreto con malla electrosoldada en el lecho superior.

Finalmente y por lo que se refiere a las losas utilizadas, anteriormente descritas, cabe mencionar que dentro de las losas macizas se tuvieron losas continuas con un tramó inicial horizontal y otro final inclinado, denominadas "diente de sierra", para lograr la inclinación se colaron peque-- ñas columnas en la parte superior a final de la losa inclinada, lo que -- permitirá una mayor iluminación y ventilación al área.

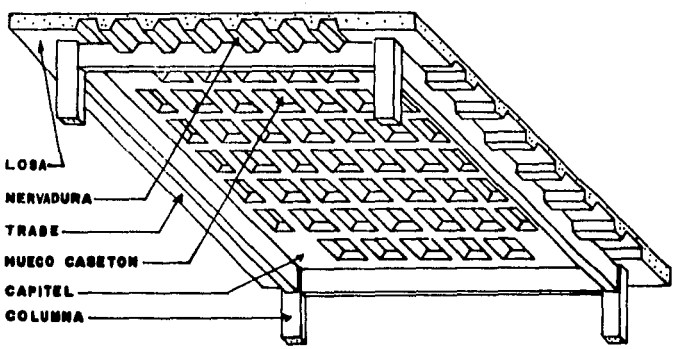


VISTA INFERIOR

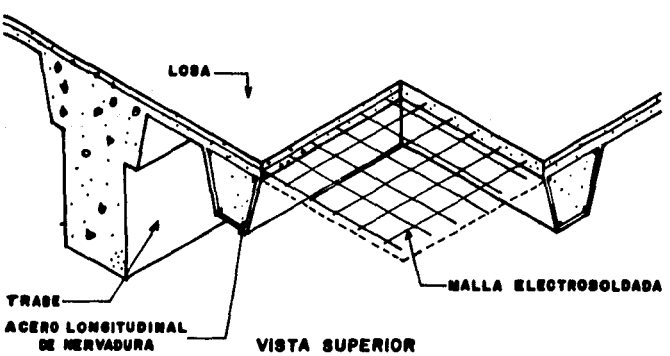


VISTA SUPERIOR

L O S A M A C I Z A

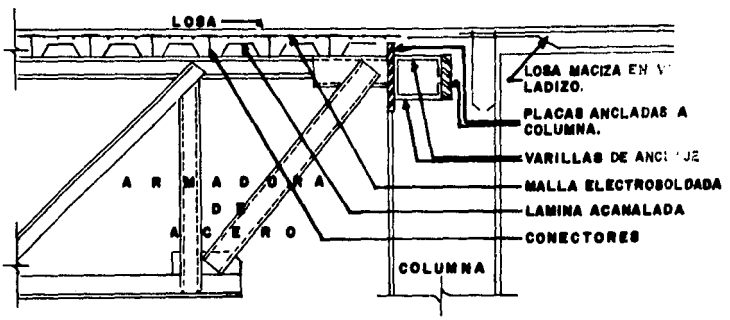


VISTA INFERIOR

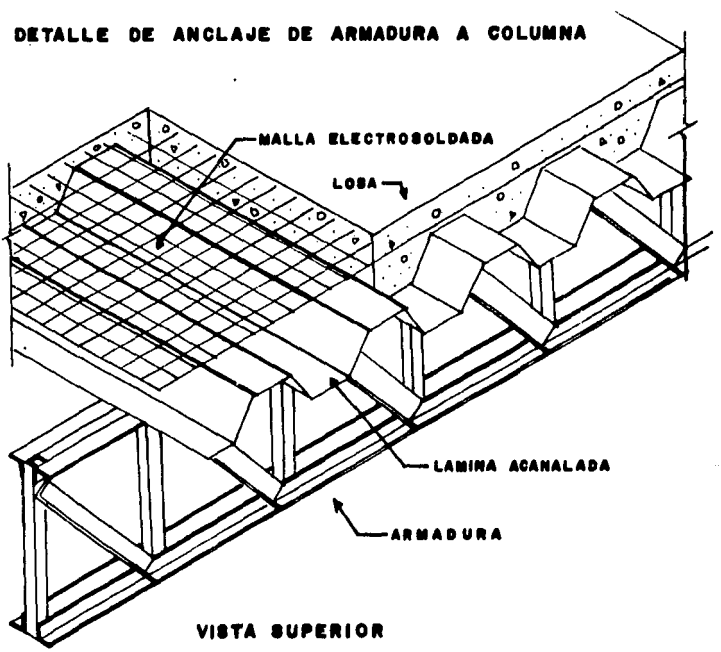


VISTA SUPERIOR

L O S A A L I G E R A D A

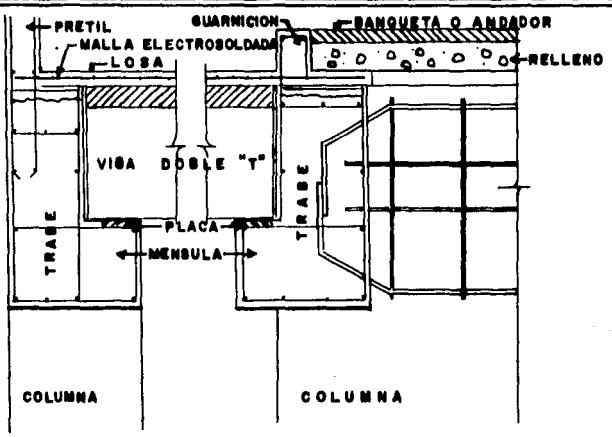


DETALLE DE ANCLAJE DE ARMADURA A COLUMNA

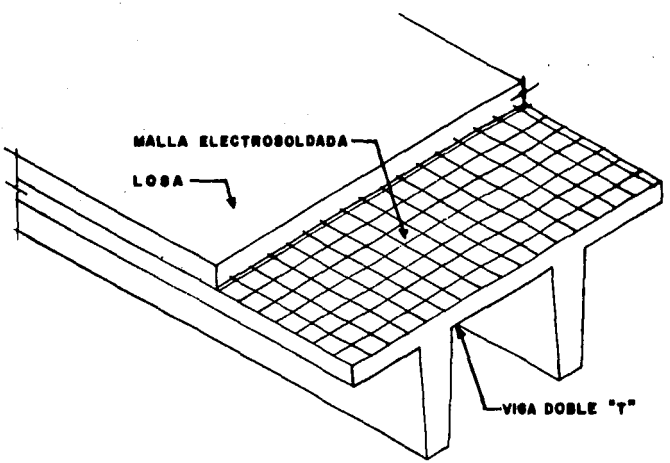


VISTA SUPERIOR

L O S A A C E R O R O M S A

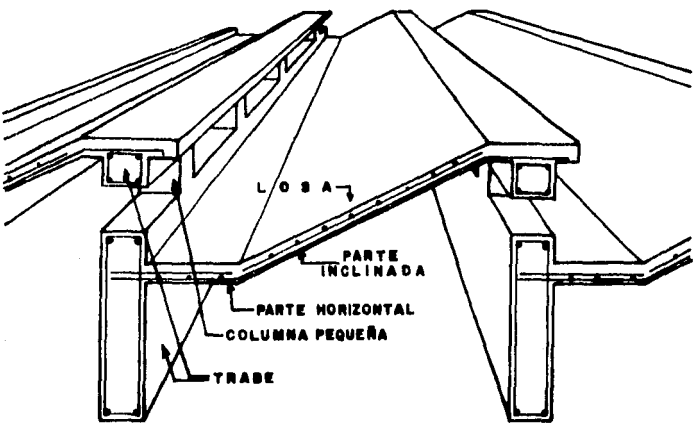


SISTEMA DE APOYO DE VIGA DOBLE "T"



VISTA SUPERIOR

L O S A P R E F A B R I C A D A



LOSA MACIZA

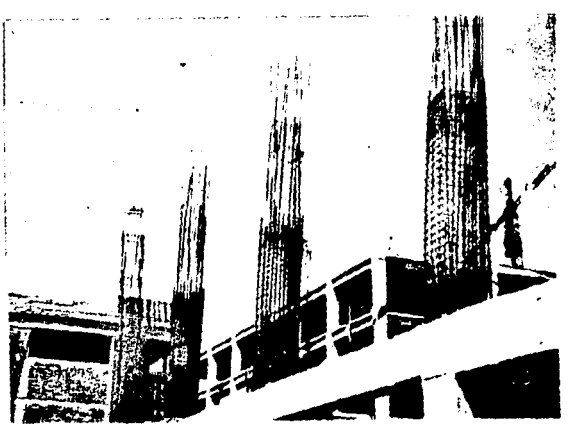
TIPO

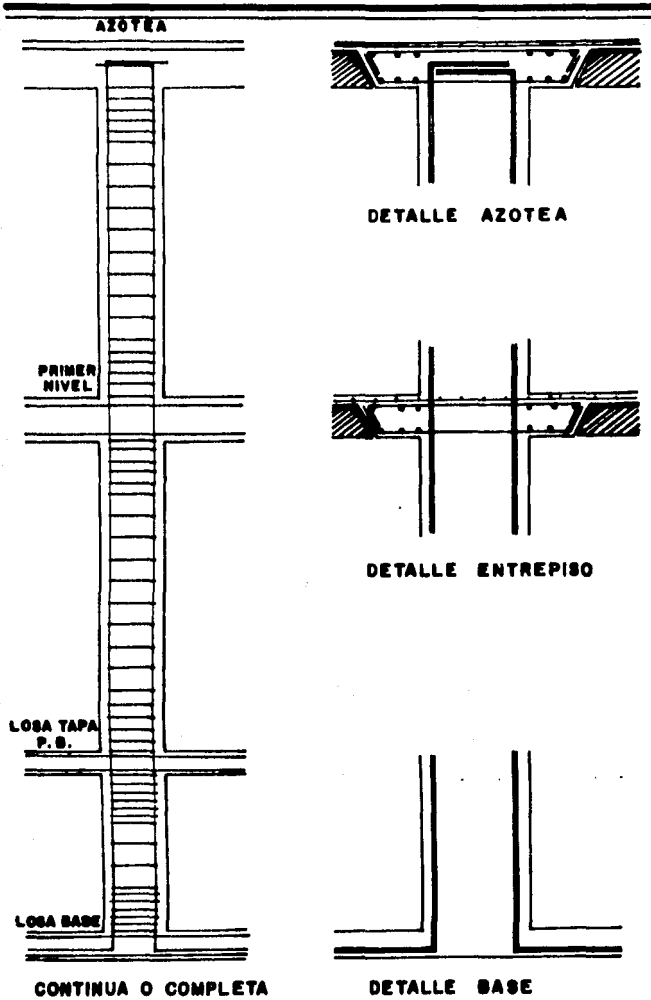
"DIENTE DE SIERRA"

VIII.2 COLUMNAS

Son elementos estructurales de concreto armado que generalmente se utilizan para proporcionar la altura de entrepiso y cuyas dimensiones transversales son pequeñas en comparación con su longitud en sentido vertical. - Las columnas trabajan principalmente a compresión y reciben las cargas de los elementos superiores transmitiéndolas a la cimentación.

El acero de refuerzo lineal de las columnas se encuentra anclado en escuadra en la base de la cimentación y fue realizado en la primera etapa de - construcción de la Unidad Hospitalaria, y en la parte superior que corresponde a la azotea fue doblado en escuadra conservando la longitud de desarrollo correspondiente, el acero transversal que es el correspondiente a los estribos se colocó a todo lo largo de la columna con la separación - indicada en el proyecto, según los requerimientos para cada caso.





C O L U M N A T I P O

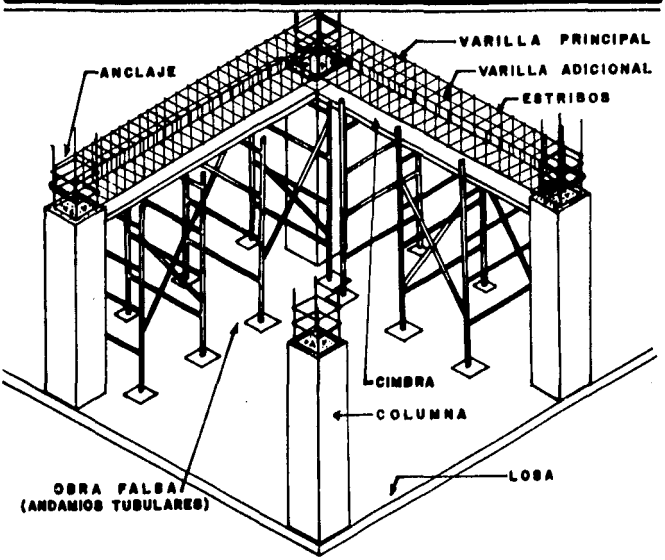
VIII.3 TRABES

Son elementos estructurales de concreto armado y acero estructural que generalmente se utilizan para salvar un claro. Las trabes resisten y transmiten a sus apoyos (columnas) las cargas de las losas por medio de flexión y cortante.

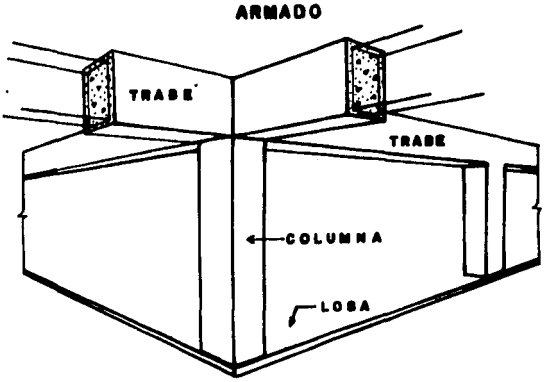
Por lo que se refiere a las trabes de concreto armado, éstas tuvieron acero de refuerzo longitudinal, el que se colocó en forma continua en el cruce de columnas, así como transversal formado por estribos. Las varillas de acero de refuerzo longitudinal del lecho superior quedaron en el mismo plano vertical que las del lecho inferior.

