

5 29.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DESARROLLO DE LA PLANEACION DE UNA
OBRA DE EDIFICACION

T E S I S

Que para obtener el Título de
INGENIERO CIVIL
p r e s e n t a n

FRANCISCO JAVIER AGUILAR JUAREZ
ENRIQUE ALONSO SALAS
ARTURO FLORES GUERRA
DAMIAN ORTIZ CRUZ
JULIO ZABLAH ZIMERI



MEXICO, D. F.

1990

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N T R O D U C C I O N

La Construcción es la responsable de proveer la infraestructura para la sociedad productiva del país, combinado en el desarrollo de su actividad la ingeniería con administración y manejando equilibrada y racionalmente los intereses técnicos, sociales y económicos involucrados.

Debido al actual proceso de desarrollo económico del país, las exigencias de éste hacia la industria de la construcción se hacen cada vez más acentuadas, obligando a la industria constructora a administrar de una forma adecuada todos sus recursos (técnicos, materiales y financieros) para evitar desperdicios.

Tomando en cuenta que las obras en construcción se lleva a cabo por medio de recursos estables e inestables y que, además, se vienen registrando considerablemente incrementos en los costos de materiales, mano de obra, equipos, etc., por lo tanto todo tipo de obra exige una realización adecuada utilizando una buena y racional administración, como proceso, deberá contemplar una buena planeación y organización que tenga como base la optimización productiva.

En base a las problemáticas antes mencionadas se cumplirán las etapas principales de: planeación, organización, dirección, ejecución y control de cualquier tipo de obra, sea: edificación, obras marítimas, pavimentos, presas, etc.

Toda obra realizada por el hombre es motivada por una necesidad, ya sea estética, de abrigo, de alimento o de supervivencia. Para satisfacerla se hace necesario: una técnica, un tiempo y los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Respecto a la técnica, todo tipo de obra imaginada por el hombre es posible de realizar, ya que, tanto la propia tecnología como el desarrollo del proceso constructivo han alcanzado un gran avance. En relación al tiempo, las disciplinas de programación hacen posible realizar cualquier obra en condiciones de tiempo que anteriormente se podrían considerar imposibles.

Los recursos necesarios para llevar a cabo la obra, influyen en el costo, el cual es un factor determinante para realizarla.

En los inicios de la construcción, el éxito de un constructor frecuentemente dependía de su habilidad para manejar los recursos, guiados únicamente por la intuición y sus experiencias personales. Para ejecutar la obra en el menor tiempo al más bajo costo.

Hoy en día, este sistema ha sido reemplazado casi en su totalidad por la planeación minuciosa de cada paso de la obra antes de que ésta se inicié.

Antes de comenzar con la construcción de un proyecto, es -

necesario una planeación para facilitar la construcción, estableciendo:

- 1.- El tiempo de entrega de materiales.
- 2.- Los tipos, cantidades y tiempos de empleo de los equipos.
- 3.- La clasificación y número de obreros y los períodos de tiempo durante los cuales se necesitarán.
- 4.- La cantidad de financiamiento necesario.
- 5.- El tiempo requerido para completar la obra.

La importancia de la planeación, consiste en predeterminar todas las actividades a realizar en una obra o proyecto, con el fin de tener el menor número de situaciones imprevistas durante la ejecución de la obra, además de tratar de obtener el máximo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales para evitar así pérdidas de cualquier índole, ya sea de materiales, económicos y humanas.

Especificaciones de Construcción.

Se define como especificación a la descripción detallada de características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir un producto.

Las especificaciones se pueden clasificar como:

- Especificaciones generales.
- Especificaciones particulares.
- Especificaciones complementarias.

Especificaciones Generales.-

Son aquellas que se utilizan en forma escrita y a manera de normas generales. Existen una serie de agrupaciones que dictan especificaciones para cada una de las actividades especializadas.

Son distintas características físicas y químicas que deben cumplir:

- Aceros.
- Concretos.
- Terracerías.
- Pavimentos (hidráulicos o asfálticas)
- Maderas.

Especificaciones Particulares.-

Este tipo de especificaciones se describen en documentos en forma particular para cada proyecto y presupuesto para definir con claridad y precisión el alcance de los conceptos de trabajo. Las especificaciones de un concepto en particular, deben contener las siguientes definiciones:

- a) Descripción del concepto.
- b) Materiales que intervienen, y su calidad.
- c) Alcance de la ejecución del concepto.
- d) Medición para fines de pago.
- e) Cargos que incluyen los precios unitarios.

En las especificaciones escritas se deben de incluir las tolerancias en plomos, niveles y centros, debiendo ser adecuados a la obra a realizar.

Condiciones de obra.-

Todas las obras presentan entre ellas ciertos puntos comunes al terreno en área urbano o rural (geográfico) y por otra parte y por las condiciones atmosféricas inherentes al trabajo al aire libre.

En resumen una obra planteará siempre problemas geográficos climatológicos, humanos y también problemas de materiales.

Problemas geográficos.-

Los trabajos serán ejecutados de manera diferente según el lugar donde este situada la obra. Se puede tratar de obras en zona urbana o rural.

En el caso de zona urbana, el lugar disponible para el desarrollo de la obra, será reducido. Por el contrario, el aprovisionamiento de energía eléctrica, combustibles, materiales y mano de obra será fácil. Para las obras situadas en zonas rurales todo dependerá del sitio de la obra y cada vez será un caso particular para los distintos tipos de obra. Los problemas de resolver no serán los mismos en montaña que en llano. Las distintas regiones tienen diferentes disponibilidades de: matriales, diferentes posibilidades de transporte, de mano de obra, de energía

disponible, etc.

Cada vez se deberá tener en cuenta el lugar, sus recursos y también sus costumbres que pueden influenciar mucho sobre la buena marcha de la obra y su costo.

Problemas climatológicos.-

Están unidos, en una cierta medida a la geografía. Son muy importantes y el contratista deberá estudiarlos antes de prever su programa de obra. Uno de los mayores problemas es el de las lluvias, las fuertes y largas lluvias pueden interrumpir una obra. Las crecidas de los ríos pueden conducir igualmente a un paro de trabajos, ocasionando daños a los trabajos ya realizados.

La nieve y el frío son igualmente perjudiciales. En particular, no se puede colar cuando la temperatura desciende mucho

El calor aunque menos molesto, puede también obligar a tomar ciertas medidas de precaución, como por ejemplo: la de mojar y proteger el concreto recién colado. De cualquier forma las intemperies, de cualquier naturaleza que sean, son siempre una causa de pérdida de rendimiento de una obra.

Problemas de personal.-

En regiones aisladas será necesario prever alojamiento para los obreros; dormitorios, salas de descanso, equipos sanitarios, enfermería, locales de distracción, etc. instalaciones to

das que son caras y que no se podrán olvidar al establecer el precio de la obra.

CAPITULO II

ESTUDIOS DE LA FACTIBILIDAD DEL TERRENO

- II. ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DEL TERRENO.
- II.1 SITUACION ACTUAL DE LA VIVIENDA EN MEXICO.
- II.2 RESERVA TERRITORIAL PARA VIVIENDA.
- II.3 CAPTACION DE OFERTAS DE TERRENOS.
- II.4 EVALUACION (TECNICA Y LEGAL) DE TERRENOS.
- II.5 EVALUACION TECNICA DE TERRENOS.
- II.5.1 DATOS GENERALES DEL PREDIO.
- II.5.2 CARACTERISTICAS FISICAS DEL PREDIO.
- II.5.3 INFRAESTRUCTURA URBANA.
- II.5.4 VIALIDAD Y TRANSPORTE.
- II.5.5 EQUIPAMIENTO URBANO.
- II.5.6 ENTORNO URBANO.
- II.5.7 AREAS DE AFECTACION Y RESTRICCION.
- II.5.8 VALOR ESTIMADO Y REAL DE PREDIOS.
- II.5.9 EVALUACION Y DICTAMEN TECNICO DE TERRENOS.
- II.6 EVALUACION Y DICTAMEN LEGAL O JURIDICO DE UN PREDIO.
- II.6.1 ESCRITURA DE PROPIEDAD.
- II.6.2 CERTIFICADO DE LIBERTAD DE GRAVAMENES.

- II.6.3 BOLETA PREDIAL.
- II.6.4 CERTIFICACION DE NO AFECTACION DE LA SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA.
- II.6.5 DOCUMENTO QUE ACREDITE LA PERSONALIDAD DEL PROPIETARIO DEL PREDIO.
- II.6.6 ACTA CONSTITUTIVA DE LA SOCIEDAD O DEL ORGANISMO ENAJENANTE.
- II.6.7 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.
- II.6.8 PRESENTACION DEL DICTAMEN JURIDICO O LEGAL DE UN PREDIO.
- II.7. INTEGRACION DE DOCUMENTACION PARA ADQUISICION DE TERRENOS.
- II.7.1 CROQUIS Y FOTOGRAFIAS.

II. ESTUDIOS DE LA FACTIBILIDAD DEL TERRENO.

II.1 SITUACION ACTUAL DE LA VIVIENDA EN MEXICO.

El rezago que en materia de vivienda se tiene en el país, es según el Departamento de Estudios Económicos del Banco Nacional de México, que existe actualmente un déficit de 6.2 millones de viviendas, y en el año 2000, es decir dentro de 11 años se requerirán 7 millones más, ésto significa que se necesitarán construir 13 millones 200 mil viviendas en los siguientes 11 años, a un costo de 79.2 mil millones de dólares, lo que representa el 80% de la deuda que México tiene con los bancos internacionales.

Actualmente el país cuenta con 16.4 millones de viviendas para casi 80 millones de personas. En la presente década se pasó de un promedio de 13 a siete metros cuadrados para cada mexicano. Aunado a la cantidad sigue la cuestión de la calidad, hay entre cinco y seis millones que no son dignas y adecuadas. Y de las 300 mil que anualmente construyó la iniciativa privada en el período 1983-1988, la mitad tampoco reúne los requisitos mínimos que exige la ONU para considerarlas como viviendas dignas.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología ha señalado que el rezago acumulado se debe a la urbanización acelerada del país, consecuencia de la explosión demográfica, siendo el problema no solo urbano, sino también rural.

Durante el Sexenio 1982-1988, el Gobierno Federal logró satisfacer la demanda anual de 300 mil viviendas por medio del INFONAVIT, FOVISSSTE, FONHAPO, sistema bancario y otros organismos y fideicomisos, con lo cual se detuvo el rezago, pero no abatir el déficit de 6.2 millones de viviendas.

El problema en el Distrito Federal es doble, por un lado urge hacer algo radical para que no estalle, pero también es necesario no hacer demasiado, porque de mejorar la situación de la vivienda volvería a crecer frenéticamente la demanda.

En la memoria 82-88 del Departamento del Distrito Federal en materia de vivienda y desarrollo urbano, se menciona que "a principios de 1983, el problema central de la vivienda en la ciudad de México, se definió en términos de graves - condiciones de inseguridad e insalubridad; falta de servicios básicos de las - zonas periféricas y ciudades perdidas dentro del área urbana. Además del deterioro físico de la vivienda, las elevadas rentas y las presiones de desahucio en la zona central".

La Comisión de Conurbación del centro del país, expuso hace más de año y medio un planteamiento aún vigente: "La vivienda, como un producto de mercado, está sujeta a los modos como este se comporta o deja de comportar, y a las consecuencias del proceso especulativo que han manejado ese insumo que debe adquirir la población para satisfacer sus necesidades básicas, esa polarización se caracteriza no solo por el estancamiento del poder adquisitivo, sino por su deterioro, que elimina la posibilidad de acceso a la vivienda a la población de escasos recursos, como es el caso de la mayoría de los mexicanos. Si en los países desarrollados el índice de personas que están en esta situación se estima entre un 10 y 20%, en las naciones en desarrollo la cuestión es más grave aún, pues se considera que fluctúa entre un 60 y un 70%, como es el caso - de México, en donde ese sector de la población apenas llega en el menos malo de los casos, a un ingreso de una vez y media el salario mínimo".

La iniciativa privada por conducto de la Cámara Nacional de la Industria de - la Construcción, señala que : La pérdida del poder adquisitivo del salario - del mexicano ha deteriorado a la vivienda en lo cualitativo, fundamentalmente en su dimensión, misma que ha disminuido de los 12 y 13 metros cuadrados por habitante en 1980, a los siete y ocho en la actualidad. Así también se han - multiplicado las viviendas de escasos o nulos servicios.

Ante este panorama en materia de vivienda según la Subsecretaría de Vivienda de la Secretaría y Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), no todo está perdido en esa materia, la estrategia de fondo es muy simple : El Estado no puede con

todo, debe concertar es posible y se hará.

La ciudad de México, ya ha dejado de crecer explosivamente. Además de los tres monstruos urbanos que son el D.F., Guadalajara y Monterrey, el país cuenta con un sistema urbano de 55 pequeñas ciudades. El gobierno renunció ya a la construcción de grandes unidades habitacionales por obsoletas, se promoverá la utilización óptima del espacio, no habrá más manchas de miseria en las periferias.

"La mitad de la construcción de vivienda la hace el Estado, la otra los particulares. A lo que aspiramos como Estado Mexicano es a que se entienda que debemos afrontar el problema conjuntamente con la sociedad. Somos un conjunto. Con el esfuerzo público debemos atender la demanda derivada del crecimiento anual de la población, y como país debemos comenzar ya a combatir los rezagos acumulados. Este es el momento para hacerlo, pues existe la capacidad institucional para todos; campesinos, obreros, clases medias".

Además, enfatiza la citada dependencia, "Lo más relevante es que, al fin, el crecimiento urbano tiende a estabilizarse. Las tasas medias de las grandes ciudades muestran un patrón de estabilidad. Ya no estamos asistiendo a tasas de crecimiento de más de 5% anual, que hicieron del área metropolitana de la ciudad de México una concentración de 18 millones de personas, de Guadalajara una de 3.5 millones y Monterrey otros 3 millones". Para estas tres ciudades la estrategia señala que: "Es imprescindible desalentar su crecimiento y consolidar la infraestructura que tienen, por lo cual la inversión se asignará de tal manera que se lleve a las ciudades medias para privilegiarlas". En vivienda esto es muy evidente: 85% de las 1.5 millones de viviendas construidas en el Sexenio pasado se edificaron en provincia, no obstante que la población que vive en las grandes ciudades es la mayoría, se llevarán los satisfactores e inversión productiva a la provincia. Las ciudades fronterizas, las de las zonas turísticas, las de los puertos del país, serán las privilegiadas de los próximos años.

Lo anterior está bien, siempre y cuando no ocurra con éstas lo que ocurrió en la ciudad de México, la privilegiada de las décadas pasadas: de 1940 a 1950 -- creció un 90%; del 51 al 60 un 35%; del 61 al 70, un 45% para llegar a los casi 19 millones de habitantes de hoy.

El gran reto del siglo XXI, según la SEDUE, será en relación con las ciudades fronterizas "Por la expansión de la industria maquiladora, habrá importantes explosiones de crecimiento en estas ciudades, pues ya está visto que la principal causa del movimiento de la población es la oferta de empleo, lo que obligará a un intenso apoyo en servicios y vivienda en unos cuantos años."

Además, hay dos dinámicas que se impulsarán en las grandes ciudades, la de la utilización óptima del espacio y el reasentamiento de la gente que se encuentra en lugares en los que es incostruable o hasta imposible urbanizar.

Explica la SEDUE "también debemos dejar la idea de que los grandes conjuntos habitacionales son la solución al problema de la vivienda del país, funcionan mejor los proyectos de 20 casas, la reconstrucción de una vecindad, la utilización del terreno baldío, la reubicación de algunos grupos".

"La opción es edificar ciudades más verticales en el buen sentido, es necesario seguir apoyando la idea en vez de expandir las ciudades a la periferia, volver a encontrar las posibilidades de redensificación en muchas regiones; -- por supuesto equilibrada, con espacios verdes y reservas ecológicas".

"Por ejemplo, en Mérida, con la gran reserva ecológica que tiene, hay tal cantidad de lotes baldíos como para construir allí otra ciudad del tamaño de la actual."

"Desde el punto de vista social las grandes unidades han sido obsoletas. Las estimaciones sobre el problema de la calidad de la vivienda señalan que la tercera parte del total tiene deficiencias graves, muchas de éstas son casas que es necesario reponer, hay 3 millones donde hablamos de problemas de hacinamiento".

Así quedarán atrás los años de las grandes unidades habitacionales. Se cambia de estrategias, pero los viejos problemas se quedan.

Según estudios del Instituto Mexicano del Seguro Social, más de 25 millones de personas viven en habitaciones rentadas "indignas", según los parámetros de la Ley. Estos son : "tener dos piezas, cocina, baño y patio de servicio, con sus respectivas dimensiones mínimas, suficiente iluminación y ventilación, y contar con las instalaciones sanitarias de excusado, lavabo, fregadero, regadera y lavadero. De hecho, menos del 10% de la población vive en casas que reúnen esas condiciones mínimas.

Para la Cámara de Comercio de la Ciudad de México, "el inversionista privado - se ha abstenido de destinar recursos a este renglón por los siguientes motivos: una política de insuficientes estímulos, complicaciones jurídicas del manejo - del arrendamiento, incremento de la carga fiscal, congelación de rentas e incertidumbre y baja productividad".

Se cierra el círculo : no es negocio rentar porque la gente no puede pagar alquileres que sean atractivos para los inversionistas. Por consiguiente no se construyen casas para este fin, lo que origina que aumente la demanda y aumenten los precios, que la gente no puede pagar.

II.2 RESERVA TERRITORIAL PARA VIVIENDA.

En nuestro país, si bien la política oficial tiende a no construir grandes -- unidades habitacionales, consideremos conjuntos habitacionales medios y pequeños destinados para vivienda de interés social, media o residencial, siendo el primero de los requerimientos que se deben de cubrir para llevar a cabo dicho objetivo, el de disponer de terrenos que reúnan los requisitos legales y características técnicas adecuadas para el desarrollo de conjuntos habitacionales que pretenden las instituciones oficiales como INFONAVIT, FOVISSSTE, FONHAPO, sistema bancario y otros organismos y fideicomisos o de la iniciativa privada que construya y/o financie los mismos.

Actualmente los gobiernos estatales y municipales, con la coordinación y apoyo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, están creando amplias reservas territoriales con el fin de ordenar el crecimiento de las ciudades, se realizan planes y programas de reordenamiento y regulación del uso del suelo urbano, dentro de los cuales, tienen primordial importancia las destinadas para -- uso habitacional.

En las entidades federativas se han creado los Institutos de Vivienda, que han estado trabajando en la adquisición de reserva territorial, venta de lotes y - vivienda a particulares, así como de predios urbanizados o con servicios al pie para que sean adquiridos por instituciones oficiales o empresas particulares.

Actualmente muchas localidades no disponen de la reserva territorial, estatal o municipal, y en otras localidades la reserva territorial no cuenta con la infraestructura urbana mínima que permitan su utilización a corto plazo, se pretende que esta situación vaya abatiéndose, y a futuro, los institutos de vivienda de los estados o municipios, contarán con la reserva territorial equipada -- con la infraestructura urbana adecuada para el desarrollo de unidades habita-- cionales, evitando con ésto el crecimiento desordenado de las ciudades, al propiciar la proliferación de tugurios, ciudades perdidas, invasión de terrenos, inadecuada traza urbana, etc.

Así mismo, como antes lo hemos mencionado, en todas las ciudades de la República, existe un porcentaje considerable de terrenos baldíos que resultan adecuados para construcción de unidades habitacionales.

II.3 CAPTACION DE OFERTAS DE TERRENOS.

El primer paso que se requiere realizar, para proceder a seleccionar los terrenos baldíos o urbanizados factibles de ser utilizados en la construcción de -- conjuntos habitacionales es la captación de las ofertas, para lo cual, se acudirá a diferentes fuentes como son :

- a.- Anuncios en periódicos, revistas y directorios telefónicos de las localidades.
- b.- Acudir a las compañías de bienes raíces.
- c.- Investigación directa en campo, captando las ofertas detectadas en las zonas donde consideramos factible construir.

II.4 EVALUACION (TECNICA Y LEGAL) DE TERRENS.

La evaluación puede ser técnica y legal, y como su nombre lo indica, involucre los aspectos que necesitamos corroborar para seleccionar los terrenos que cumplan con los requisitos mínimos que se han fijado para construir en ellos los conjuntos habitacionales.

La serie de estudios, documentos, información, verificaciones personales y conclusiones que conlleva la evaluación técnica y legal de los terrenos que investiguemos, serán resumidas en los documentos correspondientes es decir :

La evaluación técnica, será realizada por un profesionalista, generalmente ingeniero civil o arquitecto, quien en base a esta evaluación realizará el dictamen técnico correspondiente.

La evaluación jurídica será realizada por un licenciado en derecho, quien en base a esta evaluación de la información y documentación de los predios propuestos elaborará el dictamen jurídico correspondiente.

Lógicamente ambos profesionalistas realizarán su trabajo coordinadamente, pues el licenciado en derecho requerirá del apoyo del profesionalista que efectuó los aspectos técnicos relativos a : medidas, colindancias, superficies, lotificación; servicios disponibles, afectaciones, restricciones, alineamientos oficiales, valores estimados del predio, etc.

II.5 EVALUACION TECNICA DE TERRENOS.

La Evaluación técnica, cubrirá los aspectos físicos de los terrenos, los servi cios que se disponen al pie del inmueble y las características de la urbaniza- ción, alineamientos, restricciones y afectaciones, usos de suelo, densidad, via lidades, entorno urbano, equipamiento, costos estimados, etc.

A continuación iremos desglosando cada uno de los aspectos que debemos analizar para la evaluación técnica de los terrenos.

II.5.1 DATOS GENERALES DEL PREDIO.

Se solicitará a los propietarios y/o promotores de terrenos un mínimo de infor mación y documentación que consistirá en lo siguiente :

- a.- Denominación del predio.
- b.- Ubicación del predio.
- c.- Superficie total.
- d.- Superficie propuesta
- e.- Costo propuesto.
- f.- Nombre del propietario y/o promotor, teléfono, etc.
- g.- Croquis de localización del predio.
- h.- Copia del plano topográfico y/o croquis del terreno, en el cual se indi- quen las medidas, colindancias y superficie.

II.5.2 CARACTERISTICAS FISICAS DEL PREDIO.

II.5.2.1 Reconocimiento físico del terreno.

Con la información y documentación señalada en el punto anterior, se realizará

conjuntamente con el propietario o promotor un reconocimiento del terreno propuesto, lo que nos permitirá conocer sus características físicas, así como -- aquellos aspectos que de alguna manera tienen influencia en la evaluación técnica del mismo, como son :

- a.- Superficie total del predio y del área ofertada.
- b.- Forma del terreno propuesto.
- c.- Número y dimensiones de sus frentes.
- d.- Tipo de suelo.
- e.- Porcentaje y sentido de la pendiente respecto a vialidades.
- f.- Características de las colindancias al predio.
- g.- Construcciones existentes dentro del predio.
- h)- Accidentes topográficos.
- i.- Alineamientos afectaciones y restricciones existentes o probables en el terreno.
- j.- Tipo, sentido, sección y dimensiones de las vialidades colindantes.
- k.- Servicios municipales al pie del terreno: agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público, teléfono, etc.

Para este reconocimiento, nos será de gran utilidad el plano topográfico o -- croquis del predio, verificando que lo indicado en el plano o croquis corresponda a lo señalado en campo, de resultar adecuado el terreno y se determine -- su adquisición, con la oportunidad debida se realizará el levantamiento topo-- gráfico de precisión del predio, cuyos alcances se fijarán en campo y se especi-- ficarán con toda claridad en el contrato correspondiente al perito responsable de este trabajo.

En cuanto a los servicios municipales disponibles, alineamiento, afectaciones

y restricciones, será motivo de una investigación más a fondo con las autoridades competentes, pero lo observado nos permitirá irnos formando una idea más -- precisa de las características del predio.

II.5.2.2 CARACTERISTICAS NEGATIVAS EN LOS TERRENOS.

Este simple reconocimiento a los terrenos, traerá como consecuencia la eliminación de algunos, lo que se deberá a diferentes causas negativas para nuestro - objetivo, entre las que podemos mencionar las siguientes :

- a.- Pendiente del terreno mayor de 15%.
- b.- Acceso indefinido, no pavimentado, sinuoso, etc.
- c.- Frente pequeño en relación al tamaño del terreno.
- d.- Alejado de las posibles conexiones a las redes de agua potable y drenaje.
- e.- Afectado por líneas de energía eléctrica, canales, drenes, oleoductos, - prolongación de vialidades, etc.
- g.- Colindante a zonas invadidas, ciudades perdidas, tugurios, etc.
- h.- Terreno sembrado de árboles frutales.
- i.- Terreno localizado en zona ecológica o ejidal.
- j.- Forma del predio muy irregular o con topografía rugosa o accidentada.

II.5.3 INFRAESTRUCTURA URBANA.

El reconocimiento físico que previamente se ha realizado a los terrenos pro-- puestos, nos ha permitido tener una idea de la infraestructura urbana que se - dispone en las áreas cercanas al predio, hemos observado si se dispone de los servicios de agua potable, drenaje, electrificación y alumbrado público, así - como los tipos de pavimentación, banquetas, guarniciones, etc.

II.5.3.1 AGUA POTABLE.

A.- Importancia y Necesidad del Agua Potable.

En todos los aspectos de la vida, el agua tiene una importancia vital para el ser humano, ya que a ella está ligada su supervivencia en este planeta, sus múltiples usos inciden en la calidad de vida del hombre y de los seres vivos en general, por lo cual, cada día se hacen mayores esfuerzos para evitar su escasez y contaminación obligando a los gobiernos de los países, a destinar cuantiosos recursos para llevar el agua a las poblaciones, y a construir plantas de tratamiento para su reutilización.

En la actualidad, en la mayoría de las ciudades de la República existe escasez de agua, habiendo grandes núcleos de población que no disponen del líquido, sobre todo en las zonas periféricas de las ciudades como : México y el Arca Metropolitana, Monterrey, Guadalajara, Tijuana, Acapulco, etc., debiéndose ésto a múltiples factores, como son :

- A.a.- Explosivo crecimiento demográfico.
- A.b.- Abatimiento de los mantos freáticos.
- A.c.- Disminución y contaminación de posibles fuentes de abastecimiento.
- A.d.- Disminución de áreas verdes y zonas boscosas.
- A.e.- Desperdicios por fugas en tuberías y uso inadecuado.
- A.f.- Lejanía de posibles nuevas fuentes de abastecimiento.
- A.g.- Requerimiento de cuantiosas inversiones.

B.- Factibilidad del Agua Potable.

Lo antes expuesto, nos obliga a investigar ante las autoridades del organismo operador, la factibilidad, o de ser posible la seguridad de disponer en su oportunidad el servicio de agua potable; debemos de estar concientes que no -

es frecuente que el servicio nos sea garantizado previamente por los responsables de la operación del sistema, en razón de que dada la demanda del servicio, y la crisis que en todos los ordenes se refleja en el país, no se dispone de los recursos suficientes para construir la infraestructura que permita la disponibilidad del servicio con la oportunidad que se desea.

La institución o empresa que pretenda desarrollar cualquier unidad habitacional, deberá solicitar oficialmente el suministro del agua potable al organismo operador que corresponda, que regularmente son : las Juntas, Comisiones o Direcciones de Agua Potable y Alcantarillado en las diferentes localidades, a las cuales se debe proporcionar un mínimo de información y documentación, que es la siguiente:

- B.a.- Plano o croquis del predio.
- B.b.- Croquis de localización del predio.
- B.c.- Número de viviendas que se pretenden construir.
- B.d.- Número de habitantes de la unidad habitacional.
- B.e.- Dotación mínima por habitante por día (regularmente se considera de -- 250 Hs./día).
- B.f.- Puntos de ubicación y diámetro de la conexión a las redes.
- B.g.- Gasto máximo diario, que se calcula según la fórmula siguiente :

$$Qmd = \frac{(\text{No. Habitantes}) (\text{Dotación})}{86,400} \quad (\text{C.V.D.})$$

Donde :

- Qmd : Gasto máximo diario en litros por segundo (l.p.s.)
- No. Habitantes : Personas que viven en el conjunto habitacional.
- Dotación : Cantidad de litros requeridos por habitante por día.
- C.V.D. = Coeficiente de variación diaria que va de 1 a 1.5, para estos fines se considera un C.V.D. = 1.2
- 86,400 : Es el número de segundos por día.

C. Costo del Suministro del Agua Potable.

Además de la factibilidad y seguridad para disponer del servicio, se solicitará la información correspondiente a los conceptos siguientes :

C.a.- Pago por derechos de conexión.

C.b.- Pago por litros suministrados.

C.c.- Pago por licencias, permisos, cooperaciones, etc.

Alguna de la información solicitada, nos será proporcionada hasta que no se entreguen los estudios y planos de la red de agua potable.

Cabe mencionar que dentro de las consideraciones técnicas que deben señalarse en relación a la conducción del agua potable para dotar del servicio a un conjunto habitacional, es el precisar con las autoridades competentes : con que presión, cuantas horas de suministro y en que diámetro de tubería será proporcionado el servicio, en razón de que en función de estas medidas se derivarán la necesidad de proyectar estructuras, tales como almacenamiento (cisternas), o regularizaciones (tanques elevados), o bien estaciones de bombeo para suministrar el líquido a la presión debida.

Si una vez, realizado el análisis económico, se llega a la conclusión de que resulta más conveniente el instalar equipo de bombeo, se debe seleccionar éste de tal manera que en caso de falla de alguno de los equipos, se pueda seguir operando; a manera de ejemplo, si en un conjunto determinado se requiere tener en operación continua dos equipos con determinado número de caballos de fuerza (HP), para que el sistema opere con eficiencia se deben instalar dos equipos de energía eléctrica, y uno para combustión interna, con lo cual se puede garantizar que no falte el agua por descompostura en alguno de los equipos.

II.5.3.2 DRENAJE.

A.- Información Solicitada al Organismo Operador del Drenaje.

Este servicio, normalmente lo proporciona el mismo organismo operador que el del agua potable, y regularmente si se cuenta con este último, se dispondrá o autorizará la infraestructura adecuada para el desalaje de las aguas negras y/o las aguas pluviales; para lo cual se solicitará oficialmente al organismo operador la información siguiente.

- A.a.- Sistema separado o combinado para las aguas negras y aguas de lluvia.
- A.b.- Factibilidad o seguridad de poner conectarse a la red.
- A.c.- Puntos, ubicación y diámetro de la conexión a las tuberías.
- A.d.- Pago por derechos de conexión.
- A.e.- Pago por licencias, permisos, cooperaciones, etc.
- A.f.- Disponibilidad o necesidad de construir planta de tratamiento de --
aguas negras.

B. Información y Documentación de Apoyo para Solicitar el Drenaje.

Para tener una respuesta oficial, se deberá proporcionar al organismo operador un mínimo de información y documentación, a saber :

- B.a.- Plano o croquis del predio.
- B.b.- Croquis de localización del predio.
- B.c.- Número de habitantes que tendrá el conjunto.
- B.d.- Número de viviendas proyectadas en el predio.
- B.e.- Aportación de aguas negras del conjunto.
- B.f.- Aportación de aguas pluviales del conjunto.

C. Las Principales Causas que regularmente Impiden la Adquisición de un Terreno en Relación al Drenaje son las siguientes :

- C.a.- Terrenos muy alejados de los posibles puntos de conexión a la descarga de aguas negras.

- C.b.- Falta de recursos del organismo operador para dotar de la infraestructura para desalojar las aguas negras y pluviales de la zona de ubicación del predio.
- C.c.- Terreno localizado en zona no programada para crecimiento a corto o mediano plazo de la mancha urbana.

En algunas localidades, no existe drenaje, utilizándose fosa séptica o letrina esto se deberá investigar en las Direcciones de Obras Públicas, SARH, SEDUE y Juntas o Comisiones de Agua Potable y Alcantarillado de las localidades.

Podemos considerar como un sistema económico aquel que trabaja por gravedad, por lo cual se procurará que esta condición se presente en los terrenos que se pretenda adquirir, y que regularmente se cumple en el ochenta por ciento de los conjuntos habitacionales.

Cuando las condiciones topográficas no permitan el desalojo de la red de drenaje por gravedad, y sea necesario la construcción de un cercano de bombeo para su disposición final, deberá buscarse que éstos manejen exclusivamente aguas negras, ya que el manejar aguas de lluvia, incrementa los costos hasta en un 400 por ciento; por lo cual debe buscarse que el desalojo de las aguas pluviales se haga por escurrimiento superficial, canalizándolo a través de calles, andadores, estacionamientos, plazas, etc., de no ser posible lo anterior, se procurará hacer el desalojo por medio de una red.

Si se tiene que bombear, se procurará que esto se realice exclusivamente con las aguas negras, esto se puede realizar principalmente cuando el tipo de suelo permite que las agua de lluvia se infiltren.

De no existir otra alternativa, para desalojar las aguas negras y pluviales, de manera similar a lo que se hace con el agua potable que se bombea para dar mayor presión a la red, se seleccionará el equipo adecuado, de tipo inatas cable, y que en general son de bajo impulso, lo que nos permite superar un obstáculo o desnivel topográfico, consideramos que el bombear estas aguas a una altura entre 3 y 5 metros, resulta ser lo que en general se requiere, siendo

excepcional el que se tenga necesidad de superar un obstáculo de mayor altura.

II.5.3.3 ENERGIA ELECTRICA Y ALUMBRADO PUBLICO.

A. Solicitud a la CFE de la factibilidad del Servicio de Energía Eléctrica - y Alumbrado Público.

La factibilidad del servicio de energía eléctrica y alumbrado público, deberá solicitarse a la Superintendencia de Zona de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para lo cual deberá formularse la solicitud por escrito, indicando los datos mínimos siguientes :

- A.a.- Número de viviendas del conjunto habitacional.
- A.b.- Carga estimada por vivienda en (KVA).
- A.c.- Carga total estimada de las viviendas del conjunto habitacional en KVA.
- A.d.- Carga total estimada de las luminarias que se utilizarán en el alambrado público. en KVA.
- A.e.- Carga total estimada para las instalaciones especiales como son : equipo de bombeo, planta de tratamiento, etc. en KVA.
- A.f.- Suma de las cargas estimadas en KVA.

B. Trámites Subsecuentes a la Obtención de la Factibilidad del Servicio.

Con los datos antes indicados, la Superintendencia de la Zona de la CFE, nos - indicará oficialmente si en su oportunidad será factible dotar al conjunto habitacional de la energía eléctrica requerida; de ser positiva la respuesta, se procederá en consecuencia a la elaboración de los planos y memorias del proyecto de energía eléctrica y alumbrado público, el que una vez elaborado, permitirá proseguir con los trámites subsecuentes, previos al inicio, durante el proceso y a la terminación de la obra, como son :

- B.a.- Obtención de la autorización del proyecto de la red de distribución --

eléctrica y alumbrado público, del conjunto habitacional, por parte de la CFE.

- B.b.- Cuantificación por parte de la CFE, del importe a cubrir por la parte interesada, por concepto de revisión y aprobación de proyecto, supervisión e interconexión por la instalación de la red de distribución eléctrica y de la prestación del servicio de energía eléctrica.
- B.c.- Celebración del contrato entre la CFE y la parte interesada, para que sea proporcionado el servicio de energía eléctrica al conjunto habitacional.
- B.d.- Municipalización del conjunto habitacional para lo cual se solicitará al ayuntamiento o delegación correspondiente que reciba y se encargue de proporcionar el servicio y mantenimiento de todos los servicios públicos, entre los que se incluye el alumbrado público.

Cabe mencionar que para la obtención de las licencias de construcción del proyecto de electrificación, se requiere por Ley de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), la designación de un perito.

Dado que los predios, que en principio consideramos con posibilidades de uso habitacional son localizados en zonas urbanas, la obtención de la factibilidad del servicio de energía eléctrica por parte de la CFE, es en la generalidad de los casos positiva, se deberá calcular con la mayor precisión posible la carga estimada, procurando considerar una holgura razonable de la misma con la finalidad de que al obtener respuesta de factibilidad por parte de la CFE, y una vez elaborado el proyecto definitivo evitar que la carga cuantificada finalmente, resulte mayor a la formulada en la solicitud de factibilidad del servicio, pues podría suceder que la CFE no cuente con una capacidad de carga superior a la que originalmente se dió respuesta favorable de poder proporcionar.

II.5.4 VIALIDAD Y TRANSPORTE.

II.5.4.1 VIALIDAD.

La accesibilidad vial y la disponibilidad de transporte público están interrelacionados, es decir, si se dispone de accesos adecuados al pie o en la cercanía de un predio, esto facilitará la transportación de los habitantes de una zona habitacional, para trasladarse a sus empleos, centros de abasto, centros educativos y culturales, de recreación y deporte, etc.

Si en el momento de la investigación que se realice a un terreno para determinar su factibilidad para uso habitacional, encontramos que el predio cuenta con acceso vial, podemos tener la certeza de que las áreas cercanas a dicha viabilidad si aún no se encuentran integradas a la mancha urbana de la localidad, esto se realizará a corto y mediano plazo.

La misma facilidad de comunicación, elevará la plusvalía de los terrenos colindantes a las vialidades, fijando las autoridades competentes los usos del suelo de dichas áreas y programando la introducción de los servicios municipales necesarios para el desarrollo de esas zonas, ya que de no hacerlo así, se propiciaría el crecimiento caótico de la mancha urbana, como lo podemos observar en muchos de los accesos viales a las ciudades, como sucede en casi todos los de la ciudad de México, baste hacer referencia al asinamiento humano que se localiza en la autopista México-Puebla al oriente de la Ciudad de México, donde se ha creado otra ciudad carente de planeación y sin servicios, lo mismo se observa en la ciudad de Monterrey a la salida de la carretera a Nuevo Laredo, esta situación en mayor o menor medida, la encontramos en muchas de las poblaciones del país, lo que trae como consecuencia graves problemas de diversa índole.

En relación a lo antes asentado, existe por parte de las autoridades gubernamentales, el propósito de programar ordenadamente el crecimiento de las ciudades, y evitar que los asentamientos de tal naturaleza se sigan presentando, -pues al país y a sus habitantes resultan muy graves los problemas colaterales de una mala planeación del uso del suelo, principalmente en lo relativo a los asentamientos humanos, ya que de lo contrario seguirá deteriorándose la calidad de vida de las concentraciones urbanas, agudizándose los problemas que ag

tualmente a todos afectan como son : falta de empleo, inseguridad ciudadana, - contaminación por humos, ruido, fecalismo, delincuencia, drogadicción, alcoholismo, promiscuidad, etc.

Con lo anterior pretendemos resaltar la importancia de las vialidades, como con secuencia de una adecuada planeación de las poblaciones, evitando el crecimiento desordenado y carente de servicios, por lo que todo esfuerzo encaminado a -- tal fin, redundará en beneficio de los propios habitantes de los centros urba-- nos.

Por otra parte, se debe solicitar a las Direcciones de Obras Públicas de los - Municipios, o a las dependencias oficiales que corresponda, los alineamientos de las vialidades existentes, de las que se pretendan construir a futuro y que afecten en alguna medida al predio que se esté investigando, ésto será de fundamental importancia, para que en su oportunidad se proyecte la traza vial del conjunto habitacional.

Para obtener el alineamiento del predio, se solicitará ésto a la Dirección de Obras Públicas del Municipio o Dependencia que corresponda, para lo cual, se hará la solicitud por oficio o en el formato de "Solicitud de Alineamiento", que nos sea proporcionado, anotando los datos siguientes : nombre del predio, superficie, ubicación, localidad, número de boleta predial, y en el espacio co rrespondiente se dibujará claramente el croquis del predio, con sus medidas, - colindancias y superficie, así como las calles transversales más cercanas al - predio y su distancia a las mismas.

Una vez que nos sea entregado el documento que certifica el alineamiento ofi-- cial del predio, conoceremos si tiene éste o no afectación, de resultar afecta do el terreno por vialidades existentes o en proyecto, nos indicarán en un cro quis del predio las características y dimensiones de dichas afectaciones.

En razón de las dimensiones de un predio seleccionado para el desarrollo de un conjunto habitacional, es conveniente que personal técnico comisionado por las

autoridades competentes señalen físicamente en campo los límites de las áreas afectadas, con lo cual, la parte interesada realizará el levantamiento topográfico de los nuevos linderos del predio, haciendo las correcciones procedentes a sus medidas, colindancias y superficie, mismas que serán anotadas en el cuadro de construcción y poligonal de lindero del plano topográfico respectivo.

Los datos que aparezcan en el plano topográfico resultante del alineamiento, será verificado físicamente en campo por personal técnico de la oficina de alineamientos correspondiente, para comprobar si los datos técnicos anotados en el plano topográfico concuerdan con las medidas que físicamente se realizaron a los linderos afectados.

De encontrarse que la verificación antes indicada es correcta, se solicitará a la autoridad competente otorgue su visto bueno al plano en cuestión, para lo cual, la autoridad mencionada asentará en el mismo el sello y firma respectiva, anotando que a partir de tal fecha los linderos del predio están de acuerdo al alineamiento oficial expedido previamente, en base al Plan de Desarrollo Urbano Vigente, y que será norma a la que deberán apegarse los interesados de la construcción de un conjunto habitacional en el predio.

II.5.4.2 TRANSPORTE.

El transporte público es de vital importancia en la vida de las comunidades, no es posible el desarrollo de los centros urbanos sin este servicio, de ahí que vialidad y transporte tienen como fin el coadyuvar al progreso de los habitantes del país, al propiciar que los productos: industriales, agrícolas, ganaderos, mineros, etc. sean distribuidos con mayor facilidad y rapidez a los distintos centros de consumo, favoreciendo también la actividad turística que es importante fuente de divisas para el país, y en general, propiciando una mejor distribución de la riqueza a los diferentes sectores de la población.

Dentro del ámbito de las ciudades, los medios de transporte público de pasaje

ros como son : camiones, trolebuses, tranvías, taxis, peseros, combis, metro, etc. permiten a los habitantes ampliar su radio de acción para cumplir la gama de actividades inherentes de los centros urbanos, mismos que constantemente incrementan su población, lo que motiva una atención permanente por parte de las autoridades gubernamentales a los aspectos de vialidad y transporte, para lo - cual, permanentemente se construyen nuevas vialidades, se establecen medidas - que hagan más fluida la circulación vial y seguridad de los peatones, se in-crementa el número de vehículos destinados al transporte público, se estable- cen nuevas rutas, se aplican medidas que disminuyan la contaminación de los au- tomotores, etc.

Si en un determinado predio, que se pretende destinar a la construcción de un conjunto habitacional, no se cuenta en el momento de la investigación con ser- vicio de transporte público, una vez que se genera la necesidad del servicio - lo que se presenta en ocasiones desde el inicio de la obra, servicio que irá incrementandose a medida que el desarrollo de la población lo amerita.

Podemos concluir diciendo que si existe la necesidad de establecer el servi- cio de transporte público de pasajeros, éste será proporcionado por la autori- dad municipal o los particulares a quienes sea concesionado el servicio, para lo cual se requiere previamente contar con vialidades adecuadas.

II.5.5 EQUIPAMIENTO URBANO.

II.5.5.1 MARCO CONCEPTUAL Y PROBLEMATICA GENERAL.

Se denomina equipamiento urbano al conjunto de edificios y espacios acondicio- nados, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades - complementarias a las de habitación y trabajo, y en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y apoyo a las actividades producti- vas.

El equipamiento urbano es factor fundamental en el ordenamiento del territorio y en la organización espacial de los centros de población, así como del bienestar social y desarrollo económico. En el primero de los aspectos, su existencia influye en la dinámica de los movimientos poblacionales al constituirse en factor de atracción, en tanto que las carencias o deficiencias generan rechazo al restringir a la población a mejores estadios de bienestar social. En relación al segundo de los aspectos, el equipamiento favorece la generación y consolidación de centros de actividad, incide en los desplazamientos de la población, así como en la determinación del uso y valor del suelo, constituyéndose en elemento importante en la estructuración de los asentamientos humanos.

Asimismo, el proceso de dotación de equipamiento estimula el desarrollo económico al favorecer la generación de empleos y demandar insumos al aparato productivo, principalmente de la industria de la construcción; por otra parte, el incrementar las opciones a la población, para acceder a una mayor diversidad de elementos de equipamiento urbano, amplía las posibilidades para que ésta pueda alcanzar mejores niveles de vida.

El desarrollo económico y el bienestar de la población se ven afectados por la inapropiada ubicación y distribución del equipamiento urbano en los asentamientos humanos.

El Sector Público, vía la participación de los distintos organismos federales, estatales y municipales que lo integran, ha realizado significativos esfuerzos en materia de dotación de equipamiento urbano; sin embargo, aún subsisten algunos problemas vinculados con el incremento poblacional, distribución territorial y localización en la estructura interna de los centros de población, entre otros aspectos.

La distribución territorial del equipamiento urbano en el país, manifiesta, en ocasiones, excesiva concentración en ciudades grandes y carencias e insuficiencia en localidades pequeñas; este se traduce en situaciones de superávit y subutilización por una parte y de insuficiencia en otra.

Por otra parte, la inadecuada ubicación territorial del equipamiento urbano en función de la población genera sobresaturación de algunos elementos y la subutilización de otros y que importantes sectores de población queden sin posibilidad de acceder a ellos.

Los incrementos requeridos en el territorio nacional en materia de equipamiento urbano, en función del crecimiento poblacional, no son debidamente cubiertos debido a que los recursos asignados a su producción son insuficientes.

Asimismo, la falta de criterios unificados entre los organismos que producen el equipamiento fomenta la multiplicidad y dispersión de las acciones; esto se traduce en la no optimización de los recursos destinados a tal fin.

En el contexto intraurbano, existen desajustes entre la localización del equipamiento y la ubicación de la demanda; esta situación propicia una problemática compleja que incide negativamente en la estructura urbana de los centros de población.

La excesiva concentración del equipamiento en las zonas centrales de las ciudades y la insuficiencia o carencia en las áreas intermedias y periféricas, limita el acceso al mismo a importantes sectores de la población, generalmente la de menores recursos económicos. De igual manera, la dispersión espontánea del equipamiento genera centros y zonas de actividad que producen deterioro en el medio ambiente y obstruyen el adecuado funcionamiento de los centros de población.

Asimismo, la localización de los elementos de equipamiento urbano en predios o terrenos no adecuados y que no cuenten con un mínimo de infraestructura y servicios urbanos, impide que estos operen en condiciones adecuadas de funcionamiento.

La inadecuada localización del equipamiento, en los centros jerárquicos de servicios, en relación con los usos del suelo y por incompatibilidad aún entre —

los mismos elementos de equipamiento urbano, favorecan entre otros, la generación de conflictos en los usos de la vialidad y del suelo, propiciando el deterioro de los centros urbanos.

En este contexto, ha sido necesario establecer en el país, los mecanismos adecuados que permitan lograr congruencia entre la localización del equipamiento en correspondencia con la ubicación de la población y las políticas de desarrollo urbano; coadyuvar a organizar adecuadamente la estructura espacial de los centros de población, de tal manera que los conflictos intraurbanos se atenuen o eliminen; y, unificar criterios para racionalizar la dotación de equipamiento urbano, con la finalidad de aprovechar de la mejor manera la inversión destinada a este fin entre otros aspectos.

II.5.5.2 ATENCIÓN AL EQUIPAMIENTO URBANO EN MEXICO.

Ha sido preocupación del Gobierno Federal principalmente en los últimos años, - el lograr disponer en el territorio nacional de el equipamiento urbano necesario y suficiente de acuerdo a las necesidades de los núcleos poblacionales, con la finalidad de evitar sobre todo la carencia o deficiencia de servicios públicos en muchas localidades, y la concentración excesiva de los mismos en los centros de las ciudades principales del país; buscando así mismo apoyar con más eficiencia el programa de la desconcentración administrativa, cuyos resultados hasta la fecha han sido poco significativos, en razón de la situación económica que vive el país, lo que ha motivado una fuerte contracción a la inversión pública destinada a la mayor disponibilidad de equipamiento urbano; sin embargo, se cuenta con los lineamientos legales y las dependencias ejecutivas, para paulatinamente y conforme a las condiciones del país lo permitan, ir dando cumplimiento a este requerimiento que permitirá una mayor calidad de vida y un mayor desarrollo económico de los diferentes centros de población.

En atención a lo dispuesto por la Ley de Planeación, sobre la igualdad de dere

chos para mejorar las necesidades básicas de la población en todos sus aspectos, así como el fortalecimiento del pacto federal y del municipio libre, para lograr un desarrollo equilibrado del país, se establece la necesidad de elaborar programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales.

Por otro lado, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, confiere a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología atribuciones para formular y conducir las políticas generales de asentamientos humanos y urbanismo, mismas que se estructuran a partir de : La Red Nacional para la Prestación de Servicios, - dirigidas a distribuir equilibradamente la oferta de servicios básicos y equipamiento a toda la población; los Centros Estratégicos, orientados a apoyar la descentralización de la población y de las actividades económicas; y las Zonas Críticas tanto en el medio urbano como en el rural, que requieran de una atención prioritaria.

En virtud de lo anterior, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en su reglamento interior, asigna a la Dirección General de Equipamiento Urbano y — Edificios atribuciones para propiciar e impulsar la racional distribución territorial urbana de las acciones del equipamiento del Sector Público, así mismo, - integrar, promover y desarrollar los programas de equipamiento marcados por la Estrategia del Sector.

A su vez, el Programa Nacional de Equipamiento Urbano, instrumento sectorial - del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, define y orienta sus objetivos a propiciar las condiciones para que la mayor parte de la población, en particular la de menores ingresos tenga acceso a mejores niveles de bienestar en relación a los servicios que se proporcionan por medio del equipamiento urbano; lograr la congruencia entre las acciones en equipamiento urbano y las prioridades territoriales para el desarrollo económico, así como las establecidas en términos del incremento de la producción y generación de empleo, y, crear las condiciones para que las acciones de equipamiento urbano apoyen la integración de los Sistemas Urbanos y coadyuven a la estructuración interna de los centros de población.

En este contexto y con el propósito de alcanzar la consecución de sus objetivos, el Programa Nacional de Equipamiento Urbano, ha elaborado como parte fundamental de su estrategia un conjunto de instrumentos denominados Programas Operativos de Equipamiento Urbano, entre estos se encuentra el Programa de Integración del Sistema Normativo, y por tanto se enmarca y es congruente con los objetivos y políticas del Plan Nacional de Desarrollo Urbano y del Programa Nacional de Equipamiento Urbano.

La gran diversidad de elementos que conforman el equipamiento urbano, determinan la necesidad y conveniencia de agruparlos por inmuebles o espacios acondicionados en los que se realizan actividades comunitarias o se prestan servicios de similares características.

En razón de que el equipamiento necesario para que la población alcance niveles óptimos de bienestar es demasiado numeroso, mencionaremos aquellos en que tiene mayor participación y atribuciones de dotación el Sector Público Federal, - Estatal y Municipal, en congruencia a las prioridades y a los objetivos y políticas nacionales.

II.5.5.3 ELEMENTOS PRINCIPALES DEL EQUIPAMIENTO URBANO.

A continuación enumeramos los elementos correspondientes al equipamiento en los siguientes campos : educación, cultura, salud, asistencia pública, comercio, abastos, comunicaciones, transportes, recreación, deporte, servicios urbanos y administración pública.

A. Equipamiento para la Educación.

A.a.- Jardín de Niños.

A.b.- Primaria.

A.c.- Escuela para atípicos.

A.d.- Capacitación para el trabajo

A.e.- Telesecundaria.

A.f.- Telesecundaria familiar.

A.g.- Secundaria tecnológica.

A.h.- Escuela técnica.

A.i.- Bachillerato general.

A.j.- Bachillerato tecnológico.

A.k.- Normal de maestros.

A.l.- Normal Superior.

A.m.- Licenciatura general.

A.n.- Licenciatura tecnológica.

A.ñ.- Posgrado.

B. Equipamiento para la Cultura.

B.a.- Biblioteca local.

B.b.- Biblioteca regional.

B.c.- Centro social cultural.

B.d.- Auditorio.

B.e.- Museo educativo.

B.f.- Teatro.

B.g.- Casa de la cultura.

C. Equipamiento para la Salud.

C.a. Unidad médica de primer contacto.

- C.b.- Clínica.
- C.c.- Clínica hospital.
- C.d.- Hospital general.
- C.e.- Hospital de especialidades.
- C.f.- Unidad de urgencias.

D. Equipamiento para la Asistencia Pública.

- D.a.- Casa cuna.
- D.b.- Guardería infantil.
- D.c.- Orfanatorio.
- D.d.- Centro de integración juvenil.
- D.e.- Hogar de indigentes.
- D.f.- Hogar de ancianos.
- D.g.- Velatorio público.

E. Equipamiento para el Comercio.

- E.a.- Tienda CONASUPC.
- E.b.- Conasuper "B".
- E.c.- Conasuper "A".
- E.d.- Centro comercial CONASUPO.
- E.e.- Tianguis o mercado sobre ruedas.
- E.f.- Mercado público
- E.g.- Tienda Tepepan.
- E.h.- Tiendas institucionales.
- E.i.- Distribuidora de insumos agropecuarios.

F. Equipamiento para el Abasto.

- F.a.- Rastro.
- F.b.- Rastro mecanizado.
- F.c.- Rastro TIF.
- F.d.- Central de abastos.
- F.e.- Almacén de granos ANDSA.
- F.f.- Bodega INPECSA.
- F.g.- Bodega del pequeño comercio.
- F.h.- Distribuidora de productos pesqueros.
- F.i.- Distribuidora DICONSA.
- F.j.- Unidad básica de abastos.
- F.k.- Centro de acopio de frutas y hortalizas.
- F.l.- Centro de acopio de productos pesqueros.

G. Equipamiento para las Comunicaciones.

- G.a.- Agencia de correos.
- G.b.- Sucursal de correos.
- G.c.- Administración de correos.
- G.d.- Oficina telefónica o radiofónica.
- G.e.- Oficina de telégrafos.
- G.f.- Administración de telégrafos.
- G.g.- Caseta telefónica larga distancia.
- G.h.- Oficina de teléfonos.
- G.i.- Central de teléfonos.

H. Equipamiento para el Transporte.

- H.a.- Terminal de autobuses urbanos.
- H.b.- Encierro de autobuses urbanos.
- H.c.- Estación de taxis.
- H.d.- Terminal de autobuses foráneos.
- H.e.- Terminal de camiones de carga.
- H.f.- Aeropista.
- H.g.- Aeropuerto de corto alcance.
- H.h.- Aeropuerto de mediano alcance.
- H.i.- Aeropuerto de largo alcance.
- H.j.- Estación de ferrocarril.

I. Equipamiento para la Recreación.

- I.a.- Plaza cívica.
- I.b.- Jardín vecinal.
- I.c.- Juegos infantiles.
- I.d.- Parque de barrio.
- I.e.- Parque urbano.
- I.f.- Parque metropolitano.
- I.g.- Area de ferias y exposiciones.
- I.h.- Cine.
- I.i.- Espectáculos deportivos.

J. Equipamiento para el Deporte.

J.a.- Canchas deportivas.

J.b.- Centro deportivo.

J.c.- Unidad deportiva.

J.d.- Gimnasia

J.e.- Alberca deportiva.

J.f.- Salón deportivo.

K. Equipamiento para Servicios Urbanos.

K.a.- Comandancia de policía.

K.b.- Central de bomberos.

K.c.- Cementerio.

K.d.- Basurero.

K.e.- Estación de gasolina.

L. Equipamiento para la Administración Pública.

L.a.- Delegación municipal.

L.b.- Palacio Municipal.

L.c.- Oficina de gobierno estatal.

L.d.- Palacio de gobierno estatal.

L.e.- Oficinas de hacienda estatal.

L.f.- Oficinas de gobierno federal.

- L.g.- Oficinas de hacienda federal.
- L.h.- Tribunales de justicia del estado.
- L.i.- Tribunales de justicia federal.
- L.j.- Ministerio público estatal.
- L.k.- Ministerio público federal.
- L.l.- Juzgados civiles.
- L.m.- Juzgados penales.
- L.n.- Reclusorios.
- L.ñ.- Rehabilitación de menores.
- L.o.- Palacio legislativo estatal.
- L.p.- Aduana.
- L.q.- Garita.

Con lo anterior hemos hecho mención al equipamiento urbano en que tiene mayor ingerencia el sector público; paralelamente al cual, el sector privado participa principalmente en las medianas y grandes ciudades, en campos que le resultan muy lucrativos, como son el relativo a la educación, donde participa en todos los niveles, desde jardines de niños hasta universidades; en el comercio en los que cubre prácticamente todos los ramos y que van desde el pequeño comercio hasta los grandes centros comerciales; en la salud, desde consultorios privados, clínicas, hospitales, etc., en los aspectos recreativos y deportivos que comprende : cines, teatros, estadios, etc. También forma parte del equipamiento urbano las iglesias.

Todos estos elementos del equipamiento urbano, incidirán en la plusvalía de los terrenos en los que tengan su influencia, por lo cual, será necesario conocerlos para que de acuerdo a los requerimientos de nuestras necesidades y objetivos, y de un estudio de mercado, seleccionar el más apropiado a nuestros fines.

II.5.6 ENTORNO URBANO.

Denominamos entorno urbano a las características que presenta el uso del suelo en las áreas circundantes a un determinado predio.

Dependiendo de las características del entorno urbano circundante a un terreno, este puede influir de manera importante en la decisión que se tome de adquirir o no un determinado predio, las áreas del entorno que tendrán mayor peso en tal decisión, serán en primer lugar las inmediatas al terreno, y en segundo las que de alguna manera incidan en la calidad de vida de quienes llegarán a ocupar el conjunto habitacional que se pretenda.

Cabe mencionar que en nuestro país, hasta años recientes se está procurando programar urbanísticamente el crecimiento de las ciudades, con lo cual se evitará que exista anarquía en el uso del suelo urbano, y eliminar contrastes como los que todos conocemos, por ejemplo que al lado de colonias populares o residenciales existan asentamientos irregulares, o bien industrias contaminantes, etc.

A. Características más Frecuentes del Entorno Urbano.

Las características predominantes de los entornos urbanos circundantes a los terrenos en que, previa investigación hemos corroborado son aptos para uso habitacional, son las siguientes :

- A.a.- Terrenos en breña, generalmente de propiedad particular o ejidal, con uso agrícola y/o ganadero.
- A.b.- Colonias populares o residenciales, que puedan encontrarse parcial o totalmente construidas.
- A.c.- Zonas industriales que pueden ser altamente contaminantes o bien industria ligera no contaminante.
- A.d.- Asentamientos irregulares como pueden ser : zonas invadidas, tuburios, ciudades perdidas, zonas precarias; así mismo zona de tolerancia, basureros, etc.

A.e.- Áreas ecológicas, áreas de afectación o de restricción, por límites de zona: federal : del mar, canales, drenes, ductos, vialidades, líneas de energía eléctrica, aeropuertos, etc.

B. Características Negativas del Entorno Urbano.

Independientemente del tipo de vivienda que se proyecte construir, debe hacerse todo lo posible por seleccionar terrenos que no presenten características negativas e incompatibles en su entorno urbano, dentro de las que con más frecuencia encontramos :

B.a.- El entorno urbano del terreno propuesto, se caracteriza por terrenos baldíos, generalmente de uso agrícola y sin servicios al pie, o alejado de la posible conexión a las redes.

B.b.- En colindancia o cercano al predio se localiza industria altamente contaminante por : polvos, humos, malos olores, ruidos, etc., que son producidas por fábricas de cemento, cal, ladrilleras, metalúrgicas, --gaseras, etc.

B.c.- Canales de aguas residuales a cielo abierto, que entre otros inconvenientes, invaden el medio ambiente de malos olores, al igual que los basureros.

B.d.- Terreno colindante : zonas invadidas, asentamientos irregulares, zonas precarias, tuburios, ciudades perdidas, lo que puede ocasionar conflictos con los contrastes sociales que se presentan; tampoco debe adquirirse un terreno para construir vivienda de interés social, en un entorno urbano caracterizado por viviendas de mayor categoría.

El reconocimiento del entorno urbano circundante a un predio, se puede realizar durante el mismo recorrido, que se efectúa para investigar el equipamiento urbano, independientemente de la zona de este último puede ser de hasta -- 3 ó 5 kilómetros a la redonda y la influencia del entorno urbano es inmediata, si pensamos por ejemplo : en una área invadida, un canal de aguas negras a -- cielo abierto, una autopista de alta velocidad, un aeropuerto, etc.

II.5.7 ÁREAS DE AFECTACION Y RESTRICCION.

Al hacer el estudio de un terrero con fines de adquirirlo, para construir una

unidad habitacional, es necesario obtener oficialmente de las autoridades competentes, las dimensiones de las afectaciones que se presentan en el terreno; la magnitud de las mismas nos permitirá tener más elementos de juicio para decidir sobre la conveniencia de adquirir o no el predio ofertado.

II.5.7.1 AREAS DE AFECTACION

Denominamos áreas de afectación, aquellas en que por disposición de las autoridades municipales, estatales o federales, son destinadas para fines de equipamiento como son las áreas de donación; para ampliación y mantenimiento de carreteras, vías ferreas, tuberías de agua potable y drenaje, canales, arroyos, ríos, líneas de energía eléctrica, asimismo, para fines comerciales, de transportación y seguridad del territorio nacional en fronteras y costas.

II.5.7.2 AREAS DE RESTRICCIÓN

Denominamos áreas de restricción, aquellas en que también por disposición de las autoridades oficiales, se tiene una limitante en el uso del suelo, por ejemplo en zonas cercanas a los aeropuertos se limita el número de niveles y altura máxima de las edificaciones; en zonas cercanas a líneas de alta tensión también se limita el número de niveles o se autoriza únicamente para estacionamientos o campos deportivos, al igual que en áreas colindantes a algunos ríos, en que la posibilidad de que se desborden las aguas es muy remota, maxime si se han realizado bordos de protección.

Normalmente, los terrenos propuestos para construir una unidad habitacional, por sus mismas dimensiones es probable que presente una o más afectación o restricción, por lo cual, deberemos solicitar por escrito y acompañando de un plano o croquis con las medidas y colindancias del inmueble, se nos señale oficialmente y físicamente en el campo los límites de las afectaciones y restricciones que incidan en el predio.

A las dependencias como son : Obras Públicas Municipales, Juntas de Agua Potable y Alcantarillado y Comisión Federal de Electricidad, se les solicitaré nos indiquen las dimensiones de las afectaciones y restric-

ciones actuales y que se contemplen a futuro para el terreno, en el mismo oficio en que se está solicitando a Obras Públicas Municipales, nos indique el uso del suelo y densidad de vivienda autorizada para el terreno; y a las otras dependencias en la misma solicitud que hemos dirigido para conocer la factibilidad de disponer en su oportunidad de los servicios que son de su competencia.

II.5.7.3 DEFENDENCIAS OFICIALES QUE DETERMINAN LAS AREAS DE AFECTACION O - RESTRICCION.

A continuación se indican las dependencias oficiales a las que generalmente debemos dirigirnos para conocer con precisión los límites de las áreas de -- afectación, y los límites físicos y de uso de suelo a las áreas de restricción, dichas dependencias y su ingerencia correspondiente en el campo que nos ocupa son las siguientes :

A. Dirección de Obras Públicas Municipales o Dirección de Obras Públicas de las Delegaciones del Departamento del Distrito Federal.

En estas dependencias nos señalarán los parámetros correspondientes a los aspectos siguientes :

A.a.- Area de Donación correspondiente al predio, en base a la Ley de Fraccionamientos y Obras Públicas de los Estados, o en base al Reglamento de Obras Públicas y Construcciones del Departamento del Distrito Federal, para fines de equipamiento urbano.

A.b.- Alineamiento oficial de las vialidades a las que el terreno tenga sus frentes.

A.c.- Afectación de alineamiento de aquellas vialidades que a futuro se tengan contempladas en el predio según el Plan de Desarrollo Urbano de la localidad.

B. Comisión o Junta de Agua Potable y Alcantarillado, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica en el Distrito Federal (DGCOT).

En estas dependencias nos señalaron las dimensiones que debemos dejar como de

rechos de paso para mantenimiento de tuberías de agua potable; o tuberías de drenaje: emisores, colectores, redes primarias o secundarias de alcantarillado, etc.

C. Superintendencias de Zona de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (S.C.T.).

En estas dependencias nos indicaron oficialmente los parámetros de los límites de las Zonas Federales que deben respetarse por el paso de carreteras, autopistas, ferrocarriles, y de las restricciones correspondientes en las cercanías a los aeropuertos, tanto para las obras ya existentes como las proyectadas a futuro.

D. Superintendencias de Zona de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Estas dependencias de la CFE, nos señalarán los límites de la zona federal y de las áreas de restricción, indicándonos también las limitaciones de uso para estas últimas, en todo lo referente a las líneas de energía eléctrica, desde las de alta tensión, así como de las líneas primarias y secundarias; tanto de las existentes como las que se tengan programadas construir a futuro, para que sean contempladas en su oportunidad en los proyectos que se elaboren del conjunto habitacional que se pretende.

E. Superintendencias de Zona de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).

En estas superintendencias de la SARH, nos señalarán las áreas de afectación (zonas federales); así como las áreas de restricción y sus limitantes en el uso del suelo, esto será para el caso en que tengamos: canales, drenes, arroyos, ríos, estanques, lagunas, presas, y cualquier escurrimiento natural independiente de las características que presente su cauce y aforo durante el año.

En estos casos se deberá precisar a partir de donde se consideran los límites de la zona federal, pues por ejemplo en el caso de arroyos y ríos que general-

mente tener una sección variable, se indica como límite de la zona federal una distancia que partirá del hombro del cauce hasta la distancia que nos sea señalada, por lo que para evitar posibles errores, es conveniente que sea la misma autoridad competente la que físicamente en campo nos señale estos límites; en los canales y drenes que tienen una sección uniforme el límite de la zona federal se considera a partir del centro del cauce, no está por demás solicitar — que también nos sea señalado los límites de la zona federal físicamente en campo.

F. Superintendencia u Oficina Correspondiente de Petróleos Mexicanos — (PEMEX).

A las oficinas de PEMEX en las localidades nos dirigiremos para solicitar oficialmente nos señale los límites de las áreas afectadas por el paso de oleoductos o gasoductos, así como las áreas de restricción con sus límites correspondientes en el uso del suelo.

Generalmente PEMEX coloca señalamientos en campo de las áreas en que pasan estos ductos, siendo conveniente que nos las precisen por escrito para que inclusive se tomen las medidas de protección y seguridad en el movimiento de tierras y tránsito de vehículos para prevenir accidentes durante el proceso de ejecución de la obra.

G. Superintendencia u Oficina correspondiente de la Secretaría de Marina. (S.M.)

Estas dependencias nos señalarán los límites de la zona federal de los predios que tengan colindancias al mar y que consideramos factibles para uso habitacional.

Al dirigimos a estas dependencias, deberemos investigar previamente, el nombre del titular de la misma, indicando su cargo correspondiente (Director, — Superintendente, Delegado, Jefe de Oficina, etc.) y si es necesario enviar co

pia de nuestra solicitud a alguna otra autoridad de la misma dependencia para su atención y conocimiento, si en un tiempo razonable, digamos dos semanas no se tiene respuesta, deberemos insistir, sea acudiendo a la dependencia nuevamente o formulando por escrito un recordatorio de nuestra solicitud, ya que es de primordial importancia el conocer los parámetros de las afectaciones y restricciones que incidan en el predio que nos ocupe.

II.5.0 VALOR ESTIMADO Y REAL DE PREDIOS.

II.5.0.1 NECESIDAD DE ESTIMAR EL VALOR DE TERRENOS.

Es conveniente que el técnico o profesionista que dentro de sus actividades - esté la de seleccionar terrenos con características adecuadas para la construcción de unidades habitacionales, cuente con conocimientos elementales de valuación, y con un mínimo de experiencia en ese campo, lo que le será de utilidad para saber si un inmueble ofertado se encuentra dentro de un valor real de mercado, o si por el contrario el valor propuesto por el propietario está fuera de un parámetro comercial actualizado.

Siendo la actividad del perito valuator una especialidad podría pensarse que únicamente los profesionistas con una gran experiencia en este campo podrían decirnos cual es el valor de un determinado inmueble, en este caso un terreno en breña, semiurbanizado o totalmente urbanizado, como es el caso que para nuestros fines nos ocupa, y aunque ciertamente para que un avalúo tenga validez oficial, deberá ser elaborado por un perito con registro ante la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, para lo cual deberemos solicitar a un Banco que para fines de escrituración nos realice el avalúo correspondiente al predio que hemos seleccionado.

También el profesionista que efectúa el estudio de factibilidad de un terreno para la construcción de un conjunto habitacional, puede estimar razonablemente el valor de cualquier terreno que interese a nuestros fines. Esto nos permitirá el no tener que realizar un avalúo oficial de cualquier terreno que nos in-

interese, si no el de aquellos que en base a nuestra propia evaluación coinciden dentro de lo razonable con el valor de oferta de la parte vendedora, y que aunado a sus características adecuadas para vivienda se ha determinado por la parte interesada proceder a escriturar.

II.5.8.2 FUENTES PARA ESTIMAR EL VALOR DE UN TERRENO.

Para lograr estimar el valor de un terreno que nos interese deberemos acudir en primera instancia a las mismas fuentes en las que hemos captado las ofertas de predios, como son :

- a.- Ofertas de terrenos en periódicos y revistas de las localidades.
- b.- Solicitar en inmobiliarias y compañías de bienes raíces ofertas de terrenos y valores de terrenos en venta o de operaciones recientes.
- c.- Investigación directa de terrenos en venta a la zona circundante al terreno que nos ha sido propuesto, y de preferencia dirigida a aquellas áreas que son de características de vivienda similares al tipo de unidad habitacional que se pretende construir.
- d.- Solicitar en las oficinas de catastro información de valores catastrales, los que representan un porcentaje del valor comercial, y que con frecuencia fluctúa alrededor de un 30% de este último como promedio grueso.
- e.- Solicitar a dependencias oficiales y empresas particulares información de los costos de urbanización, de manera que se puedan estimar los valores de tierra semiurbanizada y urbanizada, cuya calidad y cantidad es variable dependiendo del tipo de conjunto habitacional para el que ha sido diseñado.

II.5.8.3 DOCUMENTACION REQUERIDA PARA VALUAR PREDIOS URBANIZADOS Y SEMI-URBANIZADOS.

Para estos predios que nos han sido ofertados semiurbanizado o urbanizados, se solicitará a la parte vendedora, la documentación oficial de la autorización del fraccionamiento, así como copias de los estudios, planos y memorias

de cálculo del diseño e ingeniería urbana del fraccionamiento, con el sello y firma de las autoridades competentes, y en el caso de que se hayan realizado - las pruebas correspondientes solicitaremos se nos proporcione copia de las actas entrega-recepción entre el fraccionador y el organismo operador respectivo.

La documentación que nos será proporcionada por el fraccionador, consistirá en lo siguiente :

- a.- Autorización del fraccionamiento.
- b.- Licencia de construcción.
- c.- Pagos efectuados por Licencia de construcción, derechos de conexión, cooperaciones, etc.
- d.- Estudio de Mecánica de Suelos.
- e.- Estudio de Pavimentos.
- f.- Plano de lotificación con autorización correspondiente.
- g.- Plano de trazo de vialidades.
- h.- Red de Agua Potable: Planos y memoria de cálculo con la autorización del organismo operador correspondiente y acta de entrega recepción de la red, en que se especifique que fueron realizadas las pruebas hidrostáticas respectivas.
- i.- Red de Alcantarillado : Planos y memoria de cálculo con la autorización del organismo operador y acta de entrega-recepción de la red, señalando que se realizaron para el efecto las pruebas hidrostáticas respectivas.
- j.- Red de Energía Eléctrica y Alumbrado Público : Planos y memoria de cálculo con autorización de la CFE, y entrega por parte de la CFE al fraccionador de las obras correspondientes.

La documentación antes mencionada, y el grado de avance de obra en que es ofrecido en venta la totalidad o parte de los lotes urbanizados o semiurbanizados de un fraccionamiento, serán la base para la negociación entre las partes; con la finalidad de convenir en el valor propuesto del inmueble, valor que en su

oportunidad será precisado por el avalúo con validez oficial, solicitado a la institución bancaria por la parte adquirente, por la parte vendedora ó por -ambas partes si así lo consideran conveniente; con lo anterior, los interesados decidirán cual avalúo servirá de base para fijar el valor del inmueble, y que será consignado en la escritura de compra-venta correspondiente como el valor de la contraprestación que el adquirente pagará a la parte vendedora.

En el entendido de que el valor propuesto por la parte vendedora, ya ha sido -analizado por la parte interesada en adquirir, encontrandolo dentro del valor de mercado y dentro de sus pretensiones, por lo cual éste último pretende la compra del inmueble.

Para llevar a cabo la operación de compraventa, es requisito fundamental y necesario, contar con el avalúo oficial correspondiente, el que será solicitado a una institución bancaria para operaciones de esta naturaleza que se realicen entre particulares, o bien a la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales (CABIN) si la parte interesada en adquirir cuenta con participación del gobierno federal, como es el caso de las Secretarías de Estado, Instituciones Oficiales, -UNAM, IPN, INBA, organismos de vivienda como FOVISSSTE, FOVIMI, etc.

Si se pretende adquirir lotes urbanizados o semiurbanizados, el avalúo se realizará o en forma masiva de la totalidad de lotes ofertados, o bien de manera individual por cada lote propuesto.

II.5.8.4 AVALUO POR GRUPO DE LOTES.

Las partes interesadas solicitan al avalúo por un total de metros cuadrados de lotes urbanizados o semiurbanizados, o inclusive la oferta del inmueble puede consistir en que los lotes propuestos presentan diferentes grados de avance - en la urbanización en cuyo caso el avalúo que se realice debe considerar tales grados de urbanización, consignándose en el avalúo como importe total del inmueble, la suma de los importes parciales resultante del agrupamiento de los lotes, según el grado de avance con que cuenten de urbanización.

Ejemplificando lo anterior, podemos mencionar que un determinado número de lotes de un fraccionamiento cuenta con las redes de agua potable, drenaje y electrificación, así como con guarniciones y banquetas, y otro grupo de lotes en el momento del avalúo cuenta únicamente con las redes de agua potable y drenaje. Así en la práctica se presentan diferentes avances en la urbanización de inmuebles propuestos en venta.

II.5.8.5 AVALUO POR LOTE.

En este caso, las partes interesadas han convenido en solicitar que en el avalúo se consigne cada uno de los lotes que serán motivo de la operación de compraventa.

Este tipo de avalúo nos será presentado por la institución que lo realice, señalando los parámetros fundamentales de cada uno de los lotes, como son : -- manzana, número de lote con sus medidas, colindancias y superficie; y el valor correspondiente del predio tomando en consideración el grado de urbanización - que presenta.

A. Tipos de Lote en Relación a su Ubicación, Forma y Topografía.

La valuación de lotes de manera individual, resulta conveniente en fraccionamientos que presentan una topografía y lotificación muy heterogénea, es decir, no presentan la regularidad característica de la lotificación de terrenos planos, o pendientes poco pronunciadas, en que las dimensiones de los lotes y su topografía guarda cierta uniformidad, sino que al contrario, encontramos diferencias significativas en el tamaño y forma de los lotes, así como características topográficas que aumentan o demeritan su valor en relación a un lote tipo, dichas características que más frecuentemente se observan en los lotes de un mismo fraccionamiento son las siguientes :

A.a.- Lotes en esquina o intermedios diferentes entre sí en dimensiones y - superficie.

- A.b.- Lotes irregulares en cuanto a su forma.
 - A.c.- Lotes desproporcionados en su frente y fondo.
 - A.d.- Lotes hundidos o elevados en relación a la calle a la cual tienen su frente.
 - A.e.- Lotes a nivel, o con pendiente ascendente y descendente en relación al nivel de calle.
 - A.f.- Lotes escarpados o rugosos, que además pueden estar hundidos, elevados, con pendiente, etc.
- B. Información y Documentación para Soportar la Solicitud de Avalúo a Predios Urbanizados y Semiurbanizados.

A la institución a la que se solicite el avalúo oficial del inmueble, se le envirará la información y documentación básica que se disponga del fraccionamiento, con la finalidad de que cuente con elementos para soportar el avalúo dicha información y documentación es la siguiente :

- B.a.- Oficio de solicitud de avalúo, dirigida a la institución correspondiente por autoridad competente de la parte interesada, indicando las características del inmueble como son : Nombre del fraccionamiento, colonia, localidad, manzanas, total de lotes, medidas, colindancias y superficie de cada lote; indicando objeto del avalúo, y diferencias en el grado de urbanización; señalando los anexos que se envían: planos, estudios, pagos efectuados, etc.
- B.b.- Solicitud de avalúo, según formato oficial de la institución que realizará el avalúo.
- B.c.- Plano de lotificación del fraccionamiento, en que deben aparecer los datos siguientes : nombre del fraccionamiento, localidad, número de manzanas, número de lotes, medidas y superficie de cada lote, nombres de calle y resaltar con color los lotes por valorar.
- B.d.- Croquis de localización del fraccionamiento.
- B.e.- Planos autorizados de las redes de agua potable, drenaje, electrificación y alumbrado público.

- B.f.- Estudio de Mecánica de Suelos.
- B.g.- Estudio de pavimentos.
- B.h.- Solicitudes y autorizaciones de alineamiento y número oficial.
- B.i.- Pagos realizados por licencias, derechos de conexión y cooperaciones.
- B.j.- Oficios de Entrega-Recepción de las redes de Agua Potable - Drenaje, Electrificación y Alumbrado Público por parte del fraccionador a los organismos operadores que corresponde.
- B.k.- Memorias de cálculo de las redes.
- B.l.- Otros : Permiso para perforación de pozo, constancia de calidad del agua por parte de la SARH, autorización y especificaciones para cisterna, tanque elevado, planta de tratamiento de aguas negras, etc.

II.5.8.6 AVALUO DE TERRENOS EN BREÑA.

Para terrenos en breña que son los que con mayor frecuencia encontramos propuestos en venta, y que presentan algunas ventajas como pueden ser: selección de la zona de la población donde se desea construir, desarrollo del proyecto ejecutivo de vivienda, pensando en que esté al alcance del grupo socioeconómico al que sea destinada la vivienda, supervisión directa de las obras de infraestructura durante el proceso de ejecución evitando el asolvamiento de las redes de agua potable y drenaje, o su deterioro por falta de mantenimiento.

- A. Información y Documentación para Soportar la Solicitud de Avalúo a Predios en Breña.

De igual manera que cuando nos han propuesto lotes, una vez que la parte interesada ha realizado las evaluaciones respectivas para un predio en breña, encontrando que se encuentra dentro de valor de mercado, por lo cual ha decidido continuar los trámites para su adquisición. Para lo anterior, ambas partes se pondrán de acuerdo para solicitar el avalúo oficial a la institución que corresponda, proporcionándole a la misma la información y documentación básica siguiente :

- A.a.- Oficio de solicitud de avalúo, en el cual se indiquen las características básicas del inmueble como son : nombre del predio, ubicación, localidad, medidas, colindancias y superficie, indicando los anexos que se envían : escrituras, cartas de factibilidad, planos, croquis, etc.
- A.b.- Solicitud de avalúo, según formato oficial de la institución a que se solicite, indicando objetivo del avalúo.
- A.c.- Plano topográfico del predio, con su cuadro de construcción correspondiente: lados, rumbos, distancias, vértices, coordenadas y superficie, nombre de propietarios colindantes, norte astronómico o magnético, escala gráfica, y datos correspondientes en el pie de plano, como son : nombre del predio, localidad, nombre del propietario, escala, fecha y firma del perito responsable.
- A.d.- Croquis del predio, con medidas, colindancias y superficie, señalando el norte, así como nombre del terreno, localidad y nombre del propietario.
- A.e.- Croquis de localización del predio en relación a la traza urbana de la localidad.
- A.f.- Constancia de factibilidad de los servicios de agua potable, drenaje y electrificación.

Una vez que se cuente con el avalúo oficial que se ha solicitado, y enteradas las partes del resultado del mismo, será este el valor que aparecerá en la escritura de compra-venta correspondiente, como el importe que la parte adquirente, pagará a la parte vendedora; por el contrario si el valor consignado en el avalúo a juicio de cualquiera de las partes no coincide dentro de lo razonable con el valor ofertado por la parte vendedora, y/o el estimado por el posible -adquirente, de considerarlo conveniente podrán solicitar sea reconsiderado el valor del inmueble consignado en el avalúo, aportando aquellos elementos que puedan justificar de alguna manera tal reconsideración.

En caso en que la institución bancaria no juzgue procedente hacer una reconsideración al avalúo, las partes interesadas decidirán si realizan o cancelan la operación de compra-venta del inmueble, o si solicitan el avalúo a otra institución, lo que les permitirá tener otro parámetro de comparación para el valor del terreno.

II.5.9 EVALUACION Y DICTAMEN TECNICO DE TERRENOS.

II.5.9.1 PRESENTACION DE LA EVALUACION DE TERRENOS.

Resulta conveniente y práctico, que el responsable de la evaluación técnica de los terrenos propuestos para ser adquiridos con fines de construir conjuntos habitacionales, se auxilie de un formato o matriz diseñada exprofeso para tal fin, y en la cual se indican los principales aspectos que se consideran para tal evaluación; cada compañía profesionista o técnico que se dedique a realizar esta actividad, podrá seleccionar o diseñar el formato o matriz de evaluación de terrenos, que le resulte más conveniente para tal fin.

Como anteriormente se ha señalado, la evaluación técnica es el resultado de la investigación realizada por el profesionista o técnico responsable, cubriendo en su estudio; las características físicas del predio, la infraestructura urbana y el equipamiento urbano; para lo anterior se analiza el predio y su zona de ubicación; y se investiga ante las autoridades competentes de los servicios municipales; así mismo se acude ante las dependencias oficiales que tienen a su cargo la planeación urbana de la ciudad.

II.5.9.1 CEDULA DE EVALUACION DE TERRENOS.

A continuación se presenta un formato de Cédula de Evaluación de Terrenos, en el cual la matriz de evaluación se ha dividido en tres grupos principales, señalando los porcentajes respectivos en relación a su peso en la evaluación, y que son los siguientes :

Características Físicas.....	30 %
Infraestructura.....	60 %
Características del Entorno.....	10 %
T o t a l :	<u>100 %</u>

Cada uno de estos grupos, cubre varios conceptos, al cual se ha asignado una puntuación; a su vez cada concepto se ha dividido en tres variantes, tomando

en cuenta el estado en que se presenta el concepto, si se multiplica la puntuación asignada a cada concepto por el valor en por ciento asignado a la variante o codición particular en que se presenta, se obtienen los puntos correspondientes a cada concepto, la suma de los puntos de éstos últimos nos dará la calificación total del predio evaluado.

Cabe mencionar que previamente a la evaluación técnica de un terreno, es preferible contar con el dictamen jurídico positivo del predio, pues suele suceder que terrenos con apariencia técnica adecuada para construir vivienda legalmente tienen inconvenientes, como : falta de inscripción en el Registro Público de la Propiedad, hipotecado total o parcialmente, etc.

II.5.9.2 CEDULA DE EVALUACION TECNICA DE TERRENOS PROPUESTOS PARA ADQUISICION.

A continuación se presenta un ejemplo de formato de "Cédula de Evaluación Técnica de Terrenos Propuestos para Adquisición" :

CEDULA DE EVALUACION TECNICA DE TERRENOS PROPUESTOS PARA ADQUISICION.

FECHA: _____

NOMBRE DEL PREDIO: _____

SUP. PROPUESTAS: _____

LOCALIDAD: _____

PROPIETARIO: _____

PROMOTOR: _____

El predio cumple con todos los requerimientos jurídicos establecidos por _____
 _____, según oficio _____ de fecha _____, con -
 el cual se anexa la documentación correspondiente como soporte.

MATRIZ DE EVALUACION

CARACTERISTICAS FISICAS (30 %)		VALOR	PUNTOS
POTENCIAL DE VIVIENDA (3 puntos)	Diferencia de menos del 10% de lo requerido	100 %	
	Diferencia entre el 10 y 20% de lo requerido	70 %	
	Diferencia de más del 20% de lo requerido	50 %	
TOPOGRAFIA (5 puntos)	Pendiente de 0-5 %	100 %	
	Pendiente de 5-10 %	50 %	
	Pendiente superior al 10 %	25 %	
AREA UTIL DEL PREDIO (5 puntos)	Del 95% al 100% del predio	100 %	
	Del 85% al 95% del predio	50 %	
	Menos del 85% del predio	25 %	
OBRAS EXTRAORDINARIAS - REQUERIDAS (8 puntos)	No requiere obras extraordinarias	100 %	
	Requiere obras menores	50 %	
	Requiere obras cuantiosas	25 %	
TIPO DE SUELO (5 puntos)	Acepta sistemas simples	100 %	
	Requiere de procedimientos especiales	50 %	
	Requiere de procedimientos complejos y costosos	25 %	
RESTRICCIONES Y AFECTACIONES (2 puntos)	Sin afectaciones y restricciones	100 %	
	Afectado y/o restringido hasta el 5% del área	50 %	
	Afectado y/o restringido más del 5% del área	25 %	
ACCESIBILIDAD (2 puntos)	Con acceso por más del 75% de los frentes	100 %	
	Con acceso entre el 25 y 75% de los frentes	50 %	
	Con acceso en menos del 25% de los frentes	25 %	

PUNTOS : _____

INFRAESTRUCTURA (60 %)		VALOR	PUNTOS
PUNTO DE CONEXION	De 0 a 50 mts. del predio	100 %	
AGUA POTABLE (10 puntos)	De 50 a 100 mts. del predio	75 %	
	A más de 100 mts.	50 %	
PUNTO DE CONEXION A RED DE DRENAJE (10 puntos)	De 0 a 50 mts. del predio	100 %	
	De 50 a 100 mts. del predio	75 %	
	Más de 100 mts.	50 %	
PUNTO DE CONEXION DE ELECTRIFICACION (10 puntos)	De 0 a 50 mts. del predio	100 %	
	De 100 a 200 mts. del predio	75 %	
	A más de 200 mts.	50 %	
OBRAS EXTRA-ORDINARIAS - AGUA POTABLE (10 puntos)	No requiere (simple conexión a red municipal)	100 %	
	Requiere fosas sépticas y/o drenaje pluvial	50 %	
	Requiere planta de tratamiento	25 %	
OBRAS EXTRA-ORDINARIAS	No requiere (simple conexión a red municipal)	100 %	
	Requiere fosas sépticas y/o drenaje pluvial	50 %	
	Requiere planta de tratamiento	25 %	
VIALIDADES EXISTENTES (10 puntos)	Vialidades pavimentadas del predio hasta 50 mts.	100 %	
	Vialidades pavimentadas entre 50 y 100 m. distanc.	50 %	
	Vialidades pavimentadas a más de 100 mts.	25 %	

PUNTOS

CARACTERISTICAS DEL ENTORNO URBANO (10 %) EN UN RADIO DE 500 MTS.		VALOR	PUNTOS
DENSIDAD DE POBLACION (2 puntos)	60 a más viviendas por ha.	100 %	
	50 a 59 viviendas por ha.	75 %	
	Menos de 50 viviendas por ha.	25 %	
NIVEL SOCIAL (2 puntos)	Medio	100 %	
	Popular	75 %	
	Decadente	25 %	
FOCOS DE -- CONTAMINACION (3 puntos)	No tiene	100 %	
	Presenta focos poco nocivos	75 %	
	Presenta contaminación y riego	25 %	
UBICACION CON RESPECTO A LA TRAZA URBANA (1 punto)	Con vialidades primarias, secundarias y locales	100 %	
	Con vialidades secundarias y locales	75 %	
	Con vialidades locales	50 %	

EQUIPAMIENTO SOCIAL (2 puntos)	Cuenta con equipamiento completo	100 %	
	Cuenta con equipamiento incompleto	75 %	
	Carente de equipamiento	25 %	

PUNTOS _____

R E S U M E N	PUNTOS	OBSERVACIONES
CARACTERISTICAS FISICAS		
INFRAESTRUCTURA		
CARACTERISTICAS DEL ENTORNO		

TOTAL _____

 Nombre y firma del responsable.

II.5.9.3 MATRIZ CONCENTRADORA DE PROPUESTAS.

Una vez realizada la evaluación técnica de los terrenos que han cubierto satisfactoriamente los requerimientos jurídicos establecidos por la parte que pretende adquirir uno o varios predios en cualquier localidad, resulta conveniente y práctico presentar el resultado de las puntuaciones obtenidas por cada predio, en lo que denominamos: Matriz Concentradora de Terrenos Propuestos, en la cual se concentra la puntuación de los terrenos evaluados técnicamente en la localidad, lo que nos permitirá comparar las diferencias existentes entre ellos, y proceder a seleccionar los terrenos que resultan adecuados a nuestros fines.

A continuación se presenta un formato para Matriz Concentradora de Propuestas de Predios, en la cual se puede resumir el resultado de la evaluación técnica de terrenos en una localidad.

MATRIZ CONCENTRADORA DE PROPUESTAS DE PREDIOS OFERTADOS PARA SU ADQUISICION.

FECHA _____

LOCALIDAD _____

Una vez cubiertos los requerimientos jurídicos establecidos por _____, se procedió a la evaluación técnica de los predios propuestos, los que en base a sus características resultaron con las siguientes calificaciones :

PROPUESTA No.	NOMBRE DEL PREDIO Y PROMOTOR	SUP.	CALIFICACION			TOTAL PUNTOS
			C. FISICAS	INFRAESTRUCTURA	ENTORNO URBANO	
1						
2						
3						
4						
5						

En base a los puntos registrados por cada una de las propuestas, se concluye que las señaladas con los números _____, resultan adecuadas para la contribución de un conjunto habitacional financiado por _____, razón por la cual resulta conveniente su adquisición.

Nombre y firma del responsable.

II.5.9.4 PRESENTACION DEL DICTAMEN TECNICO DE TERRENOS.

El responsable de la evaluación técnica, debe elaborar paralelamente el Dictamen Técnico correspondiente de los predios propuestos para ser adquiridos, dicho dictamen debe ser claro y objetivo, principalmente para aquellos terrenos que por sus características físicas y urbanas, resultan adecuadas para ser adquiridos por la parte interesada.

El Dictamen Técnico, se complementa con la Cédula para la Evaluación Técnica de Terrenos, teniendo el primero la particularidad que permite abundar y clarificar los aspectos que en base a la información y documentación obtenida, el responsable de estos trabajos considere conveniente dejar constancia por escrito; por lo cual elaborará el Dictamen Técnico correspondiente a cada terreno, en el que se hace mención a el resultado de la investigación realizada directamente en campo en relación a : características físicas del predio infraestructura y equipamiento urbano; así mismo se le informa de todo aquello que no aparece en la Cédula de Evaluación de Terrenos, y que tiene un peso decisivo en la selección de un terreno, como puede ser: fuentes de información, documentación proporcionada por la parte vendedora y la obtenida o solicitada a las dependencias oficiales; proyectos contemplados por las autoridades y que afectarán las condiciones actuales de los terrenos; disponibilidad de las autoridades competentes para en su oportunidad otorgar las factibilidades para los servicios de agua potable, drenaje y electrificación a los predios estudiados, etc.

Lo expuesto anteriormente, se explica mejor con un ejemplo de Dictamen Técnico - realizado a un predio determinado, que con las variantes propias de cada terreno puede servir como modelo para la presentación de tal documento.

LOGOTIPO DE LA EMPRESA
O INSTITUCION

PROGRAMA DE ADQUISICION DE RESERVA TERRITORIAL 1989

DICTAMEN TECNICO

DENOMINACION DEL PREDIO : _____

LOCALIDAD: _____

SUPERFICIE DEL PREDIO : 31,844.00 M2 (253 lotes semiurbanizados)

PRECIO PROPUESTO: \$ 28,263.00 M2

VALOR TOTAL PROPUESTO : \$ 900'000,000.00

UBICACION : Al Noroeste del centro de la ciudad, en -
la ciudad, en la parte del Fraccionamien-
to _____ que forma esquina con
el Blvd. Sánchez Madariaga y el Libramien-
to _____

PROPIETARIO: _____

DESCRIPCION DEL TERRENO : El predio consta de 253 lotes de las man-
zanas 1 y 2 del Fraccionamiento _____
el terreno es sensiblemente pla-
no, sin vegetación, la mayoría de los lo-
tes son de 128 M2 (8X16 M); según carta -
oferta, la fracción propuesta cuenta con
las redes de agua potable y drenaje y sus
correspondientes tomas y descargas; redes
de energía eléctrica y alumbrado público,
guarniciones y calle a nivel de terraca-
rías.

Se observó que está colocada la postería
de energía eléctrica y alumbrado público,
parte de las guarniciones están rotas; no
se aprecian a simple vista la ubicación -
de los registros del agua potable, ni los
pozos de visita del drenaje.

./

El terreno se encuentra hundido 1.30 M - aproximadamente respecto al Blvd. Sánchez Madariaga y el Libramiento _____, lo que obliga a una revisión de la solución considerada a la red de drenaje.

ENTORNO URBANO :

Al Norte se localiza la Colonia El Dorado, con construcciones de tipo medio; al Sur el predio colinda con resto del Fraccionamiento en proceso de venta y construcción y con la Colonia López Portillo, de tipo popular y categoría económica, calles sin pavimentar, algunas con guarniciones. Al Poniente se localiza el Fraccionamiento Fidel Velázquez de interés social, Canal Viejo y Libramiento de por medio.

EQUIPAMIENTO URBANO :

Al Norte del predio, en el Blvd. Sánchez Madariaga de por medio se localiza una escuela primaria y una Escuela Técnica (CIBETIS); en la Colonia Nuevo Refugio existe otra escuela primaria a 1 Km. del predio y la Escuela Preparatoria 18 de Marzo está a 2 Kms. al Oriente del terreno. A 3 Kms. se localiza el Hospital del ISSSTE y hacia el centro de la ciudad 2.5 Kms. se cuenta con mercados y tiendas de abastecimiento.

VIALIDAD Y TRANSPORTE :

El acceso al predio es por el Blvd. Sánchez Madariaga, al cual el predio tiene frente y al que desembocan las calles actualmente sin pavimentar llamados Sector Popular Ma. Luisa Prado y Gob. Mayagotita de la Col. López Portillo. Existe servicio de camiones urbanos del centro de la ciudad al frente del predio.

SERVICIOS MUNICIPALES :

Agua Potable: La propuesta del Municipio incluye la red de agua potable y tomas domiciliarias, lo que a simple vista no se detecta, siendo necesario realizar un estudio para verificar su existencia y estado de funcionalidad en que se encuentra.

Drenaje : La propuesta municipal considera la red de drenaje y descargas correspondientes, lo que a simple vista no se aprecia, siendo necesario realizar un estudio de reconocimiento para verificar su existencia y estado en que se encuentra. Energía Eléctrica: La propuesta incluye la red de energía eléctrica y alumbrado público, se observa existe la posterioria correspondiente, incluyendo transformadores.

CONCLUSION :

En razón de que no se observan los brocales de los pozos de visita del alcantarillado y de que el terreno está hundido en relación a corona del Blvd. Sánchez Madariaga y al Libramiento _____; de interesar a la empresa _____ al inmueble, resulta conveniente realizar un estudio de drenaje con la finalidad de que los lotes del predio cuenten eficazmente con este servicio.

NOTAS :

1. La autoridad municipal quedó de proporcionar los planos correspondientes de la red de drenaje y las descargas correspondientes, así como los planos de la red de energía eléctrica y alumbrado público.
2. Es conveniente realizar un estudio de las condiciones que presenta la red de agua potable y tomas correspondientes; al igual que la red de electrificación y alumbrado.
3. El predio está gravado con dos hipotecas, manifestando la parte vendedora que en el momento en que se tenga conocimiento en firme de que el interesado acepta adquirir el inmueble, se tramitará un crédito puente para cancelar las hipotecas. Con el objeto de que al escriturarse se reciba el inmueble libre de todo gravamen.

México, D.F., a 10 de enero de 1909.

NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESIONISTA RESPONSABLE.

II.6 EVALUACION Y DICTAMEN LEGAL O JURIDICO DE UN PREDIO.

El dictamen jurídico correspondiente a un determinado inmueble que ha sido pro-
puesto en venta, deberá ser realizado preferentemente por un licenciado en de-
recho, y, en razón de que la escrituración de un predio es un documento que in-
volucrará aspectos de carácter jurídico y técnico, el profesionista responsa-
ble de la evaluación técnica del inmueble, debe conocer los diferentes puntos
que se presentan en la revisión de los documentos legales requeridos para so-
portar el dictamen jurídico de cualquier terreno.

El conocimiento de como realizar una evaluación jurídica resulta de considera-
ble utilidad para el técnico o profesionista que se dedique a la evaluación de
terrenos para adquisición o venta, o bien en Diligencias de Apeo y Deslinde Ju-
dicial en que sea contratado como perito responsable por los propietarios de -
un predio, con la finalidad de obtener el acta de apeo y deslinde, que permit-
ta legalmente soportar como definitivos los linderos de un terreno; en la relo-
calización de los linderos de un predio, cuyas mojoneras o cercas hayan desapa-
recido total o parcialmente; además, para verificar la existencia o no de hipó-
tecas, embargos, prendas, afectaciones o cualquier otra carga que impida que -
el inmueble pueda ser vendido en razón de afectar derechos de terceros.

A continuación se mencionan los documentos en que se basa el Dictamen Jurídico,
haciendo una breve descripción del documento y de los datos que debe contener
para su evaluación.

II.6.1 ESCRITURA DE PROPIEDAD.

La escritura o título de propiedad, es el documento que acredita legalmente la
propiedad de un inmueble a favor de una o varias personas físicas o morales.

Por la importancia de este documento, a continuación se mencionan las partes -
que generalmente la componen :

A. Testimonio de la Escritura.

En el testimonio de la escritura aparecen los nombres de la parte adquirente y de la parte compradora, número y año de la escritura, y nombre, número, domicilio y teléfono del Notario.

B. Protocolo de la Escritura.

El protocolo, aparece propiamente al inicio de lo que es el cuerpo de la escritura, y contiene las generalidades de la misma, como son las siguientes : número, volumen, localidad en que se expide, fecha; nombre y número del Notario, las personas físicas o la razón social de las partes compradora y vendedora, - así como el nombre de sus representantes.

C. Antecedentes.

Consiste en una breve reseña de como la parte vendedora adquirió legalmente la propiedad.

Estos documentos que precisamente constituyen los antecedentes del inmueble como son : boleta predial, certificado de libertad de gravámenes, constancias de no afectación, etc., por su importancia el Notario puede describirlos literalmente, de otros únicamente se hará mención al documento y parte del mismo que sea necesario destacar.