El colado se hizo monolíticamente tanto con las losas (reticulares y macizas) como con la unión de columnas.

En el caso de trabes de acero estructural, éstas se encuentran conformadas por armaduras de alma abierta con secciones de ángulos y están unidas con soldadura de arco eléctrico a las placas colocadas en las columnas de concreto armado.



ARMADO

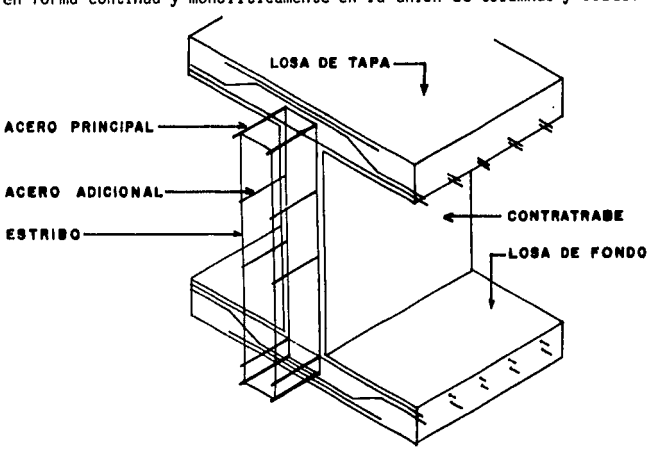


T R A B E S

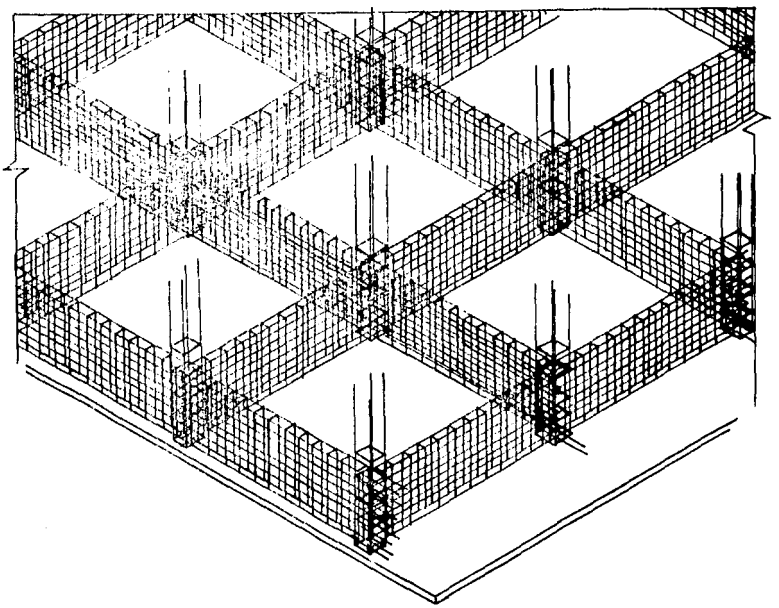
VIII.4 CONTRATRABES

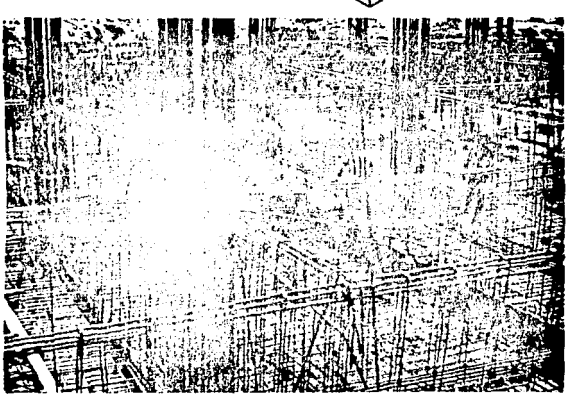
Son pequeños muros estructurales que van colocados en la cimentación de -- concreto armado, en las que predominan generalmente las cargas verticales, mismas que son transmitidas uniformemente a la losa de fondo.

El acero de refuerzo, consistió en varillas longitudinales en el lecho superior e inferior y bastones en los extremos y parte media del claro, así como varillas longitudinales, distribuidas en ambos lados del ancho del peralte. Las varillas fueron continuas o ancladas en su caso en el cruce de columnas, el acero de refuerzo transversal fue a base de estribos con separaciones indicadas por el proyecto. El colado de contratrabes se efectuó en forma continua y monolíticamente en la unión de columnas y losas.



CONTRATRABE DE CIMENTACION COMPENSADA

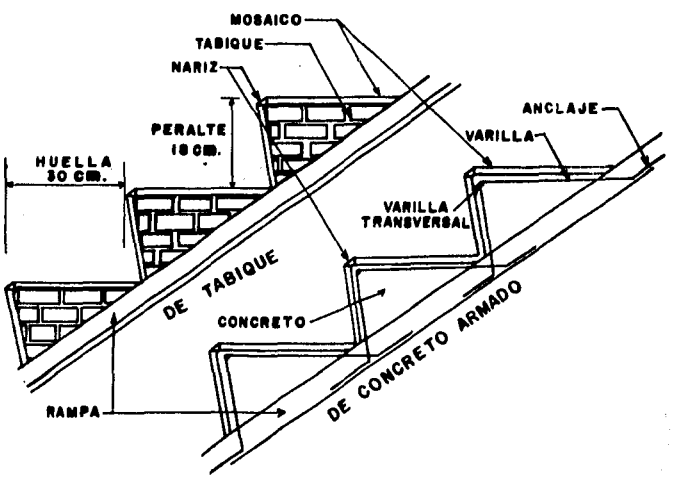




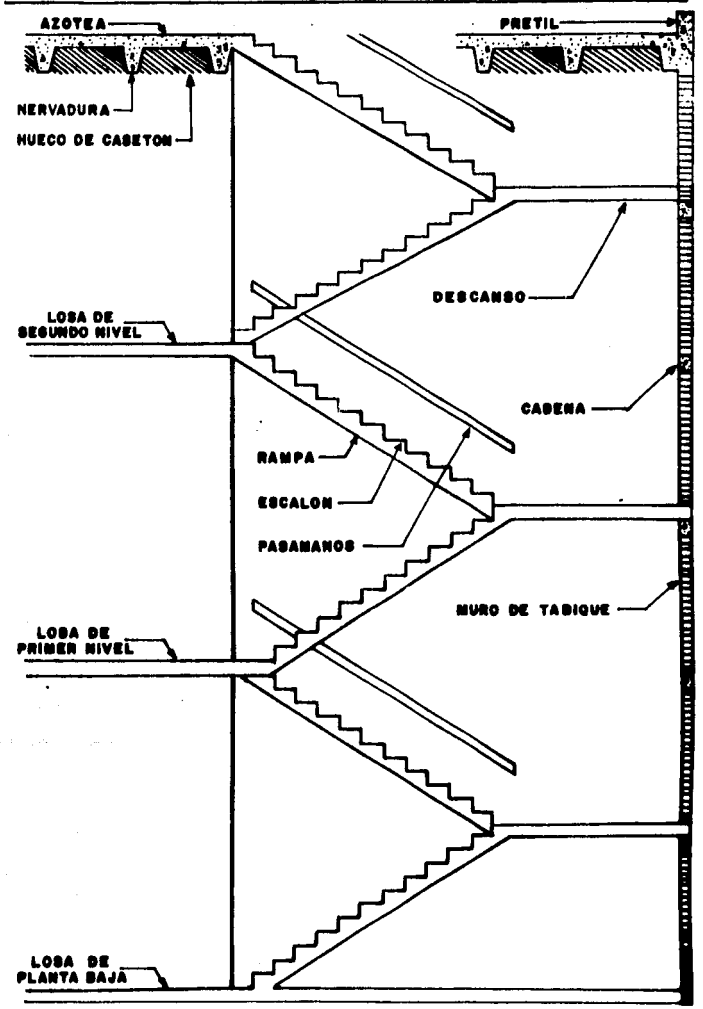
ARMADO EN CONTRATRABES DE CIMENTACION COMPENSADA

VIII.5 ESCALERAS

Estas sirven para unir y comunicar los diversos niveles de una construción. Los principales componentes de una escalera son: rampas con descansos intermedios, escalones, largueros o pasamanos. Las rampas y descansos son de concreto con armado longitudinal y transversal, anclado o trabes de piso o cadenas y muros, mismos que sirven como apoyo o sustención de las escaleras. Los escalones son de concreto armado anclados a la rampa o de pedazos de tabique unidos con mortero cemento arena 1:3 Los largueros o pasamanos son de aluminio fijados al muro por medio de taquetes y tornillos. El acabado final fue de mozaico imitación granito, unido con mortero cemento-arena 1:3



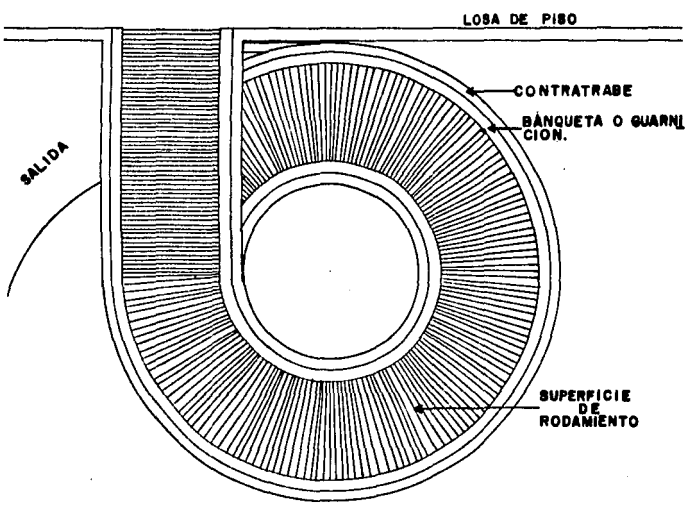
TIPOS DE ESCALONES



CORTE DE ESCALERAS

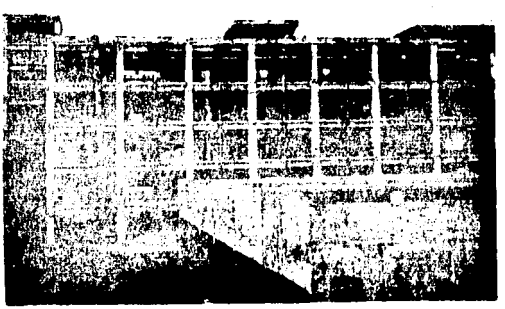
VIII.6 RAMPAS

En el estacionamiento se colocaron además de las escaleras dos rampas, -- una en cada extremo del edificio, para el ascenso y descenso de automóviles a primer nivel y azotea. Las rampas son de concreto con armado longitudinal y transversal y se encuentran desarrolladas en espiral, la de ascenso o entrada tiene una forma semicircular con un radio exterior de --- 11.30 m., un radio interior de 6.00 m., y un ancho total de 5.30 m., la de descenso o salida tiene una forma circular con un diámetro exterior de -- 21.60 m., un diámetro interior de 11.00 m., y un ancho total de 5.30 m. - Ambas rampas se encuentran apoyadas en contratrabes perimetrales que a la vez sirven de muro de contención y en columnas.



RAMPA DE DESCENSO

En general la construcción de todos los elementos de concreto armado he-- chos en obra "in situ", requieren de un cimbrado que consiste en colocar tanto la obra falsa como moldes; de el habilitado y armado del acero de - refuerzo y de la colocación, extendido, vibrado o picado y compactado del concreto, así como el curado y descimbrado de los elementos, cuyo procedi miento específico fue mencionado y descrito en los temas correspondientes a cada caso y anteriormente desarrollados.



ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO

IX. ALBAÑILERIA Y ACABADOS

IX.1 MUROS

Son elementos verticales que sirven para delimitar espacios, transmitir - cargas y/o desempeñar funciones arquitectónicas,con características principalmente térmicas y acústicas. Los muros de acuerdo con la función que desempeñan se pueden clasificar en: muros de carga, divisorios y de contención para el caso de las edificaciones que nos ocupan, se utilizaron - los siguientes:

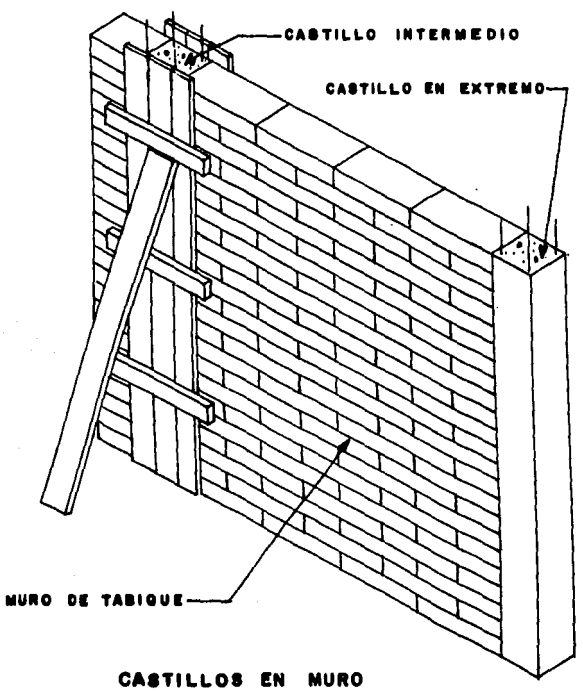
MUROS DIVISORIOS.- Elementos de tabla roca o de tabique rojo recocido de 7 x 14 x 28 cm., colocados en forma cuatrapeada, de manera que se alter-- nen en cada hilera y unidos o pegados con mortero cemento-arena 1:5, antes de colocar los tabiques se deben de humedecer a fin de que no absorban el agua del cemento o mortero de unión.

MUROS DE CARGA.- Elementos estructurales de concreto armado, los cuales proporcionan gran rigidez a las estructuras. El armado es a base de varillas horizontales y verticales, en el caso de los cubos de los elevadores, la cantidad del acero vertical disminuyó a medida que aumentaba su altura (pisos superiores).

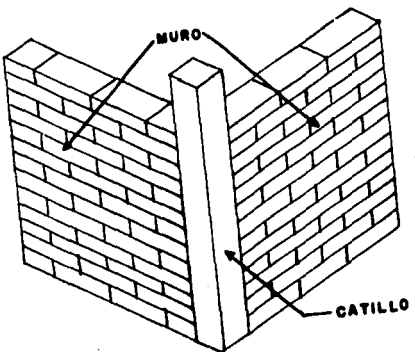
MUROS DE CONTENCION.- Son elementos estructurales de concreto armado cuya principal característica es la de soportar esfuerzos laterales. El armado es similar al anterior.

IX.2 CASTILLOS

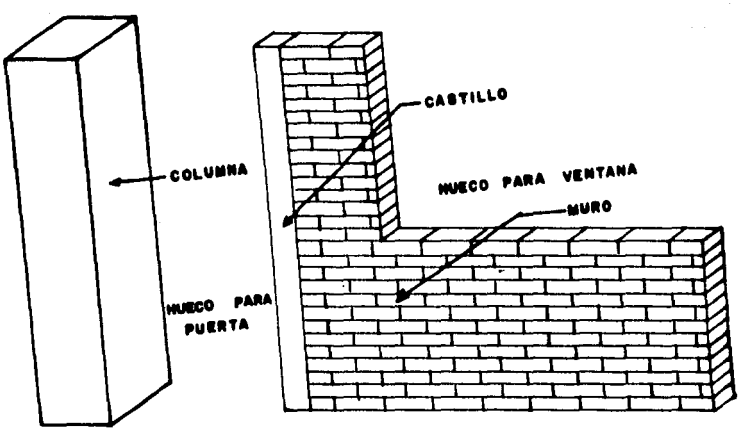
Son elementos verticales de concreto armado, cuya función es estructurar o reforzar los muros divisorios a fin de evitar la aparición de cuarteaduras, se encuentran colocados en los extremos de los muros, en las intersecciones, a cada veinte veces el espesor del muro y a ambos lados de puertas y ventanas en caso de que no se tenga ningún elemento estructural.



CASTILLOS EN MURO



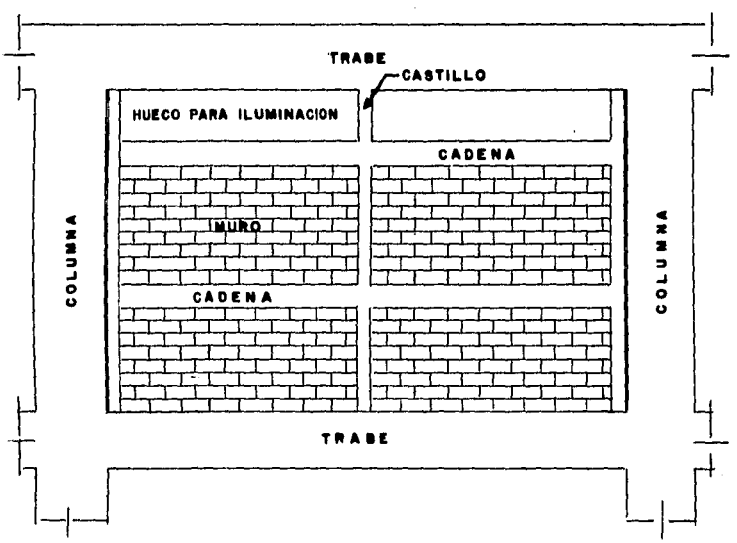
CASTILLO EN INTERSECCION DE MUROS



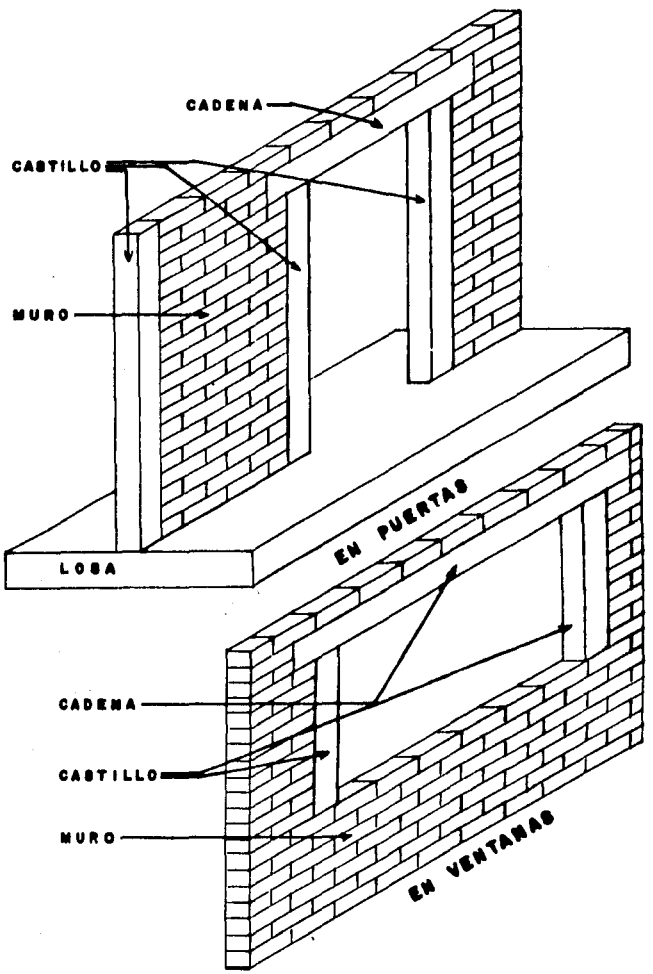
CASTILLO PARA PUERTAS EN MURO

IX.3 CADENAS

Elementos horizontales de concreto armado que sirven para reforzar o estructurar los muros divisorios, generalmente se encuentran colocados en el desplante y remate o en forma intermedia de los muros, así como en cerramientos de puertas y ventanas.



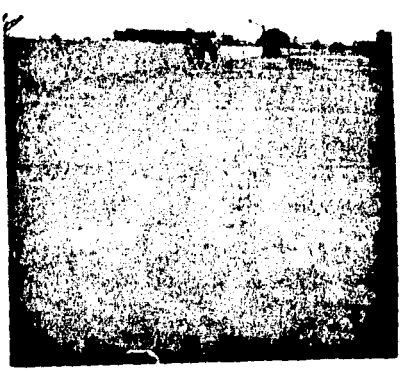
CADENAS INTERMEDIAS



CERRAMIENTOS

IX.4 FIRMES DE CONCRETO

Estos pueden ser de concreto simple o armado, cuya finalidad es la de proporcionar una superficie rígida, uniforme y nivelada a los materiales de recubrimiento o de piso. En la obra los firmes interiores fueron de concreto con refuerzo de malla electrosoldada y con un espesor de 5 a 10 cm.



FIRME EN AZOTEA DE ESTACIONAMIENTO

IX.5 ACABADO EN AZOTEAS

RELLENO.- Sobreelevación de cal-tezontle 1:18, con granulometría no mayor de 3 cm. compactado con pisón de mano y que se dió en las azoteas de todos los edificios para proporcionar la pendiente adecuada (15%), a fin de permitir el escurrimiento de las aguas pluviales hacia las bajadas instaladas en dichas azoteas. El área tributaria se delimitó de tal manera que no excediera de 100 m^2. por bajada.

ENTORTADO.- Mortero de cemento-cal-arena 1:5:6 con espesor de 3 a 5 cm. que se colocó sobre el relleno para confinarlo. El entortado se colocó inmediatamente después del relleno, a fin de evitar que éste no se mojara, efectuándose en forma continua sin bordes y dando un aspecto de conos sucesivos.

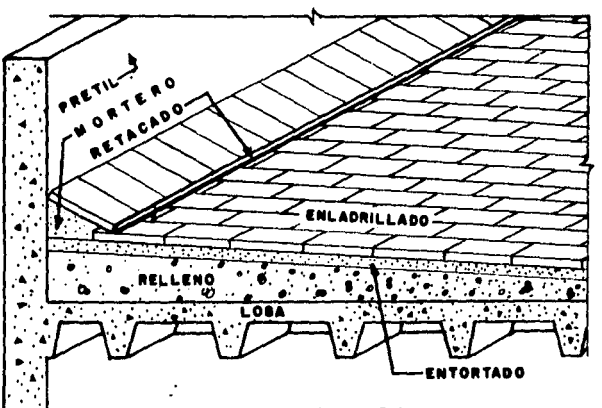
ENLADRILLADO.- Se colocó a continuación del entortado, en forma de petatillo, junteado con mortero cemento-cal-arena 1:2:9 con espesor de 2 cm. En la base de pretiles o muros se colocaron juntas o chaflanes a 45º con ladrillo, picando y cepillando para ello la superficie que recibió el chaflan con cepillo de alambre.

LECHADEADO.- Previo al lechadeado se saturó con agua toda la superficie para evitar que el enladrillado absorbiera la lechada, la cual consistió en un mortero de cemento-cal hidratada en igual proporción, aplicándose sobre toda la superficie con escoba, a fin de rellenar todas las juntas. Finalmente, se dió un escobillado de cemento-cal hidratada-arena cernida 1:1:6

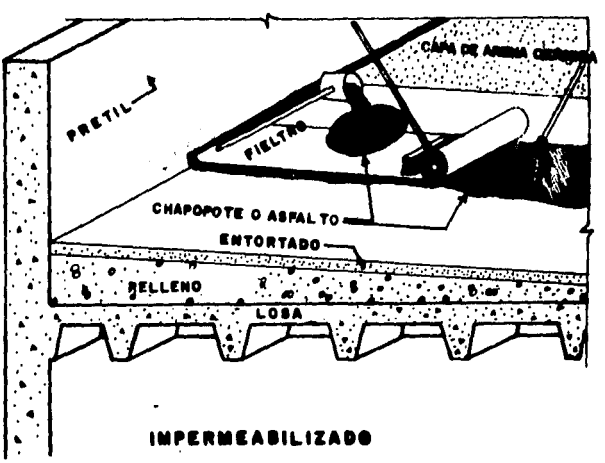
PRETIL.- Son pequeños muros corridos que delimitan las azoteas, construidos de concreto armado y unidos monolíticamente con las losa de éstas.

En los casos donde no se tuvo enladrillado de azotea se dió una impermeabilización a base de materiales pétreos.

IMPERMEABILIZADO.- Es el tratamiento que se da a los elementos: cimentación, cadenas, muros y azoteas para evitar filtraciones y humedad, a base de capas de un impermeabilizante líquido y de una capa de fieltro o cartón impregnado de asfalto. El impermeabilizante líquido puede ser chapopote en caliente o asfalto emulsionado diluible con agua que se aplica en frío. Para la colocación del impermeabilizado la superficie deberá estar seca y exenta de polvo y de materiales extraños, procediéndose para ello a la colocación de una capa gruesa (2 mm) de asfalto o chapopote con mechudo o brocha de fibra sobre el lugar donde se va a pegar el cartón o fieltro; posteriormente y aún estando fresca esta primera capa se procede a pegar la tira de fieltro o cartón traslapándose 10 cm. como mínimo en las juntas, repitiéndose este procedimiento tantas veces como sea necesario. Finalmente, se coloca otra capa de impermeabilizante líquido en las mismas condiciones que la primera y se espolvorea después uniformemente sobre ésta arena cernida. En los casos que así lo requirieron, como fue en la azotea del estacionamiento, se colocó además de este impermeabilizado un firme de concreto de 7 cm. de espesor con malla electrosoldada de 66/88.

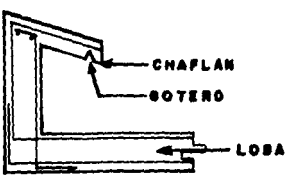


ENLADRILLADO

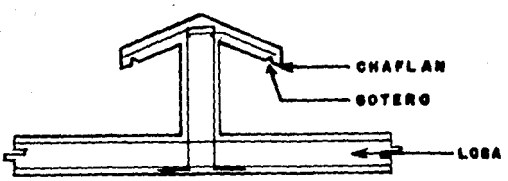


IMPERMEABILIZADO

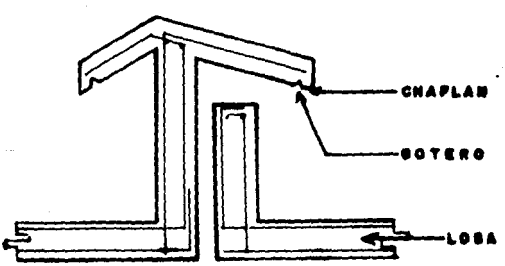
A C A B A D O E N A Z O T E A S



PRETIL DE ORILLA



PRETIL INTERMEDIO



PRETIL EN JUNTA DE CONSTRUCCION

IX.6 ACABADOS EN MUROS

APLANADOS.- Tienen por objeto el de absorber las irregularidades y de proteger a los elementos donde se vayan a colocar, así como el de proporcionar una superficie firme y uniforme.

Los aplanados, dependiendo de su finalidad y del elemento de que se trate tuvieron un espesor promedio de 2 cm. y fueron de: cemento-arena 1:5, -- cal hidratada-arena 1:4, cal hidratada-cemento-arena 0.25:1:4, barita-cemento (en elementos expuestos a radiación de Rayos X), así como yeso en - muros interiores con proporción de dos partes de agua y 3 de yeso. Cuando se realizaron sobre elementos con superficie de concreto, éstos se picaron con cincel para obtener una superficie de adherencia. El acabado final de los aplanados se dió a plomo y regla.

AZULEJO Y MOSAICO.- Previo a su colocación se saturaron en agua por un - mínimo de 8 hrs. y se utilizó cemento crest en su colocación, así como - lechada de cemento blanco para el relleno de juntas.