En general, toda la documentación relativa al predio, y que son descritos parcial o totalmente como antecedentes de la propia escritura, siendo anexados -- por el Notario al apéndice de la misma, con el número o letra respectivo para su precisa identificación.

Cabe mencionar, que un documento de fundamental importancia que debe ser anexado al apéndice de la escritura es el plano topográfico para terrenos en breña, urbanizados o semiurbanizados, cuya descripción analítica con medidas colindancias y superficies, deben aparecer en los antecedentes.

D. Cláusulas.

En las cláusulas de la escritura, se precisan las condiciones en que se hará la transmisión de propiedad.

Dentro de las cláusulas, los puntos más relevantes que deben quedar claramente señalados tenemos los siguientes :

- D.a.- Nombre de las partes vendedora y compradora.
- D.b.- Denominación del inmueble, motivo de la operación, indicando superficie, localización, medidas y colindancias correspondientes.
- D.c.- Precio del inmueble.
- D.e.- La propiedad pasa a poder de la parte compradora sin limitación alguna de dominio; sin gravámenes de ninguna especie; al corriente en el pago de sus contribuciones prediales; sin ningún adeudo, incluso de carácter fiscal, cooperación, plusvalía, ni responsabilidades derivadas de contrato de trabajo; cualquier adeudo anterior a la firma de la escritura, la parte vendedora se obliga a dejar a paz y a salvo a la parte compradora.
- D.f.- Destino que dará la parte compradora al inmueble.
Los gastos, impuestos y honorarios de la escrituración del inmueble serán por cuenta de la parte compradora con excepción del impuesto sobre la renta que es a cargo de la parte adquirente.
- D.g.- Para todo lo relacionado a la escritura, son aplicables las Leyes Federales y competentes los Tribunales de la localidad correspondiente, renunciando expresamente las partes a cualquier fuero de domicilio, presente o futuro que les pudiera corresponder.

E. Certificación del Notario.

En el caso de que existan otras declaraciones de las partes, o del mismo Notario, este agregará a la escritura la certificación respectiva, de aspectos como los siguientes :

- E.a.- El Notario señala que conoce personalmente a los comparecientes, y los conceptúa capacitados legalmente para celebrar esta operación.
- E.b.- Respecto al pago de impuesto sobre la renta.
- E.c.- Respecto al pago del impuesto sobre adquisición de bienes inmuebles.
- E.d.- Respecto al pago del impuesto al valor agregado, éste no se causa en virtud de que el inmueble objeto de la misma, es exclusivamente terreno.
- E.e.- Generales de los comparecientes; deben señalarse : nombre, fecha y lugar de nacimiento, nacionalidad, estado civil, domicilio, profesión y ocupación.
- E.f.- Acreditación de la personalidad de él o los representantes de las partes que intervienen en la compra-venta del inmueble.
- F. Aportaciones Marginales.

En este punto se indican algunos trámites realizados durante el proceso de elaboración de la escritura, como pueden ser :

- F.a.- Se agrega al apéndice de la escritura la Declaración de Pago del Impuesto Predial sobre adquisición de bienes inmuebles.
- F.b.- Se agrega al apéndice copia del aviso ordenado por el artículo tres mil dieciseis del Código Civil por compra-venta.
- G. Sello de Inscripción en el Registro Público de la Propiedad.

Es la constancia de que la escritura ha quedado inscrita en el Registro Público de la Propiedad en la localidad a que corresponde.

- G.a.- El sello respectivo contiene los datos propios de la inscripción como son : partida, fojas, tomo, libro, volumen; así mismo hora de la inscripción, fecha, localidad, nombre, firma y sello del Registrador Público de la Propiedad en la localidad.

II.6.2 CERTIFICADO DE LIBERTAD DE GRAVAMENES.

El Certificado de Libertad de Gravámenes, es el documento expedido por el Registro Público de la Propiedad, de la localidad correspondiente, en el cual se con-
signa la existencia o no de hipotecas, prendas, embargos, afectaciones o cual-
quier otra carga que se traduzca en que el inmueble no pueda ser vendido por --
afectar derechos de terceros.

- a.- Debe abarcar un período de veinte años a la fecha.
- b.- Se requiere el documento original.
- c.- Se tramita ante el Registro Público de la Propiedad previo pago de dere-
chos.

II.6.3 BOLETA PREDIAL.

La boleta predial es la constancia del pago del impuesto predial realizado por
el propietario del inmueble a la Tesorería del Distrito Federal, o a las ofici-
nas de Recaudación de Rentas de la localidad que correspondan.

- a.- La boleta debe corresponder al bimestre próximo pasado.
- b.- La boleta debe tener claramente los sellos y marca de la Caja de la Teso-
rería del Distrito Federal, o de la Oficina de Recaudación de Rentas de
la localidad correspondiente, la fecha en que se realizó el pago, así co-
mo la cantidad pagada.
- c.- Deberá aparecer a nombre del propietario actual.
- d.- Deberá contener claramente los datos del predio.

II.6.4 CERTIFICACION DE NO AFECTACION DE LA SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA.

Para terrenos rústicos se solicitará la constancia expedida por la Secretaría



R. AYUNTAMIENTO DE GÓMEZ PALACIO, DGO.

C. REGISTRADOR PUBLICO DE LA PROPIEDAD
P R E S E N T E :

Nos permitimos solicitar se sirva expedirnos certificado de GRAVAMENES, que de cinco años a la fecha reporte el inmueble registrado a nombre de éste R. Ayuntamiento, bajo la inscripción No 22243, del tomo 66 con fecha 25 de Junio de 1986.

Sin otro particular de momento, aprovechamos la oportunidad para ofrecer las seguridades de nuestra más distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E :
" SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION "
Gómez Palacio, Dgo., a 2 de Octubre de 1989.

EL C. SEC. PART. DEL C. PRESIDENTE MUNICIPAL.

LIC. MIGUEL ANGEL GONZALEZ VALDEZ.



CIUDADANO LICENCIADO CARLOS ARAGON BELTRAN, OFICIAL ENCARGADO DEL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD Y DEL COMERCIO DEL DISTRITO DE GÓMEZ PALACIO, ESTADO DE DURANGO.

E R T I F I C A :- Que la propiedad a que se refiere la inscripción descrita en la solicitud que antecede en un periodo de CINCO AÑOS, anteriores a la fecha reporte la siguiente propiedad.

-- Hipoteca por \$ 193'387 394.71 a favor de Bco. Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C. s/g Insc. No. 24553 Tomo 65 de Hipotecas G.P.O. a 10 de Julio de 1986. --

-- Hipoteca por \$ 331'537,164.53 a favor de FONAPO, s/g Insc. -- No. 24732 Tomo 65 de Hipotecas G.P.O. a 3 de Septiembre de 1986. --

-- OBSERVACION:-- Con esta fecha se registró testimonio que contiene la Protocolización de Permiso Judicial para la venta de bienes del menor ROBERTO E. LEAL J. Véase la Insc. No. 1030 Tomo 4 de Sentencias y Providencias Judiciales G.P.D. a 27 de Noviembre de 1986. --

-- A SOLICITUD DE PARTE INTERESADA, EMPIDO EL PRESENTE CERTIFICA DO A LOS 3 TRES DIAS DEL MES DE OCTUBRE DE 1989 MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE. --



El C. Sec. del Reg. Páb. de la Prop. y del Comercio del Dist. de GÓMEZ PALACIO, DGO.

LIC. CARLOS ARAGON BELTRAN

de la Reforma Agraria de que determinado predio no es susceptible de afectación por encontrarse dentro de la zona urbana de la localidad a que corresponde.

Se verificará los siguientes puntos :

- a.- Deberá contener la superficie y ubicación del predio.
- b.- Nombre del actual propietario.
- c.- Mencionar que se verificó la descripción de las medidas, colindancias y superficie del terreno en el Registro Público de la Propiedad de la localidad a que corresponde.
- d.- Sello de la dependencia de la S.R.A.
- e.- Nombre y firma del titular y la dependencia.
- f.- Lugar y fecha de expedición.
- g.- Se deberá presentar el documento original y copia fotostática simple.

II.6.5 DOCUMENTO QUE ACREDITE LA PERSONALIDAD DEL REPRESENTANTE DEL PROPIETARIO DEL PREDIO.

Poder otorgado ante Notario por el propietario del inmueble, a quien lo representará ante la parte compradora, para realizar los trámites necesarios que -- concluyan con la escrituración del inmueble.

- a.- Deberá señalar el tiempo en que se otorga poder al representante del propietario.
- b.- Alcances del poder otorgado.
- c.- Nombre, firma y sello del Notario.
- d.- Lugar y fecha de expedición.
- e.- Se deberá presentar copia certificada.

II.6.6 ACTA CONSTITUTIVA DE LA SOCIEDAD O DEL ORGANISMO ENAJENANTE (EN SU CASO).

El acta constitutiva de la sociedad, es el documento legal otorgado por el Notario Público, en la cual se señala : la razón social, nombre de los socios y ca

pital suscrito; nombre del Presidente del Consejo Administrador Unico, Gerente General o cargo equivalente y poder del representante.

El promotor o propietario deberá presentar copia certificada y fotostática simple que deberá contener la información siguiente :

- a.- Fecha de otorgamiento.
- b.- Nombre y número del Notario.
- c.- Adscripción del Notario.
- d.- Denominación o razón social.
- e.- Nombre de los socios.
- f.- Capital suscrito.
- g.- Nombre del Presidente del Consejo Administrador Unico, Gerente General o cargo equivalente y poder del representante.
- h.- Datos de inscripción.
- i.- Modificaciones al Acta Constitutiva. (anexar copia certificada de dichas modificaciones).
- j.- De no tratarse de persona moral sino física, en lugar de los documentos anteriores, se hará revisión a la copia certificada del Acta de Matrimonio, así como identificación con fotografía del promotor o del propietario y de su esposa, según el caso. (pasaporte, licencia, identificación postal, etc.)

II.6.7 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

Para su verificación, este documento deberá ser presentado por el Promotor o Propietario del inmueble en original y copia fotostática.

En caso de terrenos urbanizados se presentará :

- a.- Registro IMSS
- b.- Registro INFONAVIT
- c.- Registro C.N.I.C.

II.6.8 PRESENTACION DEL DICTAMEN JURIDICO O LEGAL DE UN PREDIO.

Los documentos anteriormente descritos son los básicos para la elaboración del Dictamen Jurídico de un predio, el cual deberá ser presentado a la autoridad - que lo ha solicitado, para que de resultar positivo, se continúen los trámites que permitan la escrituración del inmueble a favor de la parte interesada en - su adquisición.

A continuación se transcribe el dictamen jurídico de un predio, que con las modalidades de presentación que cada terreno requiera, y dependiendo de la documentación proporcionada por la parte vendedora, nos sirve como ejemplo, para - conocer el alcance y contenido de tal documento.

LOGOTIPO DE LA INSTITUCION
O EMPRESA

PREDIO: _____
UBICACION: _____
PROPIETARIO: INMOBILIARIA _____
SUPERFICIE PROPUESTA: _____
PROMOTOR: _____
OFICIO: _____

PROFESIONISTA A QUIEN SE DIRIGE EL OFICIO
CARGO QUE OCUPA EN LA INSTITUCION O EMPRESA
P R E S E N T E .

En cumplimiento a las instrucciones giradas al suscrito, me permito informar a usted del estudio realizado en la documentación relacionada al predio denominado : _____, ubicado sobre la Carretera México-Cuernavaca, al sur de la Ciudad de _____.

I.- DESCRIPCION DE DOCUMENTOS

1.- Copia fotostática de la escritura de compra-venta núm. _____ de fecha - 19 de enero de 1985, ante la fe del - Lic. _____ Juez - Mixto de Primera Instancia del Distrito Judicial de _____ y Notario Público por Ministerio de Ley. En dicho acto jurídico interviene como vendedor el Sr. _____, y como compradora la Inmobiliaria _____, representada por el Sr. - _____ en su carácter de Gerente General de dicha inmobiliaria, quien adquiere el predio denominado actualmente como _____, ubicado en la Ciudad de _____, con una superficie de 40-14-85 Has.

2.- Copia fotostática de la carta propuesta del predio en cuestión enviada a esta institución el 15 de marzo de 1989, por el promotor, Sr. _____, mediante el cual se ofrece la venta de 5 Has., a razón de \$ 25,000.00 por m².

OBSERVACIONES

Documento apegado a derecho que acredita la legítima propiedad del predio propuesto en favor de Inmobiliaria _____.

La carta-oferta establece que - en dicho terreno se iniciarán - obras de vialidad para el día - 20 de marzo del presente, estando en condiciones Inmobiliaria _____ de modificar - dichas vialidades, condicionándose a la visita de un técnico de ustedes para antes de la fecha citada.

3.- Copia fotostática del plano topográfico y croquis de localización del predio propuesto en regla.

4.- Copias fotostáticas de los recibos núms. _____ correspondientes a los números de cuenta _____ respectivamente, documentos que acreditan el pago del impuesto predial del año de 1985.

En regla.

En estos documentos los pagos aparecen a nombre del Sr. _____, en tal virtud, se deberá aclarar esta situación por parte del promotor.

II.- VERIFICACIONES PERSONALES

1.- Registro Público de la Propiedad.

En la verificación ocular efectuada en el Registro Público de la Propiedad en la Ciudad de _____, en el Libro correspondiente a la Sección Primera bajo el núm. 51 a fijas 132 frente del año de 1985, correspondiente al Distrito de _____, se encontró debidamente inscrito el contrato de compra-venta a que se refiere el punto primero de este informe a nombre de Inmobiliaria _____, representada por su Gerente General el Sr. _____.

El inmueble propuesto se haya a la fecha libre de gravámenes o limitaciones. Se gestionó ante esta oficina la expedición del correspondiente certificado de libertad de gravámenes, mismo que nos será remitido por correo certificado. Bajo el No. _____, sección 1a. el Sr. _____ compra a Inmobiliaria _____ una fracción de terreno de 10,500 m².

ESTUDIO.- Del estudio realizado en la documentación presentada y en las verificaciones personales efectuadas, se desprende que el predio propuesto para su adquisición en la Ciudad de _____, es legítima propiedad de Inmobiliaria _____, aclarándose que de la superficie total de 40-14-85 Has. fueron vendidos 10,500 m² a un particular; se deberá aclarar ante el promotor el registro de dicho terreno a nombre de quien se encuentre en la oficina catastral; el bien inmueble no reporta ningún gravamen ante el Registro Público de la Propiedad se recomienda solicitar al Promotor realice las gestiones ante la Delegación Agraria de esa Entidad a efecto de que se expida el respectivo certificado de inafectabilidad por tratarse de un predio rústico; se remitirá a estas oficinas el certificado de libertad de gravámenes.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

79

CONCLUSION.

Del estudio jurídico realizado, se opina que el terreno en cuestión presenta regularidad jurídica satisfactoria para considerar su posible adquisición, una vez que se reciba la documentación de que no es afectable agrariamente.

ATENTAMENTE.

México, D.F., 6 de abril de 1969

CARGO DEL RESPONSABLE DEL DICTAMEN JURIDICO

NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESIONISTA

II. 2. INTEGRACION DE DOCUMENTACION PARA ADQUISICION DE TERRENOS.

Los requisitos necesarios para saber si un predio es factible de ser aprovechado en la construcción de un conjunto habitacional, obligan a que la parte interesada, disponga de una serie de documentos que le permitan tener seguridad en el aspecto jurídico y técnico de la propiedad, como son : legalidad de la propiedad, constancia de uso habitacional, factibilidad de servicios, etc.

Finalmente en razón de lo antes expuesto, mencionaremos los documentos que debe proporcionar la parte ofertante a la parte que pretende adquirir, documentos — que han sido mencionados o descritos anteriormente :

- A. Carta Oferta.
- B. Escritura de la Propiedad.
- C. Plano de la Poligonal del Terreno.
- D. Cróquis de localización del Terreno.
- E. Diligencia de Apeo y Deslinde del Predio.
- F. Certificado de Libertad de Gravámenes
- G. Boleta Predial.
- H. Autorización de Uso del Suelo y Densidad de Construcción.
- I. Oficio de Factibilidad de Agua Potable.
- J. Oficio de Factibilidad de Drenaje y Alcantarillado.
- K. Oficio de Factibilidad de Energía Eléctrica.
- L. Constancia de Alineamiento y Número Oficial.
- M. Acta Constitutiva de la Sociedad (en su caso).
- N. Registro Federal de Contribuyentes.

C R O Q U I S

Y

F O T O G R A F I A S

CAPITULO II

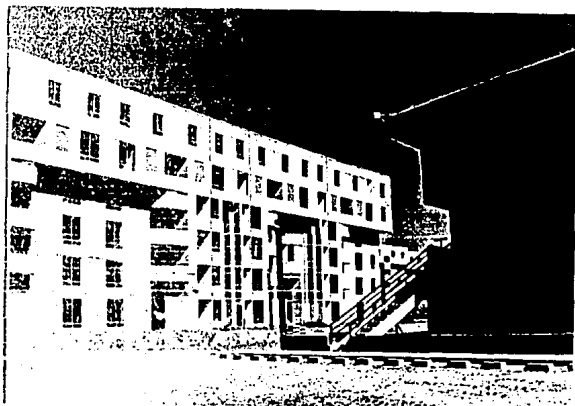
ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DEL TERRENO



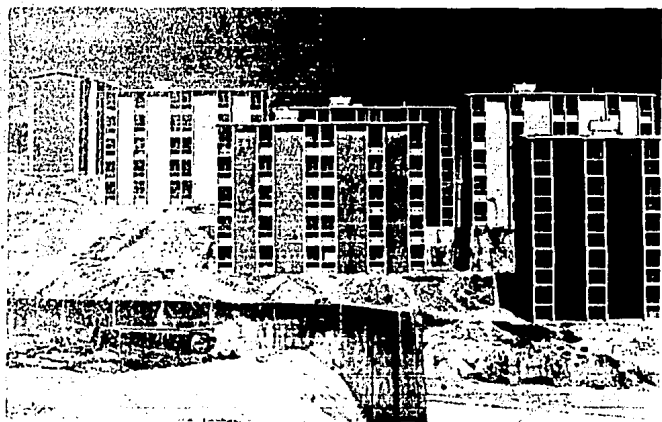
LOS ALINEAMIENTOS DE VIALIDADES EXISTENTES, O LAS AFECTACIONES POR NUEVAS CALLES, SE SOLICITARAN A LAS DIRECCIONES DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES O A LAS DELEGACIONES CORRESPONDIENTES.



LOS LIMITES DE LAS ZONAS FEDERALES DE : CARNETERAS, VIAS FERREAS, LINEAS DE ENERGIA ELECTRICA, CANALES, DUCTOS, ETC. SE PRECISARAN CON LAS AUTORIDADES COMPETENTES.



EN MEXICO EXISTE UN DEFICIT DE 6.2 MILLONES DE VIVIENDAS Y PARA EL AÑO 2000 SE REQUERIRAN 7 MILLONES MAS, ES DECIR EN 11 AÑOS DEBEN CONSTRUIRSE 13.2 MILLONES DE VIVIENDAS.



LA CONSTRUCCION DE UN CONJUNTO HABITACIONAL EN TERRENOS ACCIDENTADOS O CON EXCESIVA PENDIENTE, ENCARRECEN EL COSTO DE LA VIVIENDA.



EL AGUA POTABLE ES EL ELEMENTO VITAL PARA EL DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS, DEBEMOS EVITAR SU DESPERDICIO Y CONTAMINACION.



EL GOBIERNO FEDERAL DEBE APOYAR A LOS INSTITUTOS DE VIVIENDA DE LOS ESTADOS Y A LOS MUNICIPIOS, EN LA ADQUISICION DE RESERVA TERRITORIAL CON LA INFRAESTRUCTURA URBANA ADECUADA.

CAPITULO III

PLANEACION DE LA OBRA

- 3.1 INTRODUCCION

- 3.2 CONCEPTOS BASICOS DE PLANEACION Y CONTROL DE OBRAS
 - 3.2.1 CONCEPCION O RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO
 - 3.2.2 IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES
 - 3.2.3 DEFINICION Y SECUENCIACION DE ACTIVIDADES
 - 3.2.4 ELABORACION DE DIAGRAMAS Y RUTA CRITICA
 - 3.2.5 PROGRAMACION DE SUMINISTROS, RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

- 3.3 LIMITANTES PRACTICAS
 - 3.3.1 VOLUMEN
 - 3.3.2 RIGIDEZ
 - 3.3.3 COSTO

- 3.4 LA COMPUTACION COMO HERRAMIENTA
 - 3.4.1 DISPONIBILIDAD DE PAQUETES
 - 3.4.2 VENTAJAS
 - 3.4.3 RENTABILIDAD

- 3.5 PLANEACION DE ESTA OBRA
 - 3.5.1 DESCRIPCION BREVE DEL PROYECTO
 - 3.5.2 RELACION DE ACTIVIDADES
 - . CIMENTACION
 - . DESPLANTE
 - . ESTRUCTURA
 - . ALBANILERIA
 - . ACABADOS
 - 3.5.3 DEFINICION, SECUENCIACION Y CUANTIFICACION DE ACTIVIDADES
 - 3.5.4 DIAGRAMAS, RUTA CRITICA Y DURACION TOTAL
 - 3.5.5 PROGRAMA DE SUMINISTROS, RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

3.1 INTRODUCCION.

LA VIDA ES UNA CONSTANTE TOMA DE DECISIONES, TENEMOS QUE DECIDIR DESDE QUE ROPA USAR ESTE DIA, QUE COMER, QUE RUTA SEGUIR PARA IR AL TRABAJO O A LA ESCUELA, ETC.

TODAS ESTAS DECISIONES, SE VAN TOMANDO CONFORME SE PRESENTA LA NECESIDAD DE HACERLO, BASANDOLAS EN LOS ELEMENTOS Y CON LOS RECURSOS QUE EN ESE MOMENTO SE CUENTA. LA MAYORIA DE ELLAS, NO TIENEN GRAN TRASCENDENCIA. SI LA DECISION FUE NO USAR SWEATER Y HACE FRIO, SIMPLEMENTE SE AGUANTA; SI LA DECISION TOMADA NOS LLEVO A UNA RUTA EQUIVOCADA, UNICAMENTE TOMARA MAS TIEMPO LLEGAR, ETC. SIN EMBARGO, CUANTAS VECES NOS LAMENTAMOS, ! SI LO HUBIERA SABIDO !. CLARO, SI LO HUBIERA SABIDO ANTES, SEGURAMENTE MI DECISION HABRIA SIDO OTRA Y MUY PROBABLEMENTE CON MEJORES RESULTADOS, YA QUE HABRIA TENIDO MAS OPCIONES PARA ELEGIR, MAS TIEMPO PARA ANALIZAR ESTAS OPCIONES, MAS ELEMENTOS EN QUE APOYARME.

EL LLEVAR A CABO UN PROYECTO NO ES LA EXCEPCION, TAMBIEN ES UNA CONSTANTE TOMA DE DECISIONES QUE ES NECESARIO AFRONTAR ANTE LAS DIVERSAS SITUACIONES QUE SE VAN PRESENTANDO, CON LA DIFERENCIA DE QUE TRATANDOSE DE UN PROYECTO, UNA MALA DECISION LO PUEDE LLEVAR AL FRACASO, O ELEVAR EXAGERADAMENTE LOS COSTOS DEL MISMO.

SI PUDIERAMOS SABER DESDE ANTES LO QUE VA A PASAR DURANTE LA EJECUCION Y DE ESTA MANERA TOMAR DESDE ANTES TAMBIEN Y CON UN MEJOR ANALISIS LAS DECISIONES CORRESPONDIENTES ?

EN RESPUESTA A ESTA NECESIDAD, SE HAN DESARROLLADO TECNICAS O METODOLOGIAS, ENCAMINADAS A PREVER (BASANDOSE EN LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN LA EJECUCION DE PROYECTOS SIMILARES) LA MAYOR CANTIDAD POSIBLE DE SITUACIONES QUE DURANTE LA EJECUCION SE PRESENTARAN, PERMITIENDO ASI TOMAR PREVIAMENTE LAS DECISIONES ADECUADAS. ESTO ES LA PLANEACION: EL PROCESO DE IDENTIFICACION DE SITUACIONES O ACTIVIDADES CON LA CORRESPONDIENTE TOMA DE DECISIONES APRIORI RESPECTO A SITUACIONES PREVISTAS.

LA PLANEACION TAMBIEN CONSISTE EN IMAGINAR DETALLADAMENTE COMO VAN A SUCEDER LAS COSAS DURANTE LA EJECUCION, PARA PROPICIAR PLANTEARNOS POSIBLES SITUACIONES QUE REQUERIRAN DE DECISIONES RAPIDAS, Y DE ESTA MANERA TOMARLAS PREVIAMENTE, CON MUCHA MAYOR CAPACIDAD DE ANALISIS Y DE APROVECHAR TODOS LOS ELEMENTOS Y RECURSOS AL ALCANCE, ASEGURANDO EN TODO LO POSIBLE LAS MEJORES DECISIONES.

CONSIDERANDO LOS CONCEPTOS PRESENTADOS HASTA AQUI, UN PROYECTO BIEN PLANEADO ES AQUEL QUE PLANTEARA UN MINIMO DE SITUACIONES IMPREVISTAS, RESPECTO A LAS QUE HAYA QUE DECIDIR DE MOMENTO Y SIN TIEMPO PARA ANALIZAR, O HABILITAR MAS OPCIONES.

EL LLEVAR A CABO LA PLANEACION DE UN PROYECTO, NOS DA VARIOS PRODUCTOS QUE AYUDAN CONCRETAMENTE A OPTIMIZAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS. PARA DAR ALGUNOS EJEMPLOS PODEMOS MENCIONAR:

- UN CONJUNTO DE ACCIONES QUE RESPONDERAN DE LA MEJOR MANERA A POSIBLES SITUACIONES
- UN CALENDARIO QUE NOS PERMITIRA CONTROLAR EL AVANCE REAL DEL PROYECTO

- LA RELACION DE ACTIVIDADES QUE INTEGRAN LA RUTA CRITICA, CON DEPENDENCIAS, DURACIONES Y RECURSOS
- PROGRAMAS DE EMPLEO DE MATERIALES, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, ETC.
- UN PROGRAMA DEL FINANCIAMIENTO REQUERIDO, ETC.

PARA LLEVAR A CABO UNA BUENA PLANEACION, SE REQUIERE ADEMAS DE LA EXPERIENCIA:

- EL CONOCIMIENTO A DETALLE O LA DEFINICION OBJETIVA DEL PROYECTO
- IDENTIFICAR TODAS LAS ACTIVIDADES QUE HABRA QUE DESARROLLAR PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS PROPUESTOS
- DEFINIR LA SECUENCIA LOGICA DE EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES
- CUANTIFICACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES, TANTO ECONOMICOS, COMO MATERIALES Y DE MANO DE OBRA
- EL TIEMPO PROPUESTO PARA SU REALIZACION

3.2 CONCEPTOS BASICOS DE PLANEACION Y CONTROL DE OBRAS

COMO YA SE HA MENCIONADO, LA EXPERIENCIA OBTENIDA EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS SIMILARES, ES UN FACTOR BASICO PARA LLEVAR A CABO UNA PLANEACION ACERTADA, MAS NO EL UNICO. ADICIONALMENTE SE REQUIERE EL CONOCIMIENTO DE LAS TECNICAS Y CONCEPTOS DESARROLLADOS Y PROBADOS PARA ESTE FIN.

DENTRO DEL ESTE CAPITULO PRESENTAREMOS LOS MAS IMPORTANTES DE CADA UNA DE LAS ETAPAS QUE SE SIGUEN EN EL PROCESO DE PLANEACION.

- CONCEPCION O RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO
- IDENTIFICACION Y RESOLUCION DE DUDAS, AMBIGUEDADES O FALTANTES DEL PROYECTO
- IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES
- DEFINICION Y SECUENCIACION DE ACTIVIDADES
- ELABORACION DE DIAGRAMAS Y RUTA CRITICA
- PROGRAMACION DE SUMINISTROS, RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

3.2.1 CONCEPCION O RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO

YA HEMOS MENCIONADO CON ANTERIORIDAD QUE LA CALIDAD DE LA PLANEACION DEPENDERA EN GRAN MEDIDA DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO QUE SE TENGA DEL PROYECTO, O EN SU CASO DE LA PRECISION CON QUE SE DEFINA EL MISMO.

TANTO PARA CONOCER, COMO PARA DEFINIR UN PROYECTO, EL PASO NUMERO UNO, ES LA DEFINICION DE OBJETIVOS, LOS CUALES DEBEN SER CLAROS, PRECISOS Y CUANTIFICABLES, DISTINGUIENDO PERFECTAMENTE LOS OBJETIVOS OBLIGADOS DE LOS DESEADOS.

LA CORRECTA IDENTIFICACION DE LOS OBJETIVOS, NOS BRINDARA LA CLARIDAD DE IDEAS SUFICIENTE PARA CONOCER O DEFINIR EL PROYECTO A DETALLE, ASI COMO LA METODOLOGIA A SEGUIR, AMBOS CON LA PROFUNDIDAD QUE CORRESPONDA A LA IMPORTANCIA DEL EXITO DE NUESTRO PROYECTO.

UNA BUENA TECNICA PARA LOGRAR EL RECONOCIMIENTO DE UN PROYECTO PROYECTO, CONSISTE EN RESPONDER A LAS PREGUNTAS

QUE ? DONDE ? CUANDO ? COMO ? CON QUE ?

LA RESPUESTA A ESTAS PREGUNTAS, NOS DARA COMO RESULTADO EL COMPLETO CONOCIMIENTO DEL PROYECTO. DESDE LUEGO QUE EL NIVEL DE CONOCIMIENTO QUE SE LOGRE, DEPENDERA DE LA CALIDAD DE LAS RESPUESTAS PROPORCIONADAS.

Q U E ?

LA RESPUESTA A ESTA PREGUNTA CONSISTE EN EXPONER TODAS LAS CARACTERISTICAS DEL PROYECTO, POR EJEMPLO:

CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO PARA SER DESTINADO A HOTEL, EL CUAL CONTARA CON:

- 250 HABITACIONES CON BANO Y CAPACIDAD PARA DOS CAMAS MATRIMONIALES.
- DOS ALBERCAS, UNA PARA ADULTOS E INSTALACIONES PARA CLAVADOS Y LA OTRA PARA NINOS, POR LO QUE TENDRA JUEGOS DENTRO DE LA MISMA.
- DEBERA TENER CANCHA DE TENIS, ETC.
- LAS HABITACIONES ESTARAN RETIRADAS DE LAS AREAS DE DIVERSIONES, CANCHAS, BAR, ETC.
- SE REQUIERE QUE LA CONSTRUCCION SEA HORIZONTAL, ES DECIR, NO DEBE HABER EDIFICIOS DE MAS DE DOS NIVELES

DE ESTA MANERA, SE RESPONDERA A LA PREGUNTA DEFINIENDO TODAS LAS CARACTERISTICAS DEL PROYECTO, Y CUANTO MAS PRECISA Y OBJETIVA SEA ESTA DEFINICION, MAS APEGADOS A LAS NECESIDADES SERAN LOS RESULTADOS.

D O N D E ?

EN LA MAYORIA DE LOS PROYECTOS, EL LUGAR EN DONDE SE LLEVARA A CABO RESULTA DE SUMA IMPORTANCIA EN ASPECTOS COMO PUEDEN SER, EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS, LA OPTIMIZACION DE LOS COSTOS, LA ELECCION DE LAS SOLUCIONES A INSTRUMENTAR Y OTROS MAS.

TRATANDOSE DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION, ESTA RESPUESTA DEBE DE INCLUIR DATOS TALES COMO:

- CLIMA
- TIPO DE TERRENO
- DISTANCIA A LA SEDE DE LA CONSTRUCTORA
- RECURSOS NATURALES DE LOS ALREDEDORES
- POBLADOS CERCANOS, INCLUYENDO NUMERO DE HABITANTES
- ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LOS HABITANTES DE LA REGION
- NIVELES DE SUELDOS
- MANO DE OBRA CALIFICADA EN LA REGION
- ACCESOS AL LUGAR DE LA OBRA
- ETC.

C U A N D O ?

UN ASPECTO QUE NO DEBE PERDERSE DE VISTA DURANTE LA DEFINICION DE UN PROYECTO, ES CUANDO SE LLEVARA A CABO, YA QUE DE ESTE SE DERIVARAN SITUACIONES, COMO LA DISPONIBILIDAD DE MATERIAL, DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA, DIAS LABORABLES Y CLIMA.

NUESTRA RESPUESTA DEBE ESTAR ACOMPAÑADA DE DATOS ESPECIFICOS, COMO:

- FECHA PROGRAMADA DE INICIO
- DURACION REQUERIDA DEL PROYECTO
- DIAS HABILES
- DIAS QUE NO SE TRABAJAN EN LA REGION (FESTIVIDADES, FERIAS, COSECHA, SIEMBRA, ETC.)
- VARIACIONES DEL CLIMA DEBIDAS A LA EPOCA

C O M O ?

LA METODOLOGIA A SEGUIR PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO DEBE, INDUDABLEMENTE, SER DEL DOMINIO DE QUIEN SE HARA CARGO DE LA PLANEACION.

AL IGUAL QUE LAS ANTERIORES, ESTA ES UNA PREGUNTA CLAVE, SIN EMBARGO SU TRASCENDENCIA Y REPERCUSION DENTRO DE LA PLANEACION ES MUCHO MAYOR. SERA NECESARIO RESPONDER CON LA DESCRIPCION DETALLADA DEL METODO A SEGUIR, PUESTO QUE DE ESTE DEPENDEN A SU VEZ UNA GRAN CANTIDAD DE FACTORES TAN IMPORTANTES COMO LA CANTIDAD Y NIVEL DE ESPECIALIZACION DEL PERSONAL REQUERIDO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA, MATERIALES, DURACION Y COSTO. YA QUE EN LA SOLUCION SE VERA LA FORMA EN QUE SE REALIZARA.

C O N Q U E ?

DESPUES DE HABER RESPONDIDO A LAS ANTERIORES PREGUNTAS LO UNICO QUE NOS FALTA SABER PARA PODER PROCEDER A LA PLANEACION, ES CON QUE RECURSOS SE CUENTA, TANTO EN PERSONAL, COMO DINERO, MAQUINARIA, MATERIALES Y TIEMPO.

DEPENDIENDO DEL METODO A SEGUIR, EL LUGAR Y LA DURACION PROPUESTA PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO, SE DETERMINARA LOS RECURSOS NECESARIOS, DE LOS CUALES PARTIREMOS PARA LA RESPUESTA A ESTA PREGUNTA, TRATANDO SIEMPRE DE SATISFACER LAS NECESIDADES.

DEBEMOS CONSIDERAR QUE AUNQUE SE TRATE, NO SIEMPRE ES POSIBLE DAR SATISFACCION A LAS NECESIDADES PLANTEADAS, POR LO QUE LA RESPUESTA EN ESTE MOMENTO PRESENTADA, RETROALIMENTARA CON POSIBILIDAD DE MODIFICAR, A LOS FACTORES ANALIZADOS AL RESPONDER A LAS PREGUNTAS ANTERIORES, COMO SERIAN LA DURACION, COSTO Y QUIZA HASTA AL METODO.

3.2.2 IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES

DENTRO DEL PROCESO DE PLANEACION DE UN PROYECTO, EL SIGUIENTE PASO, UNA VEZ RECONOCIDO O DEFINIDO EL MISMO, ES IDENTIFICAR BASANDOSE EN LA EXPERIENCIA, LAS ACTIVIDADES O TRABAJOS QUE LO CONSTITUYEN.

DEL PROYECTO DE QUE SE TRATE Y DEL PROCEDIMIENTO ELEGIDO PARA LLEVARLO A CABO, DEPENDERA EL NUMERO DE LAS ACTIVIDADES QUE LO CONFORMAN, SIENDO CON MUCHA FRECUENCIA, BASTANTE GRANDE ESTE NUMERO. CON OBJETO DE FACILITAR EL ENUNCIADO DE LAS ACTIVIDADES Y EVITAR EN LO POSIBLE LA OMISION DE ALGUNA DE ELLAS, SE PUEDE SEGUIR UN PROCESO DE DESDOBLAMIENTO, ESTO ES, DIVIDIR EL PROYECTO EN UN GRUPO DE ACTIVIDADES GRUESAS O DE PRIMER ORDEN, LAS CUALES EN OCASIONES SE RECONOCEN COMO ETAPAS DE CONSTRUCCION. SUBDIVIDIR EN SEGUIDA ESTAS ACTIVIDADES EN ACTIVIDADES DE SEGUNDO ORDEN Y HACERLO ASI SUCESIVAMENTE, HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE DETALLE DESEADO.

3.2.3 DEFINICION Y SECUENCIACION DE ACTIVIDADES

UNA VEZ QUE TENEMOS IDENTIFICADAS LAS ACTIVIDADES QUE CONFORMARAN NUESTRO PROYECTO, EL SIGUIENTE PASO QUE TENEMOS QUE EFECTUAR DENTRO DE LOS ANTECEDENTES PARA LLEVAR A CABO LA PROGRAMACION, ES PRECISAMENTE LA DEFINICION DE LAS ACTIVIDADES, ASI COMO DE LA SECUENCIA EN QUE SE DEBEN LLEVAR A CABO.

AL IDENTIFICAR LAS ACTIVIDADES QUE INTEGRAN UN PROYECTO, NOS LIMITAMOS UNICAMENTE A ESPECIFICAR QUE ESTAS SE TENDRAN QUE LLEVAR A CABO, SIN EMBARGO, ESTO NO ES SUFICIENTE, ES NECESARIO DEFINIRLAS EN VARIOS ASPECTOS, COMO SON:

- DURACION
- MAQUINARIA NECESARIA
- OBREROS REQUERIDOS
- MATERIALES A UTILIZAR
- COSTO

TAMBIEN ES BASICO PARA LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE OBRA, CONOCER LA SECUENCIA EN QUE SE EJECUTARAN, PUESTO QUE ENTRE LAS ACTIVIDADES EXISTEN CIERTAS DEPENDENCIAS, ORIGINADAS ENTRE OTRAS RAZONES POR DOS MUY IMPORTANTES, EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y LAS LIMITACIONES EN LA DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS.

3.2.3-1

EXISTE UN METODO QUE FACILITA Y ASEGURA LA DETERMINACION DE LA SECUENCIA, QUE CONSISTE EN CONSTRUIR UNA TABLA DE SECUENCIAS, Y CONSISTE EN LO SIGUIENTE:

1. SE CONSTRUYE UNA MATRIZ CUADRADA, CON TANTOS RENGLONES Y COLUMNAS, COMO ACTIVIDADES A DESARROLLAR.
2. EN CADA RENGLON SE ANOTA COMO TITULO DEL MISMO UNA DE LAS ACTIVIDADES.
3. SE PROCEDE DE LA MISMA FORMA CON LAS COLUMNAS. O BIEN SI AL ANOTARLAS EN LOS RENGLONES, ASIGNAMOS A CADA ACTIVIDAD UN NUMERO, EN LAS COLUMNAS PODEMOS EVITAR EL ANOTAR EL NOMBRE COMPLETO DE LA ACTIVIDAD, EMPLEANDO EL NUMERO ASIGNADO. ES IMPORTANTE QUE LAS ACTIVIDADES GUARDEN EL MISMO ORDEN QUE EN LOS RENGLONES.
4. SE ANALIZA LA ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE A CADA UNO DE LOS RENGLONES Y SE DETERMINA QUE ACTIVIDADES PUEDEN HACERSE INMEDIATAMENTE DESPUES DE TERMINADA LA ACTIVIDAD EN CUESTION. RECORRIENDO PARA ELLO EL RENGLON, EXAMINANDO LAS COLUMNAS DE LA MATRIZ Y MARCANDO LOS CASILLEROS CORRESPONDIENTES A LAS ACTIVIDADES QUE SE PUEDEN REALIZAR INMEDIATAMENTE DESPUES.
5. CON FINES DE REVISION Y COMPLEMENTACION, SE ANALIZA AHORA LA ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE A CADA UNA DE LAS COLUMNAS Y SE DETERMINA QUE ACTIVIDADES DEBEN EJECUTARSE INMEDIATAMENTE ANTES DE PODER INICIAR LA ACTIVIDAD EN CUESTION. RECORRIENDO PARA ESTO LA COLUMNA Y EXAMINANDO TODOS LOS RENGLONES QUE LA CRUZAN, MARCANDO LOS CASILLEROS QUE CORRESPONDEN A LAS ACTIVIDADES QUE DEBEN EJECUTARSE INMEDIATAMENTE ANTES.

EL CONTAR CON ESTA TABLA DE SECUENCIAS, NOS DA LA OBJETIVIDAD NECESARIA PARA LLEVAR A CABO LA PROGRAMACION CON FACILIDAD.

3.2.4 ELABORACION DE DIAGRAMAS Y RUTA CRITICA.

UNO DE LOS PRODUCTOS IMPORTANTES DE LA PLANEACION, ES EL PROGRAMA DE ACTIVIDADES, EL CUAL CON FRECUENCIA SE MUESTRA O APOYA MEDIANTE UNO O VARIOS DIAGRAMAS, QUE LO REPRESENTAN DE UNA MANERA OBJETIVA, A LA VEZ QUE PERMITEN HACER RESALTAR AQUELLAS ACTIVIDADES O EVENTOS QUE TIENEN ALGUNA IMPORTANCIA ESPECIAL, POR EJEMPLO, LAS QUE INTEGRAN LA RUTA CRITICA.

ENTRE LOS DIAGRAMAS MAS EMPLEADOS, PODEMOS MENCIONAR:

DIAGRAMAS DE GANTT: EN ESTOS DIAGRAMAS, SE RELACIONA UNA ACTIVIDAD EN CADA RENGLON, Y DELANTE DE ELLA, MEDIANTE UNA BARRA DE LONGITUD VARIABLE, SE MUESTRA EL INICIO, FIN Y DURACION DE ESA ACTIVIDAD (EN LA PAG. 3/5 SE ENCUENTRA UN EJEMPLO).

ESTE TIPO DE DIAGRAMAS, TIENE ENTRE OTRAS, LAS DESVENTAJAS DE NO PERMITIR MANEJAR UN NUMERO GRANDE DE ACTIVIDADES Y NO ES FACIL REPRESENTAR LA DEPENDENCIA DE UNA ACTIVIDAD CON RELACION A OTRAS.

SIN EMBARGO, TIENE VARIAS VENTAJAS, POR EJEMPLO, PERMITE MEDIR PERFECTAMENTE LA DURACION DEL PROYECTO, PERMITE, DIBUJANDO UNA BARRA ADICIONAL EN CADA ACTIVIDAD, VIGILAR EL AVANCE REAL DEL PROYECTO, RESPECTO A LO PLANEADO, ETC.

DIAGRAMAS DE PERT: LOS DIAGRAMAS DE PERT, SE CONSTRUYEN, REPRESENTANDO CON UN CIRCULO EL INICIO DE CADA ACTIVIDAD Y CON OTRO CIRCULO, EL FINAL. LA ACTIVIDAD MISMA, SE REPRESENTA MEDIANTE UNA FLECHA QUE UNE A AMBOS CIRCULOS (EJEMPLO EN LA PAG. 4/5)

ESTOS DIAGRAMAS SON MUY UTILES, PARA REPRESENTAR LAS DEPENDENCIAS ENTRE LAS DIVERSAS ACTIVIDADES. SIN EMBARGO, SE DIFICULTA REPRESENTAR LA DURACION DE LAS MISMAS, O REVISAR EL AVANCE CONTRA LO PLANEADO.

HISTOGRAMAS: LAS MUY CONOCIDAS GRAFICAS DE BARRAS, SON EMPLEADAS, PARA REPRESENTAR ENTRE OTRAS COSAS, FLUJOS DE EFECTIVO, REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, RECURSOS EN GENERAL, ETC. (EJEMPLO EN LA PAG. 5/5).

COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LOS PARRAFOS ANTERIORES, EL EMPLEO DE DIAGRAMAS, AYUDA A DAR OBJETIVIDAD, CLARIDAD Y FACILIDAD DE EVALUACION, SUPERVISION Y CONTROL A LOS PROYECTOS. TAMBIEN SE PUEDE OBSERVAR QUE CUALQUIERA DE LOS DIAGRAMAS MENCIONADOS, POR SI SOLO, NO ES CAPAZ DE PROPORCIONAR AL PROYECTO TODAS ESTAS VENTAJAS, POR LO QUE ES FRECUENTE EMPLEAR UNA COMBINACION DE ELLOS, EN LA PREPARACION, PRESENTACION Y CONTROL DE AVANCE DE LOS PROYECTOS.

EJEMPLO: DIAGRAMA DE GANTT

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: ING. GILBERTO HERNANDEZ
 As of date: 17-Oct-89 9:34pm Schedule File: C:\TLDATA\ACASCHE1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: A C A B A D O S 1ER. NIVEL

Who	Status	89						
		Oct 23	30	Nov 6	14	20	27	Dec 4
SUMI. PUERTAS MADERA	D	|	.	.	.	.	.	.
SUMI. AZULEJO		|	.	.	.	.	.	.
SUMI. PUERTA METALIC		|	.	.	.	.	.	.
SUMI. BARANDAL METALI		|	.	.	.	.	.	.
BOQUILL. P/VENTANERI	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
REG. 60X40X70 CM P/D	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
APLAN. PLAFONES A	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
APLAN. FINO MUROS INT	ALBANIL,P+ RC	|	.	.	.	.	.	.
COLADO PISOS PULIDOS	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
APLAN. SERROTEA MUROS	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. PUERTAS MADER	CARPIBA,A+	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. AZULEJO SANIT.	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. PUERTA DE ACC	CARPION,A+	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. BARANDAL EN ES	HERRERO,A+	|	.	.	.	.	.	.
SUMI. MATS. P/FALSO PL		|	.	.	.	.	.	.
SUMI. MUEBLES-ACCS P/		|	.	.	.	.	.	.
BOQUILL. P/VENTANERI	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
SUMI. PINTURA ESMAL Y	C	|	.	.	.	.	.	.
APLAN. PLAFONES B	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. MUEB-ACCS P/SA	PLOMERO,A+	|	.	.	.	.	.	.
FALSO PLAFON SANIT.	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. AZULEJO SANIT.	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
APLAN. FINO MUROS INT	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
COLAD. SARDINEL SANIT	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
COLADO PISOS PULIDOS	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
PINTURA MUROS INTER.	PINTOR,AY+ C	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. PUERTAS MADER	CARPIBA,A+	|	.	.	.	.	.	.
SUMI. VENTANERIA	C	|	.	.	.	.	.	.
APLAN. SERROTEA MUROS	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. MUEB-ACCS P/SA	PLOMERO,A+	|	.	.	.	.	.	.
FALSO PLAFON SANIT.	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. VENTANAS A	COLOC.VEN+ C	|	.	.	.	.	.	.
COLAD. SARDINEL SANIT	ALBANIL,P+ R	|	.	.	.	.	.	.
PINTURA MUROS INTER.	PINTOR,AY+ C	|	.	.	.	.	.	.
COLOC. VENTANAS B	COLOC.VEN+ C	|	.	.	.	.	.	.

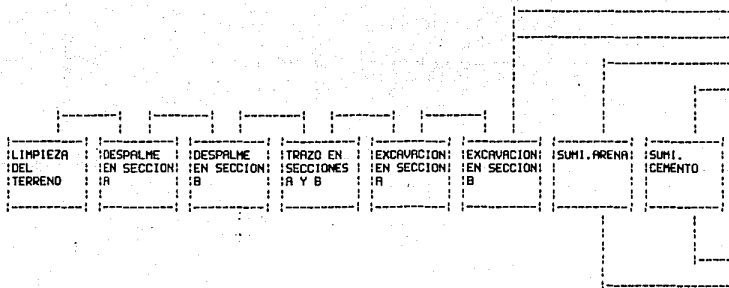
 D Done === Task - Slack time (====), or
 C Critical +++ Started task Resource delay (----=)
 R Resource conflict M Milestone > Conflict
 p Partial dependency
 Scale: Each character equals 1 day

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: ING. GILBERTO HERNANDEZ
 As of date: 25-Jul-89 12:13am Schedule File: C:\TLDAT\CONSCHE1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

Schedule Name: PROGRAMA
 Project Manager: ING. GILB
 As of date: 25-Jul-89

PROYECTO DE TESIS PARA ING



3.2.4-1

EJEMPLO: DIAGRAMA DE PERT

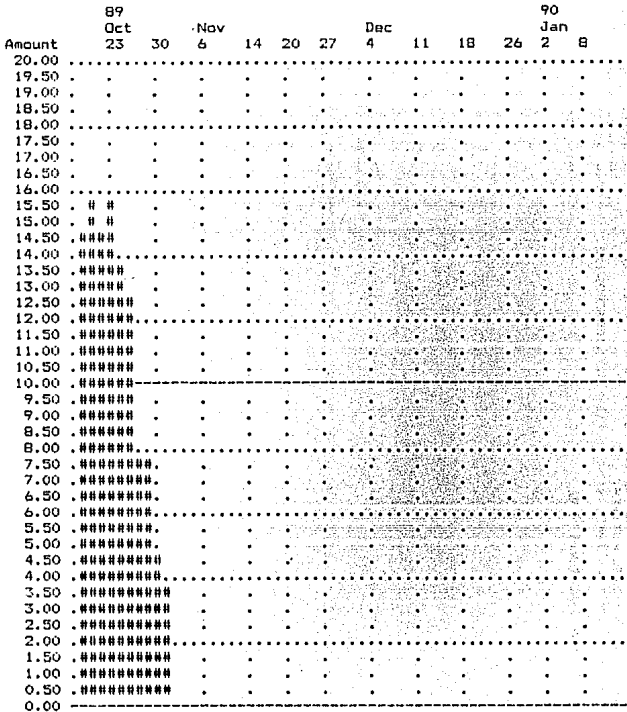
104

4/5

EJEMPLO: HISTOGRAMA

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: ING. GILBERTO HERNANDEZ
 As of date: 17-Oct-89 9:37pm Schedule File: C:\TLDATA\ACASCHE1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: A C A B A D O S 1ER. NIVEL



ALBANIL OFICIAL

3.2.5 PROGRAMACION DE SUMINISTROS, RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

EN LA INTRODUCCION A LOS CONCEPTOS BASICOS DE PLANEACION YA MENCIONAMOS COMO PRODUCTO DE LA MISMA LOS PROGRAMAS TANTO DE SUMINISTROS COMO RECURSOS Y FINANCIAMIENTO.