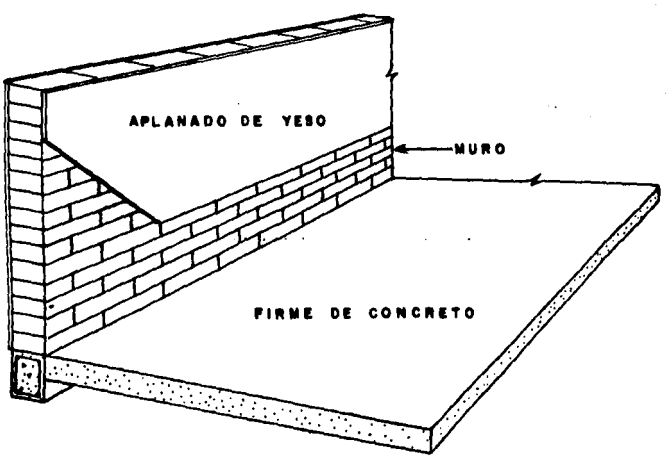
TAPIZ.- Se colocó en muros con aplanados de yeso o en muros de tabla roca con superficies limpias, tersas, secas y no salitrosas, pegándose con engrudo de harina o almidón que se aplica con brocha.

PINTURA.- Es un tratamiento que se aplica sobre las superficies de acabado en muros, con fines decorativos y/o de protección como es para prevenir la corrosión de elementos metálicos expuestos al medio ambiente.

Las pinturas se clasifican en función de sus características y del elemento por recubrir en: vinílicas, acrílicas, anticorrosivas y lacas acrílicas.

La pintura se aplicó sobre superficies firmes, secas, limpias y no salitrosas, utilizando para ello brocha de pelo, pistola de aire y a muñeca, según las características del elemento por pintar, dando las manos necesarias para cubrir perfectamente la superficie.

Los solventes para rebajarla y dependiendo del tipo de pintura que se trate: agua, thiner o aguarrás.



APLANADO EN MUROS

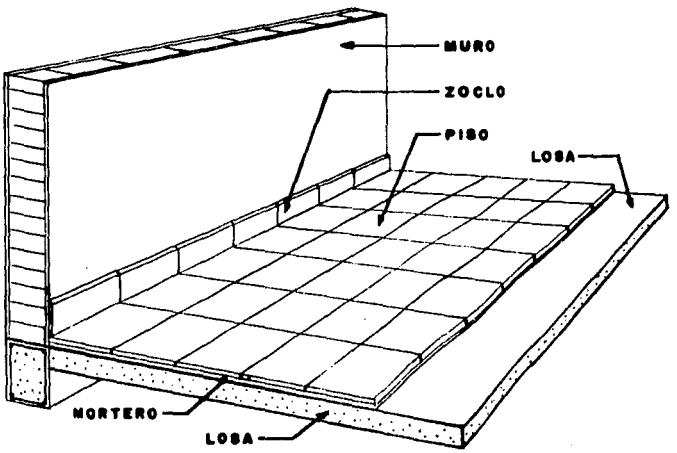
IX.7 ACABADO EN PISOS

PISOS.- Son elementos arquitectónicos cuya función es la de resistir impactos, abrasión y desgaste, así como la de facilitar su limpieza. Dentro de la obra se tuvieron pisos de cemento pulido y escobillado, formando tableros rectangulares, así como de mosaico, losetas de barro comprimido, azulejo, loseta vinílica y linoleum entre otros.

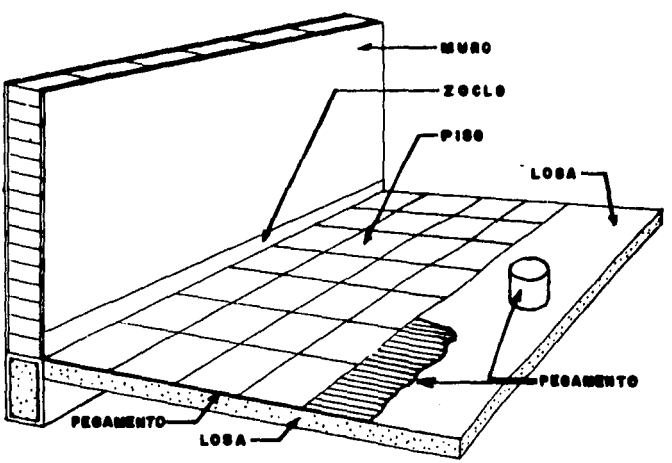
AZULEJO, MOSAICO O LOSETA DE BARRO.- Previo a su colocación se saturaron en agua por un mínimo de 8 hrs. y se colocaron maestras en el piso para obtener el nivel y pendiente requerida. Como pasta de adherencia se utilizó mortero cemento-arena 1:3, cemento blanco o crest, según el tipo del piso de que se trate y una lechada de cemento blanco para el relleno de juntas. finalmente, se procedió a su limpieza y/o pulido del piso terminado.

LOSETA VINILICA O LINOLEUM.- Se colocó sobre superficies tersas o lisas secas, limpias y libres de cualquier partícula extraña, con cemento asfáltico o barro emulsionado con asfalto, aplicado con espátula o llana metálica.

ZOCLO.- Son elementos que se colocan sobre el muro en la unión con el piso y que generalmente son del mismo material del acabado del piso y sirven para proteger al muro y sus acabados, así como para facilitar la limpieza.



PISO DE MOSAICO O LOSETA DE BARRO



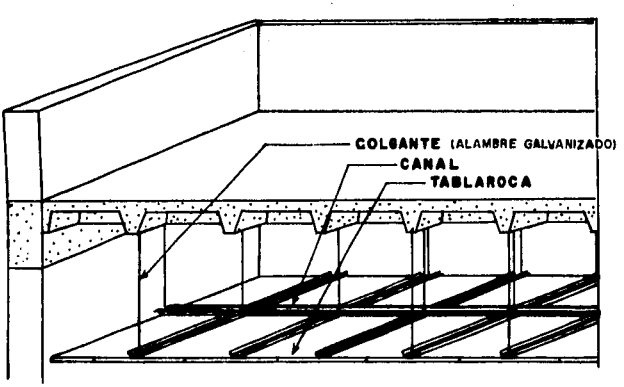
PISO DE LOSETA VINILICA

IX.8 PLAFON

Obra falsa que se coloca en la parte inferior de las losas de entrepisos y cuya función es la de alojar las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, aire acondicionado, etc., así como las de decorar y aislar el ruido de pisos superiores.

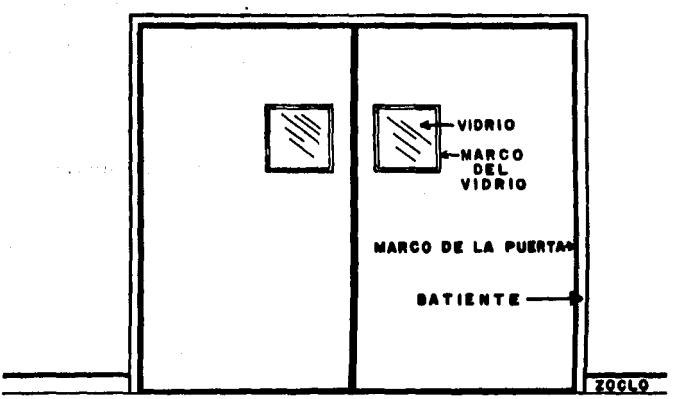
Los plafones fueron de tabla roca colocados sobre una retícula de perfiles laminados (canales) de aluminio unidos con los accesorios necesarios, como son: clips y soleras. Todas las juntas de los perfiles fueron aparentes y éstos se colocaron en forma invertida para recibir la tabla roca. La fijación de los perfiles a la losa de techo se hizo con alambre galvanizado del No. 10, taquetes expansivos y tornillos o balazos.

Finalmente y por lo que se refiere a la parte inferior, visible del falso plafón se le dió un acabado a base de pintura epóxica.

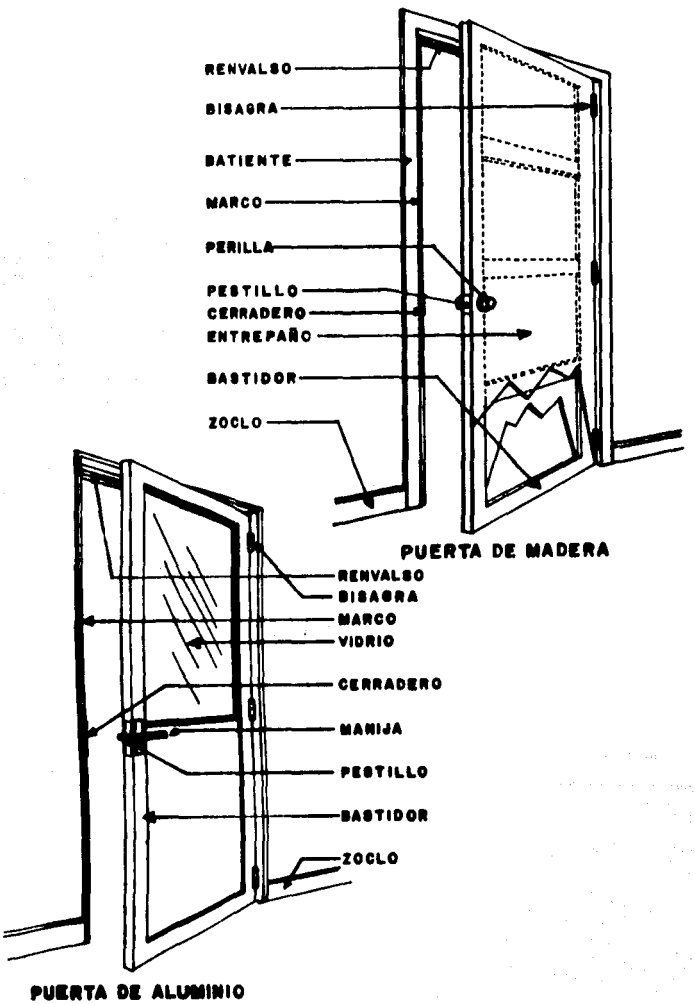


IX.9 PUERTAS

Son elementos que delimitan e intercomunican espacios y se colocan en huecos de muros para proteger y regular la circulación de dos áreas, las cuales dependiendo de su uso y del lugar que comunican, fueron de: madera, aluminio, lámina negra, madera con vidrio y de aluminio con vidrio, con una altura de 2.10 m. y anchos variables de 0.80, 0.90, 1.20 y 2.20 m.

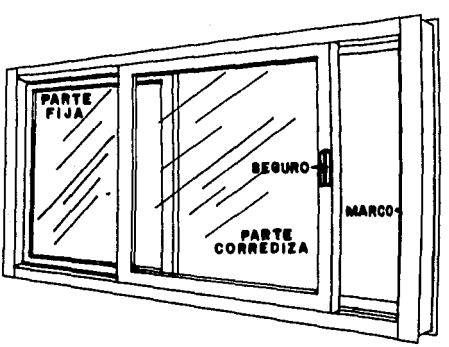


PUERTA DE DOBLE ACCION


RENVALSO
BISAGRA
BATIENTE
MARCO
PERILLA
PESTILLO
CERRADERO
ENTREPAÑO
BASTIDOR
ZOCLO
PUERTA DE MADERA
RENVALSO
BISAGRA
MARCO
VIDRIO
CERRADERO
MANIJA
PESTILLO
BASTIDOR
ZOCLO
PUERTA DE ALUMINIO

IX.10 VENTANAS

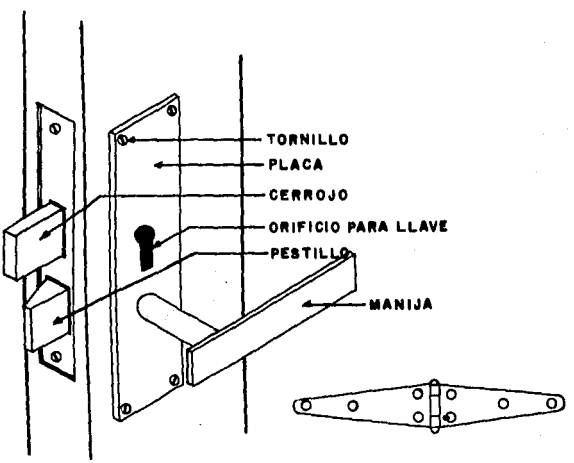
Son elementos que permiten la iluminación y ventilación de los edificios o áreas de éste, cuyos componentes principales son los marcos y los vidrios. Los marcos pueden ser de madera fierro o aluminio y van colocados en los huecos de los muros o marcos de puertas que se han dejado para este fin. Los vidrios y dependiendo de su finalidad, área o espacio que cubren pueden ser opacos o transparentes, gruesos, delgados o intermedios, de color, ahumados, etc.



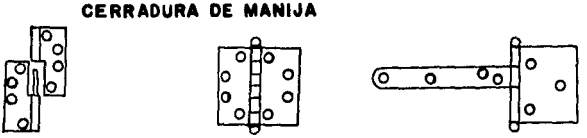
VENTANA CORREDIZA

IX.11 CERRAJERIA

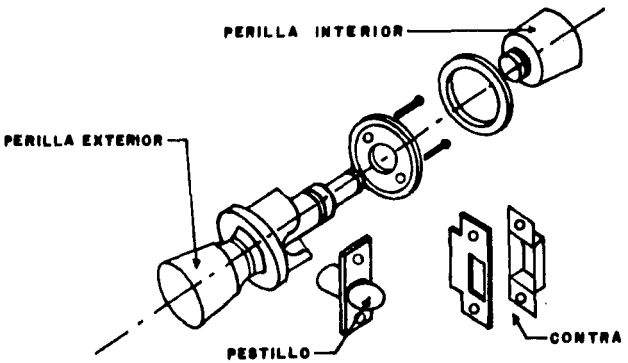
Son mecanismos y dispositivos que se instalan para asegurar, fijar, cerrar y abrir los elementos móviles que permiten la entrada y salida de personas a los edificios o áreas de éstos, proporcionando a la vez seguridad, privacia y comodidad a las personas; constan de uno o más mecanismos que permiten mantener unida una puerta a su marco, por medio de bisagras, pestillo o cerrojo, que pueden ser accionados con llave, seguro, manija, perilla o una combinación de éstas.