AHORA DEBEMOS MENCIONAR QUE NO ES SOLO UN PRODUCTO MAS, ES QUIZA, EL PRODUCTO MAS IMPORTANTE, SI LO CONSIDERAMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA TIEMPO Y DINERO. POR ESTA RAZON LE HEMOS DEDICADO UN CAPITULO ESPECIAL, PRINCIPIANDO POR DEFINIR CADA UNO DE LOS TERMINOS.

DENTRO DE RECURSOS, SE CONSIDERA TODO AQUELLO QUE NO SIENDO MATERIALES DE CONSTRUCCION, NOS SERA DE UTILIDAD Y EN OCASIONES INDISPENSABLE PARA EL DESARROLLO DE NUESTRO PROYECTO. EN CONSECUENCIA, EN ESTE RENGLON QUEDAN AGRUPADOS TAMBIEN (AUNQUE ALGUNOS ADMINISTRADORES ESTAN EN DESACUERDO) LOS RECURSOS HUMANOS.

COMO SUMINISTROS CONSIDERAMOS LOS MATERIALES QUE EMPLEAREMOS.

EN GRAN PARTE DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCION, ESTOS NO SE DESARROLLAN CON EL DINERO DEL INTERESADO, SINO EN BASE A CREDITOS CONCEDIDOS CON EL RESPALDO DEL PROPIO PROYECTO. O BIEN, AUNQUE CON RECURSOS DEL INTERESADO, ESTE DECIDE (SUCEDE CON MUCHA FRECUENCIA) NO DISPONER DE LA TOTALIDAD DEL PRESUPUESTO AL INICIO DE LA OBRA, Y PREFIERE HACERLO EN VARIAS PARTIDAS, CONFORME EL AVANCE DE LA MISMA LO VAYA REQUIRIENDO. CUALQUIERA DE ESTAS DOS SITUACIONES PLANTEADAS, NOS LLEVA A LO QUE LLAMAMOS FINANCIAMIENTO.

FINALMENTE POR PROGRAMA, NOS REFERIMOS A LA CUANTIFICACION POR FECHA, DE LOS VOLUMENES REQUERIDOS A LO LARGO DEL PROYECTO.

SOBRA DECIR QUE SI AL PRESENTAR UN PROYECTO NOS COMPROMETEMOS A EJECUTARLO CON UNA CIERTA DURACION O A UNA FECHA OBLIGADA DE TERMINACION, TENDREMOS QUE VIGILAR EL INICIO, DURACION Y TERMINO DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES, DE ACUERDO A LO PROYECTADO Y ESTOS TRES FACTORES, ESTAN ESTRECHAMENTE LIGADOS A LA HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y PERSONAL QUE INTERVENDRA EN ELLAS. POR LO TANTO ES DE VITAL IMPORTANCIA PARA ALCANZAR LAS METAS ESTABLECIDAS, EL CONTAR OPORTUNAMENTE CON ESTOS RECURSOS EN LA CANTIDAD Y CALIDAD REQUERIDOS. ESTO SE PUEDE LOGRAR SOLO SI ANTICIPADAMENTE CONOCEMOS LOS CANTIDADES Y CARACTERISTICAS QUE NECESITAREMOS DE LOS RECURSOS QUE SE EMPLEARAN EN CADA MOMENTO A LO LARGO DEL PROYECTO, DE MANERA QUE PODAMOS ASEGURAR SU DISPONIBILIDAD.

ALGO SIMILAR SUCEDE CON LOS SUMINISTROS Y NI QUE DECIR DEL DINERO NECESARIO EN CADA ETAPA DE AVANCE DE LA OBRA.

SIN TEMOR A EQUIVOCARNOS, PODEMOS CONSIDERAR QUE LA FALTA DE ALGUN RECURSO, SUMINISTRO O FINANCIAMIENTO EN EL MOMENTO REQUERIDO, AFECTARA SERIAMENTE LA DURACION DEL PROYECTO O EL COSTO DEL MISMO, YA QUE MUCHAS VECES NOS VEREMOS EN LA NECESIDAD DE PAGAR MAS CARO LO QUE NOS HACE FALTA, CON TAL DE NO PROLONGAR EL RETRASO.

EN LA IDEAS PRESENTADAS SE PUEDE CONSTATAR LA IMPORTANCIA Y EL VALOR DE CONTAR CON UNA HERRAMIENTA QUE NOS PERMITA ANTICIPAR LA OBTENCION EN LAS MEJORES CONDICIONES, DE TODO LO NECESARIO PARA ALCANZAR EN TIEMPO Y COSTO NUESTRAS METAS.

3.1 LIMITANTES PRACTICAS .

EN EL CAPITULO ANTERIOR, AL TIEMPO QUE HEMOS IDO RECONOCIENDO LOS PRINCIPALES CONCEPTOS DE LA PLANEACION DE OBRAS, TAMBIEN HEMOS PODIDO DARNOS CUENTA QUE MUCHO DEL TRABAJO QUE HAY QUE REALIZAR ES LABORIOSO Y DE LA MISMA MANERA LO ES EL ANALISIS DE LA GRAN CANTIDAD DE PRODUCTOS QUE EL PROCESO DE PLANEACION NOS PROPORCIONA.

BAJO ESTA CONSIDERACION, NOS ENCONTRAMOS CON LIMITANTES, TANTO AL DESARROLLAR EL PROCESO DE LA MANERA MAS ADECUADA, COMO AL ANALIZAR CON LA DEBIDA PROFUNDIDAD LOS RESULTADOS, PARA EN SEGUIDA TRADUCIRLOS EN ACCIONES QUE SE VEAN REFLEJADAS EN EL MEJOR DESARROLLO DE NUESTRO PROYECTO.

EN ESTE CAPITULO HABLAREMOS DE ALGUNAS DE ELLAS, CON EL FIN DE TENERLAS IDENTIFICADAS Y ASI, ESTAR EN CONDICIONES DE AFRONTARLAS CON LA MAYOR EFICACIA.

ENTRE LAS MAS IMPORTANTES, PODEMOS CONSIDERAR EL VOLUMEN, EL COSTO Y LA RIGIDEZ, MISMAS QUE ANALIZAREMOS A CONTINUACION.

3.3.1 V O L U M E N .

YA MENCIONAMOS EL VOLUMEN COMO UNA DE LAS LIMITANTES CONSIDERABLES PARA LLEVAR A CABO ADECUADAMENTE EL PROCESO DE PLANEACION. POR QUE LO CONSIDERAMOS ASI ?.

SE MANTIENE UNA RELACION DIRECTA ENTRE EL TIPO Y TAMAÑO DE LA OBRA A MANEJAR Y EL VOLUMEN DE TRABAJO A EFECTUAR DURANTE LA PLANEACION, YA QUE TODOS ESTAREMOS DE ACUERDO QUE EN UNA OBRA PEQUENA Y SIMPLE, EL NUMERO DE ACTIVIDADES A EJECUTAR DEBE SER CONSIDERABLEMENTE MENOR AL QUE SE EJECUTARA EN UNA OBRA GRANDE O COMPLEJA, Y LA MISMA RELACION SE GUARDA CON EL NUMERO DE IMPREVISTOS QUE DEBEMOS EVITAR, ASI COMO CON LOS VOLUMENES DE SUMINISTROS, EQUIPO, MATERIALES Y FINANCIAMIENTO.

EN CONSECUENCIA, SI NUESTRO DESARROLLO CORRESPONDE A LA CATEGORIA DE LOS GRANDES, REQUERIREMOS QUIZA UN NUMERO CONSIDERABLE DE PERSONAL QUE INTERVENGA EN LA PLANEACION, CON EL COSTO CORRESPONDIENTE Y LA TAMBIEN CORRESPONDIENTE DURACION DE ESTOS TRABAJOS. RESULTA QUE EN MUCHAS OCASIONES, NO CONTAMOS CON LOS RECURSOS ECONOMICOS PARA DESTINAR A ESTA ACTIVIDAD, O NO PODEMOS DARNOS EL LUJO DE EMPLEAR EL TIEMPO REQUERIDO POR LA MISMA.

ESTA SITUACION ES RELATIVA, PORQUE FINALMENTE, LLEVAR A CABO UNA BUENA PLANEACION, PUEDE AHORRARNOS TANTO O MAS DINERO QUE EL QUE SE INVIRTIO, SUCEDIENDO LO MISMO CON EL TIEMPO. SIN EMBARGO, EL VOLUMEN DE ESTOS TRABAJOS NO DEJA DE SER UNA RESTRICCION PARA QUE SE DECIDA EFECTUARLOS, O EJECUTARLOS COMO LO MARCAN LOS PRINCIPIOS DE ESTA TECNICA.

3.3.2 R I G I D E Z

DESPUES DE HABER TOMADO LA DIFICIL DECISION DE LLEVAR A CABO UN PROCESO DE PLANEACION PARA NUESTRO PROYECTO, YA HEMOS INTEGRADO O CONTRATADO EL EQUIPO HUMANO QUE LO HARA. YA DEDICAMOS TODOS LOS RECURSOS Y TIEMPO NECESARIOS PARA LOGRARLO.

FINALMENTE HEMOS LLEGADO A LA CONCLUSION DEL PROCESO Y ... !OH SORPRESA!, LA DURACION DE LA OBRA ES MAYOR A LA DESEADA, O BIEN, REQUERIMOS MAS PERSONAL DEL QUE HAY DISPONIBLE, O TAL VEZ, EL COSTO DE LA MISMA ESTA MUY POR ENCIMA DEL DESEADO, ETC.

DESDE LUEGO QUE ESTOS RESULTADOS LOS HEMOS OBTENIDO BASADOS EN UNA SERIE DE PREMISAS PREESTABLECIDAS Y DECISIONES TOMADAS DURANTE EL PROCESO. QUIZA SI MODIFICARAMOS O RECONSIDERARAMOS ALGUNAS DE ELLAS OBTENDRIAMOS RESULTADOS MAS SATISFACTORIOS, PERO... VALDRA LA PENA EMPEZAR DE NUEVO EL PROCESO ? O AL MENOS REPETIRLO PARCIALMENTE ?

EN ESTE PUNTO NOS HEMOS ENCONTRADO CON OTRA DE LAS LIMITANTES PRACTICAS, LA RIGIDEZ. DEBIDO AL TIEMPO Y LA CANTIDAD DE RECURSOS CONSUMIDOS POR PROCESOS DE ESTE TIPO, NO FACILMENTE SE PUEDEN REPETIR PARA JUGAR CON VARIAS OPCIONES O CONJUNTOS DE ALTERNATIVAS Y LOGRAR ASI LOS MEJORES RESULTADOS.

3.3.3 C O S T O

EXISTE UNA TERCERA LIMITACION CON IMPORTANCIA CONSIDERABLE, QUE AFECTA EN LA DECISION DE EFECTUAR O NO LA PLANEACION DE UN PROYECTO, O BAJO QUE CONDICIONES HACERLO.

NOS REFERIMOS AL COSTO, YA QUE HACER ESTE TRABAJO REQUIERE DE UN EQUIPO DE PERSONAL CALIFICADO, QUIZA POR UN TIEMPO LARGO, CON LA CONSIGUIENTE ELEVACION DE COSTO DEL PROYECTO, TENIENDO QUE OPTAR, PARA EVITARLO, POR NO SEGUIR AL DETALLE LOS PROCEDIMIENTOS NECESARIOS, UNICAMENTE TRATAR DE OBTENER, CON EL MENOR COSTO, ALGUNOS DE LOS PRODUCTOS MAS IMPORTANTES DE ESTA TECNICA.

OBVIAMENTE, CON UNA DECISION DE ESTE TIPO, ESTAMOS LIMITANDO TAMBIEN LOS BENEFICIOS QUE OBTENDRIAMOS SI SIGUIERAMOS EL PROCESO CON TODO EL APEGO A LOS PRINCIPIOS.

3.4 LA COMPUTACION COMO HERRAMIENTA

EL HABLAR DE LAS LIMITANTES, SEGURAMENTE NOS NUBLO EL PANORAMA DE BENEFICIOS QUE NOS HABIAMOS FORMADO AL DESCRIBIR LOS FUNDAMENTOS DE ESTA TECNICA. PERO, LAS LIMITANTES MENCIONADAS ERAN ABSOLUTAS HASTA ANTES DE MEDIADOS DE ESTE SIGLO, AFORTUNADAMENTE DESDE ENTONCES, CONTAMOS CON UNA HERRAMIENTA DE GRAN AYUDA, ESTA ES LA COMPUTADORA.

LA COMPUTADORA NOS BRINDA UNA SERIE DE VENTAJAS QUE MAS ADELANTE PLANTEAREMOS Y QUE REDUCEN CONSIDERABLEMENTE LAS LIMITANTES MENCIONADAS, HASTA EL GRADO DE TRANSFORMARLAS DE ABSOLUTAS EN RELATIVAS.

SIN EMBARGO, ESTARAN A NUESTRO ALCANCE ESTAS VENTAJAS ?

POR LA DECADA DE LOS CINCUENTAS, EN QUE LA COMPUTACION APENAS COMENZABA A LLEGAR A NUESTRO PAIS, EL CONTAR CON ESTE APOYO ERA UN PRIVILEGIO QUE MUY POCOS LOGRABAN TENER. CON EL TIEMPO, ESTOS EQUIPOS HAN IDO EVOLUCIONANDO, VOLVIENDOSE A LA VEZ MAS ACCESIBLES Y ES ASI COMO EN LA DECADA DE LOS SETENTAS UN NUMERO IMPORTANTE DE EMPRESAS CONTABA YA CON UN "CEREBRO ELECTRONICO".

AUN ENTONCES, OBTENER LOS BENEFICIOS PROPORCIONADOS POR ESTOS EQUIPOS, RESULTABA EN COSTOS ELEVADOS, YA QUE A LOS COSTOS DE ADQUISICION O RENTA DE ELLOS, SE TENIAN QUE SUMAR LOS DE EL ENTONCES MUY ESCASO PERSONAL CAPACITADO PARA PROGRAMAR Y OPERAR UNA COMPUTADORA, ASI COMO PARA DESARROLLAR LOS SISTEMAS QUE DIEFAN SOLUCION A LOS PROBLEMAS PLANTEADOS POR SUS USUARIOS.

AFORTUNADAMENTE, LA ELECTRONICA Y CON ELLA LA TECNOLOGIA DE LA COMPUTACION SE HAN SEGUIDO DESARROLLANDO, Y ACTUALMENTE NOS ENCONTRAMOS EN EL MERCADO, CON COMPUTADORAS PEQUEÑAS Y A PRECIOS TAN ACCESIBLES, QUE CASI CUALQUIER EMPRESA PUEDE ADQUIRIR UNA MICROCOMPUTADORA QUE SATISFAGA TODAS SUS NECESIDADES DE PROCESO, EXISTIENDO TAMBIEN UN EXTENSO SOPORTE PARA LA OPERACION DE LA MISMA.

3.4.1 DISPONIBILIDAD DE PAQUETES

LA COMPUTADORA ES UN EQUIPO QUE HA SIDO DISENADO CON DOS CARACTERISTICAS ESENCIALES, LA CAPACIDAD DE EJECUTAR OPERACIONES A UNA GRAN VELOCIDAD, (EN LA ACTUALIDAD, EN LAS COMPUTADORAS GRANDES YA SE HABLA DE MILLONES DE OPERACIONES POR SEGUNDO) Y LA SEGUNDA CARACTERISTICA CONSISTE EN HACERLAS CON ABSOLUTA PRECISION.

POSTERIORMENTE, A ESTOS EQUIPOS SE LES HA RODEADO DE OTROS, LLAMADOS PERIFERICOS (DISCOS, CINTAS, DISKETTES, IMPRESORAS, GRAFICADORAS, ETC.) QUE INCREMENTAN SU POTENCIAL DE APLICACION, AL PERMITIRLES GRABAR INFORMACION, IMPRIMIRLA Y HASTA GRAFICARLA.

LO UNICO QUE REQUERIMOS PARA OBTENER LOS BENEFICIOS DE SU EMPLEO, ES "DECIRLE" QUE OPERACIONES NECESITAMOS QUE EJECUTE Y EN QUE ORDEN DEBE HACERLO, PARA LLEGAR A LOS RESULTADOS QUE ESPERAMOS. PARA DECIRSELO, LO HACEMOS POR MEDIO DE "INSTRUCCIONES", AL CONJUNTO DE INSTRUCCIONES QUE NOS LLEVAN AL RESULTADO DESEADO, FRECUENTEMENTE SE LE LLAMA "PROGRAMA" Y A UN CONJUNTO DE PROGRAMAS QUE PERSIGUEN EL LOGRO DE UN OBJETIVO, MEDIANTE LA INTEGRACION DE LOS RESULTADOS PROPORCIONADOS POR CADA PROGRAMA, SE LE CONOCE COMO "SISTEMA" O "PAQUETE".

EN LA ACTUALIDAD, DEBIDO A LA AMPLIA DIFUSION QUE HAN TENIDO LAS MICROCOMPUTADORAS, SE HAN DESARROLLADO COMERCIALMENTE PAQUETES CON OBJETIVOS ESPECIFICOS MUY DIVERSOS, ASI NOS ENCONTRAMOS EN EL MERCADO, PAQUETES PARA LLEVAR LA CONTABILIDAD, PARA DESARROLLAR LA NOMINA DE UNA EMPRESA, PARA GRAFICAR, PARA PRODUCIR Y DISTRIBUIR CORRESPONDENCIA, CONTROLAR AGENDAS, ETC. Y LO MAS IMPORTANTE, HAY UNA GRAN VARIEDAD DE ELLOS PARA CONTROL DE PROYECTOS, LOS CUALES, CON ALGUNAS VARIANTES ENTRE ELLOS, SON CAPACES DE EFECTUAR EL PROCESO DE PLANEACION Y POSTERIORMENTE, DURANTE SU EJECUCION, LLEVAR A CABO EL CONTROL DEL PROYECTO.

ESTOS PAQUETES, ESTAN DISPONIBLES EN MUCHAS DE LAS TIENDAS DE COMPUTACION, VIENEN GRABADOS EN DISKETTE, Y SE PUEDEN OPERAR CON SOLO INTRODUCIRLO A NUESTRA MICROCOMPUTADORA Y SEGUIR INDICACIONES SENCILLAS, CONTENIDAS EN EL MANUAL QUE LOS ACOMPAÑA.

SOLAMENTE POR MENCIONAR ALGUNOS DE LOS MAS CONOCIDOS, CITAREMOS EL "SUPERPROJECT", "ADVANCED PROYECT", "PERT MASTER", "TIME LINE", ETC.

LA MAYORIA DE ESTOS PAQUETES FUNCIONAN A BASE DE "MENUS" EN LOS CUALES CON PRESIONAR UNA TECLA SELECCIONAMOS SI QUEREMOS PROPORCIONAR LOS DATOS DE PROYECTO, MODIFICARLOS, IMPRIMIRLOS, GRAFICARLOS O REVISARLOS, POR LO QUE SU OPERACION RESULTA MUY ACCESIBLE HASTA PARA AQUELLOS INTERESADOS, QUE NUNCA HAN ESTADO EN CONTACTO CON ESTOS EQUIPOS.

3.4.2 VENTAJAS

CON BASE EN LO QUE HASTA ESTE MOMENTO HEMOS COMENTADO, YA PODEMOS IDENTIFICAR ALGUNAS DE LAS VENTAJAS MAS IMPORTANTES QUE RESULTAN DE EMPLEAR LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA PARA LA PLANEACION Y CONTROL DE PROYECTOS.

CONSIDERANDO LA CAPACIDAD DE EFECTUAR GRANDES VOLUMENES DE OPERACIONES EN MUY POCO TIEMPO, PODEMOS OPERAR TAMBIEN GRANDES VOLUMENES DE INFORMACION, SIN QUE ESTO AHORA REPRESENTA LIMITACION ALGUNA.

SI EXTENDEMOS EL TERMINO "OPERACIONES" A SU SENTIDO MAS AMPLIO, ESTO ES, TANTO OPERACIONES ARITMETICAS, COMO DE LECTURA, ESCRITURA, CLASIFICACION, ETC., ESTAREMOS HABLANDO DE QUE EN RELATIVAMENTE POCO TIEMPO, PODREMOS RECOPIRAR TODA LA INFORMACION DEL PROYECTO, ANALIZARLA, CONCLUIR Y PRESENTAR LOS RESULTADOS DEL PROCESO.

AUNADO A LO ANTERIOR, TENEMOS QUE CONSIDERAR QUE PARA LOGRAR ESTOS RESULTADOS RAPIDOS Y POR LO TANTO SEGURAMENTE OPORTUNOS, NO REQUERIMOS ESTABLECER UN GRAN GRUPO DE PERSONAL INTERDISCIPLINARIO, LO CUAL REPRESENTA OTRA VENTAJA.

PARA MENCIONAR OTRA VENTAJA, DIREMOS QUE LA RIGIDEZ, A LA QUE ANTERIORMENTE NOS REFERIMOS COMO LIMITANTE PARA OBTENER EL MAXIMO APROVECHAMIENTO, MEDIANTE EL EMPLEO DE LA COMPUTADORA, PRACTICAMENTE DEJA DE SERLO, PUESTO QUE UNA VEZ ANALIZADO EL PROYECTO Y SUS RESULTADOS, SE PUEDEN EFECTUAR CAMBIOS, O PROPONER OPCIONES ALTERNAS Y RAPIDAMENTE, SIN INCREMENTO CONSIDERABLE EN LA DURACION DEL PROYECTO, ESTOS SE PUEDEN PROCESAR Y VALORAR LOS RESULTADOS QUE UNA NUEVA ALTERNATIVA PLANTEARIA. DE ESTA MANERA, LA RIGIDEZ, SE CAMBIA POR UNA GRAN FLEXIBILIDAD.

PODRIAMOS CONTINUAR ENCONTRANDO Y MENCIONANDO UNA GRAN CANTIDAD DE VENTAJAS, SIN EMBARGO, SOLO HAREMOS REFERENCIA A OTRA DE LAS MAS IMPORTANTES, EL COSTO. COMO SE PUEDE APRECIAR, CON UNA COMPUTADORA Y UN PAQUETE PARA CONTROL DE PROYECTOS, SE PUEDE SUSTITUIR A UN NUMERO CONSIDERABLE DE CALCULISTAS, DIBUJANTES, ETC., LO CUAL YA POR SI MISMO REPRESENTA UN AHORRO, Y MAYOR AHORRO AUN, SI RECORDAMOS QUE LLEVANDO A CABO UNA PLANEACION EFICIENTE, PODREMOS AHORRAR TIEMPO DE EJECUCION, RECURSOS, CONTRATACIONES Y RETIROS, ETC., LO CUAL INDUDABLEMENTE SE TRADUCE EN ABATIMIENTO DE COSTOS.

CON LAS VENTAJAS PRESENTADAS, FACILMENTE SE JUSTIFICA EL USO DE UNA COMPUTADORA, SIN EMBARGO, CON LA PRACTICA SE PUEDEN IDENTIFICAR Y APROVECHAR MUCHAS MAS DE LAS QUE AQUI REFERIMOS.

3.4.3 RENTABILIDAD

PODRIAMOS HABLAR DE RENTABILIDAD EN LOS TERMINOS QUE YA HEMOS VENIDO INSINUANDO, AL REFERIRNOS AL AHORRO RESULTANTE DE PLANEAR EL DESARROLLO DE UN PROYECTO, SIN EMBARGO, A LO QUE AQUI NOS REFERIREMOS ES A LA RENTABILIDAD DE ADQUIRIR Y EMPLEAR PARA ESTE EFECTO UNA COMPUTADORA Y EL SOFTWARE (PAQUETES O PROGRAMAS) ADECUADO.

DEFINITIVAMENTE, RESULTA MUY RENTABLE ELEGIR ESTA OPCION, Y PARA EJEMPLIFICARLO, CONSIDERAREMOS QUE NECESITARIAMOS UN EQUIPO INTEGRADO AL MENOS POR DOS CALCULISTAS Y DOS DIBUJANTES, COORDINADOS POR EL TECNICO O INGENIERO RESPONSABLE DE LA PLANEACION. CONSIDERANDO TAMBIEN QUE EL SALARIO MINIMO ACTUAL ES DEL ORDEN DE LOS \$300,000.00 MENSUALES Y QUE TODOS ESTOS TECNICOS GANAN POR ENCIMA DEL MINIMO, ESTARIAMOS HABLANDO DE APROXIMADAMENTE 1.5 MILLONES DE PESOS, SIN CONSIDERAR AL COORDINADOR DEL EQUIPO.

EXISTE UNA GRAN VARIEDAD, TANTO EN LOS SALARIOS PAGADOS AL PERSONAL QUE INTERVIENE EN ESTAS ACTIVIDADES, DEPENDIENDO DEL TIPO DE OBRA, LUGAR, EMPRESA Y EXPERIENCIA. ASI MISMO, EXISTE UNA GRAN VARIEDAD DE COMPUTADORAS, EN DIFERENTES TAMAÑOS, MONITORES, VELOCIDAD DE IMPRESORAS, CAPACIDAD DE DISCOS, Y CONJUNTAMENTE CON ESTAS CARACTERISTICAS, VARIAN SUS PRECIOS. ES POR ESTA RAZON QUE NOS REFERIREMOS A SALARIOS Y PRECIOS CONSIDERADOS PROMEDIO.

UNA MICROCOMPUTADORA CON LOS PERIFERICOS INDISPENSABLES, SE PUEDE ADQUIRIR ACTUALMENTE POR 4 O 4.5 MILLONES, Y POR UN MILLON MAS SE ADQUIERE ALGUNO DE LOS PAQUETES DISPONIBLES, CON LO CUAL, ESTAMOS HABLANDO DE QUE APROXIMADAMENTE EN 4 MESES, SE HABRIA RECUPERADO LA INVERSION, Y ESTO SIN CONSIDERAR TODAS LAS VENTAJAS (LABORALES, DE CAPACITACION, DE HORARIO, PRODUCTIVIDAD, SEGURIDAD) QUE REPRESENTA EL EMPLEO DE COMPUTADORAS, SOBRE EL EMPLEO DE PERSONAL.

3.5 PLANEACION DE ESTA OBRA

A LO LARGO DE LOS CUATRO CAPITULOS CUBIERTOS HASTA EL MOMENTO, HEMOS PLANTEADO UNA SERIE DE PRINCIPIOS Y TEORIAS, EN LAS QUE SE BASA LA PLANEACION DE UNA OBRA.

ES TEMA DE ESTE CAPITULO EJEMPLIFICARLOS, MEDIANTE LA PUESTA EN PRACTICA DE TODOS ELLOS. PARA HACERLO, PRESENTAREMOS LOS ASPECTOS MAS SOBRESALIENTES DE LA PLANEACION DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCION.

EN ESTA OCASION, NOS APOYAREMOS EN EL EMPLEO DE UNA MICROCOMPUTADORA, CON 512K DE MEMORIA PRINCIPAL, UN DISCO DURO CON DIEZ MEGABYTES PARA ALMACENAMIENTO SECUNDARIO, UNA UNIDAD DE DISKETTE Y UNA IMPRESORA DE 120 CARACTERES POR SEGUNDO.

DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SOFTWARE, EMPLEAREMOS EL PAQUETE "TIME LINE" PARA CONTROL DE PROYECTOS, QUE SE ENCUENTRA ENTRE LOS MENCIONADOS EN EL CAPITULO DE DISPONIBILIDAD DE PAQUETES.

CABE HACER NOTAR QUE PARA FINES ILUSTRATIVOS, SE BUSCO EMPLEAR AL MAXIMO LA DIVERSIDAD DE CONCEPTOS Y OPCIONES, A LA VEZ QUE SE MUESTRA SOLO UN EXTRACTO DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS.

3.5.1 DESCRIPCION BREVE DEL PROYECTO

EL PROYECTO CONSISTE EN LA CONSTRUCCION DEL PRIMERO DE UN CONJUNTO DE EDIFICIOS HABITACIONALES DE INTERES SOCIAL.

CADA EDIFICIO SE CONTRUIRA EN UNA SUPERFICIE DE 175.9 M2, Y CONSTARA DE DOS DEPARTAMENTOS EN CADA UNO DE SUS CUATRO NIVELES.

RESPECTO A SU CONTRUCCION, SE OPTO POR LA CIMENTACION A BASE DE ZAPATAS CORRIDAS Y CONTRATRABES. LA ESTRUCTURA SERA DE MUROS DE TABIQUE RECOCIDO, ACABADOS CON APLANADOS Y PARA LAS LOZAS SE EMPLEARA VIGUETA Y BOVEDILLA, FINALMENTE, LOS PISOS SERAN DE CEMENTO PULIDO INTEGRAL.

3.5.2 RELACION DE ACTIVIDADES

TOMANDO EN CUENTA LA RECOMENDACION EFECTUADA AL HABLAR DE LA RELACION DE ACTIVIDADES, SE IDENTIFICARON ALGUNAS ACTIVIDADES DE PRIMER ORDEN, TAMBIEN CONOCIDAS COMO ETAPAS DE CONSTRUCCION.

MEDIANTE ESTE PROCESO, SE DEFINIERON LAS CINCO ETAPAS O ACTIVIDADES GRUESAS:

CIMENTACION

DESPLANTE

ESTRUCTURA

ALBANILERIA

ACABADOS

POSTERIORMENTE, SE DESDOBLARON EN UNA SERIE DE ACTIVIDADES CON MAYOR DETALLE, MISMAS QUE SE PRESENTAN EN LAS SIGUIENTES PAGINAS.

3.5.2-1

RELACION DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: CIMENTACION

- 1.LIMPIEZA DEL TERRENO
- 2.DESPALME EN SECCION A
- 3.DESPALME EN SECCION B
- 4.TRAZO EN SECCION A Y B
- 5.EXCAVACION EN SECCION A
- 6.EXCAVACION EN SECCION B
- 7.SUMI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.
- 8.HABI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.
- 9.SUMI. MADERA
- 10.HABI. CIMBRA DE MADERA
- 11.SUMI. ARENA
- 12.SUMI. GRAVA
- 13.SUMI. CEMENTO
- 14.COLADO PLANTILLA 5CM ESP.A
- 15.COLADO PLANTILLA 5CM ESP.B
- 16.ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.A
- 17.ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.B
- 18.COLOC. CIMBRA EN CIMENT. A
- 19.COLOC. CIMBRA EN CIMENT. B
- 20.COLADO CIMENT. (ZAP.Y CT) A
- 21.COLADO CIMENT. (ZAP.Y CT) B
- 22.DESCIMBRADO CIMENTACION A
- 23.DESCIMBRADO CIMENTACION B
- 24.CURADO CIMENTACION A
- 25.CURADO CIMENTACION B
- 26.ENRASE MUROS TABIQUE A
- 27.ENRASE MUROS TABIQUE B
- 28.ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS A
- 29.ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS B
- 30.RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 A
- 31.RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 B
- 32.ACARREO EN CARR.EXCED A- B
- 33.ELABORAC.CONCRETO POBRE
- 34.ELABORAC.CONCRETO CIMENTAC
- 35.FRAGUADO CIMENTACION A
- 36.FRAGUADO CIMENTACION B
- 37.FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS A
- 38.FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS B

3.5.2-1

RELACION DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: DESPLANTE

- 1.SUMI.TUBO INST.SANIT. PB.
- 2.COLOC.TUBO DRENAJE PB. A
- 3.COLOC.TUBO DRENAJE PB. B
- 4.RELLE.Y COMPA. DE CEPA A
- 5.RELLE.Y COMPA. DE CEPA B
- 6.SUMI.MALLA E.SOLDA 6-6/10-
- 7.HABI.MALLA P/FIRMES PB.
- 8.COLOC.MALLA P/FIRME A
- 9.COLOC.MALLA P/FIRME B
- 10.SUMI. ARENA PB.
- 11.SUMI. GRAVA PB.
- 12.SUMI. CEMENTO PB.
- 13.ELABORAC.CONCRETO FC 150
- 14.COLADO FIRME A
- 15.COLADO FIRME B
- 16.FRAG. Y CURADO FIRME A
- 17.FRAG. Y CURADO FIRME B
- 18.SUMI.MAT.P/IMPERM. DESPLAN
- 19.SUMI.TABIQUE R.R.
- 20.IMPERM. MUROS DESPLANTE A
- 21.IMPERM. MUROS DESPLANTE B
- 22.MUROS TABIQUE A
- 23.MUROS TABIQUE B
- 24.SUMI.CELOSIO
- 25.MUROS CELOSIA A
- 26.MUROS CELOSIA B

3.5.2-1

RELACION DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: ESTRUCTURA PB.

- 1.SUMI.ACERO RFZO.
- 2.HABI.ACERO RFZO. P/CASTILL
- 3.ARMADO CASTILLOS A
- 4.ARMADO CASTILLOS B
- 5.HABI. CIMBRA P/CASTILL
- 6.CIMBRADO CASTILLOS A
- 7.CIMBRADO CASTILLOS B
- 8.ELABORAC.CONCRETO FC 200
- 9.COLADO CASTILLOS A
- 10.COLADO CASTILLOS B
- 11.FRAG.Y CURADO CASTILLOS A
- 12.FRAG.Y CURADO CASTILLOS B
- 13.SUMI. VIGUETA Y BOVEDILLA
- 14.HABI.ACER RFZO.TRAB-CERRAM
- 15.DESCIMBRADO CASTILLOS A
- 16.DESCIMBRADO CASTILLOS B
- 17.HABI.CIMBRA TRABES-CERRAM.
- 18.COLOC.VIGUETA BOVEDILLA A
- 19.COLOC.VIGUETA BOVEDILLA B
- 20.CIMBRADO TRABES-CERRAM. A
- 21.CIMBRADO TRABES-CERRAM. B
- 22.SUMI.MAT.INST. ELECTRICA
- 23.ARMADO TRABES-CERRAM. A
- 24.ARMADO TRABES-CERRAM. B
- 25.DUCTOS EN LOSA A
- 26.DUCTOS EN LOSA B
- 27.HABI. MALLA F/LOSA
- 28.COLOC.MALLA F/LOSA A
- 29.COLOC.MALLA F/LOSA B
- 30.COLADO LOSA A
- 31.COLADO LOSA B
- 32.FRAG.Y CURADO LOSA A
- 33.FRAG.Y CURADO LOSA B
- 34.DESCIMBRAD.TRABES-CERRAM A
- 35.DESCIMBRAD.TRABES-CERRAM B

3.5.2-1

RELACION DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: ALBANILERIA PB.

- 1.HABI.CIMBRA REPISONS CONCR
- 2.COLOC.CIMBRA REPISONES A
- 3.COLOC.CIMBRA REPISONES B
- 4.HABI.ACERO RFZO.P/REPISONS
- 5.COLOC.ACERO P/REPISONES A
- 6.COLOC.ACERO P/REPISONES B
- 7.COLADO REPISONES A
- 8.COLADO REPISONES B
- 9.FRAG.Y CURADO REPISONES A
- 10.FRAG.Y CURADO REPISONES B
- 11.DESCIMBRADO REPISONES A
- 12.DESCIMBRADO REPISONES B
- 13.HABI.CIMBRA P/ESCALERA N-1
- 14.COLOC.CIMBRA P/ESCALERA N1
- 15.HABI.ACERO P/ESCALERA
- 16.COLOC.ACERO P/ESCALERA
- 17.COLADO ESCALERA
- 18.FRAG.Y CURADO ESCALERA
- 19.DESCIMBRADO ESCALERA
- 20.MUROS CELOSIA EN ESCALERA
- 21.SUMI.MAT.INST.HIDRAULICA
- 22.RANU.P/DUCTOS INSTAL. A
- 23.RANU.P/DUCTOS INSTAL. B
- 24.FORJADO ESCALONES N-1
- 25.HUELLAS CONCRETO EN ESCAL
- 26.COLOC.DUCTOS-CAJAS ELEC. A
- 27.COLOC.DUCTOS-CAJAS ELEC. B
- 28.COLOC.DUCTOS INST.HIDRA. A
- 29.COLOC.DUCTOS INST.HIDRA. B
- 30.COLOC.DUCTOS INST.SANIT. A
- 31.COLOC.DUCTOS INST.SANIT. B
- 32.INSTALAC.ELECTRICA A
- 33.INSTALAC.ELECTRICA B
- 34.INSTALAC.HIDRAULICA A
- 35.INSTALAC.HIDRAULICA B

3.5.2-1

RELACION DE ACTIVIDADES SECUENCIAS PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: ACABADOS

- 1.APLAN.FINO MUROS INTER A
- 2.APLAN.FINO MUROS INTER A
- 3.APLAN.SERROTEA MUROS EXT A
- 4.APLAN.SERROTEA MUROS EXT B
- 5.APLAN.PLAFONES A
- 6.APLAN.PLAFONES B
- 7.COLADO PISOS PULIDOS A
- 8.COLADO PISOS PULIDOS B
- 9.SUMI.AZULEJO
- 10.COLAD.SARDINEL SANIT. A
- 11.COLAD.SARDINEL SANIT. B
- 12.COLOC.AZULEJO SANIT. A
- 13.COLOC.AZULEJO SANIT. B
- 14.SUMI.MATS.P/FALSO PLAFON
- 15.FALSO PLAFON SANIT. A
- 16.FALSO PLAFON SANIT. B
- 17.BOQUILL. P/VENTANERIA A
- 18.BOQUILL. P/VENTANERIA A
- 19.SUMI. VENTANERIA
- 20.COLOC. VENTANAS A
- 21.COLOC. VENTANAS B
- 22.SUMI. PUERTAS MADERA
- 23.SUMI. PUERTA METALICA
- 24.COLOC. PUERTAS MADERA A
- 25.COLOC. PUERTAS MADERA B
- 26.COLOC. PUERTA METALICA
- 27.SUMI.MUEBLES-ACCS P/SANIT.
- 28.COLOC.MUEB-ACCS P/SANIT A
- 29.COLOC.MUEB-ACCS P/SANIT B
- 30.SUMI.PINTURA ESMAL Y VINIL
- 31.PINTURA MUROS INTER. A
- 32.PINTURA MUROS INTER. B
- 33.SUMI.BARANDAL METALICO
- 34.COLOC.BARANDAL EN ESCALERA
- 35.REG. 60X40X70 CM P/DRENAJE

3.5.3-1

1/19

3.5.3 DEFINICION, SECUENCIACION Y CUANTIFICACION DE ACTIVIDADES

UNA VEZ IDENTIFICADAS LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR A LO LARGO DEL PROCESO, EL SIGUIENTE PASO CONSISTE EN ANALIZARLAS, PARA LLEGAR A PRECISAR TANTO SU DURACION, COMO LOS RECURSOS QUE CONSUMIRAN Y LA SECUENCIA INDICADA PARA SU REALIZACION.

PARA DEFINIR CON PRECISION Y EFICIENCIA LA SECUENCIA EN QUE SE DEBERAN EJECUTAR, RECURRIMOS A LA ELABORACION DE TABLAS DE SECUENCIAS, MEDIANTE EL METODO PREVIAMENTE DESCRITO, MOSTRANDO EN LAS SIGUIENTES PAGINAS, LAS TABLAS RESULTANTES PARA CADA ETAPA.

TABLA DE SECUENCIAS PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: CIMENTACION

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
1.LIMPIEZA DEL TERRENO	00																																						
2.DESPALME EN SECCION A		00																																					
3.DESPALME EN SECCION B			00																																				
4.TRAZO EN SECCION A Y B				00																																			
5.EXCAVACION EN SECCION A					00									00																									
6.EXCAVACION EN SECCION B						00									00																								
7.SUMI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.							00																																
8.HABI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.								00								00																							
9.SUMI. MADERA									00																														
10.HABI. CIMBRA DE MADERA										00								00																					
11.SUMI. ARENA																																				00	00		
12.SUMI. GRAVA																																				00	00		
13.SUMI. CEMENTO																																				00	00		
14.COLADO PLANTILLA 5CM ESP.A														00	00																								
15.COLADO PLANTILLA 5CM ESP.B																00																							
16.ARM.SAPATAS Y CONTRATRAS.A																00	00																						
17.ARM.SAPATAS Y CONTRATRAS.B																	00	00																					
18.COLOC. CIMBRA EN CIMENT. A																		00	00																				
19.COLOC. CIMBRA EN CIMENT. B																			00	00																			
20.COLADO CIMENT.(SAP.Y CT) A																				00																			
21.COLADO CIMENT.(SAP.Y CT) B																					00																00		
22.DESCIMBRADO CIMENTACION A																						00	00															00	
23.DESCIMBRADO CIMENTACION B																							00	00														00	
24.CURADO CIMENTACION A																								00	00														
25.CURADO CIMENTACION B																									00	00													
26.ENRASE MUROS TABIQUE A																										00	00												
27.ENRASE MUROS TABIQUE B																											00	00											
28.ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS A																												00											
29.ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS B																												00											
30.RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 A																																						00	
31.RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 B																																						00	
32.ACARREO EN CARR.EXCED A- B																																							
33.ELABORAC.CONCRETO FOBRE													00																										
34.ELABORAC.CONCRETO CIMENTAC																								00															
35.FRAGUADO CIMENTACION A																																							
36.FRAGUADO CIMENTACION B																																							
37.FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS A																																							00
38.FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS B																																							00

TABLA DE SECUENCIAS PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: DESPLANTE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1.SUMI.TUBO INST.SANIT. PB.	00																										
2.COLOC.TUBO DRENAJE PB. A			00	00																							
3.COLOC.TUBO DRENAJE PB. B					00																						
4.RELLE.Y COMPA. DE CEPA A					00			00																			
5.RELLE.Y COMPA. DE CEPA B									00																		
6.SUMI.MALLA E.SOLDA 6-6/10-							00																				
7.HABI.MALLA P/FIRMES PB.								00																			
8.COLOC.MALLA P/FIRME A									00					00													
9.COLOC.MALLA P/FIRME B															00												
10.SUMI. ARENA PB.														00													
11.SUMI. GRAVA PB.														00													
12.SUMI. CEMENTO PB.														00													
13.ELABORAC.CONCRETO FC 150														00	00												
14.COLADO FIRME A														00	00												
15.COLADO FIRME B																	00										
16.FRAG. Y CURADO FIRME A																	00										
17.FRAG. Y CURADO FIRME B																		00									
18.SUMI.MAT.P/IMPERM. DESPLAN																			00								
19.SUMI.TABIQUE R.R.																				00							
20.IMPERM. MUROS DESPLANTE A																					00						
21.IMPERM. MUROS DESPLANTE B																						00					
22.MUROS TABIQUE A																							00				
23.MUROS TABIQUE B																								00			
24.SUMI.CELOSIO																									00		
25.MUROS CELOSIA A																										00	
26.MUROS CELOSIA B																											00

TABLA DE SECUENCIAS PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: ESTRUCTURA PB.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
1.SUMI.ACERO RFZO.	00	00												00																								
2.HABI.ACERO RFZO. P/CASTILL			00	00																																		
3.ARMADO CASTILLOS A				00		00																																
4.ARMADO CASTILLOS B						00	00																															
5.HABI. CIMBRA P/CASTILL						00	00																															
6.CIMBRADO CASTILLOS A							00	00																														
7.CIMBRADO CASTILLOS B								00	00																													
8.ELABORAC.CONCRETO FC 200									00	00																												
9.COLADO CASTILLOS A										00	00																											
10.COLADO CASTILLOS B											00	00																										
11.FRAG.Y CURADO CASTILLOS A												00			00																							
12.FRAG.Y CURADO CASTILLOS B													00																									
13.SUMI. VIGUETA Y BOVEDILLA																		00																				
14.HABI.ACER RFZO.TRAB-CERRAM																								00														
15.DESCIMBRADO CASTILLOS A															00																							
16.DESCIMBRADO CASTILLOS B																00																						
17.HABI.CIMBRA TRABES-CERRAM.																								00														
18.COLOC.VIGUETA BOVEDILLA A																									00													
19.COLOC.VIGUETA BOVEDILLA B																										00												
20.CIMBRADO TRABES-CERRAM. A																																						
21.CIMBRADO TRABES-CERRAM. B																																						
22.SUMI.MAT.INST. ELECTRICA																											00											
23.ARMADO TRABES-CERRAM. A																																						
24.ARMADO TRABES-CERRAM. B																																						
25.DUCTOS EN LOSA A																											00	00										
26.DUCTOS EN LOSA B																																						
27.HABI. MALLA P/LOSA																																						
28.COLOC.MALLA P/LOSA A																																						
29.COLOC.MALLA P/LOSA B																																						
30.COLADO LOSA A																																						
31.COLADO LOSA B																																						
32.FRAG.Y CURADO LOSA A																																						
33.FRAG.Y CURADO LOSA B																																						
34.DESCIMBRAD.TRABES-CERRAM A																																						
35.DESCIMBRAD.TRABES-CERRAM B																																						

TABLA DE SECUENCIAS PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL

ETAPA DE CONSTRUCCION: ALBANILERIA PB.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
1.HABI.CIMBRA REPISONS CONCR	ee																																						
2.COLOC.CIMBRA REPISONES A		ee			ee																																		
3.COLOC.CIMBRA REPISONES B			ee		ee																																		
4.HABI.ACERO P/REPISONS				ee	ee																																		
5.COLOC.ACERO P/REPISONES A					ee	ee																																	
6.COLOC.ACERO P/REPISONES B							ee	ee																															
7.COLADO REPISONES A								ee	ee																														
8.COLADO REPISONES B										ee	ee																												
9.FRAG.Y CURADO REPISONES A										ee	ee																												
10.FRAG.Y CURADO REPISONES B												ee	ee																										
11.DESCIMBRADO REPISONES A													ee	ee																									
12.DESCIMBRADO REPISONES B														ee	ee																								
13.HABI.CIMBRA P/ESCALERA N-1														ee																									
14.COLOC.CIMBRA P/ESCALERA N1															ee																								
15.HABI.ACERO P/ESCALERA																ee																							
16.COLOC.ACERO P/ESCALERA																	ee																						
17.COLADO ESCALERA																		ee																					
18.FRAG.Y CURADO ESCALERA																			ee							ee													
19.DESCIMBRADO ESCALERA																				ee																			
20.MUROS CELOSIA EN ESCALERA																																							
21.SUMI.MAT.INST.HIDRAULICA																								ee															
22.RANU.P/DUCTOS INSTAL. A																								ee			ee												
23.RANU.P/DUCTOS INSTAL. B																										ee		ee											
24.FORJADO ESCALONES N-1																											ee												
25.HUELLAS CONCRETO EN ESCAL																																							
26.COLOC.DUCTOS-CAJAS ELEC. A																																							
27.COLOC.DUCTOS-CAJAS ELEC. B																																							
28.COLOC.DUCTOS INST.HIDRA. A																																							
29.COLOC.DUCTOS INST.HIDRA. B																																							
30.COLOC.DUCTOS INST.SANIT. A																																							
31.COLOC.DUCTOS INST.SANIT. B																																							
32.INSTALAC.ELECTRICA A																																							
33.INSTALAC.ELECTRICA B																																							
34.INSTALAC.HIDRAULICA A																																							
35.INSTALAC.HIDRAULICA B																																							

TABLA DE SECUENCIAS PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL.

ETAPA DE CONSTRUCCION: ACABADOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
1.APLAN.FINO MUROS INTER A		ee																																			
2.APLAN.FINO MUROS INTER A			ee																																		
3.APLAN.SERROTEA MUROS EXT A				ee																																	
4.APLAN.SERROTEA MUROS EXT B					ee																																
5.APLAN.PLAFONES A						ee																															
6.APLAN.PLAFONES B							ee																														
7.COLADO PISOS PULIDOS A								ee																													
8.COLADO PISOS PULIDOS B									ee																												
9.SUMI.AZULEJO										ee																											
10.COLAD.SARDINEL SANIT. A											ee																										
11.COLAD.SARDINEL SANIT. B												ee																									
12.COLOC.AZULEJO SANIT. A													ee		ee																						
13.COLOC.AZULEJO SANIT. B														ee		ee																					
14.SUMI.MATS.F/FALSO PLAFON															ee																						
15.FALSO PLAFON SANIT. A																ee																					
16.FALSO PLAFON SANIT. B																	ee																				
17.BOQUILL. P/VENTANERIA A																		ee		ee																	
18.BOQUILL. P/VENTANERIA A																				ee		ee															
19.SUMI. VENTANERIA																					ee																
20.COLOC. VENTANAS A																						ee															
21.COLOC. VENTANAS B																							ee														
22.SUMI. PUERTAS MADERA																								ee													
23.SUMI. PUERTA METALICA																									ee												
24.COLOC. PUERTAS MADERA A																										ee											
25.COLOC. PUERTAS MADERA B																												ee									
26.COLOC. PUERTA METALICA																													ee								
27.SUMI.MUEBLES-ACCS F/SANIT.																														ee							
28.COLOC.MUEB-ACCS F/SANIT A																															ee						
29.COLOC.MUEB-ACCS F/SANIT B																																ee					
30.SUMI.PINTURA ESMAL Y VINIL																																ee					
31.PINTURA MUROS INTER. A																																		ee			
32.PINTURA MUROS INTER. B																																			ee		
33.SUMI.BARANDAL METALICO																																				ee	
34.COLOC.BARANDAL EN ESCALERA																																				ee	
35.REG. 60X40X70 CM P/DRENAJE																																					

TAMBIEN DEL ANALISIS DE LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS, LLEGAMOS A DEFINIR TANTO LOS RECURSOS QUE HABRA QUE DEDICAR A CADA UNA DE ELLAS, COMO LA DURACION DE LAS MISMAS, DE ACUERDO A LOS RECURSOS HUMANOS Y HERRAMIENTAS ASIGNADAS.

OBTENIENDO LA MAYOR VENTAJA DEL EMPLEO DE UNA COMPUTADORA, NO REQUERIMOS DE CALCULAR LOS COSTOS DE LAS ACTIVIDADES, UNICAMENTE ELABORAMOS UN CATALOGO DE RECURSOS CON SUS COSTOS RESPECTIVOS Y ESTE AL IGUAL QUE EL RESTO DE LA INFORMACION (DURACION, FECHA DE INICIO, DEPENDENCIAS, ETC.) SE ALIMENTARON A LA COMPUTADORA, EVITANDONOS ASI LOS CALCULOS PARA LA DETERMINACION DE COSTOS.

EN LAS PAGINAS SIGUIENTES, SE PRESENTA EL CATALOGO DE RECURSOS AL QUE SE LLEGO, ASI COMO EL DETALLE OBTENIDO DE LA COMPUTADORA, EN EL QUE SE MUESTRAN TODAS LAS ESPECIFICACIONES DE CADA ACTIVIDAD.

C A T A L O G O D E R E C U R S O S

EN LA PAGINA 10/18, SE PRESENTA EL CATALOGO DE RECURSOS. ESTE DOCUMENTO A LA VEZ QUE MUESTRA LOS RECURSOS CONSIDERADOS EN EL DESARROLLO DE NUESTRO PROYECTO, MUESTRA TAMBIEN UNO DE LOS PRODUCTOS QUE LA COMPUTADORA PUEDE PROPORCIONAR.

SE CONSIDERAN DOS TIPOS DE RECURSOS, LOS "RECURSOS", CUYO COSTO SE MANEJA POR UNIDAD DE TIEMPO (DIA, SEMANA, ETC.) Y LOS "COSTOS UNITARIOS", CUYO COSTO COMO SU NOMBRE LO INDICA, SE MANEJA POR UNIDAD.

EN EL LISTADO DEL CATALOGO, SE INDICA PARA CADA UNO DE LOS RECURSOS, LA SIGUIENTE INFORMACION:

NAME NOMBRE CORTO DEL RECURSO, EL CUAL ES EMPLEADO DURANTE LA OPERACION DEL PAQUETE, BRINDANDO GRAN FACILIDAD EN SU OPERACION.

FULL NAME NOMBRE LARGO DEL RECURSO, EL CUAL NOS PROPORCIONA MAYOR DETALLE Y POR LO TANTO, ES EMPLEADO EN LA PRODUCCION DE REPORTES.

TYPE INDICA A CUAL DE LOS DOS TIPOS DE RECURSO CORRESPONDE.

MAXIMUM AVALIABLE EN CASO DE EXISTIR ALGUN MAXIMO DISPONIBLE DEL RECURSO EN CUESTION, APARECE EN ESTA COLUMNA.

RATE INDICA EL COSTO DEL RECURSO, YA SEA POR UNIDAD DE TIEMPO O POR UNIDAD DEL RECURSO.

PER CUANDO EL COSTO SE MANEJA POR UNIDAD DE TIEMPO, EN ESTA COLUMNA SE MENCIONA CUAL ES LA UNIDAD EMPLEADA.

ACCRUAL ESTA COLUMNA INDICA EL MOMENTO EN QUE SE EFECTUARA EL PAGO DEL RECURSO EMPLEADO. EXISTEN TRES OPCIONES DE PAGO, AL INICIO DE SU CONSUMO, AL FINAL DEL MISMO O PRORRATEADO. LA FORMA DE PAGO AL IGUAL QUE EL RESTO DE LA INFORMACION, SE ALIMENTA A LA COMPUTADORA AL TIEMPO DE REGISTRAR EL RECURSO.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-09 9:13pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE IESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

Name	Full Name	Type	Maximum Available	Rate	Per	Actual
ACCESORIOS	ACCESORIOS S/PONER CROM. 7 PZAS	Unit Cost		174,558.500		At Start
ACERO 3	ACERO FY-4200 KG/CM2 #3	Unit Cost		1,268.780		At End
ACERO 4	ACERO FY-4200 KG/CM2 #4	Unit Cost		1,238.110		At End
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO # 18	Unit Cost		1,799.750		At End
ALAMBRON	ALAMBRON LISO DE 1/4 (NU. 2)	Unit Cost		1,399.550		At End
ALBANIL	ALBANIL OFICIAL	Resource	10.00	21,028.830	1 day	Prorate
ALUMINERO	ALUMINERO OFICIAL	Resource	10.00	21,208.550	1 day	Prorate
ARENA	ARENA	Unit Cost		21,275.000		At End
AYUDANTE A	AYUDANTE A	Resource	10.00	18,692.290	1 day	Prorate
AYUDANTE B	AYUDANTE B	Resource	20.00	17,973.360	1 day	Prorate
AZULEJO	AZULEJO 20x20 CM	Unit Cost		27,876.000		At Start
BARANDAL	BARANDAL METALICO P/ESCALERA	Unit Cost		47,845.750		At Start
BOVEDILLA	BOVEDILLA 15-25-75	Unit Cost		1,214.000		At End
CABO	CABO DE OFICIOS	Resource	3.00	27,319.500	1 day	Prorate
CADENERO	CADENERO	Resource	2.00	17,973.360	1 day	Prorate
CALENTADOR	CALENTADOR AUT. CALOREX 810 3BLT	Unit Cost		227,930.000		At Start
CALHIDRA	CALHIDRA EN SACO	Unit Cost		149,500.000		At End
CARPIBA	CARPINTERO DE BANCO	Resource	2.00	20,669.360	1 day	Prorate
CARPION	CARPINTERO OBRA NEGRA	Resource	8.00	19,570.960	1 day	Prorate
CELOSIA	CELOSIA 10x20x20 CONC. (1 HUECO)	Unit Cost		621,670.400		At End
CEMENTO	CEMENTO GRIS TIPO I EN SACO	Unit Cost		178,130.400		At End
CESPOL	CESPOL P/LAV. IS 3070	Unit Cost		94,502.400		At Start
CLAVO	CLAVO DE 2 1/2 PULG A 3 1/2 PUL	Unit Cost		1,999.850		At End
COLOC.VENT	COLOCADOR DE VENTANAS	Resource	1.00	30,303.410	1 day	At End
ELECTRICIS	ELECTRICISTA OFICIAL	Resource	2.00	21,208.560	1 day	Prorate
ESMALTE	PINTURA ESMALTE COMEX 100	Unit Cost		7,510.630		At Start
FIERRERO	FIERRERO OFICIAL	Resource	8.00	21,208.560	1 day	Prorate
GRAVA	GRAVA	Unit Cost		22,080.000		At End
HERRERO	HERRERO OFICIAL	Resource	10.00	20,309.890	1 day	Prorate
IMPERMEABI	IMPERMEABILIZANTE MORTER PLAS 4	Unit Cost		328.570		At End
INDODRO	INDODRO 15 ZAFIRO BANCO C/TAPA	Unit Cost		366,758.000		At Start
JUNTAS INO	JUNTAS PARA INODORO	Unit Cost		747.500		At Start
LAVABO	LAVABO OVALIN P/EMP 18 CHICO	Unit Cost		130,884.000		At Start
LLAVE	LLAVE P/EMP P/BOLD 15 BOL 152	Unit Cost		82,276.700		At Start
MADERA 1x4	MADERA DE PINO DE 3A. 1 x 4 PUL	Unit Cost		1,719.250		At End
MADERA 2x4	MADERA DE PINO DE 3A. 2 x 4 PUL	Unit Cost		1,719.250		At End
MADERA 4x4	MADERA DE PINO DE 3A. 4 x 4 PUL	Unit Cost		1,356.880		At End
MAESTRO	MAESTRO DE OBRA	Resource	1.00	43,136.060	1 day	Prorate
MALLA ELEC	MALLA ELECTROSOLDADA A-6/10-10	Unit Cost		2,792.200		At End
MEZCLADORA	MEZCLADORA P/LAV. MOD. H-1406-D	Unit Cost		46,678.500		At Start
PEON	PEON	Resource	30.00	14,747.600	1 day	Prorate
PIJAS INO	JGO. DE PIJAS PARA INODORO	Unit Cost		747.500		At Start
PINTOR	PINTOR OFICIAL	Resource	4.00	20,489.630	1 day	Prorate
PLOMERO	PLOMERO OFICIAL	Resource	2.00	21,208.560	1 day	Prorate

TIME LINE Resource Table Report

Name	Full Name	Type	Maximum Available	Rate	Per	Actual
POLIDUCTO	TUBO POLIDUCTO 13 MM	Unit Cost		333.500		At End
PUERTA MAD	PUERTA MACOPLY C/M Y CH. 96X220	Unit Cost		88,163.000		At Start
PUERTA MET	PUERTA METALICA DE ACCESO	Unit Cost		356,500.000		At Start
REGADERA	REGADERA IS 33-575 MERC C/D AR	Unit Cost		100,265.000		At Start
TABIQUE R	TABIQUE ROJO RECOCIDO 6x12x26	Unit Cost		185,150.000		At End
TOPOGRAFO	TOPOGRAFO	Resource	1.00	30,305.410	1 day	Pro rate
TUBO DRENA	TUBO PARA INSTALACION SANITARIA	Unit Cost		2,380.500		At Start
TUBO M 13	TUBO DE COBRE TIPO M 13MM	Unit Cost		6,668.850		At Start
VENTANA 120	VENTANA PREF 120X120 CM	Unit Cost		171,527.800		At Start
VIGUETA	VIGUETA	Unit Cost		5,046.000		At End
VINILICA	PINTURA VINILICA VINTMEX	Unit Cost		6,054.750		At Start
YESERO	YESERO OFICIAL	Resource	2.00	21,208.560	1 day	Pro rate
ZBAILA	ZBAILARINA 4 H.P.	Resource	1.00	7,358.280	1 hour	At End
ZBAILA MAN	ZBAILARINA MANUAL	Resource	1.00	5,263.380	1 hour	At End
ZCAMION	ZCAMION VOLTEO 6 M3	Resource	1.00	27,516.010	1 hour	At End
ZRETROEXCA	ZRETROEXCAVADORA CASE 580 C	Resource	1.00	48,012.140	1 hour	At End
ZREVOLVEDO	ZREVOLVEDORA 1 BACO R-10	Resource	1.00	4,981.020	1 hour	At End
ZVIBRADOR	ZVIBRADOR LUNC DYNADAC-KOHLER	Resource	1.00	4,073.240	1 hour	At End

REPORTE DETALLADO DE ACTIVIDADES

A PARTIR DE LA PAGINA 14/17, SE INCLUYE EL REPORTE DETALLADO ACTIVIDADES, QUE AL IGUAL QUE EL CATALOGO DE RECURSOS, ES UN PRODUCTO OBTENIDO DE LA COMPUTADORA, DESPUES DE HABER ALIMENTADO TODA LA INFORMACION QUE SE REQUIERE AL DEFINIR UNA ACTIVIDAD.

EN EL SE CONTIENE TANTO LA INFORMACION CAPTURADA (capurada), COMO ALGUNA QUE ES PRODUCTO DEL PROCESO EFECTUADO POR LA COMPUTADORA (generada).

LA INFORMACION MENCIONADA SE PRESENTA COMO SIGUE:

1ER. RENGLON	generada	UN NUMERO SECUENCIAL ASIGNADO POR LA COMPUTADORA A LAS ACTIVIDADES.
	capturada	NOMERE DE LA ACTIVIDAD.
	capturada	NOMBRE DEL ARCHIVO QUE CONTIENE EL DETALLE DE ACTIVIDADES EN CASO DE QUE LA ACTIVIDAD REPORTADA SEA UNA ACTIVIDAD GLOBAL.

- 2DO. RENGLON capturada LA UBICACION DE LA ACTIVIDAD EN EL TIEMPO, PUEDE SER EN UNA FECHA FIJA "FIXED", TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE "ASAP", DEPENDIENDO DEL FINAL DE LAS ACTIVIDADES QUE LE ANTECEDEN, O BIEN, TAN TARDE COMO SEA POSIBLE "ALAP", DE ACUERDO A LA FECHA EN QUE LA REQUIERAN LAS ACTIVIDADES SUBSECUENTES.
- generada LA SITUACION DE LA ACTIVIDAD, SEGUN LA FECHA DE PROGRAMACION Y LA DE GENERACION DEL REPORTE, PUEDE ENCONTRARSE INICIADA "STARTED" O PENDIENTE "IN FUTURE".
- capturada LA DURACION DE LA ACTIVIDAD.
- 3ER. RENGLON generada LAS FECHAS DE INICIO Y FIN DE LA ACTIVIDAD.
- 4TO. RENGLON generada INDICA CUANDO LA ACTIVIDAD FORMA PARTE DE LA RUTA CRITICA "CRITICAL".
- 5TO. RENGLON generada A PARTIR DE ESTE RENGLON, MUESTRA LOS RECURSOS QUE LA ACTIVIDAD CONSUMIRA, ASI COMO SU IMPORTE.
- generada AL TERMINAR LA PRESENTACION DE LOS RECURSOS, PRESENTA EN DOS COLUMNAS, LAS ACTIVIDADES QUE ANTECEDEN A ESTA "TASKS WHICH COME BEFORE", ASI COMO LAS SUBSECUENTES "TASKS WICH COME AFTER".

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCD. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:37pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCH

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

(1) CIMENTACION Summarizes CIMSCH1

ASAP In Future 8 weeks, 1 day
 Start: End:
 Date: 2-Aug-89 8:00am 28-Sep-89 5:00pm

CRITICAL (no slack)

Resource:	Amount:	Cost:
ACERO FY=4200 KG/CM2 #3	1,600.00	2,030,048.00
ALBANIL OFICIAL	0.78	672,922.56
AYUDANTE B	0.93	682,987.68
CABO DE OFICIOS	0.39	437,112.00
CARPINTERO OBRA NEGRA	0.54	431,001.12
CEMENTO GRIS TIPO I EN SACO	15.00	2,671,956.00
FIERRERO OFICIAL	0.39	339,336.96
GRAVA	25.00	552,000.00
MADERA DE PINO DE 3A. 4 X 4 PUL	574.00	778,849.12
PEON	3.80	2,300,625.60
Total Cost		10,896,839.04

Tasks which come before: Tasks which come after:

 DESPLANTE

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:38pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

(2) DESPLANTE Summarizes DESSCHE1

ASAP In Future 3 weeks, 1 day

	Start:	End:
Date:	29-Sep-89 8:00am	23-Oct-89 5:00pm

CRITICAL (no slack)

Resource:	Amount:	Cost:
ALBANIL OFICIAL	1.62	546,749.58
ARENA	16.50	351,037.50
AYUDANTE B	1.31	377,440.56
CABO DE OFICIOS	0.13	54,639.00
CELOSIA 10x20x20 CONC. (1 HUECO)	16.00	9,946,726.40
CEMENTO GRIS TIPO I EN SACO	7.50	1,335,978.00
FIERRERO OFICIAL	0.19	63,625.68
GRAVA	8.00	176,640.00
IMPERMEABILIZANTE MORTER PLAS 4	15.00	4,928.55
MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/10-10	200.00	558,440.00
PEON	1.62	383,437.60
TABIQUE ROJO RECOCIDO 6x12x26	10.00	1,851,500.00
TUBO PARA INSTALACION SANITARIA	6.00	14,283.00
Total Cost		15,665,425.87

Tasks which come before:

CIMENTACION

Tasks which come after:

ESTRUCTURA 1ER. NIVEL

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:38pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

(3) ESTRUCTURA 1ER. NIVEL Summarizes ESTSCHE1

ASAP In Future 3 weeks, 4 days

Start: _____ End: _____
 Date: 24-Oct-89 8:00am 20-Nov-89 5:00pm

CRITICAL (no slack)

Resource:	Amount:	Cost:
ALBANIL OFICIAL	1.79	714,980.22
AYUDANTE B	6.11	2,084,909.76
BOVEDILLA 15-25-75	700.00	849,800.00
CABO DE OFICIOS	0.16	81,958.50
CARPINTERO OBRA NEGRA	2.11	783,638.40
FIERRERO OFICIAL	1.42	572,631.12
PEON	1.16	324,447.20
TUBO POLIDUCTO 13 MM	160.00	53,360.00
VIGUETA	150.10	757,404.60
Total Cost		6,223,129.80

Tasks which come before: _____ Tasks which come after: _____

DESPLANTE ALBANILERIA

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:38pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

(4) ALBANILERIA Summarizes ALBSCHE1

ASAP In Future 2 weeks

	Start:	End:
Date:	21-Nov-89 8:00am	5-Dec-89 5:00pm

CRITICAL (no slack)

Resource:	Amount:	Cost:
ALBANIL OFICIAL	1.10	231,317.13
AYUDANTE B	2.50	449,334.00
CARPINTERO OBRA NEGRA	0.80	156,727.68
ELECTRICISTA OFICIAL	0.60	127,251.36
FIERRERO OFICIAL	0.50	106,042.80
PEON	2.60	383,437.60
PLOMERO OFICIAL	0.60	127,251.36
TUBO DE COBRE TIPO M 13MM	10.00	66,688.50
Total Cost		1,648,050.43

Tasks which come before:

ESTRUCTURA 1ER. NIVEL

Tasks which come after:

ACABADOS

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:38pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

(5) ACABADOS

Summarizes ACASCHE1

ASAP In Future 3 weeks

Start: _____ End: _____
 Date: 6-Dec-89 8:00am 27-Dec-89 5:00pm

CRITICAL (no slack)

Resource:	Amount:	Cost:
ACCESORIOS S/PONER CROM. 7 PZAS	2.00	349,117.00
ALBANIL OFICIAL	7.60	2,397,286.62
AYUDANTE B	2.00	539,200.80
AZULEJO 20X20 CM	13.00	362,388.00
BARANDAL METALICO P/ESCALERA	4.50	215,305.88
CALENTADOR AUT.CALOREX G10 3BLT	2.00	455,860.00
CARPINTERO DE BANCO	0.53	165,354.88
CARPINTERO OBRA NEGRA	0.07	19,570.96
CESPDL F/LAV. IS 3070	2.00	189,004.80
COLOCADOR DE VENTANAS	0.53	242,427.28
PINTURA ESMALTE COMEX 100	9.00	67,595.85
HERRERO OFICIAL	0.07	20,309.89
INODORO IS ZAFIRO BANCO C/TAPA	2.00	733,516.00
JUNTAS PARA INODORO	2.00	1,495.00
LAVABO OVALIN P/EMP IS CHICO	2.00	261,768.00
LLAVE P/EMP P/SOLD IS BOL 152	2.00	164,553.40
MEZCLADORA P/LAV. MOD. H-1406-0	2.00	93,357.00
PEON	7.60	1,681,226.40
JGO. DE PIJAS PARA INODORO	2.00	1,495.00
PINTOR OFICIAL	0.67	204,896.30
PLOMERO OFICIAL	0.13	42,417.12
PUERTA MACOPLY C/M Y CH. 96X220	8.00	705,304.00
PUERTA METALICA DE ACCESO	1.00	356,500.00
REGADERA IS 33-575 MERC C/B AR	2.00	200,530.00
VENTANA PREF 120X120 CM	14.00	2,401,389.20
PINTURA VINILICA VINIMEX	61.00	369,339.75
Total Cost		12,241,229.13

Tasks which come before:

Tasks which come after:

ALBANILERIA

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:40pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

Task	Type	How Long	Early Start
CIMENTACION	ASAP	41 days	2-Aug-89 8:00am
DESPLANTE	ASAP	16 days	29-Sep-89 8:00am
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	ASAP	19 days	24-Oct-89 8:00am
ALBANILERIA	ASAP	10 days	21-Nov-89 8:00am
ACABADOS	ASAP	15 days	6-Dec-89 8:00am

3.5.4 DIAGRAMAS, RUTA CRITICA Y DURACION TOTAL

HASTA ESTE MOMENTO, NOS HEMOS DEDICADO A DEFINIR, ALIMENTAR Y ANALIZAR LA INFORMACION DEL PROYECTO, AYUDANDONOS DESDE LUEGO POR ALGUNOS PRODUCTOS DEL SISTEMA.

EN ESTE MOMENTO, YA CONTAMOS CON TODA LA INFORMACION REQUERIDA Y LLEGA EL MOMENTO DE OBTENER LOS MAYORES BENEFICIOS DE LA COMPUTADORA. YA QUE DE AQUI EN ADELANTE NOS DEDICAREMOS A OBTENER INFORMACION PRODUCIDA NETAMENTE POR LA COMPUTADORA Y CON LA CUAL PODREMOS LLEVAR A CABO NUESTRO PROCESO DE TOMA DE DECISIONES Y PROGRAMACION DE RECURSOS.

D I A G R A M A D E P E R T

EL PRIMERO DE LOS PRODUCTOS QUE EMPLEAREMOS, SE MUESTRA EN LA SIGUIENTE PAGINA Y ES EL DIAGRAMA DE PERT DE NUESTRO PROYECTO, EN EL SE MUESTRA LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES GLOBALES. UNAS PAGINAS MAS ADELANTE, SE MUESTRA PARA EJEMPLIFICAR MAS AMPLIAMENTE ESTE PRODUCTO, EL DIAGRAMA CORRESPONDIENTE A LAS ACTIVIDADES QUE INTEGRAN LA ETAPA DE CIMENTACION, SIENDO POSIBLE OBTENER LOS CORRESPONDIENTES A LAS 4 ETAPAS RESTANTES.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:41pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

CIMENTACION	DESPLANTE	ESTRUCTURA	ALBANILERIA	ACABADOS
N		1ER. NIVEL	A	

TIME LINE PERT Chart Strip number 1 of 1.

D I A G R A M A D E G A N T T

LAS DOS PAGINAS SIGUIENTES, MUESTRAN EL DIAGRAMA DE GANTT, PRODUCIDO POR LA COMPUTADORA, ESTAS DOS PAGINAS DEBEN SER UNIDAS POR SUS EXTREMOS, LOGRANDO ASI EL DIAGRAMA TOTAL DEL PROYECTO.

ESTE DIAGRAMA ES DE GRAN UTILIDAD, YA QUE POR MEDIO DE EL SE PUEDE CONOCER LOS TIEMPOS DE INICIO Y FIN DE CADA ACTIVIDAD, LA DURACION TOTAL DEL PROYECTO Y GRACIAS A LA ANOTACION "C" QUE SE HACE AL INICIO DEL NOMBRE DE CADA ACTIVIDAD, PODEMOS IDENTIFICAR CUALES SON LAS ACTIVIDADES QUE INTEGRAN LA RUTA CRITICA.

TAMBIEN, BASANDONOS EN LAS CLAVES CUYA INTERPRETACION SE MUESTRA AL PIE DE LA GRAFICA, PODEMOS CONOCER LAS HOLGURAS, ACTIVIDADES CONCLUIDAS, ACTIVIDADES INICIADAS, LOS RETRASOS POR RECURSOS, ETC.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:44pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

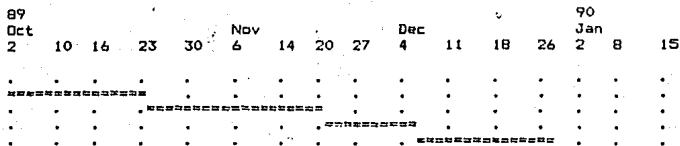
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

Status	89				Sep			
	Aug 7	14	21	28	5	11	18	25
CIMENTACION	C	=====						
DESPLANTE	C |	.	.	.	.	.	.	.
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	C |	.	.	.	.	.	.	.
ALBANILERIA	C |	.	.	.	.	.	.	.
ACABADOS	C |	.	.	.	.	.	.	.

 D Done === Task - Slack time (==--), or
 C Critical +++ Started task Resource delay (----)
 R Resource conflict M Milestone > Conflict
 p Partial dependency
 Scale: Each character equals 1 day

TIME LINE Gantt Chart Report

Strip 1



3.5.5 PROGRAMA DE SUMINISTROS, RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

HISTOGRAMAS DE EMPLEO DE RECURSOS

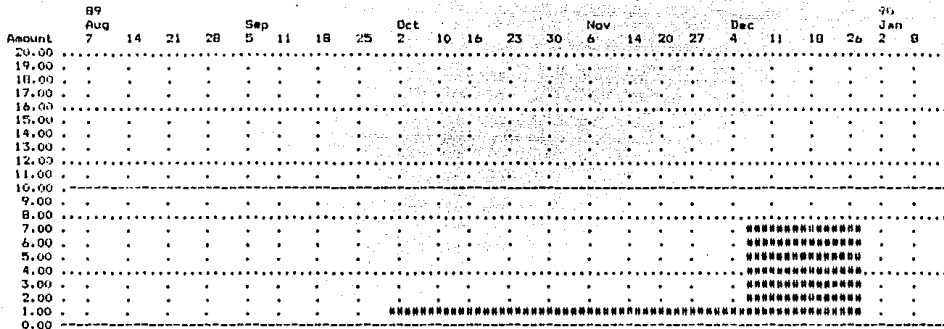
LAS TRES PAGINAS SIGUIENTES MUESTRAN ALGUNOS EJEMPLOS DE LOS HISTOGRAMAS DE EMPLEO DE RECURSOS, PRODUCIDOS POR EL SISTEMA.

3.5.5-1

2/13

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCU, JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:20pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION



153

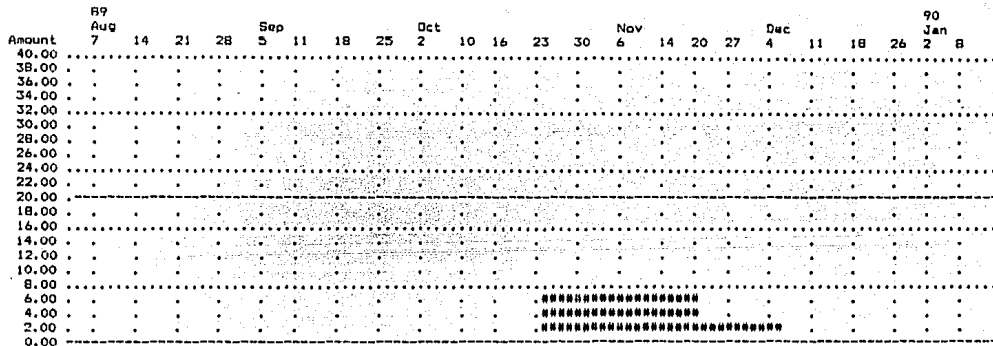
ALBANIL OFICIAL

3.5.5-1

3/13

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
Project Manager: FCD. JAVIER AGUILAR JUAREZ
As of date: 1-Aug-89 9:22pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION



154

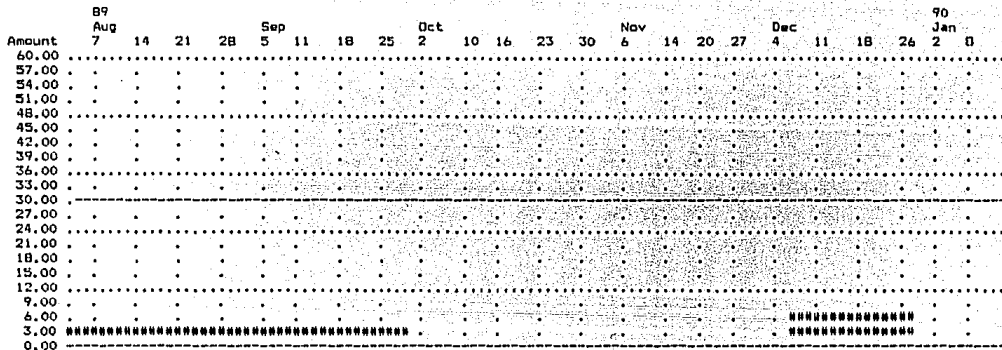
AYUDANTE B

3.5.5-1

4/13

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
As of date: 1-Aug-89 9:33pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION



135

PEON

TIME LINE Histogram Chart Report

Strip 1

PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO

TAMBIEN ENTRE LOS PRODUCTOS DEL SISTEMA QUE SE EMPLEAN COMO UNA HERRAMIENTA DE GRAN VALOR, SE ENCUENTRA EL PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO, QUE EN ESTE CASO Y COMO EJEMPLO, SE OBTUVO SEMANAL, PUDIENDO ELEGIRSE EL PERIODO DESEADO.

DEBIDO AL NUMERO DE SEMANAS QUE EMPLEARA LA REALIZACION DEL PROYECTO, SU IMPRESION OCUPA VARIAS HOJAS, PERO SI SE DESEA, SE PUEDEN UNIR ESTAS POR SUS EXTREMOS Y OBTENER ASI UN SOLO PROGRAMA.

LAS SIGUIENTES OCHO HOJAS MUESTRAN EL PROGRAMA MENCIONADO.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:48pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCH

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

TASK	31-Jul-89	7-Aug-89	14-Aug-89
	4-Aug-89	11-Aug-89	18-Aug-89
CIMENTACION	355,901	593,169	593,169
DESPLANTE	0	0	0
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	0	0	0
ALBANILERIA	0	0	0
ACABADOS	0	0	0
=====	=====	=====	=====
TOTALS	355,901	593,169	593,169

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:48pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

TASK	21-Aug-89	28-Aug-89	5-Sep-89
	25-Aug-89	1-Sep-89	8-Sep-89
-----	-----	-----	-----
CIMENTACION	593,169	593,169	474,535
DESPLANTE	0	0	0
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	0	0	0
ALBANILERIA	0	0	0
ACABADOS	0	0	0
=====	=====	=====	=====
TOTALS	593,169	593,169	474,535

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:48pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCH

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

TASK	11-Sep-89 15-Sep-89	18-Sep-89 22-Sep-89	25-Sep-89 29-Sep-89
CIMENTACION	593,169	593,169	6,507,388
DESPLANTE	0	0	103,401
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	0	0	0
ALBANILERIA	0	0	0
ACABADOS	0	0	0
TOTALS	593,169	593,169	6,610,790

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:48pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCH

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

TASK	2-Oct-89 6-Oct-89	10-Oct-89 13-Oct-89	16-Oct-89 20-Oct-89
CIMENTACION	0	0	0
DESPLANTE	445,591	356,473	445,591
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	0	0	0
ALBANILERIA	0	0	0
ACABADOS	0	0	0
=====	=====	=====	=====
TOTALS	445,591	356,473	445,591

3.5.5-1

161

10/13

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FOU. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:49pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE LESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

TASK	23-Oct-89 27-Oct-89	30-Oct-89 3-Nov-89	6-Nov-89 10-Nov-89
CIMENTACION	0	0	0
DESPLANTE	14,314,369	0	0
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	960,540	1,200,675	1,200,675
ALBANILERIA	0	0	0
ACABADOS	0	0	0
=====	=====	=====	=====
TOTALS	15,274,909	1,200,675	1,200,675

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCD. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:49pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCH

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

TASK	14-Nov-89 17-Nov-89	20-Nov-89 24-Nov-89	27-Nov-89 1-Dec-89
CIMENTACION	0	0	0
DESPLANTE	0	0	0
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	960,540	1,900,700	0
ALBANILERIA	0	541,097	790,681
ACABADOS	0	0	0
=====	=====	=====	=====
TOTALS	960,540	2,441,797	790,681

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:49pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCH

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

TASK	4-Dec-89 8-Dec-89	11-Dec-89 15-Dec-89	18-Dec-89 22-Dec-89
-----	-----	-----	-----
CIMENTACION	0	0	0
DESPLANTE	0	0	0
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	0	0	0
ALBANILERIA	316,272	0	0
ACABADOS	7,942,575	1,690,094	1,690,094
=====	=====	=====	=====
TOTALS	8,258,848	1,690,094	1,690,094

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 9:50pm Schedule File: C:\TLDATA\GLOBSCHE

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 PROGRAMA GLOBAL DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

TASK	26-Dec-89	29-Dec-89	TOTAL
CIMENTACION	0		10,896,839
DESPLANTE	0		15,665,426
ESTRUCTURA 1ER. NIVEL	0		6,223,130
ALBANILERIA	0		1,648,050
ACABADOS	918,465		12,241,229
=====	=====	=====	=====
TOTALS	918,465		46,674,674

A N E X O

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES Y DIAGRAMAS CORRESPONDIENTES

A LA ETAPA DE CIMENTACION

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:14pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCH1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

Task	Type	How Long	Early Start	
SUMI. MADERA	ALAP	0 days	2-Aug-89	8:00am
LIMPIEZA DEL TERRENO	Fixed	1 day	2-Aug-89	8:00am
HABI. CIMBRA DE MADERA	ASAP	3 days	2-Aug-89	8:00am
DESPALME EN SECCION A	ASAP	1 day	3-Aug-89	8:00am
DESPALME EN SECCION B	ASAP	1 day	4-Aug-89	8:00am
TRAZO EN SECCIONES A Y B	ASAP	1 day	7-Aug-89	8:00am
EXCAVACION EN SECCION A	ASAP	4 days	8-Aug-89	8:00am
SUMI. ARENA	Fixed	0 days	9-Aug-89	8:00am
SUMI. CEMENTO	Fixed	0 days	9-Aug-89	8:00am
SUMI. GRAVA	Fixed	0 days	9-Aug-89	8:00am
ELABORAC. CONCRETO POBRE	Fixed	1 day	9-Aug-89	8:00am
ELABORAC. CONCRETO CIMENTAC	ASAP	1 day	9-Aug-89	8:00am
COLADO PLANTILLA SCM ESP. A	ASAP	1 day	10-Aug-89	8:00am
EXCAVACION EN SECCION B	ASAP	4 days	14-Aug-89	8:00am
SUMI. ACERO RFZO. P/CIMENTA.	Fixed	0 weeks	18-Aug-89	8:00am
COLADO PLANTILLA SCM ESP. B	ASAP	1 day	18-Aug-89	8:00am
HABI. ACERO RFZO. P/CIMENTA.	ALAP	4 days	18-Aug-89	8:00am
ARM. ZAPATAS Y CONTRATRAB. A	ASAP	2 days	24-Aug-89	8:00am
ARM. ZAPATAS Y CONTRATRAB. B	ASAP	2 days	28-Aug-89	8:00am
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. A	ASAP	3 days	28-Aug-89	8:00am
COLADO CIMENT. (ZAP. Y CT) A	ASAP	1 day	31-Aug-89	8:00am
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. B	ASAP	3 days	31-Aug-89	8:00am
FRAGUADO CIMENTACION A	ASAP	1 day	1-Sep-89	8:00am
DESCIMBRADO CIMENTACION A	ASAP	1 day	5-Sep-89	8:00am
COLADO CIMENT. (ZAP. Y CT) B	ASAP	1 day	6-Sep-89	8:00am
CURADO CIMENTACION A	ASAP	1 day	6-Sep-89	8:00am
ENRASE MUROS TABIQUE A	ASAP	3 days	6-Sep-89	8:00am
FRAGUADO CIMENTACION B	ASAP	1 day	7-Sep-89	8:00am
DESCIMBRADO CIMENTACION B	ASAP	1 day	8-Sep-89	8:00am
CURADO CIMENTACION B	ASAP	1 day	11-Sep-89	8:00am
ENRASE MUROS TABIQUE B	ASAP	3 days	11-Sep-89	8:00am
ARM. CIMBRA Y COLAD. DALAS A	ASAP	4 days	11-Sep-89	8:00am
FRAG. Y DESCIMBRADO DALAS A	ASAP	1 day	15-Sep-89	8:00am
ARM. CIMBRA Y COLAD. DALAS B	ASAP	4 days	15-Sep-89	8:00am
RELLE. Y COMPA. NIVE 0+.10 A	ASAP	3 days	18-Sep-89	8:00am
FRAG. Y DESCIMBRADO DALAS B	ASAP	1 day	21-Sep-89	8:00am
RELLE. Y COMPA. NIVE 0+.10 B	ASAP	3 days	22-Sep-89	8:00am
ACARREO EN CARR. EXCED A- B	ASAP	2 days	27-Sep-89	8:00am

TIME LINE Task Table Report

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:17pm Schedule File: C:\TLDATA\NCIMSCH1

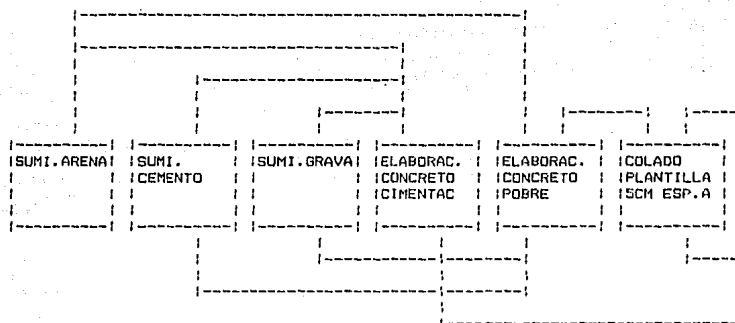
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

ILIMPIEZA DEL TERRENO	DESPALME EN SECCION A	DESPALME EN SECCION B	TRAZO EN SECCIONES A Y B	EXCAVACION EN SECCION A	EXCAVACION EN SECCION B
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

TIME LINE PERT Chart Strip number 1 of 7.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:17pm Schedule File: C:\TLDATA\CINSCHE1

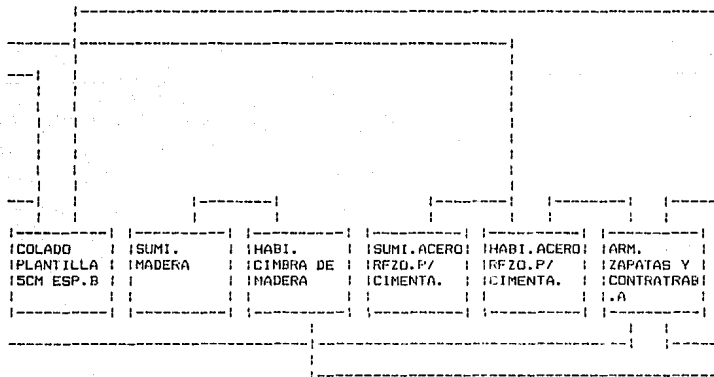
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N



TIME LINE PERT Chart Strip number 2 of 7.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:17pm Schedule File: C:\TLDATA\CINSCHI

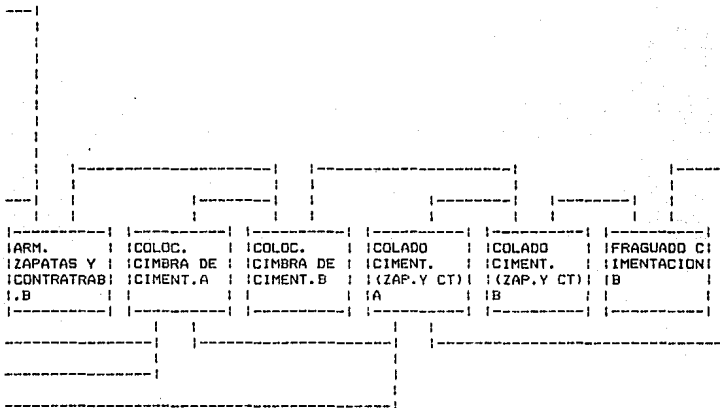
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N



TIME LINE PERT Chart Strip number 3 of 7.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:17pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCH1

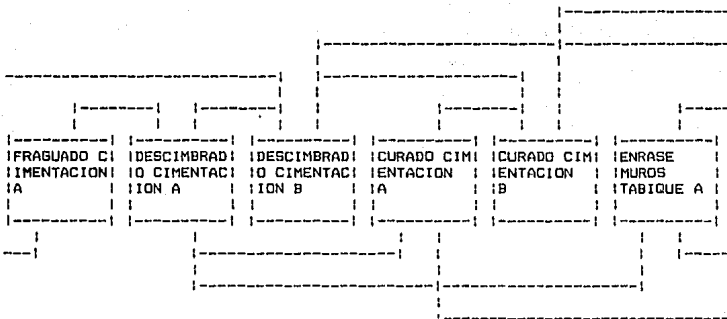
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N



TIME LINE PERT Chart Strip number 4 of 7.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCD. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:17pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCH1

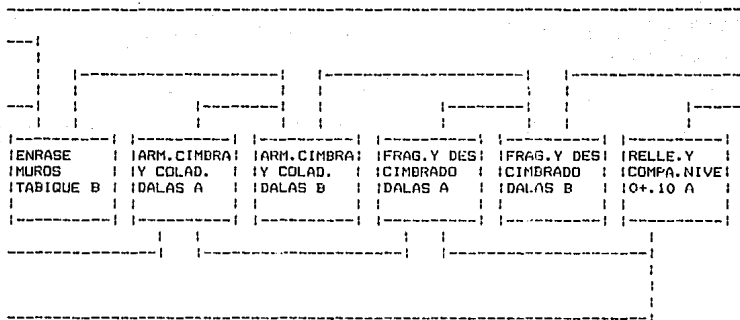
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N



TIME LINE PERT Chart Strip number 5 of 7.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:17pm Schedule File: C:\TLDATA\ACIMSCH1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N



TIME LINE PERT Chart Strip number 6 of 7.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCD. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:17pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCHE1

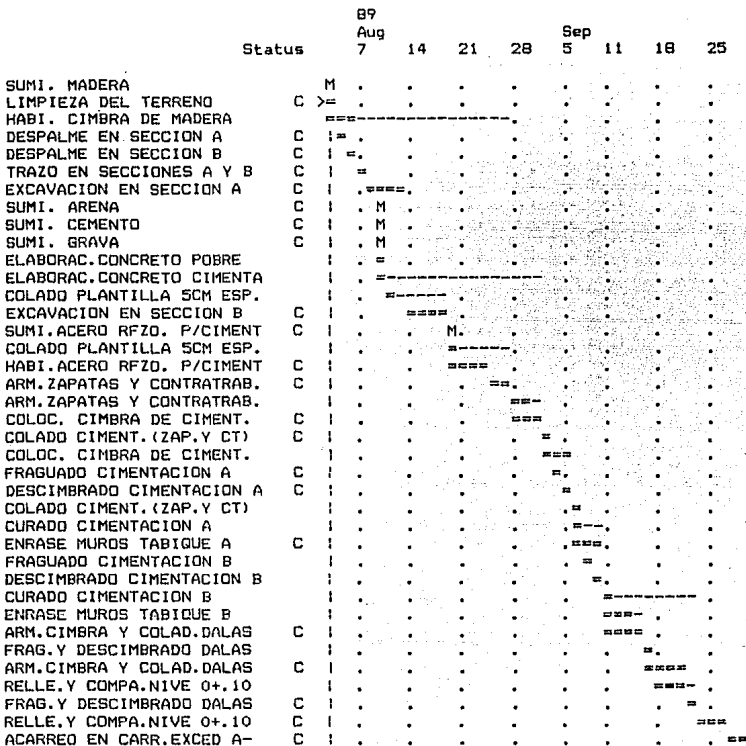
PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

RELLE.Y	ACARREO EN
COMPA.NIVE	CARR.EXCED
0+.10 B	A-B

TIME LINE PERT Chart Strip number 7 of 7.

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:19pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCHE1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N



 D Done == Task - Slack time (==---), or
 C Critical +++ Started task Resource delay (---==)
 R Resource conflict M Milestone > Conflict
 p Partial dependency
 Scale: Each character equals 1 day

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:20pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCH1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

Amount	89				Sep				Oct		
	Aug 7	14	21	28	5	11	18	25	2	10	16
20.00
19.00
18.00
17.00
16.00
15.00
14.00
13.00
12.00
11.00
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00

ALBANIL OFICIAL

TIME LINE Histogram Chart Report

Strip 1

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:21pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCH1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

Amount	89				Sep				Oct			
	Aug 7	14	21	28	5	11	18	25	2	10	16	
40.00	
38.00	
36.00	
34.00	
32.00	
30.00	
28.00	
26.00	
24.00	
22.00	
20.00	
18.00	
16.00	
14.00	
12.00	
10.00	
8.00	
6.00	
4.00	
2.00	.	.	.	##	#	
0.00	

AYUDANTE B

TIME LINE Histogram Chart Report

Strip 1

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:21pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCHI

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

Amount	89				Sep				Oct		
	Aug 7	14	21	28	5	11	18	25	2	10	16
60.00
57.00
54.00
51.00
48.00
45.00
42.00
39.00
36.00
33.00
30.00
27.00
24.00
21.00	.	#
18.00	.	#
15.00	.	#
12.00	.	#
9.00	.	####
6.00	.	####	###	.	.	.
3.00	.	#####	.	.	.	#	#	###	###	.	.
0.00

PEON

TIME LINE Histogram Chart Report

Strip 1

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:24pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCHI

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

TASK	31-Jul-89	7-Aug-89	14-Aug-89
	4-Aug-89	11-Aug-89	18-Aug-89
SUMI. MADERA	778,849	0	0
LIMPIEZA DEL TERRENO	80,019	0	0
HABI. CIMBRA DE MADERA	225,386	0	0
DESPALME EN SECCION A	80,019	0	0
DESPALME EN SECCION B	80,019	0	0
TRAZO EN SECCIONES A Y B	0	80,019	0
EXCAVACION EN SECCION A	0	699,182	0
SUMI. ARENA	0	0	0
SUMI. CEMENTO	0	2,671,956	0
SUMI. GRAVA	0	552,000	0
ELABORAC.CONCRETO PORRE	0	130,553	0
ELABORAC.CONCRETO CIMENTAC	0	130,553	0
COLADO PLANTILLA 5CM ESP.A	0	35,776	0
EXCAVACION EN SECCION B	0	0	345,240
SUMI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.	0	0	2,030,048
COLADO PLANTILLA 5CM ESP.B	0	0	35,776
HABI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.	0	0	78,364
ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.A	0	0	0
ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.B	0	0	0
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. A	0	0	0
COLADO CIMENT.(ZAP.Y CT) A	0	0	0
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. B	0	0	0
FRAGUADO CIMENTACION A	0	0	0
DESCIMBRADO CIMENTACION A	0	0	0
COLADO CIMENT.(ZAP.Y CT) B	0	0	0
CURADO CIMENTACION A	0	0	0
ENRASE MUROS TABIQUE A	0	0	0
FRAGUADO CIMENTACION B	0	0	0
DESCIMBRADO CIMENTACION B	0	0	0
CURADO CIMENTACION B	0	0	0
ENRASE MUROS TABIQUE B	0	0	0
ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS A	0	0	0
FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS A	0	0	0
ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS B	0	0	0
RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 A	0	0	0
FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS B	0	0	0
RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 B	0	0	0
ACARREO EN CARR.EXCED A- B	0	0	0
=====	=====	=====	=====
TOTALS	1,244,293	4,300,039	2,489,428

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCD. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:25pm Schedule File: C:\TL\DATA\CIMSCHE1

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

TASK	21-Aug-89 25-Aug-89	28-Aug-89 1-Sep-89	5-Sep-89 8-Sep-89
SUMI. MADERA	0	0	0
LIMPIEZA DEL TERRENO	0	0	0
HABI. CIMBRA DE MADERA	0	0	0
DESPALME EN SECCION A	0	0	0
DESPALME EN SECCION B	0	0	0
TRAZO EN SECCIONES A Y B	0	0	0
EXCAVACION EN SECCION A	0	0	0
SUMI. ARENA	0	0	0
SUMI. CEMENTO	0	0	0
SUMI. GRAVA	0	0	0
ELABORAC.CONCRETO POBRE	0	0	0
ELABORAC.CONCRETO CIMENTAC	0	0	0
COLADO PLANTILLA SCM ESP.A	0	0	0
EXCAVACION EN SECCION B	0	0	0
SUMI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.	0	0	0
COLADO PLANTILLA SCM ESP.B	0	0	0
HABI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.	235,092	0	0
ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.A	156,728	0	0
ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.B	0	156,728	0
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. A	0	225,386	0
COLADO CIMENT.(ZAP.Y CT) A	0	71,553	0
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. B	0	150,257	75,129
FRAGUADO CIMENTACION A	0	0	0
DESCIMBRADO CIMENTACION A	0	0	37,564
COLADO CIMENT.(ZAP.Y CT) B	0	0	71,553
CURADO CIMENTACION A	0	0	14,748
ENRASE MUROS TABIQUE A	0	0	107,329
FRAGUADO CIMENTACION B	0	0	0
DESCIMBRADO CIMENTACION B	0	0	37,564
CURADO CIMENTACION B	0	0	0
ENRASE MUROS TABIQUE B	0	0	0
ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS A	0	0	0
FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS A	0	0	0
ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS B	0	0	0
RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 A	0	0	0
FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS B	0	0	0
RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 B	0	0	0
ACARREO EN CARR.EXCED A- B	0	0	0
=====	=====	=====	=====
TOTALS	391,819	603,924	343,887

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:26pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCH01

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

TASK	11-Sep-89	18-Sep-89	25-Sep-89
	15-Sep-89	22-Sep-89	29-Sep-89
SUMI. MADERA	0	0	0
LIMPIEZA DEL TERRENO	0	0	0
HABI. CIMBRA DE MADERA	0	0	0
DESPALME EN SECCION A	0	0	0
DESPALME EN SECCION B	0	0	0
TRAZO EN SECCIONES A Y B	0	0	0
EXCAVACION EN SECCION A	0	0	0
SUMI. ARENA	0	0	0
SUMI. CEMENTO	0	0	0
SUMI. GRAVA	0	0	0
ELABORAC.CONCRETO POBRE	0	0	0
ELABORAC.CONCRETO CIMENTAC	0	0	0
COLADO PLANTILLA 5CM ESP.A	0	0	0
EXCAVACION EN SECCION B	0	0	0
SUMI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.	0	0	0
COLADO PLANTILLA 5CM ESP.B	0	0	0
HABI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.	0	0	0
ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.A	0	0	0
ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.B	0	0	0
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. A	0	0	0
COLADO CIMENT.(ZAP.Y CT) A	0	0	0
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. B	0	0	0
FRAGUADO CIMENTACION A	0	0	0
DESCIMBRADO CIMENTACION A	0	0	0
COLADO CIMENT.(ZAP.Y CT) B	0	0	0
CURADO CIMENTACION A	0	0	0
ENRASE MUROS TABIQUE A	0	0	0
FRAGUADO CIMENTACION B	0	0	0
DESCIMBRADO CIMENTACION B	0	0	0
CURADO CIMENTACION B	14,748	0	0
ENRASE MUROS TABIQUE B	107,329	0	0
ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS A	286,211	0	0
FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS A	37,564	0	0
ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS B	71,553	214,659	0
RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 A	0	347,415	0
FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS B	0	37,564	0
RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 B	0	115,805	231,610
ACARREO EN CARR.EXCED A- B	0	0	58,990
=====	=====	=====	=====
TOTALS	517,406	715,443	290,601

Schedule Name: PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA CONDOMINIO DE INT. SOCIAL
 Project Manager: FCO. JAVIER AGUILAR JUAREZ
 As of date: 1-Aug-89 10:27pm Schedule File: C:\TLDATA\CIMSCHI

PROYECTO DE TESIS PARA INGENIERIA CIVIL
 ETAPA DE CONSTRUCCION: C I M E N T A C I O N

TASK	TOTAL
SUMI. MADERA	778,849
LIMPIEZA DEL TERRENO	80,019
HABI. CIMBRA DE MADERA	225,386
DESPALME EN SECCION A	80,019
DESPALME EN SECCION B	80,019
TRAZO EN SECCIONES A Y B	80,019
EXCAVACION EN SECCION A	699,182
SUMI. ARENA	0
SUMI. CEMENTO	2,671,956
SUMI. GRAVA	552,000
ELABORAC.CONCRETO POBRE	130,553
ELABORAC.CONCRETO CIMENTAC	130,553
COLADO PLANTILLA SCM ESP.A	35,776
EXCAVACION EN SECCION B	345,240
SUMI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.	2,030,048
COLADO PLANTILLA SCM ESP.B	35,776
HABI.ACERO RFZO. P/CIMENTA.	313,455
ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.A	156,728
ARM.ZAPATAS Y CONTRATRAB.B	156,728
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. A	225,386
COLADO CIMENT. (ZAP.Y CT) A	71,553
COLOC. CIMBRA DE CIMENT. B	225,386
FRAGUADO CIMENTACION A	0
DESCIMBRADO CIMENTACION A	37,564
COLADO CIMENT. (ZAP.Y CT) B	71,553
CURADO CIMENTACION A	14,748
ENRASE MUROS TABIQUE A	107,329
FRAGUADO CIMENTACION B	0
DESCIMBRADO CIMENTACION B	37,564
CURADO CIMENTACION B	14,748
ENRASE MUROS TABIQUE B	107,329
ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS A	286,211
FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS A	37,564
ARM.CIMBRA Y COLAD.DALAS B	286,211
RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 A	347,415
FRAG.Y DESCIMBRADO DALAS B	37,564
RELLE.Y COMPA.NIVE 0+.10 B	347,415
ACARRED EN CARR.EXCED A- B	58,990
=====	=====
TOTALS	10,896,839

CAPITULO IV

CALCULO ESTRUCTURAL

- IV- CALCULO ESTRUCTURAL.
- IV-1 ANTECEDENTES.
 - IV-1.1 DIRECTORES RESPONSABLES DE OBRA.
 - IV-1.2 REQUISITOS PARA OBTENER EL REGISTRO DE DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.
 - IV-1.3 RESPONSABILIDADES DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.
 - IV-1.4 OBLIGACIONES DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.
 - IV-1.5 LICENCIAS DE OBRAS QUE NO REQUIEREN DE RESPONSIVA DE DIRECTOR RESPONSABLE - DE OBRA.
 - IV-1.6 CORRESPONSABLES.
 - IV-1.7 REQUISITOS PARA OBTENER EL REGISTRO DE CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTU
RAL.
 - IV-1.8 RESPONSABILIDADES DEL CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL.
 - IV-1.9 OBLIGACIONES DEL CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL.
 - IV-1.10 CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR EL TIPO DE ESTRUCTURACION.
- IV-2 CALCULO ESTRUCTURA.
 - IV-2.1 CONSIDERACIONES DE CARGAS.
 - IV-2.2 BAJADAS DE CARGAS.