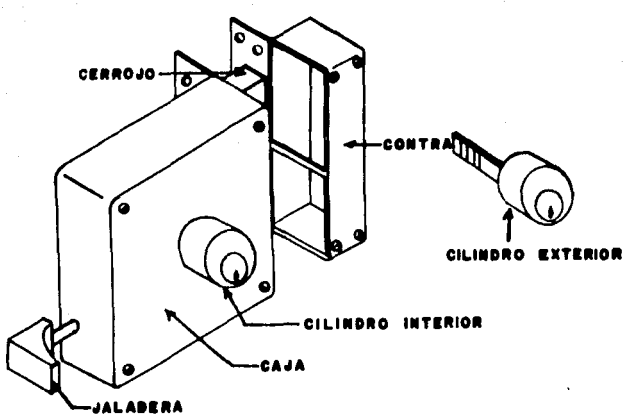
CERRADURA DE MANIJA



BISAGRAS



CILINDRICA



DE SOBREPONER

C E R R A D U R A S

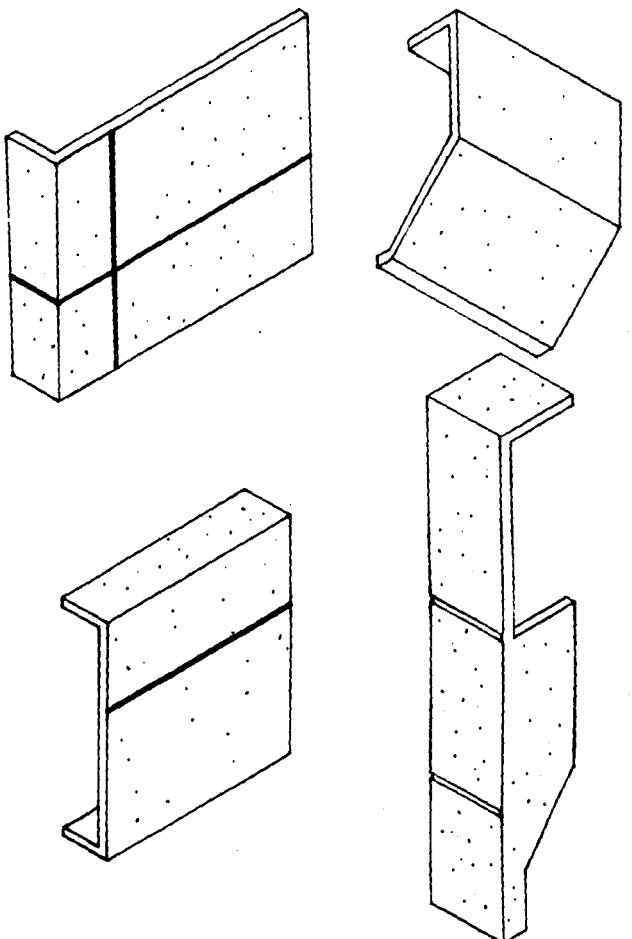
IX.12 PRECOLADOS

Son elementos de concreto armado hechos en planta o fábrica, con aditamentos de manejo y montaje ahogados en el concreto, y se colocaron en todas las fachadas exteriores de los edificios que integran al "Nuevo Hospital Juárez".

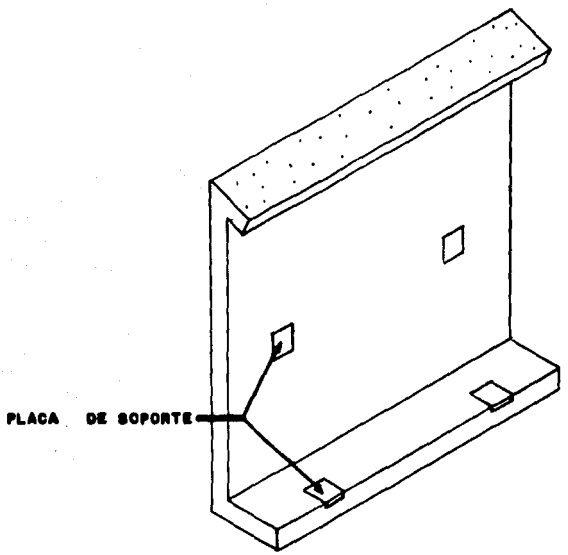
Para su sujeción se colocaron placas de acero soldadas al acero de refuerzo de las estructuras (columnas, trabes, pretiles, etc.), según la forma y posición de las placas de los precolados y la posición definitiva de éstos.

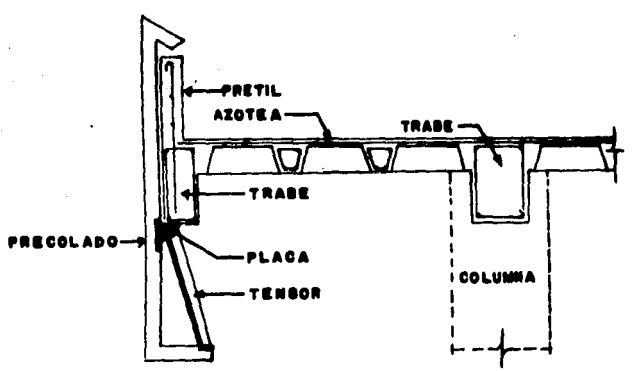
Para el montaje de las piezas se utilizaron gruas hidráulicas sobre neumáticos con capacidad variable.

Una vez que han sido elevadas las piezas y presentadas en su posición definitiva, se unen las placas de la estructura con las de los precolados con soldadura. Como acabado final se colocó una junta elástica entre una y otra pieza para evitar que choquen entre si en el caso de que se tengan movimientos locales o generales.

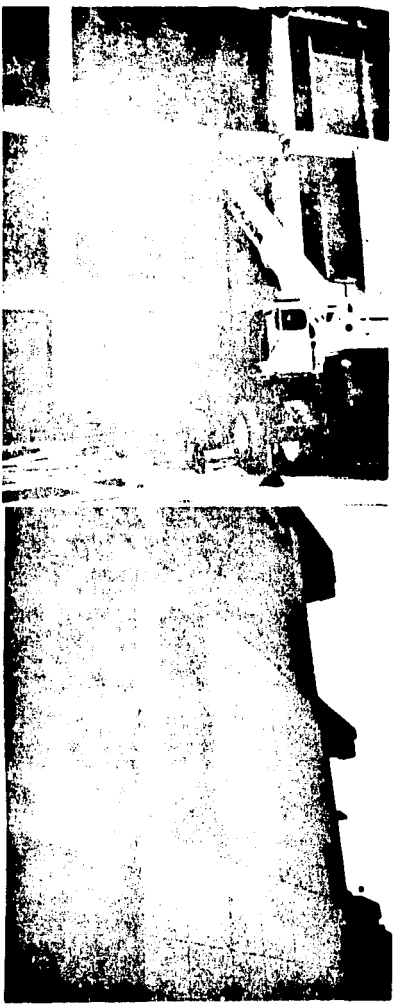


PRECOLADOS TIPO





SOPORTE Y APOYO DE PRECOLADO



COLOCACION DE PRECOLADOS

X. INSTALACIONES

Son todas las obras que se realizan en una edificación para satisfacer -- sus requerimientos o necesidades, a fin de proporcionar un adecuado funcionamiento, como son: el abastecimiento de agua potable, el desalojo de aguas negras y pluviales, la dotación de energía eléctrica, el sistema de aire acondicionado, etc.

IX.1 INSTALACIONES HIDRAULICAS

Conjunto de elementos, tales como: cisterna, casa de máquinas (sistema - de bombeo) y red de ditribución entre otros, que proveen y distribuyen el agua potable a los edificios y áreas requeridas, en la cantidad y presión suficiente para satisfacer las necesidades y servicios de los usuarios.

Para el cálculo de la dotación requerida se consideraron los siguientes - datos:

a) POBLACION

- Hospital para 400 camas, rango de población (1'200,000 a 3'000,000 de habitantes)

b) DOTACION DIARIA

- 1000 lts/cama/día (servicios)
- 30 lts/kg/ropa (lavandería)
- 5 lts/m^2 (jardín)

c) CONSUMO DIARIO

400 x 1000 = 400,000 litros

1,266 x 30 = 37,980 "

9,364 x 5 = 46,820 "

Servicios = 484,800 litros

d) GASTO MEDIO DIARIO

$$G.\ m.\ d. = \frac{484{,}800 \text{ litros}}{86{,}400 \text{ seg.}} = 5.61 \ \frac{\text{litros}}{\text{seg.}}$$

e) GASTO MAXIMO DIARIO

$$G.\ max.\ d. = 5.61 \times 1.2 = 6.733 \ \frac{\text{litros}}{\text{seg.}}$$

f) DIAMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA

Para Q = 6.73 litros/seg. Diámetro = 75 mm

HF = 3.5 m/ 100 m

Velocidad = 5.5 m/seg.

g) RESERVA CONTRA INCENDIO

Considerando 2 hidrantes (riesgo grande)

2 hidrantes x 140 lts/min x 240 min. = 67.200 litros

h) ALMACENAMIENTO TOTAL = 484 800 (Servicios)

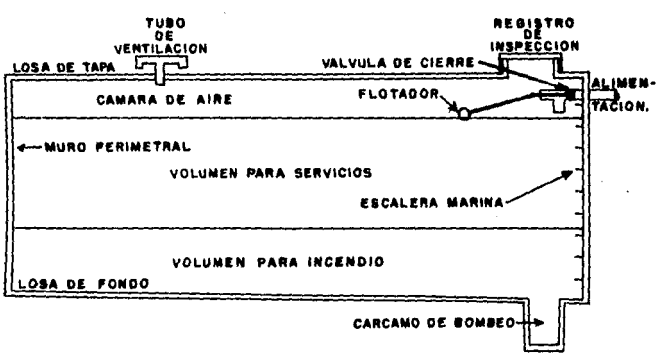
+ 67 200 (Incendio)

552,000 litros

ALMACENAMIENTO TOTAL = 552.00 m^3.

CISTERNA.- Tanque de almacenamiento que sirve para captar el agua de la red municipal, a fin de distribuirla a los edificios, áreas y muebles ubicados en éstos, satisfaciendo las demandas máximas requeridas por el hospital y teniendo además una reserva considerable para el caso de interrupción del abastecimiento municipal, así como el volumen necesario para los servicios de protección contra incendios.

La construcción de la cisterna se encuentra constituida por elementos de concreto armado (losa de fondo, muros perimetrales, muros interiores y losa de tapa) con agregado de aditivos impermeabilizantes en su caso, así como con registro de inspección. La cisterna cuenta además con sistema de flotadores para cierre de válvula de admisión, cárcamo de bombeo, escalera para inspección y limpieza y se tiene un espacio de 30 cm. entre el espejo del agua y la losa de tapa.



CASA DE MAQUINAS.- En ésta se alojan, tanto el equipo de bombeo como el de potabilización y calderas, que es el que se describe a continuación:

- Equipo automático programado, de presión variable para el abasteci--- miento de agua que proporciona un gasto Q = 54 lts/seg y una pre-- sión Ht = 3.8 kg./cm^2. y consta de:

  . Dos motobombas centrífugas horizontales de sección axial, monta das directamente a motores eléctricos horizontales de 7.5 H.P. ca da una y 3,500 r.p.m. con: tres fases, 60 ciclos y 220 volts.

  . Un tablero automático de control, conteniendo: cuatro interrupto res termomagnéticos, dos arrancadores magnéticos automáticos - - a tensión reducida, además de control electrónico para alternar y programar simultaneamente la operación de las bombas, por unidad de obra terminada (P.U.O.T.)

- Tres calderas Power-Master (Diesel) en flama alta o baja para una pre sión de trabajo de 8.8 kg/cm^2., que incluye:

  . Un tanque receptor de condensados con base de fierro estructural, equipado con: cristal de nivel de agua, válvula de flotador, ter mómetro con carátula de 0-100 ºc, válvula de descarga, boca de en trada para condensados a presión con tubo difusor en el fondo, 2 condensados sin presión y boca de ventilación.

  Tres chimeneas de 41 cm. de diámetro por 6.40 m. de largo, cons-- truidas con lámina de acero calibre No. 12, abrasadera, botaagua, anillo de viento y sombrero plano, P.U.O.T.

- Un equipo de potabilización duplex que proporciona un Q = 25 lts/seg. y una dureza de agua de 20 mg/lts que incluye cloro, tubería de intercomunicación, accesorios y bomba centrífuga horizontal de 7.5 H.P. -- 1,750 r.p.m., 3 fases, 60 ciclos, 220 volts. con un gasto de 25 lts/ - seg. y Ht = 1.6 kg/cm^2 P.U.O.T.

- Dos motobombas para riego centrífugas horizontales de succión axial, - montadas directamente a motor eléctrico horizontal de 5 H.P., 3,500 r. p.m., 3 fases, 60 ciclos, 220 volts., que incluye un tablero integral tipo riego simplex con arrancador, interruptor termomagnético y esta-- ción de botones de arranque, P.U.O.T.

- Una motobomba (para protección contra incendios) centrífuga horizontal de succión axial montada a motor eléctrico de 15 H.P., 3,500 r.p.m., 3 fases, 60 ciclos, 220 volts., incluye un manómetro, válvula de flujo, un interruptor de presión, tablero automático de control que contiene un interruptor termomagnético, un arrancador magnético y un control -- eléctrico para la operación de la bomba y protección por bajo nivel de la cisterna P.U.O.T.

- Un equipo suavizador de agua duplex, que consta de dos tanques de resina, construidos con placa de acero, de 40 cm. de diámetro por 1.52 m. de altura, conteniendo 4 ft^3 de resina catiónica de alta capacidad, -- con válvulas de puertas múltiples de 19 mm. para operación manual completa, con tuberías y conexiones. Incluye un tanque para salmuera de 40 cm. de diámetro por 1.22 m. de altura, incluye tuberías de intercomunicación, capacidad de 120,000 grs. P.U.O.T.

- Dos compresoras para aire comprimido con tanque de 500 litros con diámetros de 0.83 y 1.87 m. y un desplazamiento de 72.4 ft^3/min. cada uno incluye accesorios P.U.O.T.

- Dos tanques para diesel con una capacidad aproximada de 28,000 lts., de 1.94 x 9.76 m. de diámetro con un espesor de 6/16" incluye accesorios P.U.O.T.

- Tres tanques para agua caliente con una capacidad de 10,700 litros cada uno (6.70 x 1.46 m.) con placa de 1/4" de espesor incluyendo intercambiador de calor con capacidad de calentamiento = 10,700 lts/hr. de -- 15 ºC - 55 ºC

  Estos tanques serán forrados con fibra de vidrio de 32 mm. de espesor amarrados con fleje y terminados con pintura ahulada. P.U.O.T.

RED DE DISTRIBUCION.- Es el conjunto de tuberías, conexiones, codos y piezas especiales que conducen el agua hasta los lugares que se requiere (baños, cocinas, laboratorios, etc.) alojándose en trincheras, ductos verticales y plafones con sistemas que permitan el acceso para facilitar la revisión y trabajos de mantenimiento.

Se colocaron válvulas generales de control a la entrada de cada uno de los edificios, así como en la planta baja y cada uno de los niveles superiores para revisión y mantenimiento.

La red de distribución de agua caliente se forró con fibra de vidrio de 25 mm. de espesor para absorber la temperatura y proteger a los demás elementos.

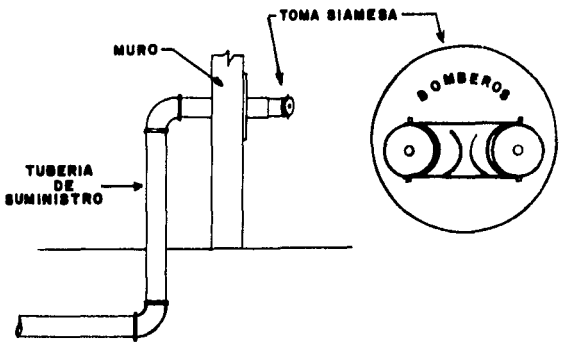
En el cruce de las juntas constructivas de los edificios se colocaron mangueras flexibles para evitar la ruptura de la red.

SISTEMA CONTRA INCENDIO.- El agua para el servicio contra incendio se tomará del depósito general (cisterna) cuyo volumen de almacenamiento es de 67,200 litros, mismos que en ningún momento podrán usarse para ningún otro servicio, ya que para ello se tomaron las medidas necesarias en cuanto a la colocación de los cárcamos de bombeo.

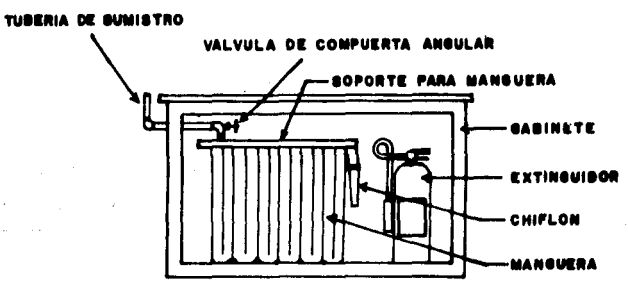
Para proporcionar dicho servicio se colocaron hidrantes exteriores para el servicio de bomberos con tomas siamesas de latón totalmente cromadas de 101 x 63 x 63 mm. (4" x 2 1/2" x 2 1/2") con la leyenda "BOMBEROS", e interiores con manguera de 38 mm., de diámetro y 30 m. de longitud mínima, en cada uno de los pisos de todos los edificios, distribuidos estratégicamente de manera que se permita un traslape de 5 m. entre las mangueras.

Los gabinetes de los hidrantes interiores son de tipo empotrar con cristal al frente y en su interior se aloja la manguera, así como un extinguidor manual del tipo y características adecuadas a la zona que se pretende proteger.

Todas las tuberías fueron de fierro galvanizado y quedarán alojadas y sujetadas en forma similar a las del sistema de agua potable, descritas anteriormente



HIDRANTE EXTERIOR
PARA
BOMBEROS



HIDRANTE INTERIOR
TIPO
EMPOTRAR

X.2 INSTALACIONES SANITARIAS

Conjunto de elementos que captan y conducen las aguas de desechos, negras, jabonosas y pluviales hasta la red de alcantarillado municipal.

Para la captación y conducción de las aguas de desecho se colocaron en todos los edificios, ramales de tuberías de fierro fundido, horizontales y verticales, sujetas a losas, trabes y columnas, por medio de abrazaderas, tornillos y taquetes.

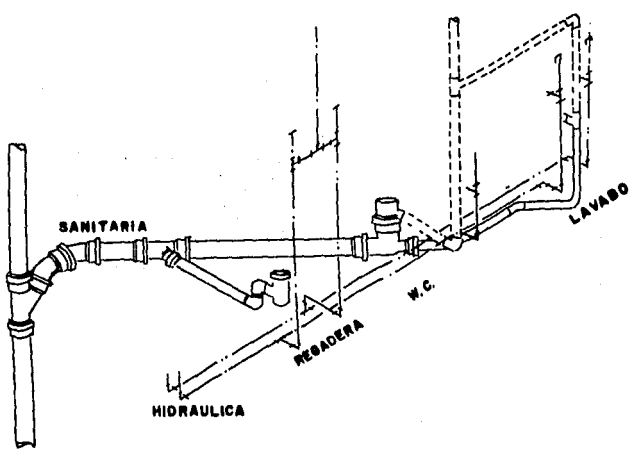
Los ramales horizontales quedaron alojados en el área de plafones y en ninguno de los casos presentaron una pendiente menor de 2%. La función de los ramales horizontales es la de conducir las aguas de desecho, de los muebles hidrosanitarios hasta ramales verticales.

Los ramales verticales quedaron en la parte exterior de todos los edificios y cerca de las áreas donde se ubican las unidades de descarga quedando cubiertas por los precolados de los fachadas exteriores. La función de los ramales verticales es la de captar la descarga de los ramales horizontales y conducirla hasta los registros ubicados en la planta baja, así como la de proporcionar la ventilación necesaria para su adecuado funcionamiento, razón por la cual estos ramales se prolongan hasta la azotea, terminando en forma de sifón invertido o en "T" para evitar que éstos se tapen por la introducción de objetos extraños.

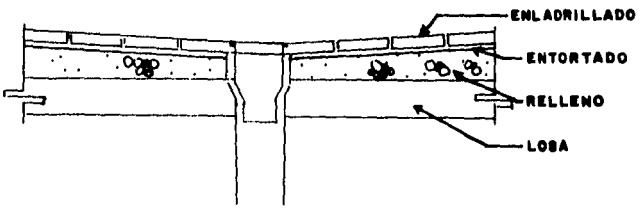
Para la captación de aguas pluviales se colocaron tuberías verticales de

fierro fundido independientes, las que conducen y descargan el agua en -- los registros colocados en la planta baja de los edificios, donde se mezclan con las aguas de desecho, en dichas tuberías y para evitar que se tapen o bloqueen, se colocaron coladeras en su parte superior (azotea).

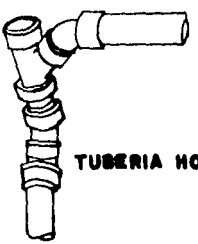
Finalmente y a partir de los registros que se ubican en la parte exterior de la planta baja de todos los edificios, se colocaron ramales para conducir las aguas de desecho y pluviales a la red de alcantarillado municipal.



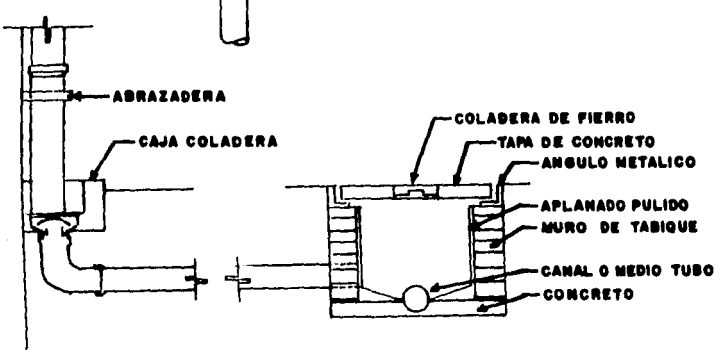
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS TIPO EN BAÑO



CAPTACION EN AZOTEA



CONEXION
DE
TUBERIA HORIZONTAL A VERTICAL



REGISTRO DE LLEGADA EN PLANTA BAJA

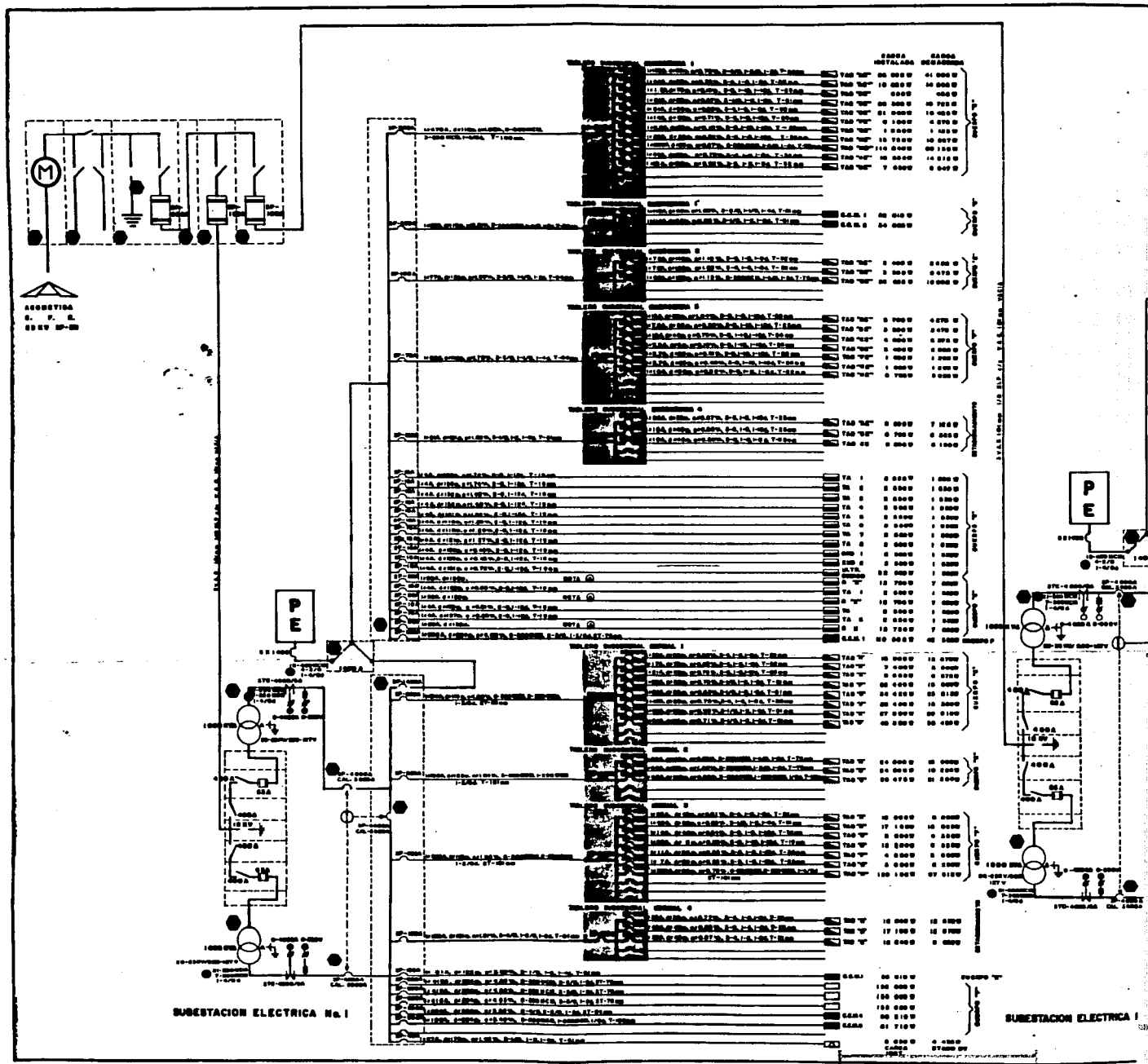
TUBERIA DE CONDUCCION A LA RED MUNICIPAL

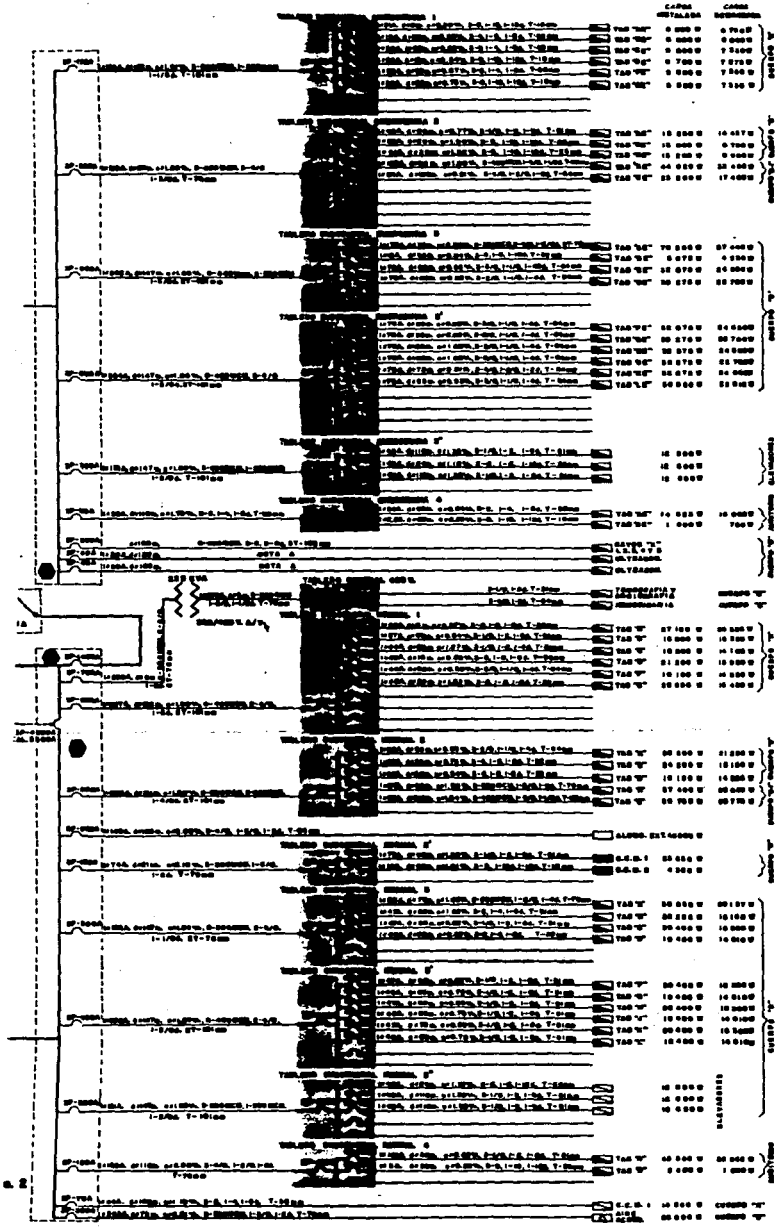
INSTALACIONES DE AGUAS PLUVIALES

X.3 INSTALACIONES ELECTRICAS

Conjunto de elementos; equipo de medición, transformadores, conductores o cables, cajas de conexión, tableros de control, etc., que sirven para controlar y suministrar la energía eléctrica, tanto a los espacios de los edificios y áreas que así lo requieran como a los aparatos receptores.