- IV-2.3 COEFICIENTE SISMICO.
- IV-2.4 ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO.
- IV-2.5 CAPACIDAD DE LOS MUROS DE CARGA PARA CARGA VERTICAL.
- IV-2.6 CORTANTE RESISTENTE EN MUROS Y COLUMNS.
- IV-2.7 ANALISIS Y DISEÑO DE TRABES.
- IV-2.8 ANALISIS Y DISEÑO DE CASTILLOS Y COLUMNAS.
- IV-2.9 SEPARACION DE COLINDANCIAS ENTRE LOS EDIFICIOS.

- IV-3 CIMENTACION.
- IV-3.1 BAJADA DE CARGAS A CIMENTACION.
- IV-3.2 CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO Y TIPO DE CIMENTACION.
- IV-3.3 ANALISIS Y DISEÑO DE ZAPATAS CORRIDAS.
- IV-3.4 ANALISIS Y DISEÑO DE CONTRATRABES.

- IV-4 PLANOS ARQUITECTONICOS.

- IV-5 PLANOS ESTRUCTURALES.

IV-1.1 DIRECTORES RESPONSABLES DE OBRA.

De acuerdo con las disposiciones del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal vigente, el Director responsable de obra es la persona física o moral que se hace responsable de la observancia de este reglamento en las obras para las que otorgue su responsiva (título tercero, capítulo I art. - 39).

La calidad de Director Responsable de Obra se adquiere con el registro de la persona ante la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables.

IV-1.2 REQUISITOS PARA OBTENER EL REGISTRO DE DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.

- a.- Acreditar que posee cédula profesional correspondiente a alguna de las siguientes profesiones: Arquitecto, Ingeniero-Arquitecto, Ingeniero Civil, Ingeniero Constructor Militar o Ingeniero Municipal.
- b.- Acreditar ante la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables, que conoce la Ley de desarrollo Urbano del Distrito Federal, el Reglamento vigente y sus Normas Técnicas Complementarias, el Reglamento de Zonificación, la Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio de Inmuebles para el Distrito Federal y las otras leyes y disposiciones reglamentarias relativas al diseño urbano, la vivienda, la construcción y la preservación del patrimonio histórico, artístico y arqueológico de la Federación o del Distrito Federal, para la cual deberá presentar el dictamen favorable a que se refiere el artículo 50.
- c.- Acreditar como mínimo 5 años en el ejercicio profesional en la construcción de obras a las que se refiere este Reglamento y
- d.- Acreditar que es miembro del Colegio de Profesionales respectivo.
(Art. 42).

IV-1.3 RESPONSABILIDADES DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.

De acuerdo al Art. 40 del Reglamento, se entiende que un Director Responsable de Obra otorga su responsiva cuando, con este carácter:

- a.- Suscriba una solicitud de Licencia de Construcción y el proyecto de una obra de las que se refiere en este Reglamento, cuya ejecución vaya a realizarse directamente por él o por personas físicas o morales diversas, siempre que supervise la misma, en este último caso.
- b.- Tome a su cargo su operación y mantenimiento, aceptando la responsabilidad de la misma.
- c.- Suscriba un dictamen de estabilidad o seguridad de una edificación o instalación.
- d.- Suscriba una constancia de seguridad estructural.
- e.- Suscriba el visto bueno de seguridad y operación de una obra.

IV-1.4 OBLIGACIONES DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.

De acuerdo al Art. 43 del Reglamento son obligaciones del Director Responsable de Obra:

- a.- Dirigir y vigilar la obra asegurándose de que tanto el proyecto, como la ejecución de la misma, cumplan lo establecido en los ordenamientos y demas disposiciones relativas al Art. 42 I-b; la Ley de Salud para el Distrito Federal, así como el Programa Parcial correspondiente.

El Director Responsable de la Obra deberá contar con los Corresponsables a que se refiere el Art. 44 del Reglamento en los casos que ese mismo artículo se numeran. En los casos no incluidos en dicho artículo el Director Responsable de Obra podrá definir libremente la participación de los Corresponsables.

El Director Responsable de Obra deberá comprobar que cada uno de los Corresponsables con que cuente según sea el caso, cumpla con las obligaciones que se indica en el artículo 47 del Reglamento (en cuanto a las obligaciones de los Corresponsables).

- b.- Responder de cualquier violación a las disposiciones del Reglamento. En caso de no ser atendidas por el interesado las instrucciones del Director Responsable de la Obra, en relación al cumplimiento del Reglamento, deberá de notificarlo de inmediato al Departamento del D. F. por --

- conducto de la Delegación correspondiente, para que éste proceda a la suspensión de los trabajos.
- c.- Planear y supervisar las medidas de seguridad del personal y terceras personas en la obra, sus colindancias y en vía pública, durante su ejecución.
- d.- Llevar en la obra un libro de bitácora foliado y encuadernado en el cual se anotarán los siguientes datos:
- I). Nombre, atribuciones y firma del Director Responsable de Obra y de los Corresponsables, si los hubiere y del Residente.
 - II). Fecha de las visitas del Director Responsable de Obra y de los Corresponsables.
 - III). Materiales empleados para fines estructurales o de seguridad.
 - IV). Procedimientos generales de construcción y de control de calidad.
 - V). Descripción de los detalles definidos durante la ejecución de la obra.
 - VI). Nombre o razón social de la persona física o moral que ejecute la obra.
 - VII). Fecha de iniciación de cada etapa de la obra.
 - VIII). Incidentes y accidentes.
 - IX). Observaciones e instrucciones especiales del Director Responsable de Obra, de los Corresponsables y de los inspectores del Departamento del D. F..
- e.- Colocar en lugar visible de la obra un letrero con su nombre y en su caso de los Corresponsables y sus números de registro, números de licencia de la obra y ubicación de la misma.
- f.- Entregar al propietario una vez concluida la obra, los planos registrados actualizados del proyecto completo en original y memorias de cálculo.
- g.- Refrendar su registro de Director Responsable de Obra cada 3 años, y cuando lo determine el Departamento del D. F. por modificaciones al Reglamento de Construcción o a las Normas Técnicas Complementarias.

- h.- Elaborar y entregar al propietario de la obra al término de ésta, los manuales de operación y mantenimiento a que se refiere el artículo 284 del Reglamento de Construcción, en los casos de las obras numeradas en el artículo 53 del mismo.

IV-1.5 LICENCIAS DE OBRAS QUE NO REQUIEREN DE RESPONSABILIDAD DE DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.

Conforme al artículo 41 del Reglamento de Construcción para el D. F.; no se requerirá de responsabilidad de Director Responsable de Obra, cuando se trate de las siguientes obras:

- a.- Reparación, modificación o cambio de techos de azoteas o entrepisos, -- cuando en la reparación se emplee el mismo tipo de construcción y siempre que el claro no sea mayor de cuatro metros ni se afecten miembros estructurales importantes.
- b.- Construcción de bardas interiores o exteriores con altura máxima de dos metros cincuenta centímetros.
- c.- Apertura de claros de un metro cincuenta centímetros como máximo en -- construcciones hasta de dos niveles, si no se afectan elementos estructurales y no se cambia total o parcialmente el uso o destino del inmueble.
- d.- Instalación de fosas sépticas o albañales en casas habitación.
- e.- Edificación en un predio baldío de una vivienda unifamiliar de hasta 60 m² construidos, la cual deberá contar con los servicios sanitarios indispensables, estar construida en dos niveles como máximo y claros no mayores de cuatro metros.

IV-1.6 CORRESPONSABLES.

Según el artículo 44 Corresponsable es la persona física o moral con los conocimientos técnicos adecuados para responder en forma solidaria con el Director Responsable de Obra, en todos los aspectos de las obras en las que otorgue su responsabilidad, relativos a la seguridad estructural, diseño urbano

y arquitectónico e instalaciones según sea el caso, y deberá cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 46 del Reglamento de Construcción.

Es necesario la responsiva del Corresponsable en seguridad estructural para las obras de los grupos A y B1 del artículo 174 del Reglamento de Construcción para el D. F..

IV-1.7 REQUISITOS PARA OBTENER EL REGISTRO DE CORRESPONSABLE DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

- a.- Acreditar que posee cédula profesional de Arquitecto, Ingeniero-Arquitecto, Ingeniero Civil, Ingeniero Constructor Militar o Ingeniero Municipal.
- b.- Acreditar ante la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables que conoce el Reglamento de Construcción para el D. F. y sus Normas Técnicas Complementarias, para lo cual deberá obtener el dictamen favorable a que se refiere el artículo 50 del Reglamento de Construcción para el D. F..
- c.- Acreditar como mínimo 5 años en el ejercicio profesional de su especialidad.
- d.- Acreditar que es miembro del Colegio de Profesionales respectivo.

IV-1.8 RESPONSABILIDADES DEL CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

De acuerdo con el artículo 45 del Reglamento de Construcción para el D. F.; el Corresponsable otorgará su responsiva cuando:

- a.- Suscriba conjuntamente con el Director Responsable de Obra una licencia de construcción.
- b.- Suscriba los planos del proyecto estructural, la memoria de diseño de cimentación y la estructura.
- c.- Suscriba los procedimientos de la construcción de las obras y los resultados de las pruebas de control de calidad de los materiales empleados.
- d.- Suscriba un dictamen técnico de estabilidad, o seguridad de una edifica

ción.

e.- Suscriba una constancia de seguridad estructural.

IV-1.9 OBLIGACIONES DEL CORRESPONSABLE EN SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

De acuerdo con el artículo 47 del Reglamento de Construcción para el D. F.:

- a.- Suscribir conjuntamente con el Director Responsable de Obra, la solicitud de licencia, cuando se trate de obras clasificadas como tipo A y B1, según el artículo 174 del Reglamento.
- b.- Verificar que en el proyecto de la cimentación y de la estructura, se hayan realizado los estudios del suelo y las construcciones colindantes, con el objeto de constatar que el proyecto cumple con las características de seguridad necesarias establecidas en el título sexto de este Reglamento.
- c.- Verificar que el proyecto cumpla con las características generales para seguridad estructural establecidas en el capítulo II del Título Sexto de este Reglamento.
- d.- Vigilar que la construcción durante el proceso de la obra, se apege estrictamente al proyecto estructural, y que tanto los procedimientos, como los materiales empleados, corresponden a lo especificado y a las normas de calidad del proyecto. Tendrá especial cuidado en que la construcción de las instalaciones no afecten los elementos estructurales, en forma diferente a lo dispuesto en el proyecto.
- e.- Notificar al Director Responsable de Obra cualquier irregularidad durante el proceso de la obra, que pueda afectar la seguridad estructural de la misma, asentándose en el libro de bitácora.
En caso de no ser atendida esta notificación deberá comunicarlo al Departamento del D. F. a través de la Delegación correspondiente para que se proceda a la suspensión de los trabajos, enviando copia a la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables.
- f.- Responder de cualquier violación a las disposiciones del Reglamento de Construcción, relativas a su especialidad.
- g.- Incluir en el letrero de la obra su nombre y número de registro.

IV-1.10 CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR EL TIPO DE ESTRUCTURACION.

Se trata de construir un conjunto de edificios tipo para vivienda de interés social.

Los edificios son de 4 pisos con dos viviendas en cada piso.

El conjunto se encuentra localizado dentro de la zona II del Distrito Federal.

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado en el predio se determinó una capacidad admisible del terreno de 7 ton/m^2 para zapatas corridas y zapatas aisladas.

Para determinar el tipo de estructuración más adecuado para el edificio, se debe de tomar en cuenta el costo, procedimiento y tiempo de la construcción para realizar la obra en el menor tiempo y con el costo mínimo.

Básicamente se puede hablar de dos tipos de estructuración:

- a.- Mediante marcos rígidos formados por columnas y trabes, tomando estas las cargas verticales y horizontales por sismo.
- b.- Mediante muros de carga, utilizando los muros para tomar las cargas verticales así como las horizontales producidas por el sismo.

Con la estructuración de marcos rígidos no aprovechamos la contribución que ofrecen los muros tanto para la carga vertical como para las fuerzas horizontales producidas por sismo; y la estructura tiene que ser capaz de resistir dichas fuerzas, En cuanto al costo es obvio que en este caso es mayor, ya que se tiene que construir las columnas y trabes reforzadas para soportar todas las cargas además de que se tienen que construir los muros y losas del edificio.

Este tipo de estructuración se deberá elegir en caso de que no se alcance a tomar las cargas anteriores utilizando muros de carga.

Para ver si se tiene la capacidad suficiente utilizando los muros como elementos de carga se observa al bajar las cargas a planta baja y hacer un análisis sísmico simplificado; que para nuestro caso si se satisfacen las necesidades estructurales por lo que optamos por utilizar la estructuración mediante muros de carga.

IV-2 CALCULO ESTRUCTURA.

El cálculo estructural lo podemos dividir en dos partes:

- a). Análisis estructural.
- b). Diseño estructural.

El análisis estructural es el método o sistema a seguir para analizar nuestra estructura así como a sus elementos que la componen tomando en cuenta las restricciones o limitantes para cada caso.

De acuerdo al tipo de estructuración se deberá de afectar el coeficiente sísmico respectivo dividiéndolo entre Q , que es el factor de comportamiento de acuerdo al Reglamento de Construcción.

Este factor Q puede variar de 1 a 4 dependiendo del tipo de estructuración seleccionado así como el grado de ductilidad que tenga la misma en sus elementos que la componen.

Este factor viene siendo un coeficiente de seguridad.

El diseño estructural es el dimensionamiento y armado adecuado de cada uno de los elementos que forman la estructura.

En el diseño estructural se debe de tomar en cuenta tanto los factores de reducción de las resistencias de los materiales, así como los factores de cargas de los elementos mecánicos de acuerdo con el Reglamento de las Construcciones.

Los factores de reducción son coeficientes de seguridad que se aplican sobre las resistencias de los materiales tomando en cuenta las Normas de calidad así como sus tolerancias permisibles.

Los factores de cargas son los coeficientes de seguridad que se aplican sobre los elementos mecánicos cuando se utiliza diseño al límite estos coeficientes son de acuerdo al Reglamento de las Construcciones para el D. F.:

- a). Para carga vertical 1.4
- b). Para la combinación de carga vertical y accidental de 1.1

Tomándose el mayor de las condiciones anteriores.

IV-2.1 CONSIDERACIONES DE CARGAS.

LOSA AZOTEA (N-4).

	Carga Vertical	Sismo
W losa, vigueta y bovedilla h= 18 cm	265 kg/m ²	265 kg/m ²
Sobre losa	20	20
Impermeabilización	5	5
Aplanado de yeso en losa	20	20
Enladrillado	70	70
Sobre enladrillado	20	20
Carga viva	<u>100</u>	<u>70</u>
	500 kg/m ²	470 kg/m ²

LOSAS PLANTAS TIPO (N-1,2 y 3)

W losa, vigueta y bovedilla h= 18 cm	265 kg/m ²	265 kg/m ²
Sobrelosa (pulido integral)	20	20
Posible piso acabado	60	60
Carga viva	<u>170</u>	<u>90</u>
	515 kg/m ²	435 kg/m ²

RAMPAS DE ESCALERAS

W losa de rampas	240 kg/m ²	240 kg/m ²
Sobre losa	20	20
Piso acabado (incl. forjado esc.)	120	120
Sobre piso	20	20
Carga viva	<u>170</u>	<u>90</u>
	570 kg/m ²	490 kg/m ²

Muros de tabique incluyendo aplanados.	250 kg/m ²
Cancelos incluyendo vidrio	60 kg/m ²
Celosías (en patio de servicio)	100 kg/m ²

CARGAS VIVAS.

Se consideran cargas vivas las fuerzas que se producen por el uso y ocupación de las construcciones y que no tienen carácter permanente.

Las cargas vivas se dividen en tres:

- a). Carga viva máxima W_m que se utiliza para calcular las fuerzas gravitacionales y los asentamientos inmediatos en suelos, y en el diseño estructural de los cimientos por cargas gravitacionales.
- b). Carga viva instantánea W_a que se utiliza para diseño sísmico y por viento y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorable que la uniformemente repartida sobre toda el área.
- c). La carga viva media W que se utiliza en el cálculo de asentamientos diferidos y para cálculo de flechas diferidas.

IV-2.2 BAJADAS DE CARGAS.

Como se está utilizando el sistema a base de viguetas y bovedillas las cargas de las losas se distribuirán en los muros de carga y en las trabes en forma de áreas rectangulares tomando en cuenta que las viguetas se apoyan en una sola dirección distribuyendo el 50% de cargas para cada apoyo.

Las trabes a su vez distribuyen su carga a los apoyos (castillos o columnas).

Para las trabes y muros de carga sus áreas tributarias serán rectangulares.

En las columnas las áreas tributarias también son rectangulares.

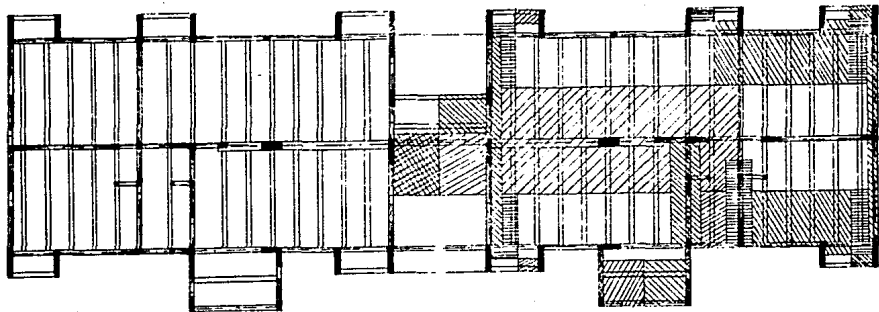
Se anexa croquis de las áreas tributarias respectivas para viguetas, trabes, muros y columnas.

9' 8' 7' 6' 5' 4' 3' 2' 1 2 3 4 5 6 7 8 9

22.35

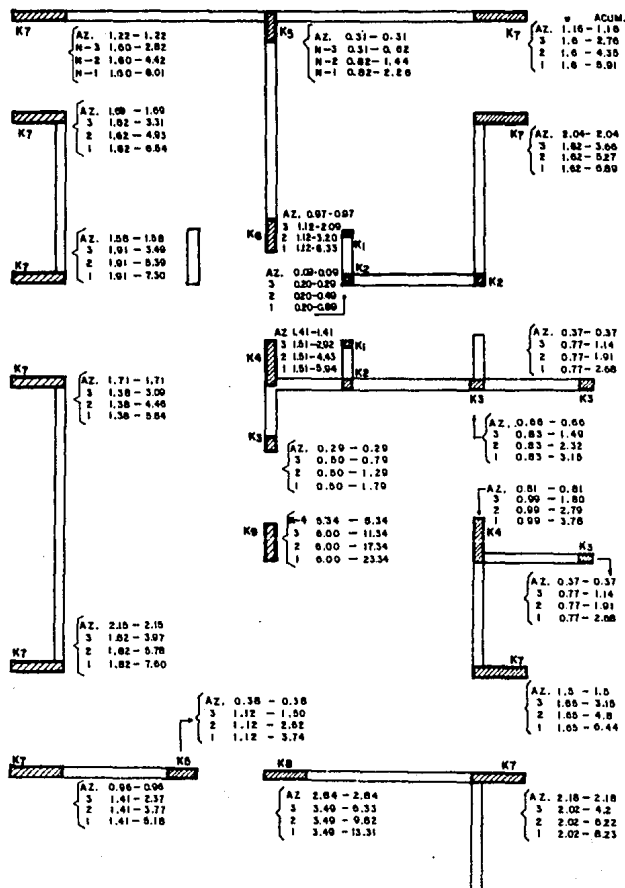
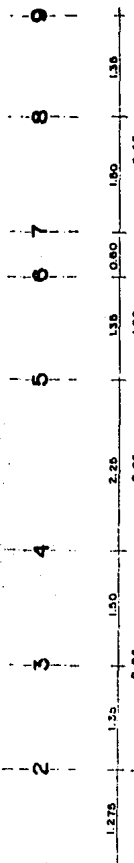
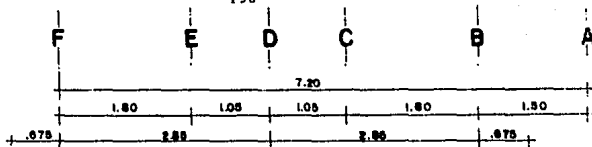
1.33 1.59 0.49 1.33 2.13 1.80 1.70 1.27 1.27 1.34 1.60 2.21 1.71 0.85 1.30 1.32

3.45 1.33 2.22 2.85 2.65 2.85 2.25 1.35 3.45



0.87 2.95 7.20 1.85 1.07 1.03 1.80 1.30 0.87

F
E
D
C
B
A



IV-2.3 COEFICIENTE SISMICO.

El coeficiente sísmico C , es el coeficiente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse que actúa en la base de la construcción por efecto del sismo, entre el peso de esta sobre dicho nivel.

Se tomará como base de la estructura el nivel a partir del cual sus desplazamientos con respecto al terreno circundante comienzan a ser significativos.

Para calcular el peso total se tendrán en cuenta las cargas muertas y vivas correspondientes.

El coeficiente sísmico para las construcciones clasificadas como el grupo B en el artículo 174 según las zonas serán de:

zona I ; $C = 0.16$

zona II ; $C = 0.32$

zona III; $C = 0.40$

Para las estructuras del grupo A se incrementará el 50% el coeficiente sísmico.

En caso de utilizarse el método simplificado de análisis se aplicarán los coeficientes que indican las Normas Técnicas Complementarias.

IV-2.4 ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO.

Se podrá aplicar el método simplificado al análisis de edificios que cumplan simultáneamente los siguientes requisitos:

- I .- En cada planta, al menos el 75% de las cargas verticales estarán soportadas por muros ligados entre si mediante losas monolíticas u otros sistemas de piso suficientemente resistente y rígidos al corte. Dichos muros tendrán distribución sensiblemente simétrica con respecto a dos ejes ortogonales y deberán satisfacer las condiciones que establecen las Normas Complementarias correspondientes. Será admisible cierta asimetría en las distribuciones de los muros cuando existan en todos los pisos dos muros de carga perimetrales paralelos cada uno con longitud al menos igual a la mitad de la dimensión mayor en plan-

ta del edificio.

Los muros podrán ser de mampostería, concreto reforzado o madera; en este último caso estarán arriostrados con diagonales.

II.- La relación entre longitud y anchura de la planta del edificio no excederá de 2.

III.- La relación entre la altura y la dimensión mínima de la base del edificio no excederá de 1.5 y la altura del edificio no será mayor de 13 m.

Al aplicar el método simplificado se hará caso omiso de los desplazamientos horizontales, torsiones y momentos de volteo. Se verificará únicamente que en cada piso la suma de las resistencias al corte de los muros de carga, proyectados en la dirección en que se considera la aceleración, sea cuando menos igual a la fuerza cortante total que obre en dicho piso, calculada según se especifica en 8.1 de las Normas Complementarias, pero empleando los coeficientes sísmicos reducidos para el método simplificado, correspondientes a estructuras del grupo B.

Para estructuras del grupo A los coeficientes deberán multiplicarse por 1.5

Tabla de coeficientes sísmicos reducidos para el método simplificado, correspondientes a estructuras del grupo B.

ZONA	Muros de piezas macizas o día fragmas de madera contrachapadas.			Muros de piezas huecas o día fragma de duelas de madera.		
	Altura de la construcción			Altura de la construcción		
	Menor de 4 m	Entre 4 y 7 m	Entre 7 y 13 m	Menor de 4 m	Entre 4 y 7 m	Entre 7 y 13 m
I	0.07	0.08	0.08	0.10	0.11	0.11
II y III	0.13	0.16	0.19	0.15	0.19	0.23

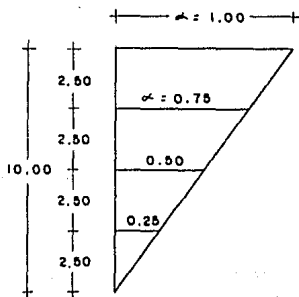
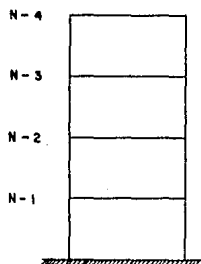
Para calcular las fuerzas cortantes a diferentes niveles de una estructura, se pondrá un conjunto de fuerzas horizontales actuando sobre cada uno de los puntos donde se supongan concentradas las masas. Cada una de estas fuerzas se tomará igual al peso de la masa que corresponde multiplicando por un coeficiente proporcional a h , siendo h la altura de la masa en cuestión sobre el desplante (o nivel a partir del cual las deformaciones estructurales pueden ser apreciables). El coeficiente se tomará de tal manera que la relación V_0/W_0 sea igual a C/Q , siendo V_0 la fuerza cortante basal, W_0 el peso de la construcción incluyendo las cargas muertas y vivas que indica el Reglamento, Q el factor de comportamiento correspondiente.

ANÁLISIS SISMICO.

Distribución de las fuerzas sísmicas:

Grupo B } $C_s = 0.19$
 Zona II }

$$V_t = W \times C_s$$



h Entre- piso (m)	h Total (m)	α	W (tons)	W x α	F (tons)	V (tons)
2.50	10.00	1.00	80.58	80.58	26.22	26.22
2.50	7.50	0.75	133.03	99.77	32.47	58.69
2.50	5.00	0.50	133.03	66.52	21.65	80.34
2.50	2.50	0.25	133.32	33.33	10.85	91.19
			479.96	280.20		

$$V_t = 479.96 \times 0.19 = 91.19 \text{ tons.}$$

$$C = \frac{91.19}{280.20} = 0.3254$$

$$0.3254 \times 80.58 = 26.22 \text{ Tons.}$$

$$0.3254 \times 99.77 = 32.47 \text{ Tons.}$$

$$0.3254 \times 66.52 = 21.65 \text{ Tons.}$$

$$0.3254 \times 33.33 = \underline{10.85} \text{ Tons.}$$

$$91.19 \text{ Tons.}$$

IV-2.5 CAPACIDAD DE LOS MUROS DE CARGA PARA CARGA VERTICAL.

Para determinar la capacidad de carga vertical de los muros de tabique recocido utilizamos la siguiente fórmula:

$$P_R = F_R F_E f_m^* A_T$$

Donde: $F_R = 0.6$

$F_E = 0.6$ para muros extremos.

$F_E = 0.7$ para muros interiores.

$$f_m^* = 15 \text{ kg/cm}^2 + 4 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_T = 12 \times 100 = 1200 \text{ cm}^2$$

Para muros extremos:

$$P_R = 0.6 \times 0.6 \times 19 \times 1200 = 8,208 \text{ kg/m.l.}$$

Para muros interiores:

$$P_R = 0.6 \times 0.7 \times 19 \times 1200 = 9,576 \text{ kg/m.l.}$$

La carga vertical máxima en los muros extremos es de 8150 kg/m.l. que es menor a $P_R = 8208 \text{ kg/m.l.}$

La carga vertical máxima en los muros interiores es de 8140 kg/m.l. que es menor a $P_R = 9576 \text{ kg/m.l.}$

*IV-2.6 CORTANTE RESISTENTE EN MUROS Y COLUMNAS.

a) De muros.

- El esfuerzo cortante nominal de diseño es: $v^* = 3.5 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo con la tabla del inciso 2,4,2 de las Normas Técnicas Complementarias.
- El esfuerzo cortante resistente para un muro esta dado por:

$$V_r = F_R (0.7 v^*)$$

Donde: $F_R = 0.6$

$$v^* = 3.5 \text{ kg/cm}^2$$

Redondeando, $V_r = 1.50 \text{ kg/cm}^2$

- En muros en los que la relación de su altura h ; entre su largo L , sea mayor que 1.33; el esfuerzo cortante resistente se calcula afectándolo por el coeficiente $(1.33 L/h)^2$:

$$V_r = 1.5 (1.33 L/h)^2$$

entonces, $V_r = 2.65 (L/h)^2$

- El área resistente se calcula multiplicando la longitud del muro por el espesor efectivo; y la fuerza resistente V_R es el producto del área resistente A_T , por el esfuerzo resistente V_r .

$$V_R = A_T \times V_r \quad (\text{en kg.})$$

Se considera un ancho efectivo de los muros de tabique recocido de 12 cms.

Ejemplo:

Eje 9 entre (F-B) ENTREPISO 1: $L = 557$ cms., $h = 230$ cms., $t = 12$ cms., -
 $h/L = 230/557 = 0.41$, entonces tomamos $V_r = 1.50$ kg/cm² así; $V_R = 1.5 A_T =$
 $1.50 \times 12 \times 557 = 10,026$ kg. como el edificio es simétrico estos valores --
 es: $V_R = 20,052$ kgs.

b) De columnas.

Para este edificio se está considerando solamente el caso de flexocompre--
 sión, ya que no existen momentos por sismo, solamente existen los momentos
 por carga vertical que son muy pequeños y no se llega al caso de tener fle--
 xotensión.

Si $P_u < 0.7 f_c^* A_g + 2000 A_s$

La fuerza cortante resistente esta dada por:

$$V_{CR} = \left[F_R b d (0.2 + 30 P) \sqrt{f_c^*} \right] \times (1 + 0.007 P_u/A_g) \quad \text{si } P < 0.01$$

ó

$$V_{CR} = \left[0.5 F_R b d \sqrt{f_c^*} \right] \times (1 + 0.007 P_u/A_g) \quad \text{si } P \geq 0.01$$

Ejemplo.

Columna tipo K-5 (2-E), Entrepiso 1.

$$P_u = 3.74 \times 1.4 = 5.24 \text{ tons.}$$

$$\text{secc. } 12 \times 40$$

$$A_g = 480 \text{ cm}^2$$

$$6 \# 2.5.$$

$$A_s = 2.94 \text{ cm}^2$$

$$E \# 2 \text{ e } 20$$

$$p = 0.0061$$

$$0.7 f_c^* A_g + 2000 A_s = 0.7 \times 160 \times 480 + 2000 \times 2.94$$

$$f_c^* = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 53,760 + 5,880$$

$$f_c^* = 0.8 f_c^*$$

$$5,240 \text{ kg.} < 59,640 \text{ kg.}$$

$$f_c^* = 160 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{CR} = \left[F_R b d (0.2 + 30 P) \sqrt{f_c^*} \right] (1 + 0.007 P_u/A_g) \quad \sqrt{f_c^*} = 12.65$$

$$V_{CR} = \left[0.7 b d (0.2 + 30 \times 0.0061) \sqrt{160} \right] (1 + 0.007 \frac{5240}{480})$$

$$V_{CR} = \left[0.7 b d \times 0.383 \times 12.65 \right] \times (1 + 0.0764)$$

$$V_{CR} = 3.65 b d$$

$$F_R = 0.70$$

ENTREPISO 1: DIRECCION X - X

MUROS

LOCALIZACION	h/L	V _r (kg/cm ²)	A _r (cm ²)	V _r ⁱ (kgs.)
9 + (F-B)	230/557 = 0.41	1.50	12 x 557 x 2 = 13,368	20,052
6 + (C-B)	230/192 = 1.20	1.50	12 x 192 x 2 = 4,608	6,912
5 + (D-A)	230/447 = 0.52	1.50	12 x 447 x 2 = 10,728	16,092
4 + (B-A)	230/162 = 1.42	1.32	12 x 162 x 2 = 3,888	5,132
2 + (F-E)	230/141 = 1.63	1.00	12 x 141 x 2 = 3,384	3,384
2 + (D-A)	230/231 = 1.00	1.50	12 x 231 x 2 = 5,544	8,316
				59,868

COLUMNAS

TIPO	Nº. Cols. x V _{CR} x 2	VR (kg)
K5	1 x 3.65 x 12 x 36 x 2	3,154
K7	10 x 3.67 x 12 x 70 x 2	61,656
K8	1 x 4.57 x 12 x 56 x 2	6,142
K9	1 x 5.44 x 50 x 16 x 2	8,704
		79,656

VR_{x-x} = 139.54 tons

ENTREPISO 1: DIRECCION Y - Y

MUROS

LOCALIZACION	h/L	Vr (kg/cm ²)	A _T (cm ²)	VR (kgs.)
F + (6-8)	230/196 = 1.16	1.50	12 x 198 x 2 = 4,752	7,128
F + (3-5)	230/363 = 0.63	1.50	12 x 363 x 2 = 8,712	13,068
D + (7-9)	230/212 = 1.09	1.50	12 x 212 x 2 = 5,088	7,632
D + (5-4)	230/ 85 = 2.71	0.36	12 x 85 x 2 = 2,040	734
C + (6-7)	230/ 85 = 2.71	0.36	12 x 85 x 2 = 2,040	734
C - 5 B - 5	230/ 75 = 3.07	0.28	2 x 12 x 75 x 2 = 3,600	1,008
B + (6-8)	230/204 = 1.13	1.50	12 x 204 x 2 = 4,896	7,344
B + (3-4)	230/138 = 1.67	0.95	12 x 138 x 2 = 3,312	3,146
				40,794

COLUMNAS

TIPC	Nb. Cols. x V _{CR} x 2	VR (kg)
K4	2 x 4.18 x 12 x 56 x 2	11,236
K5	1 x 3.65 x 12 x 36 x 2	3,154
K6	1 x 3.46 x 12 x 41 x 2	3,405
K7	10 x 3.67 x 74 x 8 x 2	43,453
K8	1 x 4.57 x 60 x 8 x 2	4,387
K9	1 x 5.44 x 20 x 46 x 2	10,009
		75,644

VR_{y-y} = 116.44 tons.

ENTREPISO 2: DIRECCION X - X

MURDS

LOCALIZACION	h/L	Vr (kg/cm ²)	A _T (cm ²)	VR (kgs.)
9 + (F-B)	230/557 = 0.41	1.50	12 x 557 x 2 = 13,368	20,052
6 + (C-B)	230/192 = 1.20	1.50	12 x 192 x 2 = 4,608	6,912
5 + (D-A)	230/447 = 0.52	1.50	12 x 447 x 2 = 10,728	16,092
4 + (B-A)	230/162 = 1.42	1.32	12 x 162 x 2 = 3,888	5,132
2 + (F-E)	230/141 = 1.63	1.00	12 x 141 x 2 = 3,384	3,384
2 + (D-A)	230/231 = 1.00	1.50	12 x 231 x 2 = 5,544	8,316
				59,888

COLUMNAS

TIPO	Nb. Cols. x V _{CR} x 2	VR (kg)
K5	1 x 3.57 x 12 x 36 x 2	3,084
K7	10 x 3.61 x 12 x 70 x 2	60,648
K8	1 x 4.37 x 12 x 56 x 2	5,873
K9	1 x 5.18 x 12 x 16 x 2	1,989
		71,595

VR_{x-x} = 131.48 tons.

ENTREPISO 2: DIRECCION Y - Y

MUROS

LOCALIZACION'	h/L	V_r (kg/cm^2)	A_T (cm^2)	VR (kgs.)
F + (6-8)	$230/198 = 1.16$	1.50	$12 \times 198 \times 2 = 4,752$	7,128
F + (3-5)	$230/363 = 0.63$	1.50	$12 \times 363 \times 2 = 8,712$	13,068
D + (7-9)	$230/212 = 1.09$	1.50	$12 \times 212 \times 2 = 5,088$	7,632
D + (5-4)	$230/85 = 2.71$	0.36	$12 \times 85 \times 2 = 2,040$	734
C + (6-7)	$230/85 = 2.71$	0.36	$12 \times 85 \times 2 = 2,040$	734
C-5 B-5	$230/75 = 3.07$	0.28	$2 \times 12 \times 75 \times 2 = 3,600$	1,008
B + (6-8)	$230/204 = 1.13$	1.50	$12 \times 204 \times 2 = 4,896$	7,344
B + (3-4)	$230/138 = 1.67$	0.95	$12 \times 138 \times 2 = 3,312$	3,146
				40,794

COLUMNAS

TIPO	Nb. Cols. $\times V_{CR} \times 2$	VR (kg)
K4	$2 \times 4.10 \times 12 \times 56 \times 2$	11,021
K5	$1 \times 3.57 \times 12 \times 36 \times 2$	3,084
K6	$1 \times 3.40 \times 12 \times 41 \times 2$	3,346
K7	$10 \times 3.61 \times 74 \times 8 \times 2$	4,274
K8	$1 \times 4.37 \times 60 \times 8 \times 2$	4,195
K9	$1 \times 5.18 \times 20 \times 46 \times 2$	9,531
		35,452

VR_{y-y} = 76,25 tons.

ENTREPISO 3: DIRECCION X - X

MURCS

LOCALIZACION	h/L	Vr (kg/cm ²)	A _T (cm ²)	VR (kgs.)
9 + (F-B)	230/557 = 0.41	1.50	12 x 557 x 2 = 13,368	20,052
6 + (C-B)	230/192 = 1.20	1.50	12 x 192 x 2 = 4,608	6,912
5 + (D-A)	230/447 = 0.52	1.50	12 x 447 x 2 = 10,728	16,092
4 + (B-A)	230/162 = 1.42	1.32	12 x 162 x 2 = 3,888	5,132
2 + (F-E)	230/181 = 1.27	1.50	12 x 181 x 2 = 4,344	6,516
2 + (D-B)	230/251 = 0.92	1.50	12 x 251 x 2 = 6,024	9,036
				63,740

COLUMNAS

TIPO	Nº. Cols. x V _{CR} x 2	VR (kg)
K7	10 x 3.56 x 12 x 70 x 2	59,808
K8	1 x 3.83 x 12 x 36 x 2	3,309
K9	1 x 4.03 x 50 x 16 x 2	6,448
		69,565

VR_{x-x} = 133.30 tons,

ENTREPISO 3: DIRECCION Y-Y

MUROS

LOCALIZACION	h/L	Vr (kg/cm ²)	A _T (cm ²)	VR (kgs.)
F + (6-8)	230/198 = 1.16	1.50	12 x 198 x 2 = 4,752	7,128
F + (3-5)	230/363 = 0.63	1.50	12 x 363 x 2 = 8,712	13,068
D + (7-9)	230/315 = 0.73	1.50	12 x 315 x 2 = 7,560	11,340
D + (5-4)	230/ 85 = 2.71	0.36	12 x 85 x 2 = 2,040	734
C + (6-7)	230/ 85 = 2.71	0.36	12 x 85 x 2 = 2,040	734
C-5 B-5	230/ 75 = 3.07	0.28	2 x 12 x 75 x2= 3,600	1,008
B + (6-8)	230/204 = 1.13	1.50	12 x 204 x 2 = 4,896	7,344
B + (3-4)	230/138 = 1.67	0.95	12 x 138 x 2 = 3,312	3,146
				44,502

COLUMNAS

TIPO	Nº. Cols. x V _{CR} x 2	VR (kg)
K4	2 x 4.02 x 12 x 56 x 2	10,805
K7	10 x 3.56 x 74 x 8 x 2	42,150
K8	1 x 3.83 x 40 x 8 x 2	2,451
K9	1 x 4.03 x 20 x 46 x 2	7,415
		62,821

$$VR_{y-y} = 107.32 \text{ tons}$$

ENTREPISO 4: DIRECCION X - X

MUROS

LOCALIZACION	h/L	Vr (kg/cm ²)	A _T (cm ²)	VR (kgs.)
9 + (F-B)	230/557 = 0.41	1.50	12 x 557 x 2 = 13,368	20,052
6 + (C-B)	230/192 = 1.20	1.50	12 x 192 x 2 = 4,608	6,912
5 + (D-A)	230/447 = 0.52	1.50	12 x 447 x 2 = 10,728	16,092
4 + (B-A)	230/162 = 1.42	1.32	12 x 162 x 2 = 3,888	5,132
2 + (F-E)	230/181 = 1.27	1.50	12 x 181 x 2 = 4,344	6,516
2 + (D-B)	230/251 = 0.92	1.50	12 x 251 x 2 = 6,024	9,036
				63,740

COLUMNAS

TIPO	No. Cols. x VCR x 2	VR (kg)
K7	10 x 3.51 x 12 x 70 x 2	58,968
K8	1 x 3.59 x 12 x 36 x 2	3,102
K9	1 x 3.82 x 50 x 16 x 2	6,112
		68,182

VR_{x-x} = 131.92 tons.

ENTREPISO 4: DIRECCION Y - Y

MUROS

LOCALIZACION	h/L	Vr (kg/cm ²)	AT (cm ²)	VR (kgs.)
F + (6-8)	230/198 = 1.16	1.50	12 x 198 x 2 = 4,752	7,128
F + (3-5)	230/363 = 0.63	1.50	12 x 363 x 2 = 8,712	13,068
D + (7-9)	230/315 = 0.73	1.50	12 x 315 x 2 = 7,560	11,340
D + (5-4)	230/ 85 = 2.71	0.36	12 x 85 x 2 = 2,040	734
C + (6-7)	230/ 85 = 2.71	0.36	12 x 85 x 2 = 2,040	734
C-5 B-5	230/ 75 = 3.07	0.28	2 x 12 x 75 x2= 3,600	1,008
B + (6-8)	230/204 = 1.13	1.50	12 x 204 x 2 = 4,896	7,344
B + (3-4)	230/138 = 1.67	0.95	12 x 138 x 2 = 3,312	3,146
				44,502

COLUMNAS

TIPO	Nº. Cols. x V _{CR} x 2	VR (kg)
K4	2 x 3.94 x 12 x 56 x 2	10,591
K7	10 x 3.51 x 74 x 8 x 2	41,568
K8	1 x 3.59 x 40 x 8 x 2	2,298
K9	1 x 3.82 x 20 x 46 x 2	7,029
		61,476

VR_{y-y} = 105.97 tons.

IV-2.7 ANALISIS Y DISEÑO DE TRABES

Las trabes se analizaron por el método de Cross; mediante un programa de computadora.

Para las cargas tributarias de las losas se tomaron las áreas rectangulares ya que las losas están formadas por viguetas y bovedillas y se apoyan en una dirección, descargando el 50% para cada apoyo.

TRABE T - 2 eje 6, entre F y C planta tipo.