Para proporcionar de energía eléctrica a cada uno de los edificios que integran el "Nuevo Hospital Juárez", así como para el alumbrado externo, se cuenta con una caseta de acometida y medición en alta tensión, dos subestaciones con planta de emergencia de arranque automático para el caso de que haya interrupciones del sistema normal y la red de distribución. La distribución del equipo y las capacidades demandadas e instalada para cada uno de los edificios,se puede apreciar en el diagrama unifilar, mismo que se presenta a continuación, plano No. III.1.





RELACION DE EQUIPO

- [illegible] QUE ALOJA EL EQUIPO DE BOMBEO DE 0.P.E. 5P. 00 H.P.
- [illegible] DE CUCHILLAS DE PASO Y FUERZA QUE ALOJA 2 JUEGOS DE CUCHILLAS TRIPOLARES DESCONECTADORAS PARA OPERAR EN GRUPO, DIO CARGA, TIPO BOCILLO CON DISPOSITIVO DE CIERRE Y APERTURA RAPIDA ACCIONADO POR MEDIO DE VOLANTE DE ALUMINIO FUNDIDO CON DEBILIDADES "ARGOTO-BRONCE" Y BOBINA MECANICO CON PORTAFUSIBLES.
- [illegible] QUE ALOJA UN INTERRUPTOR GENERAL DE ALTA TENSION
- [illegible] DE ACOPLAMIENTO.

E DESTINO QUE ALOJA UN ENTRAMADURO TRIPOLAR DE OPERACION EN GRUPO CARGA TIPO BOTELLA, PROVISTO CON DISPOSITIVO BARRAMOS PARA SU APERTURA Y CIERRE, ACCIONADO POR MEDIO DE DISCO Y PALANCA POR EL FRENTE DEL TABLERO EN FORMA MANUAL CON BLOQUEO MECANICO, EL CUAL IMPIDE LA APERTURA DE LA PUERTA SI EL INTERRUPTOR ESTA EN POSICION DE CERRADO, DOTADO CON MECANISMO DE DISPARO INSTALADO EN LAS TRES FASES, EN CASO DE FALLA DEL FUSIBLE EN CUALQUIERA DE ELLAS CON 40-50 VOLTAJE NOMINAL 20/50 KV. CORRIENTE NOMINAL 600 Amp's CAPACIDAD INTERRUPTIVA 600 MVA CON FUSIBLES DE 65 Amp's Y DE 50 KA DE CAPACIDAD 10 KA INTERRUPTIVA EN Amp's PARA EL FUSIBLE, PARA EL BOBINADO 65 Amp's Y DEMAS CARACTERISTICAS.

- [illegible] QUE ALOJA UN EQUIPO DE ENLACE DE 5P-1 000 Amp's.
- [illegible] AUTOVALVULARES PARA 20 KV 600 EL CENTRO CONECTADO A TIERRA
- TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION "HOLA" AUTOENFRIADO EN ACEITE DE 1 000 KVA 3 FASES, CONECTADO A 3F (DELTA ESTRELLA) 20/20 KV. EN ALTA TENSION Y 220/127 V. EN BAJA TENSION CON 4 DEVANADOS DE 2.5 KV. 2 ABIERTA Y 2 ABIERTA DEL VOLTAJE NOMINAL.
- INTERRUPTOR GENERAL ELECTROMAGNETICO 5P-1 000 A. 24 KA. CONECTADO-DESCONECTADO A 220 V. BAJA "FEDERAL PACIFICO" TO-20 O SIMILAR.
- TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION DEVANADO ENDOPORNA, 220 V. 5P-00. CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS LINEA "M" DE ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA 20 EA. SIMILAR A 240 V.
- TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION DEVANADO GENERAL, 220 V. 5P-00. CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS LINEA "M" DE ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA 20 EA. SIMILAR A 240 V.
- INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA 5P-1 000 A. 220 V.
- PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA INTERNA DE 500 KV. CONTINUA, 400 KV. EMERGENCIA 5P-00. 00 r.p.m. MARCA "STTONSTONS" O SIMILAR.

NOTAS

- ESTOS ALIMENTADORES DEBERAN DIMENSIONARSE DE ACUERDO CON LAS CARACTERISTICAS DETERMINADAS POR EL FABRICANTE QUE SUMINISTRE ESTOS EQUIPOS
- ESTOS CONDUCTORES DEBERAN SOPORTARSE ADECUADAMENTE PARA SU TRANSMITIR ESFUERZOS MECANICOS DEBIDOS A SU PESO A LAS TERMINALES DEL TRANSFORMADOR E INTERRUPTORES DE SOBRETIRO.

PROYECTO	NUEVO HOSPITAL JUAREZ
UBICACION	CALLE SIN NOMBRE ESQ. CON AV. I. POLITECNICO
DESCRIPCION	DIAGRAMA UNIFILAR "INSTALACION ELECTRICA"
PLANO No. XII. I	

ELEVADORES.- Estos sirven para el transporte de camillas, personal, visitantes y público en general, así como para el transporte de alimentos, ropa y diversos suministros, sin embargo, esto no se debe significar el uso anárquico de ellos, ya que siempre se le dará prioridad al transporte de camillas.

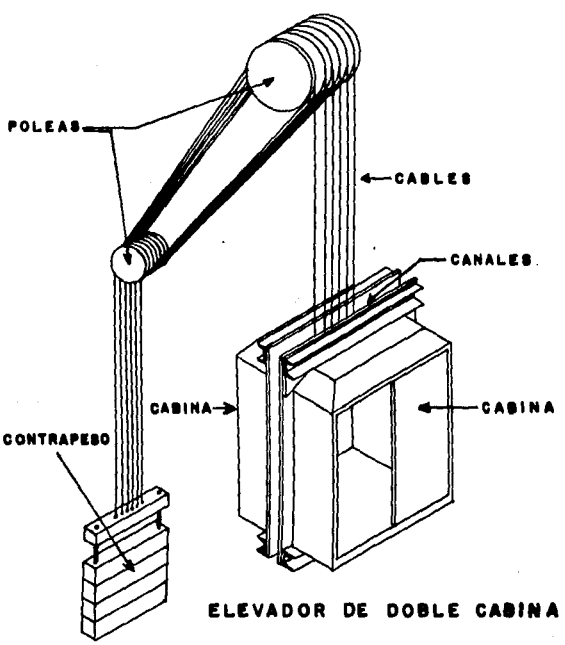
En la obra y específicamente por lo que se refiere al edificio D (5 niveles), se cuenta con 3 sistemas de elevadores duplex (2 cabinas) de tracción eléctrica, en uno de los sistemas se tienen puertas en dos lados opuestos y en consecuencia se tienen dos vestíbulos separados.

Los componentes principales son: el carro o cabina, los cables del malacate, la máquina motriz, el equipo de control, los contrapesos, la lumbrera, los rieles, el cobertizo y el pozo. El carro es una jaula de metal ligero, soportado sobre un armazón estructural, en cuya parte superior se fijan los cables. Los cables elevan y bajan el carro, pasando sobre una polea movida por motor y se aseguran a los contrapesos. La máquina del elevador que mueve la polea consiste en un motor eléctrico, frenos y equipo auxiliar, los cuales se montan con la polea en una estructura pesada. Los contrapesos consisten en bloques de hierro fundido colocados en un armazón y se necesitan para reducir las necesidades de energía.

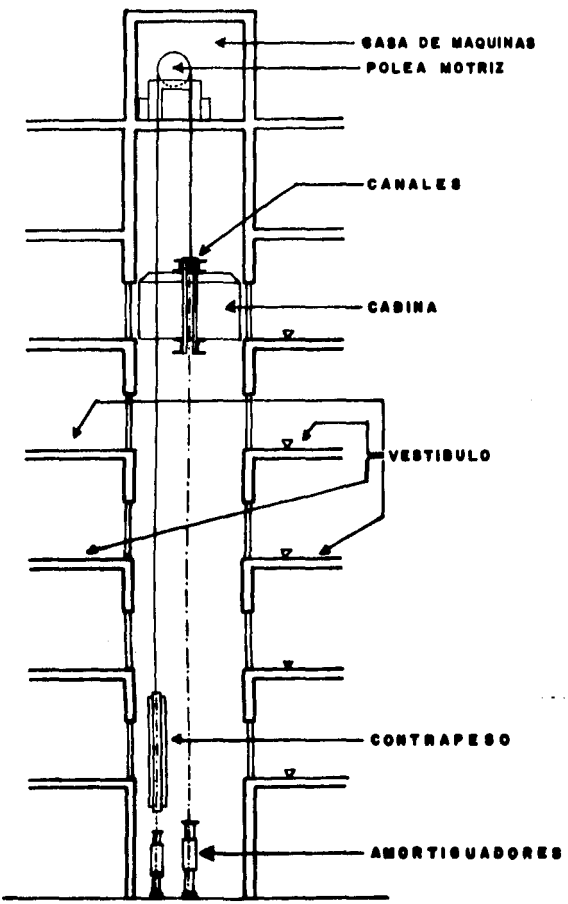
Los caminos de los contrapesos y del carro se controlan por juegos separados de rieles de guía en forma de "T". La maquinaria para control de operación quedó colocada en el cobertizo o azotea sobre la lumbrera.

En el pozo se colocaron resortes de seguridad o amortiguadores para parar el carro y los contrapesos con seguridad.

Cada uno de los seis elevadores instalados en el hospital (edificio D) -- tienen una capacidad de 1,120 kg. o igual a 16 personas, una velocidad de 1.5 m/seg. y hacen un recorrido de 17.20 m. con cinco paradas doble, control de mando y una corriente de suminsitro de 220 volts. Los cajones o lumbreras son muros de concreto armado.



ELEVADOR DE DOBLE CABINA



SISTEMA DE ELEVADORES CON DOBLE VESTIBULO

X.4 INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Estas en conjunto se refieren a la modificación y regulación de las condiciones de limpieza, temperatura y humedad relativa del aire para comodidad y salud del ser humano. En el hospital y dentro de ciertas áreas se cuenta con los sistemas: de aire acondicionado, calefacción y refrigeración.

AIRE ACONDICIONADO.- Este consiste básicamente en reducir la temperatura del aire que se respire en el interior de una edificación. En general, el sistema de aire acondicionado consta del siguiente equipo: equipos generadores de calor y enfriamiento, filtros, acondicionadores de aire caliente y frío, ductos o tuberías de distribución y controles.

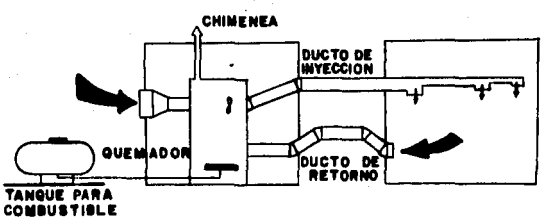
A grandes rasgos, el proceso del tratamiento del aire es el siguiente: - el aire que va a ser tratado se toma nuevo del exterior, totalmente o en partes y en este último caso se mezcla con un porcentaje recirculado, que proviene de los mismos locales a los que se inyectará el aire acondiciona; pasa en seguida a los filtros que eliminan las impurezas que contenga y a continuación es calentado o enfriado por contacto en los equipos que generan calor o frío con tuberías de agua caliente o fría que provienen de -- los mismos; después se mezcla en las proporciones adecuadas el aire caliente y el frío, y se envía por medio de ductos a los locales en que se usará el aire. La mezcla de aire caliente y frío se gobierna con termostatos instalados en estos mismos locales. Parte del aire inyectado se -- pierde a través de puertas y parte se recuperará por medio de ductos de -

retorno para ser mezclados con el aire nuevo, (excepto en los casos de -- las áreas de enfermos contagiosos, cuneros de niños normales, y locales - de prematuros, en los que será totalmente nuevo para evitar un probable - vehículo de contaminación).

El sistema instalado en el hospital, además de permitir las características antes mencionadas como son la de recirculación o no recirculación del aire, permite condiciones diferentes de temperatura para lo cual cuenta - con el equipo adecuado que controla la mezcla del aire frío y caliente, - así como compuertas con motor para regular su paso.

Todos los ductos horizontales del sistema de aire acondicionado se encuentran alojados en el área de plafones, suspendidos por colgantes con abrazaderas ancladas con taquetes expansores y tornillos de cabeza cuadrada - con tuercas y los verticales en la parte exterior de los edificios cu- - biertos por los acabados exteriores (precolados) e irán sostenidos en los bordes de losas por abrazaderas construidas de solera de fierro de 2" de ancho por 1/8" de espesor. Los ductos son de lámina galvanizada calibre No. 22 y 24 de sección rectangular y se encuentran aislados térmicamente con fibra de vidrio y papel Kraft. La unión de estos ductos es de tipo - clip, cubierta con tapa junta del mismo material y una capa de adhesivo - para evitar fugas de aire.

CALEFACCION.- Con este sistema se logra elevar la temperatura del aire - ambiente de los locales donde se instalen. Estos sistemas y cuando se - empleen en climas como el de la Ciudad de México, se requiere únicamente en la época de invierno o en pocos días del año, razón por la cual se instalaron en ciertas áreas del hospital, donde realmente es indispensable, como cuneros de niños normales y prematuros, sección de neumología y pediatría, así como en los locales en que los enfermos permanecen o reciben atención durante la noche. El sistema instalado en las áreas del hospital, mencionado anteriormente, consistió en la colocación de convectores con serpentines en los que circula vapor o agua caliente a temperatura -- elevada. Las tuberías de alimentación y retorno quedaron alojados en plafones y muros.



SISTEMA DE CALEFACCION

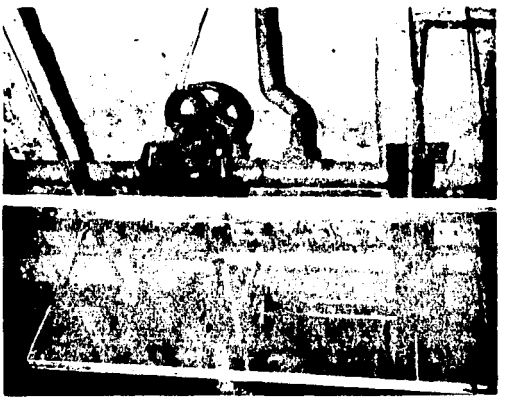
X.5 OTRAS INSTALACIONES

En hospitales, laboratorios, clínicas y áreas que en general se proporciona atención médica, se requieren un sin número de instalaciones especiales, mismas que se encuentran directamente ligadas, tanto en número como en volumen a las características y necesidades de cada área en particular. En el "Nuevo Hospital Juárez", se instalaron diversas instalaciones, de las cuales y en virtud de su importancia que éstas representan mencionaremos las siguientes:

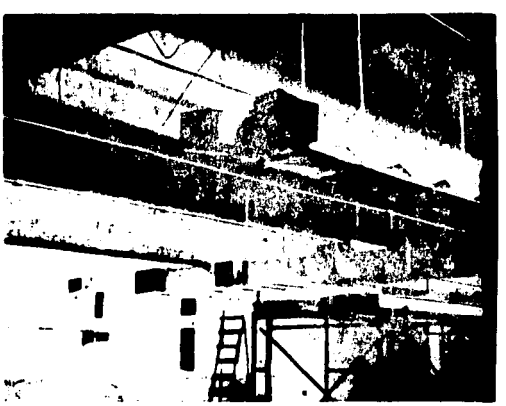
OXIGENO.- Se utiliza principalmente en áreas de atención a enfermos del corazón, torax, vías respiratorias u otras, así como en salas de operación y en algunos casos en cuartos de restablecimiento. El oxígeno se adquiere en tanques con volúmenes que van de acuerdo con las necesidades y requerimientos del hospital.

OXIDO NITROSO.- Se usa como anestésico en Odontología, Ortopedia, Obstetricia y en algunos casos combinado con otros anestésicos en operaciones quirúrgicas. El óxido nitroso es un gas que se adquiere en estado líquido generalmente envasado en cilindros de 40 kg., que se llenan por disposición reglamentaria a las tres cuartas partes de su volumen.

AIRE COMPRIMIDO.- Se utiliza para accionar motores neumáticos, quirúrgicos, aparatos de respiración artificial, de succión, laboratorios, en incubadoras, etc. El aire comprimido es generado por compresores de embolos accionados eléctricamente que se instalaron en el hospital.

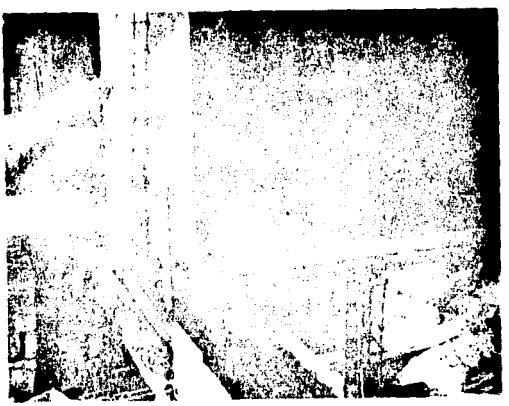


TUBERIAS PARA CONDUCCION DE AGUA

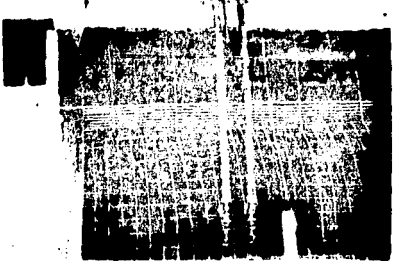


DUCTOS PARA CONDUCCION DE AIRE

INSTALACIONES HORIZONTALES FIJADAS A LOSA DE ENTREPISO

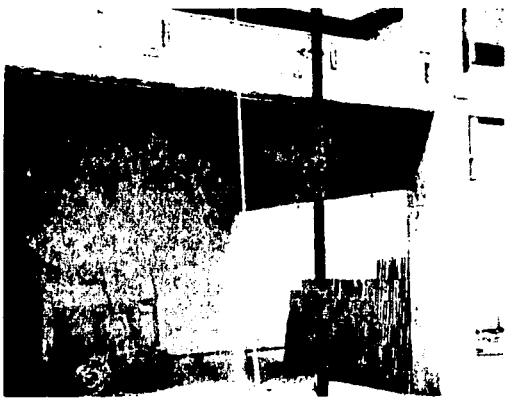


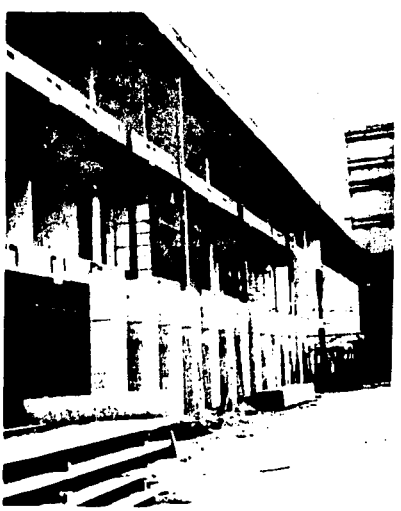
ALOJADAS EN MUROS



EXTERIORES FIJADAS A TRABES

TUBERIAS VERTICALES





INSTALACIONES VERTICALES EXTERIORES
CUBIERTAS POR PRECOLADOS

CAPITULO IV
CONCLUSIONES

Como se pudo apreciar en el desarrollo de la presente tesis, en la construcción de un edificio y más aún en una obra de la magnitud del "Nuevo Hospital Juárez", intervienen diversos factores para llevar a cabo su realización en óptimas condiciones de calidad y tiempo de terminación estimado, partiendo para ello de los estudios de factibilidad o necesidad de la construcción, localización y ejecución. Dentro de la ejecución de la obra se tienen los recursos económicos o financieros, el proyecto arquitectónico, estudios de mecánica de suelos en caso necesario, elaboración de los planos constructivos y de instalaciones, la planeación de los trabajos a realizar desde el inicio de la obra hasta su total terminación, la supervisión de los trabajos y el control de calidad, así como las modificaciones que se hagan necesarias y se requieran durante la construcción de la obra en el proyecto inicial.

Una vez terminada la obra y puesta en operación se deben de proporcionar los servicios de mantenimiento, a fin de mantenerla en óptimas condiciones de servicio.

Para dar una ligera idea de la forma en que se lleva a cabo la construcción de una obra, trataremos de dividir o clasificar cada uno de los pasos a seguir de acuerdo con la especialidad o rama de trabajo en la construcción, sin embargo, dicha norma nunca se deberá de tomar como tal, sino únicamente como puntos básicos de partida ya que cualquier organiza-

ción de estos trabajos dependerá del realizador o constructor, que con -- absoluta libertad, por experiencia, empezará a trabajar en el punto y momento que le marque su programa específico y particular de obra. Cada -- constructor tendrá su sistema elaborado de trabajo según su criterio, sus conocimientos y en el caso especial de tal o cual proyecto.

CLASIFICACION DE LOS PASOS A SEGUIR SEGUN LA SECUENCIA DE OBRA.

A) TRAMITES LEGALES

1. Número oficial y alineamiento
2. Toma de agua instalada y pagada (para tener derecho a la licencia de construcción)
3. Licencia de obra nueva interior (ampliación o modificación)
4. Trámite para conexión albañal
5. Licencia de salubridad
6. Aviso de término y ocupación de obra
7. Catastro, Departamento del Distrito Federal, Vía Pública, Predial, Tesorería, Sindicato, etc.

B) SERVICIOS PROVISIONALES PARA INICIO DE TRABAJO

1. Levantamiento Topográfico
2. Sondeos, o estudios geológicos (estudio de mecánica de suelos)
3. Derribo y/o protección de árboles
4. Puntos básicos para nivelación (según diseño y zona a ocupar)
5. Planear instalación de bodega, su material, forma y localización

6. Control de herramienta y material
7. Bardas o elementos de protección (colindancia, obra y a transeúntes)
8. Entrada y salida de camiones
9. Demolición (en caso dado)
10. Limpieza del terreno en el área necesaria
11. Nivelación del terreno (en caso requerido)
12. Trazo para el inicio de la obra
13. Protección especial a colindantes y a la obra misma

C) PREPARACION PARA LA CIMENTACION (OBRA NEGRA)

1. Excavación
2. Abatimiento del nivel de aguas freáticas
3. Sistemas de drenes del terreno
4. Acarreos
5. Plantillas
6. Consolidaciones
7. Rellenos
8. Pilotación (en caso exigido)

D) CIMENTACION

1. Cimientos de mampostería
2. Dalas de repartición y enrace
3. Cimentación de concreto armado
4. Losas de cimentación de concreto armado.

5. Sistemas combinados de cimentación
6. Cimentaciones especiales:
   Bóvedas invertidas
   Losas corridas
   Precolados
7. Muros de contención de mampostería
8. Muros de contención de concreto
9. Rellenos sobre cimentación
10. Muretes de enrace al nivel especificado
11. Impermeabilización de cimientos y muros colindantes

E) ESTRUCTURA

1. Columnas de concreto armado
2. Columnas de acero
3. Trabes
4. Muros de carga (tabique, piedra, concreto)
5. Refuerzos en muros
6. Dalas de desplante, intermedias y de enrace, otros refuerzos en muros
7. Castillos
8. Entrepisos y cubiertas de concreto (diferentes sistemas)
9. Elementos complementarios de concreto:
   Petriles y/o barandales
   Soportes de tinacos o maquinaria pesada o especial
   Brocales para tragaluces
   Precolado y forjados de ornato

10. Escaleras (forjadas de concreto, prefabricadas, metálicas)

F) ALBAÑILERIA EN GENERAL

1. Impermeabilización en muros y cubiertas
2. Rellenos entortados y acabados
3. Firme de concreto (simple y armado)
4. Firmes y acabados de pisos interiores y exteriores
5. Finos de cemento integral y posterior a los firmes
6. Acabados en escalera
7. Aplanados en general (yeso, aparente, especial, etcétera)
8. Pintura de protección solamente
9. Revestimientos
10. Bases y acabados de plafones
11. Lambrines y recubrimientos

INSTALACIONES

G) HIDRAULICA Y SANITARIA

1. Investigación de la red general del municipio o zona
2. Toma y medidor
3. Suministro de agua (del exterior)
4. Abastecimiento y almacenamiento de agua (en el interior)
5. Ramales interiores
6. Redes de distribución (fría y caliente)
7. Ventilación general y a cada mueble

8. Colocación de cada mueble y equipos
9. Desagües pluviales
10. Registros
11. Unidades generadoras de calor (calentadores, calderas, etcétera)
12. Equipos especiales hidráulicos

H) ELECTRICA Y TELEFONICA

1. Acometidas
2. Zonas de registros, medidores y equipo en general
3. Redes de distribución (cálculo)
4. Tableros y circuitos (control)
5. Entubado y alambrado (exterior e interior)
6. Ductos y registros
7. Alumbrado y colocación de sistemas especiales
8. Equipos especiales (sonido, interfón, t.v.), etcétera

I) INSTALACIONES ESPECIALES

1. Aire acondicionado
2. Calefacción
3. Gas
4. Oxígeno
5. Equipos mecánicos especiales

J) CARPINTERIA

1. Puertas, mamparas, celosías y labrines

2. Ventanas
3. Escaleras
4. Plafones
5. Pisos de madera
6. Closets
7. Muebles sobre diseño (acabados y herrajes)

K) CANCELERIA (HERRERIA)

1. Cancelería exterior e interior (mamparas divisorias)
2. Escaleras y barandales
3. Rejas fijas
4. Puertas y alambrados
5. Ventanería en general

L) PINTURA EN GENERAL

1. Acabado final (aceite, vinílica, especiales)
2. Papel tapiz
3. Aparentes (barniz)

M) JARDINERIA

1. Estudio y preparación de suelos
2. Estudios del medio ambiente
3. Tipo de plantas (según diseño)
4. Sistema de riego
5. Iluminación

6. Mantenimiento

N) LIMPIEZA GENERAL DE TODA LA OBRA