Entre eje (F - D)

$$\text{Losa } 2.85 \times 0.70 \times 0.515 = 1.03 \text{ tons.}$$

$$\text{Divisiones closet } 1.30 \times 2.30 \times 0.08 = 0.24$$

$$\text{Peso propio trabe } 2.85 \times 0.12 \times 0.18 \times 2.4 = \underline{0.15}$$

$$1.42 \text{ tons.}$$

$$W = 1.42/2.85 = 0.50 \text{ tons/ml}$$

Entre - eje (D - C)

$$\text{Losa } 1.05 \times 0.70 \times 0.515 = 0.38 \text{ tons.}$$

$$\text{Peso propio trabe } 1.05 \times 0.12 \times 0.18 \times 2.4 = \underline{0.05}$$

$$0.43 \text{ tons.}$$

$$W = 0.43/1.05 = 0.41 \text{ tons/ml}$$

TRABE T-2 EJE 6 (F-C) PLANTA TIPO

	(F)	(D)	(C)	(B)
	$I_T = \frac{12 \cdot 10^8}{12} = 5,832 \text{ cm}^4$			
	COLUMNA	TRABE	TRABE	MURO
L (m)	0.74	2.85	1.05	1.95
W (T/ml)		0.50	0.41	
M (T-M)	-0.39	+0.20	-0.25	-0.06 +0.02
1.4 M (T-M)	-0.55	+0.28	-0.35	-0.08 +0.03
As (cm ²)	-1.14	+0.57	-0.72	-0.47 +0.47 Mín Mín
V (Tons)	0.77		0.69	0.49 0.03
1.4 V (Tons)	1.08		0.95	0.69 0.04
	$I_C = \frac{12 \cdot 74^3}{12} = 405,224 \text{ cm}^4$			
	$I_C = \frac{12 \cdot 74^3}{12} = 405,224 \text{ cm}^4$			
	+40 — 70 — †			
T-2	1 # 2.5		2 # 2.5	
	10 c 6		9 c 8 4 c 8	
	E # 2 c 20		c 20	
			2 # 2.5	
			SEC 12 x 18	

M mín = 0.24 T-M

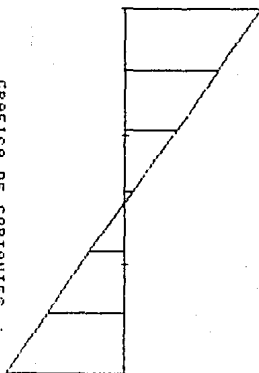
As mín = 0.47 cm²

EJE 5 F-D T-2 PLANTA TIPO

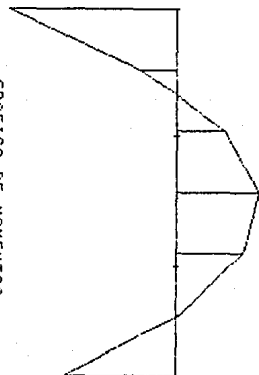
=CLARO - : -
 L= 2.85 Mts.
 Mi= -0.39TON-M
 Md= +0.25TON-M
 W(1)= 0.5 a(1)= 0.00 b(1)= 2.85
 REAC.EXT. IZQ. R1= .77 TON.
 REAC.EXT. DER. R2= .68 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	0.77	-0.39
0.48	0.53	-0.08
0.95	0.29	0.12
1.43	0.05	0.20
1.90	-0.20	0.16
2.38	-0.44	0.01
2.85	-0.68	-0.25

GRAFICA DE CORTANTES



GRAFICA DE MOMENTOS

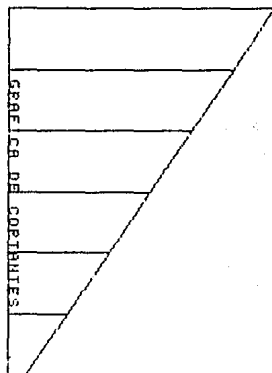


EJE 5 D-C

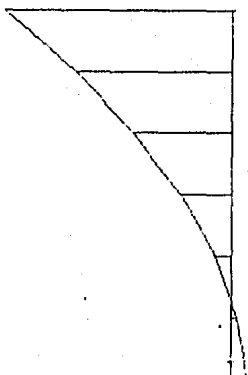
=CLARO - 2 -
 L= 1.05 Mts.
 Mi= -0.25TON-M
 Md= -0.02TON-M
 W(1)= 0.4 a(1)= 0.00 b(1)= 1.05
 REAC.EXT. IZQ. R1= .49 TON.
 REAC.EXT. DER. R2= -.83 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	0.49	-0.25
0.18	0.41	-0.16
0.35	0.34	-0.11
0.53	0.26	-0.06
0.70	0.18	-0.02
0.88	0.11	0.01
1.05	0.03	0.02

GRAFICA DE CORTANTES



GRAFICA DE MOMENTOS



TRABE T-9 EJE D(2-9) PLANTA TIPO

	②		④	⑤	⑦	⑨	
	P=1.03 0.62 1.24		P=1.03 1.86 2.48	P=1.03 0.75	P=1.03 0.10 0.90	T2 = 0.95	
	TRABE		COL	TRABE	MURO	TRABE	MURO
I (cm ⁴)	I = 12,150 cm ⁴			I = 12,150 cm ⁴		I = 5,832	
L (m)	3.05		0.50	1.25	1.45	1.35	3.15
w (T/ml)	0.11			0.11		0.11	
M (TM)	-0.87	0.78	-1.54	-0.26	0.15 -0.07	-0.20	0.14 -0.20
1.4 M (T-M)	-1.22	1.09	-2.16	-0.36	0.21 -0.10	-0.28	0.20 -0.28
As (cm ²)	2.59	2.28	+5.10 -1.48	0.96	0.96	0.57	0.47
V (Tons)	1.97		2.48	0.63	0.54	1.34	0.79
1.4 V (Tons)	2.76		3.47	0.88	0.70	1.88	1.11
	I = $\frac{50 \times 12^3}{12} = 8,640$		I = $\frac{20 \times 90^3}{12} = 208,333$	I = $\frac{12 \times 20^3}{12} = 8,000$	I = $\frac{12 \times 80^3}{12} = 216,000$	I = $\frac{12 \times 45^3}{12} = 91,125$	
	Sec 25 x 18					Sec 12 x 18	
	100	110	80				
	1#2.5 2#4			1#4		2#2.5	
	1#4			1#2.5		2#2.5	
	E# 2 c 8		17 c 4	E# 2 c 8	c 20	c 8	c 20

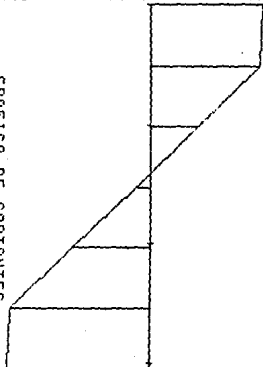
T-9

EJE D 3-4 T-9 PLANTA TIPO

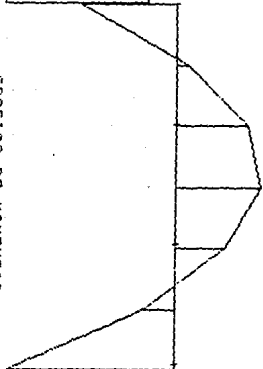
=CLARO - 1 -
 L= 3.05 Mts.
 Mi= -0.87TON-M
 Md= +1.54TON-M
 W(1)= 0.1 a(1)= 0.00 b(1)= 3.05
 P(1)= 1.03 a(1)= 0.62
 P(2)= 1.03 a(2)= 1.24
 P(3)= 1.03 a(3)= 1.86
 P(4)= 1.03 a(4)= 2.48
 REAC. EXT. IZQ. R1= 1.97 TON.
 REAC. EXT. DER. R2= 2.48 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	1.97	-0.87
0.51	1.92	0.12
1.02	0.83	0.67
1.53	-0.25	0.77
2.03	-1.34	0.46
2.54	-2.43	-0.30
3.05	-2.48	-1.54

GRAFICA DE CORTANTES



GRAFICA DE MOMENTOS

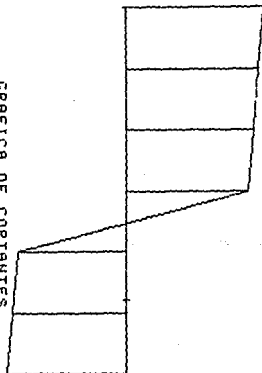


EJE D 4-5 216

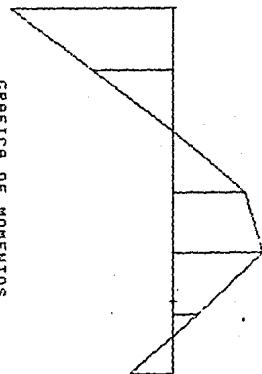
=CLARO - 2 -
 L= 1.25 Mts.
 Mi= -0.26TON-M
 Md= +0.07TON-M
 W(1)= 0.1 a(1)= 0.00 b(1)= 1.25
 P(1)= 1.03 a(1)= 0.75
 REAC. EXT. IZQ. R1= .63 TON.
 REAC. EXT. DER. R2= .54 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	0.63	-0.26
0.21	0.61	-0.13
0.42	0.58	-0.03
0.63	0.56	0.12
0.83	-0.49	0.15
1.04	-0.51	0.04
1.25	-0.54	-0.07

GRAFICA DE CORTANTES



GRAFICA DE MOMENTOS



EJE D 5-7 T-9 PLANTA TIPO

=CLARO - 1 -

L= 1.35 Mts.

Mi= -0.20TON-M

Md= +0.20TON-M

W(1)= 0.1 a(1)= 0.00 b(1)= 1.35

P(1)= 1.03 a(1)= 0.10

P(2)= 0.95 a(2)= 0.90

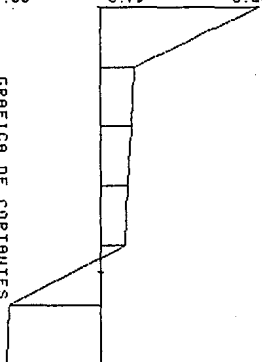
REAC. EXT. IZQ. R1= 1.34 TON.

REAC. EXT. DER. R2= 0.79 TON.

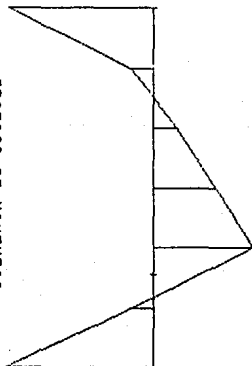
(HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL.	CORTANTE	MOMENTO
0.00	1.34	-0.20
0.23	0.29	-0.03
0.45	0.26	0.03
0.68	0.24	0.09
0.90	0.21	0.14
1.13	-0.76	-0.03
1.35	-0.79	-0.20

GRAFICA DE CORTANTES



GRAFICA DE MOMENTOS



IV-2.8 ANALISIS Y DISEÑO DE CASTILLOS Y COLUMNAS

Debido a que las fuerzas producidas por sismo las tomaron los muros de carga, solamente se consideran las fuerzas por carga vertical.

a). Para los castillos se tomó el criterio de colocarlos en los extremos libres de muros, en sus cruces y a una separación máxima de 3.0 m. C. a C. cumpliendo con las Normas Técnicas Complementarias, de que dicha separación máxima no excederá de vez y media su altura, ni de 4.0 m. para este caso la separación sería: $S \text{ máx.} = 1.5 h$, donde $h = 2.30 \text{ m.}$ — entonces $S \text{ máx.} = 1.5 \times 2.30 = 3.45 \text{ m.}$ por lo que queda cubierta dicha restricción.

b). Las columnas se analizaron para carga vertical en cuanto a sus elementos mecánicos.

Se diseñaron tomando en cuenta las Normas Técnicas Complementarias con la ayuda de las gráficas de interacción para columnas de concreto reforzado.

Para la columna C-1, planta baja (N-0 a N-1):

$$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2; \text{ Sec. } 20 \times 50 \text{ cms.}; h = 2.30 \text{ m.}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_u = 23.34 \times 1.4 = 32.68 \text{ tons.}$$

$$M_{ux} = 0 \text{ T - m}$$

$$M_{uy} = 1.28 \times 1.4 = 1.79 \text{ T - m}$$

$$K = \frac{P_u}{F_R \times b \times d \times f'c} = \frac{32,680}{0.7 \times 20 \times 50 \times 136} = 0.34$$

$$R_y = \frac{M_{uy}}{F_R \times b \times d^2 \times f'c} = \frac{179,000}{0.7 \times 20 \times 50^2 \times 136} = 0.04$$

$$\text{Relación } d/h = 46/50 = 0.92$$

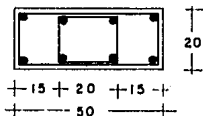
De la figura 42 de las gráficas para diseñar columnas de concreto reforzado, $q = 0.10$; $A_s = 3.24 \text{ cm}^2$; $\rho = 0.0032$

$$A_s \text{ mín.} = 0.00476 \times 20 \times 50 = 4.76 \text{ cm}^2$$

Sec. 20 x 50

8 # 4

2 E # 2 c 15



IV-2.9 SEPARACION DE COLINDANCIAS ENTRE LOS EDIFICIOS.

Utilizando el método simplificado de análisis sísmico la separación es:

Separación $S = 0.009 H$

Zona II

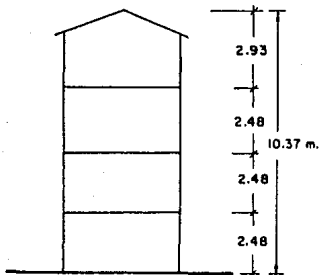
$H = 10.37 \text{ m.}$

$S = 0.009 \times 1037 = 9.33 \text{ cms.}$

La separación total entre dos edificios será:

$2 \times 9.33 = 18.66 \text{ cms.}$

Se dejarán 20 cms.



IV-3 CIMENTACION

IV-3.1 BAJADA DE CARGAS A CIMENTACION.

Las cargas que reciben los muros de carga y las columnas en cada nivel las vamos acumulando a partir de la losa de azotea hasta la planta baja. Al peso anterior de la estructura se le aumenta el peso propio de la cimentación.

Bajada de cargas en muro eje F (2 - 9).

L total = 11.17 m. Descontando el ancho de zapatas transversales:

Le = 11.17 - 2.20 = 8.97 m.

Azotea (F + 8-6) losa :	2.25 x 1.43 x 0.50	=	1.61 Tons
Azotea (F + 5-3) losa :	3.87 x 1.43 x 0.50	=	2.77
Entrepiso (F + 8-6) losa:	2.25 x 1.43 x 0.515 x 4=		6.63
Entrepiso (F + 5-3) losa:	3.87 x 1.43 x 0.515 x 4=		11.40
Muro (F + 8-6) :	2.0 x 2.30 x 0.25 x 4 =		4.60
Muro (F + 5-3) :	3.65 x 2.30 x 0.25 x 4 =		8.40
Concentradas (en P.B.) :	F-9 = 0.52 + 3.42	=	3.94
Concentradas (en P.B.) :	F-8 = 0.96 + 3.51	=	4.47
Concentradas (en P.B.) :	F-6 = 0.66 + 4.57	=	5.23
Concentradas (en P.B.) :	F-5 = 1.22 + 2.55	=	3.77
Concentradas (en P.B.) :	F-3 = 1.24 + 4.29	=	5.53
Concentradas (en P.B.) :	F-2 = 0.44 + 2.67	=	3.11
Castillos K-7 :	9.6 x 0.12 x 0.75 x 2.4 x 6	=	12.44
Zapata : (73.90/7) x 0.36 =		=	<u>3.80</u>
		W =	77.70 Tons.

La carga repartida es:

$$w = \frac{W}{L} = \frac{77.70}{8.97} = 8.66 \text{ Ton/m.l.}$$

BAJADA DE CARGAS EN MURO EJE D (2 - 9).

L total = 11.17 m. Descontando el ancho de zapatas transversales:

$L_a = 11.17 - 2.70 = 8.47$ m.

Azotea (D + 6-9) losa :	$2.85 \times 3.00 \times 0.50$	=	4.28 Tons.
Azotea D - 5 losa :	$1.43 \times 0.65 \times 0.50$	=	0.46
Entrepiso (D + 6-9) losa :	$2.85 \times 3.00 \times 0.515 \times 4$	=	17.61
Entrepiso D - 5 losa :	$1.43 \times 0.65 \times 0.515 \times 4$	=	1.91
Muro (D + 6-9) :	$3.0 \times 2.30 \times 0.25 \times 4$	=	6.90
Muro D - 5 :	$1.45 \times 2.30 \times 0.25 \times 4$	=	3.34
Concentradas (en P.B.) :	7-D	=	4.33
Concentradas (en P.B.) :	5'-D	=	5.94
Concentradas (en P.B.) :	4'-D	=	1.79
Columna C-1 :	4-D (incluye peso col.)	=	23.34
Concentradas (en P.B.) :	2-D $13.31/2$	=	6.65
Zapata :	$(76.56/7) \times 0.36$	=	<u>3.94</u>
		W =	80.50 Tons.

La carga repartida es:

$$w = \frac{W}{L} = \frac{80.50}{8.47} = 9.50 \text{ Ton/m.l.}$$

IV-3.2 CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO Y TIPO DE CIMENTACION.

Para determinar la capacidad de carga del terreno se debe de hacer un estudio de mecánica de suelos para conocer las propiedades del suelo donde se - construirá el edificio.

Conociendo las cargas del edificio y las características del sub-suelo se - puede determinar el tipo de cimentación más conveniente para la construc- ción. Teniendo en cuenta el tipo de terreno así como las descargas de la es- tructura a la cimentación se determinó que lo más conveniente es una cimen- tación mediante zapatas corridas con sus respectivas contratrabes para dis- tribuir las cargas concentradas de la estructura a uniformemente repartidas

a las zapatas y éstas a su vez transmitir las al terreno.

El terreno se encuentra en la zona II y según el estudio de mecánica de suelos se determinó una capacidad admisible del terreno de 7 Ton/m^2 ,

IV-3.3 ANALISIS Y DISEÑO DE ZAFATAS CORRIDAS.

Con la carga repartida obtenida de la bajada de cargas y la capacidad de carga del terreno se calcularon los anchos de las zapatas corridas.

Así para el eje F (2-9) tenemos:

$$w = 8.66 \text{ ton/m}^2. \quad \therefore$$

$$\text{ancho} = w/w^* = 8.66/7.0 = 1.24 \text{ m.}$$

Se necesita conocer la posición de la resultante de las cargas actuantes de la estructura en el eje F, para lo cual se toma ΣM_F . (ver figura A).

$$\begin{aligned} \Sigma M_F = & -(0.52 \times 0.62) + (3.42 \times 0) - (0.96 \times 0.62) + (3.51 \times 0) + (1.98 \times \\ & \times 5.77 \times 0) - (0.66 \times 0.62) + (4.57 \times 0) - (1.22 \times 0.62) + (2.55 \times 0) + \\ & + (3.63 \times 6.15 \times 0) - (1.24 \times 0.62) + (4.29 \times 0) - (0.44 \times 0.62) + \\ & + (2.67 \times 0) = \end{aligned}$$

$$\Sigma M_F = -3.12 \text{ T - M}$$

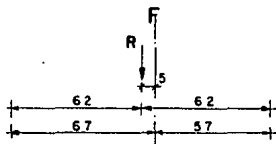
Carga total del eje:

$$P = 0.52 + 3.42 + 0.96 + 3.51 + 11.42 + 0.66 + 4.57 + 1.22 + 2.55 + 22.32 + \\ + 1.24 + 4.29 + 0.44 + 2.67$$

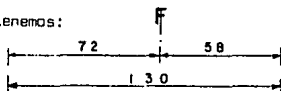
$$P = 59.79 \text{ ton.}$$

$$\text{De } M = P \cdot d; \quad d = M/P = \frac{3.12}{59.79} = -0.05 \text{ m.}$$

La zapata deberá quedar centrada respecto a la posición de la resultante de las cargas, para lograr que la acción y la reacción sean colineales.



Como la zapata no llega al paño del castillo tomamos un ancho de 130 cms. y entonces tenemos:



(Ver plano E - 1)

Como se tomó un ancho de zapata de 130 cms., el esfuerzo real del suelo es :

$w' = 8.66 / 1.30 = 6.66 \text{ ton./m}^2$, y descontando el peso de la zapata :

$$W \text{ zapata} = \frac{0.20 + 0.10}{2} \times 2.4 = 0.36 \text{ ton. ; tenemos: } w' = 6.66 - 0.36 = 6.30 \text{ T/M}^2.$$

Para el diseño de un metro lineal de zapata :

$$M = w l^2 / 2 = (6.30 \times 0.645^2) / 2 = 1.31 \text{ T - M}$$

Tomando un factor de carga de 1.4 ; $M_u = 1.4 \times 1.31 = 1.83 \text{ T - M}$

$$V = w \cdot l = 6.30 \times 0.645 = 4.06 \text{ ton.}$$

Tomando un factor de carga de 1.4 ; $V_u = 1.4 \times 4.06 = 5.69 \text{ ton.}$

Suponiendo $d = 16 \text{ cms.}$, y revisando la relación : $M/Vd \leq 2$

$1.83 / 5.69 \times 0.16 = 2.0$; entonces el cortante resistente es: $V_{CR} = 0.5 F_R b d \sqrt{f^* c}$

donde : $F_R = 0.80$; y $\sqrt{f^* c} = 12.65$; $V_{CR} = 0.5 \times 0.80 \times b \times d \times 12.65$

$$V_{CR} = 5.06 b d$$

Entonces el peralte requerido por cortante es :

$$d_R = V_u / 5.06 b ; \text{ donde } b = 100 \text{ cms.}$$

$$d_R = 5.690 / 5.06 \times 100 = 11.25 \text{ cms.} < d$$

Por flexión : $M_u = 1.83 \text{ T - M}$, se requiere $A_s \text{ mín.}$

$$A_s \text{ mín.} = 0.0028 b d$$

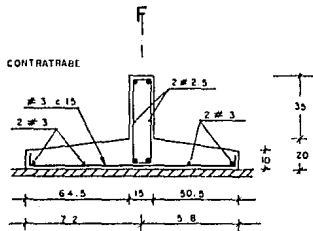
$$A_s \text{ mín.} = 0.0028 \times 100 \times 16 = 4.48 \text{ cm}^2.$$

Entonces el refuerzo transversal queda para varilla # 3 :

$S = 0.71 / 4.48 = 0.16 \text{ m.}$, se toma # 3 c 15 cms., y el refuerzo longitudinal :

4 # 3.

Por lo que la zapata queda de la siguiente manera :



Zapata corrida eje D (2 - 9)

$$w = 9.50 \text{ ton/ml. ; } w' = 7 \text{ T/M}^2.$$

$$\text{ancho} = w / w' = 9.50 / 7.0 = 1.36 \text{ m.}$$

Se tomó : $a = 140 \text{ cms.}$

El esfuerzo real del suelo es : $9.50 / 1.40 = 6.79 \text{ ton/m}^2.$, y descontando el peso de la zapata ; $W \text{ zapata} = \frac{0.20 + 0.10}{2} \times 2.4 = 0.36 \text{ ton.}$, así tenemos :

$$w' = 6.79 - 0.36 = 6.43 \text{ ton/m}^2.$$

En este caso no se calculó la resultante de fuerzas actuantes ya que todas las cargas se localizan en el eje.

Para el diseño de un metro lineal de zapata :

$$M = w \cdot l^2 / 2 = (6.43 \times 0.625^2) / 2 = 1.26 \text{ T - M}$$

Tomando un factor de carga de 1.4 ; $M_u = 1.4 \times 1.26 = 1.76 \text{ ton-m.}$

$$V = w \cdot l = 6.43 \times 0.625 = 4.02 \text{ ton.}$$

Tomando un factor de carga de 1.4 ; $V_u = 1.4 \times 4.02 = 5.63 \text{ ton.}$; Suponiendo $d = 16 \text{ cms.}$, y revisando la relación: $M/Vd = 1.76/5.63 \times 0.16 = 1.95$; entonces el cortante resistente es : $V_{CR} = 0.5 F_R b d \sqrt{F^*c}$; donde : $F_R = 0.80$; y $\sqrt{F^*c} = 12.65$; entonces : $V_{CR} = 0.5 \times 0.8 \times b \times d \times 12.65$

$$V_{CR} = 5.06 b d$$

Entonces el peralte requerido por cortante es :

$$d_R = V_u / 5.06 b ; \text{ donde } b = 100 \text{ cms. ; } d_R = 5,630 / 5.06 \times 100 = 11.13 \text{ cms.}$$

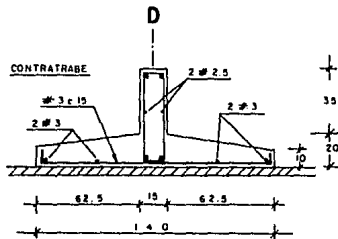
$< d$

Por flexión : $M_u = 1.76 \text{ T - M.}$, se requiere $A_s \text{ m}^n$.

$$A_s \text{ m}^n = 0.0028 b d = 0.0028 \times 100 \times 16 = 4.48 \text{ cm}^2.$$

Entonces el refuerzo transversal queda para varilla # 3 :

$S = 0.71 / 4.48 = 0.16 \text{ m.}$, se toma # 3 c 15 cms., y el refuerzo longitudinal : 4 # 3 . La zapata queda de la siguiente manera :



IV-3.4 ANALISIS Y DISEÑO DE CONTRATRABES.

Para el análisis de las contratraves se tomó como área tributaria el ancho de la zapata corrida multiplicada por la reacción del terreno, se descontó el peso propio de zapata y contratrabe. El análisis se realizó con ayuda de un programa de computadora, siguiendo el método de Cross.

CONTRATRAJE EJE F (9 a 9'). Como existe simetría en el centro del claro (2'-2) se presenta únicamente la mitad de la contratrabe (9' a 1).

Peso de cimentación por metro lineal :

$$\text{Zapata : } 1.0 \times 1.3 \times \frac{0.20 + 0.10}{2} \times 2.4 = 0.468$$

$$\text{Contratrabe : } 1.0 \times 0.15 \times 0.35 \times 2.4 = 0.126$$

$$\underline{0.594 \text{ ton/m l.}}$$

Carga en claros : (9'-8') ; (6'-5') ; (3'-2').

$$W = 1.35 \times 1.30 \times 7.0 = 12.29 \text{ ton.}$$

$$w = \frac{12.29}{1.35} = 9.10 \text{ T / ML.}$$

$$w = \frac{-0.59}{8.51} \text{ T / ML.}$$

Claro (2' - 2) :

$$W = 2.55 \times 0.70 \times 7.0 = 12.50 \text{ ton.}$$

$$\frac{2.55 + 1.30}{2} \times 0.6 \times 7.0 = \frac{8.05}{20.59} \text{ ton.}$$

$$w = \frac{20.59}{2.55} = 8.08 \text{ T / m l.}$$

$$w = \frac{-0.59}{7.49} \text{ ton/m l.}$$

CONTRATRAJE E.L.E.D (9 a 9'). Como también existe simetría en el centro del claro (2'-2) se presenta únicamente la mitad de la contratrabe (9' a 1).

Peso de la cimentación por metro lineal :

$$\text{Zapata : } 1.0 \times 1.4 \times \frac{0.20 + 0.10}{2} \times 2.4 = 0.504$$

$$\text{Contratrabe : } 1.0 \times 0.15 \times 0.35 \times 2.4 = 0.126$$

$$\underline{0.630 \text{ ton/m l.}}$$

Carga en claros : (7' - 5')

$$W = 1.45 \times 1.0 \times 7.0 = 11.17 \text{ ton.}$$

$$w = \frac{11.17}{1.45} = 7.70 \text{ ton / m l.}$$

$$w = -0.63 \text{ ton / m l.}$$

$$w = \frac{7.07}{1.45} \text{ ton / m l.}$$

Claros : (5' - 4')

$$W = 1.30 \times 1.4 \times 7.0 = 12.74 \text{ ton.}$$

$$w = \frac{12.74}{1.30} = 9.80 \text{ ton / m l.}$$

$$w = -0.63 \text{ ton / m l.}$$

$$w = \frac{9.17}{1.30} \text{ ton / m l.}$$

Claros : (4' - 2')

$$W = \frac{3.05 + 2.40}{2} \times 0.7 \times 2 \times 7.0 = 26.71 \text{ ton.}$$

$$w = \frac{26.71}{3.05} = 8.76 \text{ ton / m l.}$$

$$w = -0.63 \text{ ton / m l.}$$

$$w = \frac{8.13}{3.05} \text{ ton / m l.}$$

Claros : (2' - 2')

$$W = \frac{2.55 + 1.20}{2} \times 0.7 \times 2 \times 7.0 = 18.38 \text{ ton.}$$

$$w = \frac{18.38}{2.55} = 7.21 \text{ ton / m l.}$$

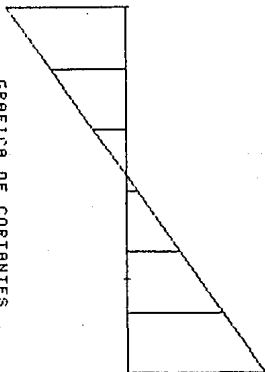
$$w = -0.63 \text{ ton / m l.}$$

$$w = \frac{6.58}{2.55} \text{ ton / m l.}$$

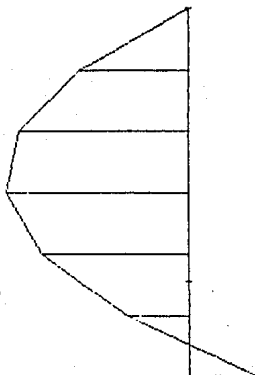
CT EJE F(9'-2)
 =CLARO - 1 -
 L= 1.35 Mts.
 Mi= +0.00TON-M
 Md= -0.62TON-M
 W(1)= -8.5 a(1)= 0.00 b(1)= 1.35
 REAC. EXT. IZQ. R1= -5.29 TON.
 REAC. EXT. DER. R2= -6.20 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-5.29	0.00
0.23	-3.37	-0.97
0.45	-1.46	-1.52
0.68	0.46	-1.63
0.90	2.37	-1.31
1.13	4.29	-0.56
1.35	6.20	0.62

GRAFICA DE CORTANTES



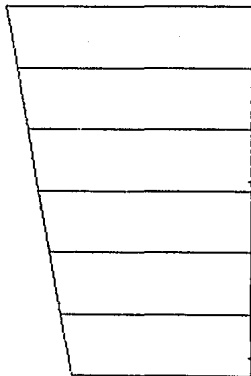
GRAFICA DE MOMENTOS



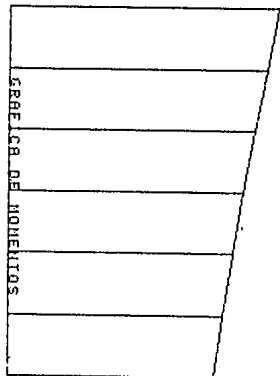
=CLARO - 2 -
 L= 2.10 Mts.
 Mi= +0.62TON-M
 Md= -0.47TON-M
 W(1)= -8.0 a(1)= 0.00 b(1)= 2.10
 REAC. EXT. IZQ. R1= -0.08 TON.
 REAC. EXT. DER. R2= 0.06 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-0.08	0.62
0.35	-0.08	0.59
0.70	-0.07	0.56
1.05	-0.07	0.54
1.40	-0.06	0.52
1.75	-0.06	0.50
2.10	-0.06	0.47

GRAFICA DE CORTANTES



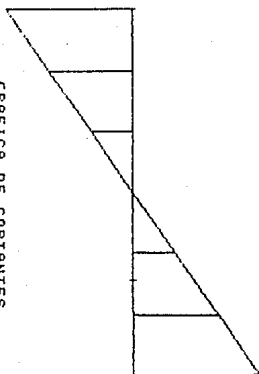
GRAFICA DE MOMENTOS



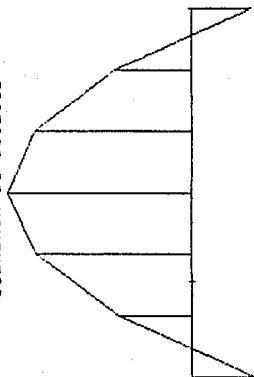
CT EJE F(9'-2)
 =CLARO - 3 -
 L= 1.35 Mts.
 Mi= +0.47TON-M
 Md= -0.51TON-M
 W(1)= -8.5 a(1)= 0.00 b(1)= 1.35
 REAC. EXT. IZQ. R1= -5.72 TON.
 REAC. EXT. DER. R2= -5.77 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL.	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-5.72	0.47
0.23	-3.80	-0.60
0.45	-1.89	-1.24
0.68	0.03	-1.45
0.90	1.94	-1.23
1.13	3.86	-0.57
1.35	5.77	0.51

GRAFICA DE CORTANTES



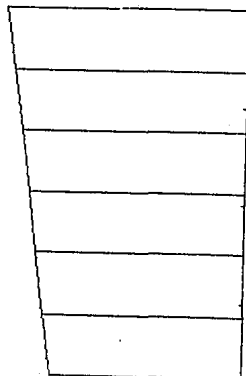
GRAFICA DE MOMENTOS



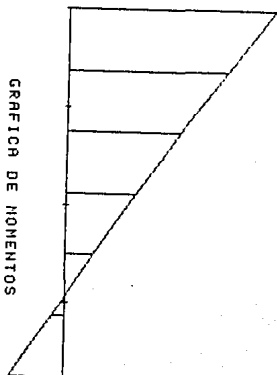
=CLARO - 4 -
 L= 3.75 Mts.
 Mi= +0.51TON-M
 Md= +0.13TON-M
 W(1)= -0.0 a(1)= 0.00 b(1)= 3.7
 REAC. EXT. IZQ. R1= -0.19 TON
 REAC. EXT. DER. R2= 0.15 TON
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL.	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-0.19	0.51
0.63	-0.18	0.35
1.25	-0.18	0.22
1.88	-0.17	0.11
2.50	-0.16	0.07
3.13	-0.16	-0.03
3.75	-0.15	-0.13

GRAFICA DE CORTANTES



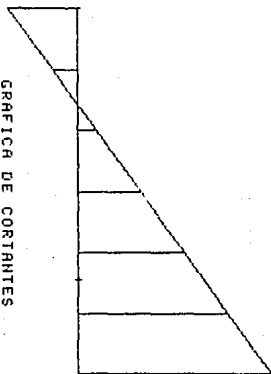
GRAFICA DE MOMENTOS



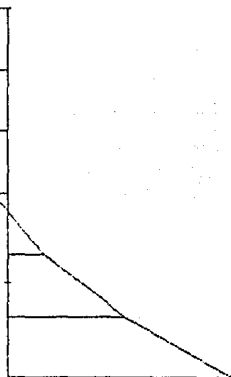
CT EJE F(9'-2)
 =CLARO - 5 -
 L= 1.35 Mts.
 Mi= -0.13TON-M
 Md= -3.52TON-M
 W(1)= -8.5 a(1)= 0.00 b(1)= 1.35
 REAC. EXT. IZQ. R1= -3.04 TON.
 REAC. EXT. DER. R2= -8.45 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL.	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-3.04	-0.13
0.23	-1.13	-0.60
0.45	0.79	-0.63
0.68	2.70	-0.24
0.90	4.62	0.58
1.13	6.53	1.84
1.35	8.45	3.52

GRAFICA DE CORTANTES



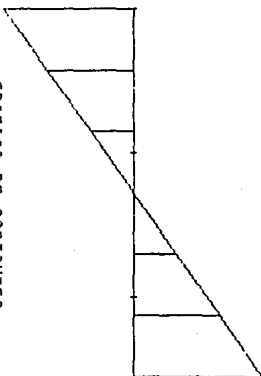
GRAFICA DE MOMENTOS



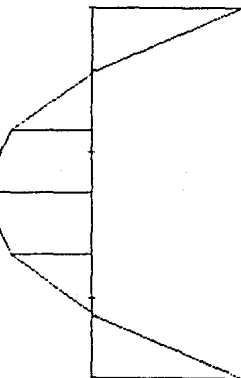
CT EJE F(9'-2)
 =CLARO - 6 -
 L= 2.55 Mts.
 Mi= +3.52TON-M
 Md= -3.53TON-M
 W(1)= -7.5 a(1)= 0.00 b(1)= 2.55
 REAC. EXT. IZQ. R1= -9.55 TON.
 REAC. EXT. DER. R2= -9.55 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL.	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-9.55	3.52
0.43	-6.36	0.14
0.85	-3.18	-1.89
1.28	0.00	-2.56
1.70	3.19	-1.89
2.13	6.37	0.14
2.55	9.55	3.53

GRAFICA DE CORTANTES



GRAFICA DE MOMENTOS



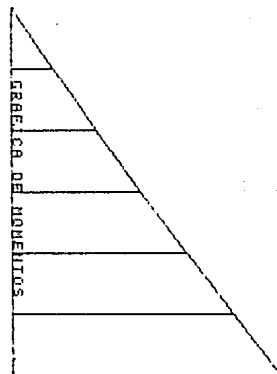
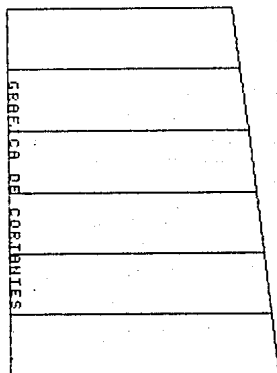
CONTRATRABE EJE D (9'-2)

CT-2' = -1.89
0.55

	9'		7'		5'		4'		2'		2	
L (M)	MURO 3.15		1.45		MURO 1.40		1.30		3.05		2.55	
w (T-m)	-0.01		-7.07		-0.07		-9.17		-8.13		-6.68	
M (T-M)	0.57	-1.50	1.21		-0.73	0.50	5.61		-4.21	4.97	-0.41	4.97
1.4 M (T-M)	0.90	-2.10	1.94		-1.02	0.70	7.56		-5.89	6.96	-0.57	6.96
As (cm)	min 2.10 -2.10		2.10		min -3.50 3.50		4.50		min -3.50 4.00		min -3.50 4.00	
V (Tons)	5.88	6.31			1.11	10.85	12.66		12.23	6.44		6.44
1.4 V (Tons)	8.23	8.83			1.55	15.19	17.72		17.12	11.82		11.82
	Sec 15x55 2#3 Adic.						Sec 25x55 2#3 Adic.					
	2#4		2#4		1#4 + 1#3		1#4 + 1#3		1#4		1#4	
	E# 2 x 2 0		E# 2 x 5		E# 2 x 2 0		E# 2.5 x 2 0		E# 2.5 x 1 5		E# 2.5 x 2 0	

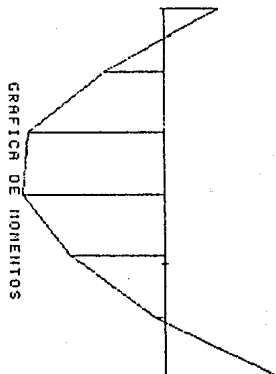
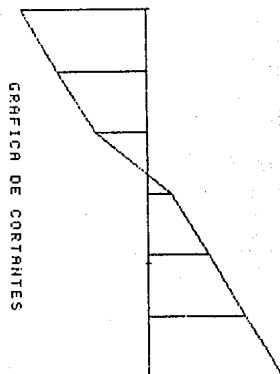
CT EJE D(9'-2)
 =CLARO - 1 -
 L= 3.15 Mts.
 Mi= -0.80TON-M
 Md= -0.57TON-M
 W(1)= -0.0 a(1)= 0.00 b(1)= 3.15
 REAC.EXT. IZQ. R1= .16 TON.
 REAC.EXT. DER. R2= -.20 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	0.16	-0.80
0.53	0.17	0.69
1.05	0.18	0.18
1.58	0.18	0.27
2.10	0.19	0.37
2.63	0.19	0.47
3.15	0.20	0.57



=CLARO - 2 -
 L= 1.45 Mts.
 Mi= +0.57TON-M
 Md= -1.21TON-M
 W(1)= -7.1 a(1)= 0.00 b(1)= 1.45
 P(1)= -1.89 a(1)= 0.55
 REAC.EXT. IZQ. R1= -5.86 TON.
 REAC.EXT. DER. R2= -6.28 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-5.86	0.57
0.24	-4.15	-0.64
0.48	-2.44	-1.44
0.73	1.16	-1.45
0.97	2.86	-1.00
1.21	4.57	-0.11
1.45	6.28	1.21



CT EJE D(9'-2)

=CLARO - 3 -

L= 1.40 Mts.

Mi= +1.21TON-M

Md= +0.72TON-M

W(1)= -0.0 a(1)= 0.00 b(1)= 1.40

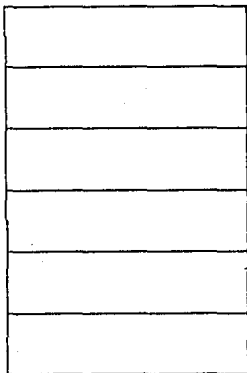
REAC.EXT. IZQ. R1= -1.38 TON.

REAC.EXT. DER. R2= 1.37 TON.

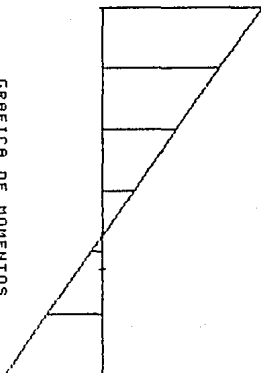
(HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL.	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-1.38	1.21
0.23	-1.38	0.88
0.47	-1.38	0.56
0.70	-1.38	0.24
0.93	-1.38	-0.08
1.17	-1.37	-0.40
1.40	-1.37	-0.72

GRAFICA DE CORTANTES



GRAFICA DE MOMENTOS



=CLARO - 4 -

L= 1.30 Mts.

Mi= -0.72TON-M

Md= -5.59TON-M

W(1)= -9.2 a(1)= 0.00 b(1)= 1.30

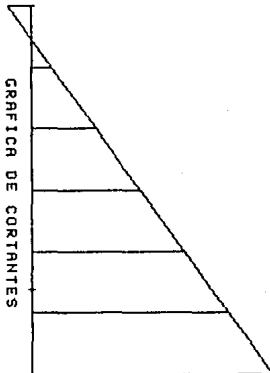
REAC.EXT. IZQ. R1= -1.11 TON.

REAC.EXT. DER. R2= -10.01 TON.

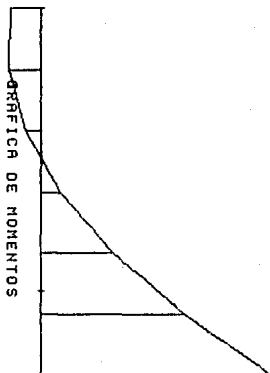
(HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL.	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-1.11	-0.72
0.22	0.88	-0.75
0.43	2.87	-0.34
0.65	4.85	0.49
0.87	6.84	1.76
1.08	8.83	3.46
1.30	10.81	5.59

GRAFICA DE CORTANTES



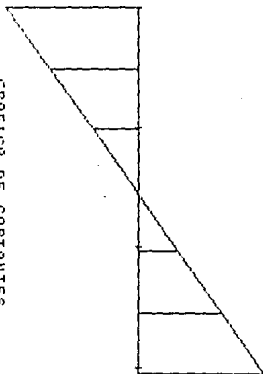
GRAFICA DE MOMENTOS



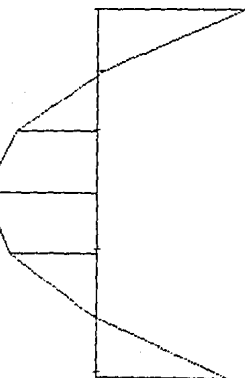
CT EJE D(9'-2)
 =CLARO - 5 -
 L= 3.05 Mts.
 Mi= +5.59TON-M
 Md= -4.94TON-M
 W(1)= -8.1 a(1)= 0.00 b(1)= 3.05
 REAC.EXT. IZQ. R1= -12.61 TON.
 REAC.EXT. DER. R2= -12.19 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-12.61	5.59
0.51	-8.48	0.22
1.02	-4.35	-3.03
1.53	-0.21	-4.19
2.03	3.92	-3.25
2.54	8.05	-0.21
3.05	12.19	4.94

GRAFICA DE CORTANTES



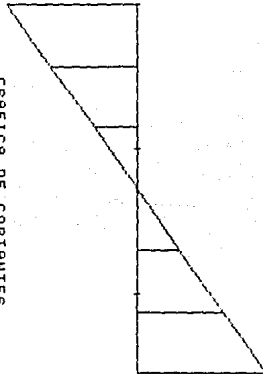
GRAFICA DE MOMENTOS



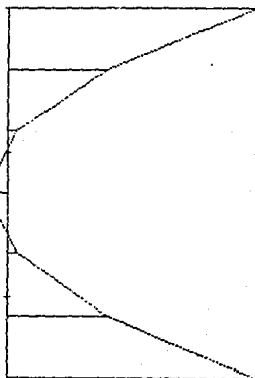
=CLARO - 6 -
 L= 2.55 Mts.
 Mi= +4.94TON-M
 Md= -4.95TON-M
 W(1)= -6.6 a(1)= 0.00 b(1)= 2.55
 REAC.EXT. IZQ. R1= -8.38 TON.
 REAC.EXT. DER. R2= -8.40 TON.
 (HACIA ARRIBA ES POSITIVO)

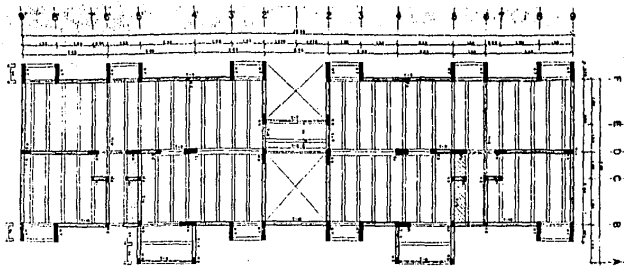
LOCAL	CORTANTE	MOMENTO
0.00	-8.38	4.94
0.43	-5.59	1.97
0.85	-2.79	0.19
1.28	0.01	-0.40
1.70	2.80	0.19
2.13	5.60	1.98
2.55	8.40	4.95

GRAFICA DE CORTANTES

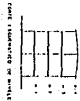
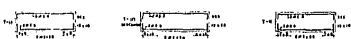
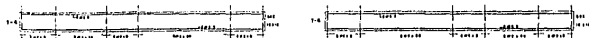


GRAFICA DE MOMENTOS

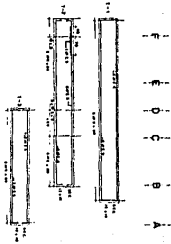
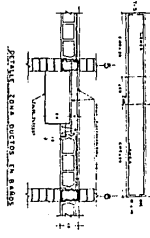
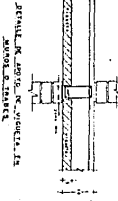




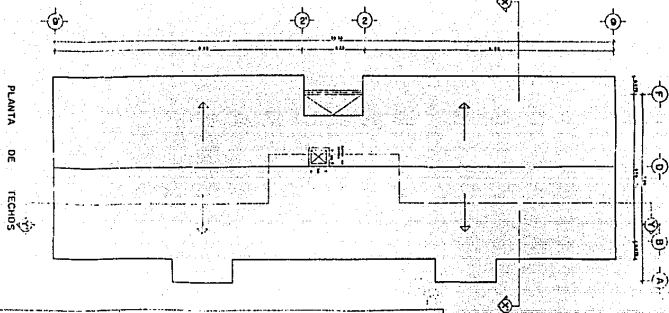
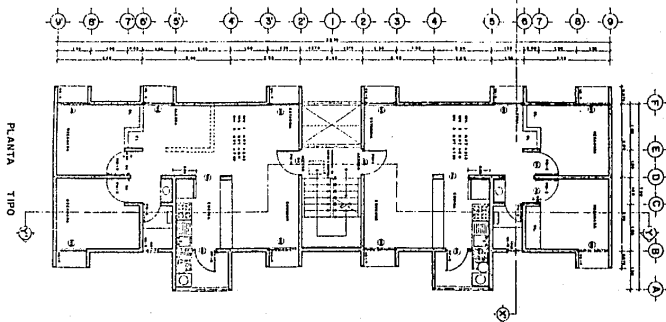
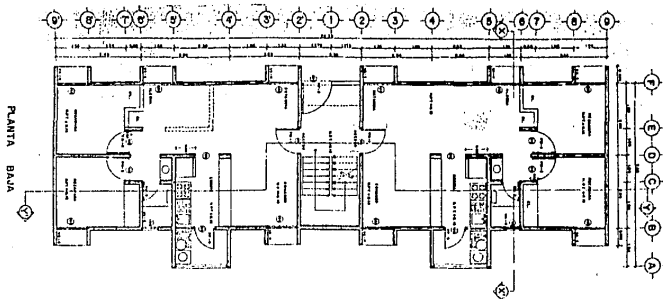
[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]



NOTAS PARA LEER:
 1. El presente proyecto es un estudio preliminar.
 2. Se han considerado las cargas mínimas y máximas permitidas por el Reglamento de Cargas para Edificios de Habitación.
 3. Se han considerado las condiciones de construcción más económicas.
 4. Se han considerado las condiciones de construcción más económicas.
 5. Se han considerado las condiciones de construcción más económicas.
 6. Se han considerado las condiciones de construcción más económicas.
 7. Se han considerado las condiciones de construcción más económicas.
 8. Se han considerado las condiciones de construcción más económicas.
 9. Se han considerado las condiciones de construcción más económicas.
 10. Se han considerado las condiciones de construcción más económicas.



FACULTAD DE INGENIERIA
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 TEMA DE TESIS PROFESIONAL
 PROYECTO EDIFICIO TIPO HABITACIONAL
 PLANO ESTRUCTURAL LOSAS PLANTA TIPO N. 1 y 3 E-2
 ESCALA: 1:50 FECHA: 1989



FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

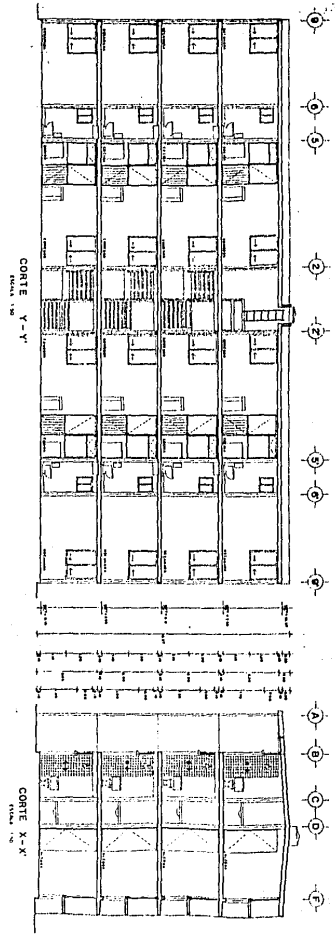
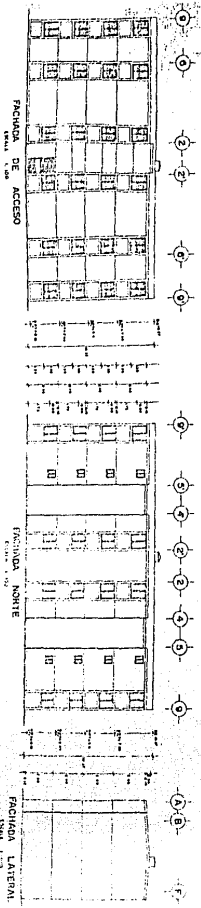
TEMA DE TESIS PROFESIONAL

PROYECTO EDIFICIO TIPO HABITACIONAL

PLANO ARQUITECTONICO : PLANTAS A-I

ESCALA: 1:50

FECHA: 1968



FACULTAD DE INGENIERIA
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 TEMA DE TESIS PROFESIONAL
 PROYECTO EDIFICIO TIPO HABITACIONAL
 PLANO ARQUITECTONICO: CORTES Y FACHADAS A-2
 ESCALA: 1/50 FECHA: 1988

C A P I T U L O V

PROCESO CONSTRUCTIVO

PROCESO CONSTRUCTIVO

- 5.1 INTRODUCCION.
- 5.2 CALCULO DE VOLUMENES.
 - 5.2.1 Acero de Refuerzo.
 - 5.2.2 Cimbra.
 - 5.2.3 Concreto.
- 5.3 CATALOGO DE CONCEPTOS.
- 5.4 SECUENCIA DE ACTIVIDADES.
- 5.5 ALTERNATIVAS POSIBLES.
 - 5.5.1 Cimentación.
 - 5.5.2 Instalación Sanitaria.
 - 5.5.3 Muros.
 - 5.5.4 Losas.
- 5.6 PROCESO CONSTRUCTIVO.
 - 5.6.1 Trámites Administrativos.
 - 5.6.2 Preliminares.
 - 5.6.3 Cimentación.
 - 5.6.4 Estructura.
 - 5.6.5 Albañilería.
- 5.6 ACABADOS.
- 5.7 CONCLUSIONES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.

5.1 INTRODUCCION.

El Proceso Constructivo se puede definir como la secuencia de actividades a realizar en una obra civil.

Hoy en día, el proceso constructivo está definido por una serie de factores que han sido previamente analizados desde sus actividades iniciales a la construcción de la obra, hasta la entrega de la misma.

Anteriormente el constructor se guiaba por su experiencia e intuición para poder definir su procedimiento, pero actualmente se ha reemplazado por una Planificación minuciosa y detallada de todos y cada uno de los elementos que constituyen la obra en sí.

Para tener esta planeación de obra se ayuda el constructor de la computadora y así determinar el Procedimiento Constructivo más adecuado que nos defina el menor tiempo y costo económico.

Es conveniente conocer el proyecto antes de realizar cualquier actividad para poder determinar la posibilidad de ejecución y detectar las alternativas que se pudieran hacer en el transcurso de la construcción sin alterar el diseño, además de adelantarse en dar soluciones previas a la realización de elementos no contemplados durante su diseño.

Es necesario cuantificar los volúmenes de obra y realizar una secuencia de actividades para determinar qué se va a hacer, cómo se va a hacer y cuándo se requiere hacer tal o cual actividad. Con estos volúmenes se podrá observar a groso modo la magnitud de nuestra obra, además de proporcionar datos para la elaboración de la Ruta Crítica en donde se hará el análisis y los cambios necesarios para tomar decisiones acertadas y poder definir el proceso constructivo a desarrollar.

5.2 CALCULO DE VOLUMENES.

Para iniciar el cálculo o determinación de Volúmenes de obra de cualquier proyecto, es necesario tener el juego de planos y especificaciones si existen, ya que de lo contrario no se podrá realizar absolutamente nada.

El juego de planos en edificación por lo común son los siguientes:

- a) Estructurales.
- b) Arquitectónicos.
- c) Instalaciones.
- d) Acabados.
- e) Fachadas.
- f) Cortes y detalles.
- g) Azotea.

En cuanto a las especificaciones estas pueden existir o incluso estar anotadas en los planos en forma breve.

En la cuantificación de obra que aquí se expone se consideran los elementos más significativos para darlos como ejemplos de lo que comunmente se realiza en edificación.

A continuación se mencionan algunos de los volúmenes de obra, así como la forma de obtenerlos en su forma práctica de algunos elementos o actividades que intervienen en el catálogo de conceptos que se mencionará posteriormente.

Para tener un control de volúmenes se realizó un listado en donde se hace una división por índices como se puede observar.

Los volúmenes totales que se determinaron se anotan en las cantidades correspondientes al catálogo de conceptos ya que es el objetivo de cálculo de volúmenes de obra.

Cálculo de Volúmenes.

2.1 Acero de Refuerzo.

2.1.1 Cimentación.

2.1.1.1 Zapatas.

2.1.1.2 Contratraveses.

2.1.1.3 Castillos.

2.1.1.4 Dalas.

2.1.1.5 Malla electrosoldada.

2.1.2 Estructura.

2.1.2.1 Castillos.

2.1.2.2 Traveses.

2.1.2.3 Escalera.

2.1.2.4 Reparaciones.

2.1.2.5 Malla electrosoldada.

2.2 Cimbra.

2.2.1 Cimentación.

2.2.1.1 Zapatas.

2.2.1.2 Contratraveses.

2.2.1.3 Castillos.

2.2.1.4 Dalas.

2.2.2 Estructura.**2.2.2.1 Castillos.****2.2.2.2 Trabes.****2.2.2.3 Losa.****2.2.2.4 Repisones.****2.2.2.5 Escalera.****2.3 Concreto.****2.3.1 Cimentación.****2.3.1.1 Plantilla.****2.3.1.2 Zapatas.****2.3.1.3 Contratrabes.****2.3.1.4 Castillos.****2.3.1.5 Dalas.****2.3.2 Estructura.****2.3.2.1 Firme.****2.3.2.2 Castillos.****2.3.2.3 Trabes.****2.3.2.4 Losas.****2.3.2.5 Repisones.****2.3.2.6 Escalera.****2.3.2.6.1 Rampa y descanso.****2.3.2.6.2 Escalones.****2.3.2.6.3 Huellas.****2.4 Losa.****2.4.1 Vigueta.****2.4.2 Bovedilla.**

2.5 Albañilería.

2.5.1 Muro de tabique.

2.5.1.1 En Cimentación.

2.5.1.2 En Estructura.

2.5.2 Muro de Celosía.

2.5.2.1 En Estructura.

2.5.2.2 En Escalera.

2.5.3 Sardinel.

2.5.4 Tubo de albañal.

2.5.5 Registros.

2.6 Acabados.

2.6.1 Aplanados.

2.6.1.1 Interiores.

2.6.1.2 Exteriores.

2.6.1.3 Plafón.

2.6.1.4 Falso Plafón.

2.6.2 Azulejo.

2.6.3 Pisos.

2.6.4 Boquillas.

2.6.5 Pintura vinílica.

2.6.6 Pintura esmalte.

2.7 Herrería y Carpintería.

2.7.1 Puertas metálicas.

2.7.2 Barandal.

2.7.3 Escalera marina.

2.7.4 Tapa de azotea.

2.7.5 Puertas de madera.

2.7.6 Ventanería.

2.7.6.1 Ventanas 120x120cm.

2.7.6.2 Ventanas 60x60cm.

2.7.6.3 Puerta bandera.

2.8 Cerrajería.

2.8.1 En Puertas metálicas.

2.8.2 En puertas de madera.

2.9 Muebles y Accesorios para baño y cocina.

2.9.1 Inodoro.

2.9.2 Lavabo.

2.9.3 Lavadero.

2.9.4 Fregadero.

2.9.5 Calentador.

2.9.6 Accesorios para baño.

Se iniciará los ejemplos con algunos conceptos no contemplados en el listado anterior.

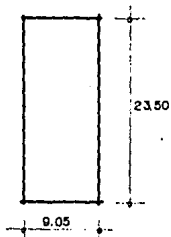
. Limpieza del terreno.

Para la determinación del área a limpiar se considera que se excede 50cm. a cada lado de la sección limitada por el plano por lo tanto se tendrá lo siguiente:

$$\text{Largo } 22.50 + 1.00 = 23.50$$

$$\text{Ancho } 8.05 + 1.00 = 9.05$$

$$\text{Area total} = 23.50 \times 9.05 \approx 212.67 \approx 213.00 \text{ m}^2$$



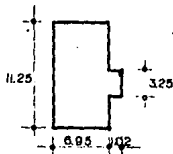
. Trazo.

El área considerada para esta actividad es la siguiente, aprovechando la simetría respecto al eje 1, como lo indica el plano.

$$6.95 \times 11.25 = 78.18$$

$$1.02 \times 3.25 = \underline{3.31}$$

$$81.50 \times 2 = 163.00 \text{ m}^2$$



. Excavación.

En la cuantificación de volúmenes de obra se acostumbra por comodidad, utilizar un formato que se ajuste a las operaciones que se tienen que realizar y así obtener la cantidad total, este formato debe contener en sus enunciados los siguientes, - siendo los principales:

- a) Obra.
- b) Referencia.
- c) Plano No.
- d) Cuantificó.
- e) Revisó.
- f) Aprobó.
- g) No. de hoja.
- h) Fecha.

Además deberá tener la descripción de la actividad, localización y resultados.

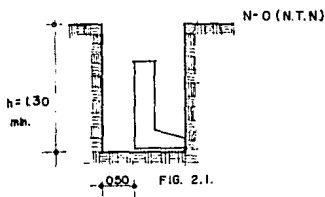
Los formatos son diferentes dependiendo de como se diseñen.

Para la cuantificación de los volúmenes de obra se utilizó el siguiente formato, como lo muestra la cuantificación de la excavación.

La determinación de volúmenes a excavar se realiza de la siguiente manera para no duplicar (traslapar) volúmenes.

Se tomará como referencias la ubicación de las contratraves, así por ejemplo: para obtener el volumen en las contratraves CT-1 a CT-5. Se consideran solo las partes que le correspondan para posteriormente obtener las de mayor dimensión que son las CT-6, CT-7 y CT-9.

Otras consideraciones que se hacen es; si el terreno utilizado como cimbra o se debe incrementar la sección para colocar cimbra de contacto, tal es el caso de las contratraves de colindancia CT-1. Ver fig. 2.1:



De igual forma se determina el resto de la excavación.

NÚMEROS GENERADORES DE CANTIDADES DE OBRAS

OSRA _____	PLANO No _____	REVISO _____	HOJA No _____ DE _____
REFERENCIA _____	CUANTIFICADO _____	A PROVE _____	FECHA _____

CONCEPTO Y LOCALIZACION		DIMENSIONES						RESULTADOS						
DESCRIPCION EXCAVACION DE CEPAS	EJE	ENTRE EJE		No DE EJE DE PIEZAS	LARGO M	ANCHO M	PROFUNDIDAD ALTURA	UNIDADES	LONGITUD M	AREA M ²	VOLUMENES M ³			
		B	C									D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
CT-1	9	D	F	1	1.50	0.60	1.30				1.17			
CT-1	9	A	D	1	1.625	0.60	1.30				1.26			
CT-2	6	A	D	1	1.50	0.70	1.30				0.92			
CT-3	5	D	F	1	1.50	0.50	1.30				0.97			
CT-3	5	J	D	1	1.625	1.00	1.30				2.11			
CT-3	5	A	F	1	1.00	1.00	1.30				1.32			
CT-4	1	A	F	1	1.00	1.00	1.30				1.32			
CT-5	2	D	F	1	1.50	1.10	1.30				2.14			
CT-5	2	B	D	1	1.625	1.10	1.30				2.52			
CT-6	F	J	D	1	11.25	1.30	1.30				19.01			
CT-7	D	I	G	1	11.25	1.40	1.30				20.42			
CT-8	C	S	T	1	0.50	0.60	1.30				0.39			
CT-9	B	I	G	1	11.25	1.20	1.30				17.55			
CT-10	A	4	5	1	1.25	0.40	1.30				0.65			
VOL. ADICIONAL	9	A	F	2	7.05	0.50	1.30				9.16			

VOLUMEN TOTAL 71.60 m³ x 2 secciones = 143.20 m³

Volumen adicional en caso de sobreexcavar en muros de colindancia.

∴ 143.20 + 9.16 = 152.36 m³

=====

5.2.1 Acero de Refuerzo.

De los materiales primordiales que se tienen en obra el acero de refuerzo es uno de los que merecen mayor atención por su importante intervención, así como el volumen y costo considerado.

A continuación se presenta un resumen en donde se determinó la cantidad a utilizar en un departamento (Sección "A"), para posteriormente multiplicarlo por el número de departamentos del edificio, y así obtener el total de acuerdo al diámetro de varilla que se esté analizando. Además se determinó un porcentaje por desperdicios obteniéndose de la siguiente manera:

D I A M E T R O	I N C R E M E N T O S			
	GANCHOS %	TRASLAPES%	DESPERDICIOS%	TOTAL %
5/16" (7.9 mm)	4.3	1.6	3.3	9.2
3/8" (9.5 mm)	4.3	1.9	3.3	9.5
1/2" (12.7 mm)	5.0	2.5	3.3	10.8

TABLA 2.1.1

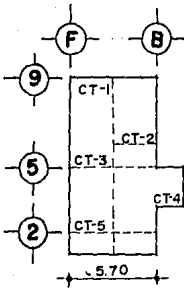
El diámetro de los totales de la tabla 2.1.1 es $(9.2 + 9.5 + 10.8)/3 = 9.68\%$ considerando para fines prácticos 10.0% , por lo que en el resumen, abajo de los subtotales se les incrementó un 10% a cada tipo de acero.

En este mismo resumen se considera el alambre recocido. La cantidad de kilos de alambre recocido varía según el calibre que se emplee sea # 16, # 18 ó # 20 y según el acero que se habilite (5/16", 3/8", 1/2", etc.); ésta cantidad oscila entre 25 y 35 kilos por tonelada de acero habilitado.

En la cuantificación del alambre recocido se consideraron 35 kg. por tonelada de varilla.

También se cuantificó la malla electrosoldada, ya que forma parte del acero de refuerzo a utilizar en este proyecto, aquí al igual que en el acero se consideró un 10% adicional para soportar los traslapes y desperdicios en base a experiencia que se ha tenido al trabajar con este tipo de material.

Al final del resumen se muestra el formato utilizado, así como la cuantificación del acero que interviene en las contr trabes y dadas que forman parte de la cimentación que se determinaron de la siguiente forma, como puede verse en el croquis que se presenta a continuación:

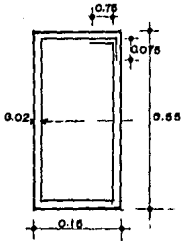


Para la contratrabe CT-1 se tiene acero # 3 (3/8").

5.70m. Long. del tramo.

5.70m x 8 pzas. ya que se consideraron las dos contratraves, la de eje 9 y 9', por lo que resulta:

$$5.70 \times 8 = 45.60m.$$



Los estribos (acero # 2) se determinaron de la siguiente manera de acuerdo a la sección de las contratraves según croquis y considerando 2 cm. de revestimiento como lo indican las notas generales en los planos estructurales.

$$15cm. - 4 cm. = 11 cm.$$

$$55cm. - 4 cm. = 51 cm.$$

$$\text{entonces } 11 \times 2 + 51 \times 2 = 124cm.$$

más 15cm. que se consideran en las escuadras, se tiene:

$$124 + 15 = 139 cm. \text{ para fines}$$

prácticos se toma 140cm. ó 1.40m.

El número de estribos será según la separación que se indique para cada contratrabe, así para la contratrabe (CT-1) con separación de estribos a cada 20 cm. se tendrá, en un metro lineal 5 piezas ya que se colocaran en las siguientes medidas: coro, 20, 40, 60, 80 cm. y no entraría el sexto estribo por ser parte del siguiente tramo, por lo cual se tiene:

$$5.70\text{m.} \times 5 \text{ pza/ml} = 28.50 \text{ pzas.}$$

Por lo que se consideran 20 pzas. por 2 contratrabes, la del eje 9 y 9', lo cual nos dará un total de 29 pzas. $\times 2 = 58$ piezas.

De igual forma se determinaron los demás elementos

Para poder determinar las cantidades que se muestran en el siguiente resumen de acero de refuerzo.

ACERO DE REFUERZO. (RESUMEN)

DESCRIPCION	No.	SUBTOTAL Kg.	No. de veces	2	2.5	3	4	GRAN TOTAL
2.1.1 cimentación								
2.1.1.1 zapatas	3	749.83	1			749.83		
2.1.1.2 contratrabes	2	260.29	1	260.29				
	2.5	118.00	1		118.00			
	3	307.55	1			307.55		
	4	91.80	1				91.80	
2.1.1.3 castillos	2	81.40	1	81.40				
2.1.1.4 dalas	2	103.65	1	103.65				
	3	311.69	1			311.69		
2.1.2 estructura								
2.1.2.1 castillos	2	313.75	8	2510.00				
	2.5	189.54	8		1516.32			
	3	521.35	8			4170.80		
	4	71.71	8				573.68	
*2.1.2.2 trabes	2	260.29	4	1041.16				
	2.5	118.00	4		472.00			
	3	307.55	4			1230.20		
	4	91.80	4				367.20	
2.1.2.3 escalera	3	65.00	3			195.00		
2.1.2.4 repisones	2.5	21.95	8	175.60				
SUBTOTALES				4172.10	2106.32	6965.07	1032.68	
10%				417.21	210.63	696.50	103.26	
T O T A L E S				4589.31	2316.95	7661.57	1135.94	15,703.77

258

* Total acero de refuerzo: 15,703.77 kg. = 15.703 Ton.

* Alambre recocido # 18 35 kg/ton. + 35 kg/ton. x 15.703 TON. = 549.60 kg.

* Malla electra soldada 6 - 6/10 - 10

Firme P.B. 69.41 M2/dep. ± 70 M2 x 2 depto. = 140 M2

Losas 69.41 M2/dep. ± 70 M2 x 8 Depto. = 560 M2

700 M2 + 10% = 770 M2

5.2.2 Cimbra.

La cimbra considerada en este estudio es de madera aunque se podría substituir por cimbra metálica, todo depende del número de usos que se le pueda dar, por lo que se tendría que estudiar su factibilidad para poder ser utilizada.

En construcciones de unidades habitaciones es común el uso de la cimbra metálica por su constante uso, entre otras consideraciones que se toman en cuenta es el acabado aparente que se puede obtener con este tipo de cimbra, no siendo así para el proyecto en cuestión, debido a que los muros serán aplanados tanto interior como exteriormente.

Por las razones anteriormente expuestas se determinó el uso de la cimbra de madera, que por lo regular es de pino de tercera.

La cimbra de contacto es aquella en donde el concreto y cimbra se unen, así por ejemplo la cimbra de contacto para la zapata y contratrabe del eje 9 entre ejes B y F es la siguiente como lo indica la fig. 2.2.1.

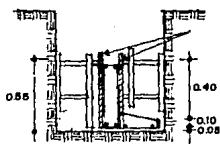
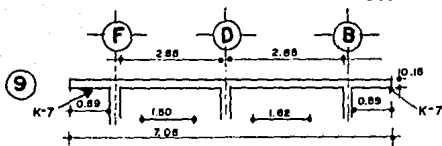


FIG. 2.2.1

EJE	ENTRE EJES	VECES	LARGO M	ANCHO M	AREA M2
9	A F	1	7.05	0.55	3.87
9	A F	2	0.59	0.40	0.46
9	A F	2	2.70	0.40	2.16
9	A F	2	0.40	0.15	0.12
9	A D	1	1.62	0.10	0.15
	D F	1	1.50	0.10	0.16
TOTAL					6.92

NOTA: La cimbra de las columnas K7 fueron consideradas para formar un solo cuerpo.

A continuación se presenta el resumen correspondiente a la cimbra de contacto que interviene en este proyecto.

2.2.1	Cimentación.	Unidad	Cantidad	No. Veces	Subtotal
2.2.1.1	Zapatas.	M2	114.50	1	114.50
2.2.1.3	Contratraves.	M2			
2.2.1.4	Castillos.	M2	17.19	1	17.19
2.2.1.4	Dalas.	M2	46.39	1	46.39
2.2.2	Estructura.				
2.2.2.1	Castillos	M2	68.56	8	548.48
2.2.2.2	Trabes.	M2	11.35	8	90.80

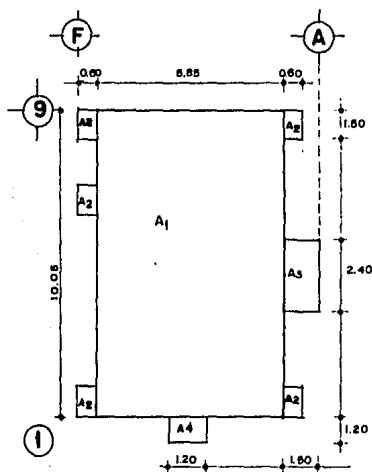
	Unidad	Cantidad	No. Veces	Subtotal
2.2.2.3 Losa	M2	1.27	8	10.16
2.2.2.4 Repisones	M2	4.05	8	32.40
2.2.2.5 Escalera.	M2	7.44	8	<u>22.32</u>
	TOTAL			882.24

5.2.3 Concreto.

El concreto es uno de los elementos que no debemos perder de vista; por su volumen y por los elementos que intervienen para su elaboración.

Al igual que el acero de refuerzo y la cimbra se presenta un resumen de los elementos que están constituidos por concreto, en donde se cuantificó considerando una sección tipo y posteriormente se multiplicó por las veces que intervenía, por ejemplo:

Para la losa comprendida entre los ejes 1-9 y A-F el volumen a utilizar se determinó de acuerdo al siguiente croquis.



$$A_1 = 10.05 \times 5.85 \times 1 = 58.79 \text{m}^2$$

$$A_2 = 1.50 \times 0.60 \times 5 = 4.50 \text{m}^2$$

$$A_3 = 1.50 \times 2.40 \times 1 = 3.60 \text{m}^2$$

$$A_4 = 1.20 \times 1.20 \times 1 = 1.44 \text{m}^2$$

$$68.33 \text{m}^2$$

La cantidad de concreto que se utiliza en losas de tipo vigueta y bóveda oscila entre 46 y 44 Lt/m² de acuerdo a observaciones que se han realizado en la práctica.

En este caso se considera un volumen promedio, por lo que se tendrá: $68.33\text{m}^2 \times 45 \text{ Lts}/\text{m}^2 = 3074.85 \text{ Lt.} = 3.074\text{m}^3$.

A este volumen faltará agregarle un porcentaje por desperdicios, éstos dependen del elemento estructural y de las condiciones de utilización; varían entre 3% y 5%. Se considera un promedio dando como resultado el siguiente: $3.074 \times 1.04 = 3.20\text{m}^3$.

De manera similar se determinaron los demás volúmenes a considerar como puede observarse en el resumen.

2.3 CONCRETO (RESUMEN).

DESCRIPCION	f'c kg/cm2	Subtotal M3	No. Veces	f'c 100 kg/cm2	f'c 150 kg/cm2	f'c 200 kg/cm2
2.3.1 cimentación.						
2.3.1.1 plantilla.	100	6	1	6.00		
2.3.1.2 zapatas.	200	2.5	1			25.00
2.3.1.3 contratrabes.	200	1.5	8			12.00
2.3.1.4 castillos	200	2.5	8			20.00
2.3.1.5 dalas	200					
2.3.2 estructura.						
2.3.2.1 firmes	150	12.0	1		12.00	
2.3.2.2 castillos	200	4.0	8			32.00
2.3.2.3 trabes	200	1.5	8			12.00
2.3.2.4 losas	200	3.2	8			25.60
2.3.2.5 repisones	200	0.5	8			4.00
2.3.2.6 escalera						
2.3.2.6.1 rampa y desc	200	1.0	4			4.00
2.3.2.6.2 escalones	150	0.2	4		0.80	
2.3.2.6.3 huellas	150	0.2	4		0.80	
2.3.3 albañilería.						
2.3.3.1 pisos	150	3.0	8		24.00	
2.3.4 azotea.						
2.3.4.1 firme de prot.	100	2.0	1	2.00		
TOTAL (M3)				8.00	37.60	134.60
				8.00	38.00	135.00

5.3 CATALOGO DE CONCEPTOS.

En la Industria de la Construcción la forma que se emplea para determinar el pago por unidad de obra ejecutada, es mediante un listado llamado comunmente Catálogo de Conceptos, el cual nos define la actividad a realizar en breve pero clara y concisa; además de incluir el precio unitario que constituye dicha actividad y la cantidad o volumen a realizar, que por lo regular no es la que resulta al concluir una obra.

Para la elaboración de los precios unitarios que no es más que una etapa del proceso constructivo general, se debe de iniciar con la investigación o estudio de la factibilidad de realizar una obra y que termina con la construcción de la misma.

En el catálogo de conceptos que aquí se presenta se exponen algunos precios unitarios que se consideraron para valorar las actividades que por lo regular se realizan en una obra de este tipo, y que nos sirva de ejemplo, ya que si se presentaran todos los análisis de estos precios unitarios llevaría el tener que editar un libro de grueso considerable, lo cual no es el objetivo del presente trabajo.

El catálogo de conceptos es dividido en secciones denominados "Partidas".

Dentro de las partidas más comunes en edificación se pueden mencionar las siguientes:

- 3.1 Preliminares.
- 3.2 Cimentación.
- 3.3 Estructura.
- 3.4 Albañilería.
- 3.5 Acabados.
- 3.6 Herrería y Carpintería.
- 3.7 Cerrajería.
- 3.8 Muebles y Accesorios para baño.
- 3.9 Instalación Hidráulica.
- 3.10 Instalación Eléctrica.
- 3.11 Instalación Sanitaria.
- 3.12 Instalación de gas.
- 3.13 Instalación telefónica.
- 3.14 Instalación de televisión.
- 3.15 Intercomunicación.

A continuación se presenta a modo de ejemplo la partida 3.4 Albañilería, así como algunos precios los cuales fueron determinados para la elaboración del catálogo de conceptos.

CATALOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
4) ALBAÑILERIA.					
070	Construcción de muro al hilo de tabique rojo recocido, 6x12x24 cm. asentado con mortero cemento arena 1:3	M2	695.76	22,294.03	15'511,234.31
071	Construcción de muro a base de celosía de concreto modelo "cuadro chico" 10x20x20cm. asentado con mortero cemento arena en proporción 1:3	M2	57.84	31,840.21	1'841,632.74
072	Forjado de escalones, de concreto simple f'c = 150 kg/cm ² de huella variable y peralte de 15cm.; incluye cimbra y descimbra, acabado común.	ML	43.20	14,676.43	634,021.77
074	Piso pulido de 3.00cm. de espesor de concreto f'c = 150 kg/cm ² .	M2	470.96	7,514.83	3'539,184.33
074.1	Impermeabilización en desplante de muros de tabique.	ML	52.81	1,166.31	61,592.83
075	Construcción de sardinel de concreto simple en proporción 1:3:5 sección 10x10cm., incluye: cimbra y descimbra acabado común.	ML	9.60	5,998.16	57,582.33
076	Colocación de lavadero de concreto sobre muro común, incluye puntales y acarreo.	Pza.	8.00	10,273.09	82,184.72
077	Suministro y colocación de tubo de albañal de 15cm. de diámetro, juntado con mortero cemento arena 1:5; incluye nivelación.	ML	25.00	6,376.19	159,404.75
078	Construcción de registro común 60x40x70cm. de tabique rojo recocido, asentado con mortero cemento-arena 1:3 y apalado, pulido en todo el interior, Inc. plantilla de concreto pobre en proporción 1:5	Pza.	2.00	119,935.74	239,871.48
IMPORTE TOTAL DE LA PARTIDA					\$22'126,774.26
					=====

OBRA:		UBICACION:		
ESPECIFICACION: Construcción de muro al hilo de tabi-		UNIDAD:	CLAVE:	
que rojo recocido, 6x13x26 cm. asentado con mortero cemento arena 1:3				
CONCEPTO				
MATERIALES:	U.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Agua de tom municipal	M3	0.80	3,500.00	280.00
Tabique rojo recocido 6x13x26 cm.	MILL	0.060	185,150.00	11,109.00
Mortero cemento arena 1:3	M3	0.030	116,888.54	3,506.66
TOTAL MATERIALES				
OBRA DE MANO:	U.	(I/R) REND.	S. REAL	IMPORTE
1 albañil + 1 peón	JOR	0.083	39,354.07	3,279.51
TOTAL OBRA DE MANO				3,279.51
EQUIPO:	U.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL EQUIPO				
HERRAMIENTA:	U.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Herramienta menor 3¢	M2	1.00	98.39	98.39
Elevación de material por piso 4¢	M2	1.00	131.18	131.18
Andamio	PZA	0.01	2,008.44	20.08
TOTAL HERRAMIENTA				249.65
FECHA:	FORMULO:	REVISO:		
01/III/10/89			MATERIALES	\$ 14,895.66
OBSERVACIONES: Del importe de obra de mano se considera el 4% por concepto de elevación de material por piso.			OBRA DE MANO	\$ 3,279.51
			EQUIPO	\$ -
			HERRAMIENTA	249.65
			COSTO DIRECTO	\$ 18,424.82
			COSTO DIRECTO 21%	3,869.21
			PRECIO UNITARIO	\$ 22,294.03

5.4 SECUENCIA DE ACTIVIDADES.

Quando se inicia la construcción de una obra de cualquier tipo, es muy importante definir que se tiene que hacer primero, sin considerar las obras auxiliares o de campamento, sino más bien la obra en sí.

Se hace mención a este detalle debido a que cuando se inicia la actividad profesional después de haber realizado los estudios académicos, el ingeniero se encuentra ante la situación de no saber por donde empezar, ya que no cuenta con la experiencia suficiente para saber lo que se tiene que hacer como primera actividad. Por eso es conveniente analizar el primer punto de partida.

Una de las formas para determinar las actividades, es hacer un listado sin tener orden incluso, para posteriormente realizar la secuencia y asignarles la etapa correspondiente para poderlas diferenciar entre sí.

Así por ejemplo, se pueden asignar como etapas de construcción las siguientes:

- a) Cimentación.
- b) Desplante.
- c) Estructura.
- d) Albañilería.

e) Acabados.

f) Obras exteriores, etc.

En nuestro estudio se realizó la secuencia de actividades de cada una de las etapas mencionadas.

Antes de explicar como se determina esta secuencia es conveniente establecer algunos lineamientos establecidos a fin de no ocasionar confusión en el momento de analizarlas.

a) Se dividirá en dos secciones, el área de trabajo aprovechando la simetría que existe en el plano, en cuanto a la localización de los departamentos, por lo tanto se le denominará "A" a la sección comprendida entre los ejes 1 y 9 y sección "B" a la comprendida entre los ejes 1 y 9'.

b) De acuerdo a las notas generales establecidas en el plano de cimentación, ésta se debe desplantar por lo menos a una profundidad de 1.30m. a partir del nivel de terreno natural (N.T.N.) considerando que la altura de las zapatas y contratrabes son de 55 cm., se toma la decisión de llegar al N.T.N. a base de muros de tabique para posteriormente colocar una dala e iniciar el desplante de muros. Fig. 4.1.1. La cimentación estará constituida a base de zapatas corridas que junto con las contratrabes forman uno solo cuerpo.

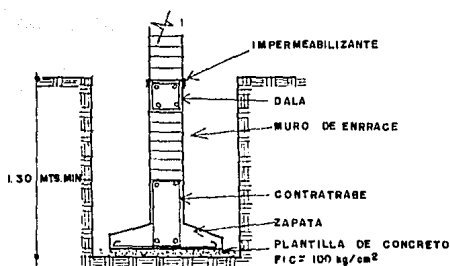


FIG. 4.1.1

c) La elaboración de concreto se considera que se realiza en un solo período para no repetir esa actividad.

d) Se hará la secuencia de actividades considerando un solo nivel ya que es repetitivo para los demás niveles.

e) La excavación tendrá una profundidad mínima de 1.30 a partir del terreno natural, que se considera como nivel cero (N 0+0) esta profundidad está determinada por el calculista por lo que se tendrá que respetar.

f) Para la elaboración de las secuencias de actividades se limitará a un máximo de 38 (actividades), por restricción para programación de computadora.

g) Para el análisis de las secuencias se consideran cuadrillas de mano de obra básicas, es decir; solo realizarán una actividad y no pueden atacar dos frentes al mismo tiempo, sino hasta que terminen en un frente.

h) Las actividades se enlistaron en forma vertical para hacer el análisis de la secuencia y solo se enumeraron para el sentido horizontal. Ver tabla 4.1.

Para la etapa de cimentación se realizó un listado de 38 actividades en donde se determinó su secuencia de la siguiente forma:

Para cada actividad se hizo el análisis primero con actividades posteriores a la que se está considerando.

Ejemplo:

La actividad No. 5, referente a la excavación en la sección "A", se hace la pregunta, ¿Qué actividad puedo desarrollar después (posterior) de excavar en la sección "A"? Las soluciones son las siguientes:

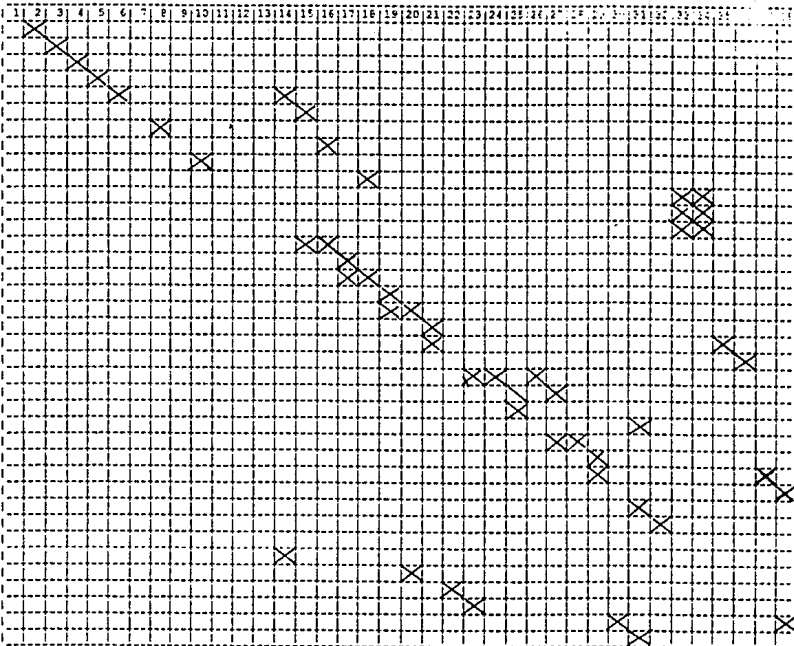
- 1.- Excavar la sección "B" y
- 2.- Colocar plantilla para recibir el acero que constituyan las zapatas y contratraveses en la sección "A".

Ver Tabla 4.1

ACTVS. POSTERIORES

ACTVS. ANTERIORES

1. LIMPIEZA DEL TERRENO
2. DESPALME EN SECCION A
3. DESPALME EN SECCION B
4. TRAZO EN SECCION A Y B
5. EXCAVACION EN SECCION A
6. EXCAVACION EN SECCION B
7. SUMI. ACERO RFZO. P/CIMENTA.
8. HABI. ACERO RFZO. P/CIMENTA.
9. SUMI. MADERA
10. HABI. CIMBRA DE MADERA
11. SUMI. ARENA
12. SUMI. GRAVA
13. SUMI. CEMENTO
14. COLADO PLANTILLA 5CM ESP. A
15. COLADO PLANTILLA 5CM ESP. B
16. ARM. ZAPATAS Y CONTRATRAB. A
17. ARM. ZAPATAS Y CONTRATRAB. B
18. COLOC. CIMBRA EN CIMENT. A
19. COLOC. CIMBRA EN CIMENT. B
20. COLADO CIMENT. (ZAP. Y CT) A
21. COLADO CIMENT. (ZAP. Y CT) B
22. DESCIMBRADO CIMENTACION A
23. DESCIMBRADO CIMENTACION B
24. CURADO CIMENTACION A
25. CURADO CIMENTACION B
26. ENRASE MUROS TABIQUE A
27. ENRASE MUROS TABIQUE B
28. ARM. CIMBRA Y COLAD. DALAS A
29. ARM. CIMBRA Y COLAD. DALAS B
30. RELLE. Y COMPA. NIVE 0+.10 A
31. RELLE. Y COMPA. NIVE 0+.10 B
32. ACARREO EN CARR. EXCED A- B
33. ELABORAC. CONCRETO POBRE
34. ELABORAC. CONCRETO CIMENTAC
35. FRAGUADO CIMENTACION A
36. FRAGUADO CIMENTACION B
37. FRAG. Y DESCIMBRADO DALAS A
38. FRAG. Y DESCIMBRADO DALAS B



Al determinar que actividad ó actividades se pueden realizar se deberán marcar para continuar con la siguiente a analizar.

De igual forma se analizaron todas las actividades desde la primera hasta la última en sentido horizontal.

Posteriormente se analizó cada actividad iniciando por la última para terminar en la primera pero ahora en sentido inverso, es decir: analizando que actividades debieron haber sido realizadas antes de aquella que se esté considerando, además de que el sentido se realiza verticalmente.

Ejemplo:

La Actividad No. 30 se refiere al relleno y compactación hasta el nivel 0+0.0 en la sección "A" por lo que ahora nos preguntamos ¿Qué debimos haber realizado antes de esta actividad?

Para realizar el relleno y compactación hasta ese nivel en esa sección se debió cumplir primero la actividad No. 37, que es fraguado y descimbrado. Las dalas en "A", resulta obvio ya que no se puede realizar la compactación sobre un elemento cimbrado.

De similar forma se analizaron las demás actividades como puede observarse en la Tabla 4.1, misma que se tomó para ejemplificar las secuencias de actividades de una etapa, así mismo se analizaron las demás etapas.

Una vez realizadas las secuencias de actividades de las que se estén tratando, se procede con la asignación de tiempos de ejecución (duración) y con la asignación de personal (obra de mano), complementando con la unidad con la que se valorará la actividad, la cantidad considerada y como observaciones los procedimientos por cuadrillas como puede observarse en la Tabla 4.2.

La explosión de insumos, catálogo de mano de obra con mínimo y máximo a emplear en el transcurso de la construcción de la obra, así como el catálogo de equipo son otros de los requisitos que se requieren como datos para programa de computadora, al igual que la secuencia de actividades y las duraciones con personal como puede apreciarse más adelante.

Cabe mencionar que se hicieron otras opciones para programar la computadora y comparar los resultados obtenidos para determinar cuál era la más favorable.

Al final de esta parte se presentan los listados de las otras etapas consideradas, a las que a cada una se les hizo el análisis de secuencia de actividades como se vió anteriormente.

TABLA 4.2 ETAPA DE CONSTRUCCION: CIMENTACION.

ACT.	CONCEPTO	DURACION (DIAS)	PERSONAL	UNIDAD	CANTIDAD
1	Limpieza del terreno	1	1 albañil + 4 peones	M2	213.00
2	Despalme en Sección A	1	1 albañil + 4 peones	M2	106.50
3	Despalme en Sección B	1	1 albañil + 4 peones	M2	106.50
4	Trazo en Sección A y B	1	1 albañil + 4 peones	M2	163.00
5	Excavación en Sección A	4	1 cabo + 10 peones	M3	75.50
6	Excavación en Sección B	4	1 cabo + 10 peones	M3	75.50
7	Sumi. acero rfzo p/cimen.	1	--	Kg	1600.00
8	Habi. acero rfzo p/cimen.	4	2 fierrero + 2 aydte.	kg.	1600.00
9	Sumi. madera			Pt	573.88
10	Habi cimbra de madera	3	2 carp. + 2 ayudantes		
11	Sumi. arena	-	--	M3	22.00
12	Sumi grava	-	--	M3	25.00
13	Sumi. cemento			Ton	15.00
14	Colado plantilla 5cm. esp. A	1	1 albañil + 1 peon	M2	55.50
15	Colado plantilla 5 cm. esp. B	1	1 albañil + 1 peón	M2	55.50
16	Armado de zap. y CT A	2	2 fierrero + 2 ayudantes	Kg	800.00
17	Armado de zap. y CT B	2	2 fierrero + 2 ayudantes	kg	800.00
18	Coloc. cimbra ciment. A	3	2 carp. + 2 ayudantes		
19	Coloc. cimbra ciment. B	3	2 carp. + 2 ayudantes		
20	Colado cimentación (Z y CT) A	1	2 albañil + 2 peón		
21	Colado cimentación (Z y CT) B	1	2 albañil + 2 peón		
22	Descimbrado ciment. A	1	1 carp. + 1 aydte.		
23	Descimbrado ciment. B	1	1 carp. + 1 aydte.		
24	Curado ciment. A	1	1 peón		
25	Curado ciment. B	1	1 peón		
26	Enrase muros tab. A	3	1 albañil + 1 peón		
27	Enrase muros Tab. B	3	1 albañil + 1 peón		
28	Arm. cim. y colado dalas A	4	2 albañiles + 2 peón		
29	Arm. cim. y colado dalas B	4	2 albañiles + 2 peón		
30	Rell. y comp. nivel 0+0 A	3	1 cabo + 6 peones		
31	Rell. y comp. nivel 0+0 B	3	1 cabo + 6 peones		
32	Acarreo en carr. exed. A y B	2	2 peones		
33	Elaborac. concreto f'c=100 kg	1	1 cabo + 7 peones		
34	Elaborac. concreto f'c=200 kg	1	1 cabo + 7 peones		
35	Fraguado en A	1	--		
36	Fraguado en B	1	--		
37	Fraguado y desc. dalas A	1	1 carp. + 1 aydte.		
38	Fraguado y desc. dalas B	1	1 carp. + 1 aydte.		

EXPLOSION DE INSUMOS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P R E C I O	IMPORTE
Alambrón	Kg	4589.31	1399.550	6'422,968.81
Alambre recocido # 18	Kg	552.12	1799.750	993,677.97
Acero fy= 4200 kg/cm2 # 2.5 (5/16")	Kg	2516.95	1268.785	2'989,722.79
Acero fy= 4200 kg/cm2 # 3 (3/8")	Kg	7753.07	1268.785	9'811,641.89
Acero fy= 4200 kg/cm2 # 4 (1/2")	Kg	1135.94	1268.785	1'441,269.31
Clavo de 2 1/2 a 3 1/2	Kg	35.00	1999.850	69,994.75
Malla electrosoldada 6x6 - 10/10	M2	770.00	2792.200	2'149,994.00
Festegral	Kg	75.00	1224.750	91,856.25
Curafest rojo	Lto.	200.00	2909.500	581,900.00
Cemento gris Tipo I, en saco	Ton	95.00	178130.400	16'922,388.00
Cemento blanco, en saco	Ton.	0.40	337237.500	134,895.00
Calhidra, en saco	Ton	10.00	149500.000	1'495,000.00
Cemento crest	Kg	250.00	307.050	76,762.50
Agua en obra	M3	75.00	3500.000	262,500.00
Arena	M3	195.00	21275.000	4'148,625.00
Grava	M3	129.00	22080.000	2'848,320.00
Puerta bandera	Pza.	8.00	577530.000	4'620,240.00
Ventana pref. 120x120 cm.	Pza.	40.00	171527.870	6'861,114.80
Ventana pref. 60x60cm.	Paa.	8.00	42881.960	343,055.68
Impermeabilizante morter. plas. 4mm	M2	70.00	328.570	22,999.90
Tabique rojo rec. 6x12x26cm.	Millar	50.50	185150.000	9'350,075.00
Celosia 10x20x20 conc. (l hueco)	Millar	1.60	621670.450	994,672.72
Pasador porta candado	Pza.	1.00	27652.900	27,652.90
Cerradura Phillips Mod. 550AN	Pza.	8	63517.950	508,143.60
Cerradura Phillips Mod. 715	Pza.	8	18244.750	145,958.00
Cerradura Schlage Mod. A-50ws	Pza.	16	31641.100	506,257.6
Cerradura Schlage Mod. A-40ws	Pza.	8	30922.350	247,378.8
Cerradura Phillips Mod. 150AN	Pza.	8	30946.500	247,572.0
Diesel	Lts	446.37	588.512	262,694.10
Tubo poliducto 13mm.	Mt.	640.00	333.500	213,440.00
Tubo poliducto 19mm.	Mt.	120.00	542.800	65,136.00
Caja Chalupa lamina negra 3mm.	Pza.	120.00	1092.500	131,100.00
Caja cuad. lam. negra 100x100mm.	Pza.	72.00	1186.800	85,449.60
Contacto sencillo	Pza.	75.00	1092.500	81,937.50
Apagador IUSA 211	Pza.	95.00	2701.350	256,628.25

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P R E C I O	IMPORTE
Apagador escalera	Pza.	1.00	3292.450	3,292.45
Placa sencilla	Pza.	110.00	747.500	82,295.00
Placa tres unidades	Pza.	70.00	977.500	68,425.00
Marco y contramarco p/r. 60x40	Pza.	2.00	16330.000	32,660.00
Puerta de acceso	Pza.	1.00	356500.000	356,500.00
Escalera marina	Pza.	1.00	138000.000	138,000.00
Barandal de escalera	ML	18.00	47845.750	861,223.50
Fester bond	Lt	18.00	9218.400	165,931.20
Emo Primer	Lt	36.00	2421.052	87,157.87
Vigueta	MI	650.40	5046.000	3,281,918.40
Bovedilla 15-25 75	Pza.	3000.00	1214.000	3,642,000.00
Azulejo 20x20cm.	M2	50.00	27876.000	1,393,800.00

EXPLOSION DE INSUMOS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P R E C I O	IMPORTE
Madera de pino de 3a.	PT	270.00	1719.250	464,197.5
Madera de pino de 3a. 1"x4"	PT	510.66	1719.250	877,958.21
Madera de pino de 3a. 2"x4"	PT	776.48	1719.250	1'334,963.24
Madera de pino de 3a. 4"x4"	PT	608.59	1356.885	825,789.68
Madera de pino de 3a. 1 1/2"x12"	PT	425.00	1713.960	728,433.00
Chaflán mad. pino 3a. de 1"	ML	330.00	425.500	161,690.00
Triplay pino 16mm. 1 cara	M2	20.00	21835.000	436,700.00
Puerta maco PL y C/M y DH 96x220	Pza.	8	88163.000	705,304.00
Puerta maco PL y C/M y CH 90x220	pza.	16	74945.500	1'199,128.00
Puerta maco PL y c/M y CH 75x220	Pza	8	67084.100	536,672.80
Inodoro is zafira blanco c/tapa	Pza	8	366758.000	2'934,064.00
Lavabo ovalin p/emp. FS chico	Pza.	8	130884.000	1'047,072.0
Juntas para inodoro	Pza.	8	747.500	5,980.00
Jgo. de pijas para inodoro	Jgo.	8	747.500	5,980.00
Mezcladora p/lav. mod. H-1406-0	Pza.	8	46678.500	373,428.00
Llave p/emp. p/sold. IS Bol. 152	Pza.	8	82276.700	658,213.60
Regadera IS 33-573 merc. C/B A12	Pza.	8	100265.050	802,120.40
Cespol p/lav. IS 3070	Pza.	8	94502.400	756,019.20
Accesorios s/poner crom- 7 pzas.	Jgo.	8	174558.500	1'396,468.00
Calent. automat. calorex 610 38Lt.	Pza.	8	227930.000	1'823,440.00
Lavadero de granito c/pileta	Pza.	8	37030.000	296,240.00
Pintura vinilica vinimex	Lt	222.00	6054.750	1'344,154.50
Pintura esmalte comex 100	Lt	32.00	7510.650	240,340.8
Sellador vinilico comex	Lt	253.00	3282.100	830,371.30
Thinner	Lt	16.00	1099.400	17,590.40
Tubo cobre tipo M 13mm.	ML	95.00	6668.850	566,852.25
Tubo cobre tipo M 19mm.	ML	65.00	10682.850	694,385.25
Tubo cobre tipo M 25mm.	ML	42.00	15042.000	631,764.00
Vidrio med. doble 3mm.	M2	120.00	27407.950	3'288,954.00
Coloc. vid. med. doble sen/esp. 3.5	M2	120.00	3889.300	466,716.00
Sellado c/silicón	ML	520.00	2242.500	1'166,100.00

CATALOGO DE MANO DE OBRA AL 02/07/89

DESCRIPCION	MIN.	MAX.	UNIDAD	SAL. BASE	FACTOR	SAL. REAL
Oficial albañil	2	10	Jor.	13,394.16	1.57	21,028.231
Oficial aluminero			Jor.	13,508.64	1.57	21,208.565
Ayudante A	8	20	Jor.	11,905.92	1.57	18,692.294
Ayudante B			Jor.	11,448.00	1.57	17,973.360
Cabo de oficios	1	3	Jor.	17,400.96	1.57	27,319.507
Cadenero			Jor.	11,448.00	1.57	17,973.360
Carpintero O.N.	2	8	Jor.	12,478.32	1.57	19,590.962
Carpintero de Banco	1	2	Jor.	13,165.20	1.57	20,669.364
Oficial electricista			Jor.	13,508.64	1.57	21,208.565
Ferrero oficial	2	8	Jor.	13,508.64	1.57	21,208.565
Herrero oficial			Jor.	12,936.24	1.57	21,208.565
Maestro de obra	1	1	Jor.	27,475.20	1.57	43,136.064
Pintor oficial	2	4	Jor.	13,050.72	1.57	20,489.630
Plomero Oficial	1	2	Jor.	13,508.64	1.57	21,208.565
Topógrafo			Jor.	19,301.54	1.57	30,303.418
Yesero Oficial			Jor.	13,508.64	1.57	21,208.565
Peón	4	30	Jor.	9,160.00	1.61	14,747.600

281

CATALOGO DE EQUIPO AL 02/07/89

MAQUINA	MODELO	MOTOR	PRECIO/HR.
Revolvedora	1 saco R-10	gasolina	4,981.02
Vibrador conc.	Dynamac-Kohler	gasolina	4,073.24
Bailarina	Manual	gasolina	5,263.38
Camión volteo	6 M3	gasolina	27,516.01
Bailarina man.	4 HP	gasolina	7,358.28
Retroexcavadora	Case 580C	diesel	48,012.14

ACTIVIDADES

DESPLANTE

- 1.- Sumi de tubo p/inst. sanit. de P.B.
- 2.- Coloc. de tubería p/drenaje P.B. en A.
- 3.- Coloc. de tubería p/drenaje P.B. en B.
- 4.- Rell y comp. de cepa A (sobretubo de drenaje).
- 5.- Rell y comp. de cepa B (sobretubo de drenaje)
- 6.- Sumi de malla electro sold 6-6/10-10.
- 7.- Habi de malla p/firmes de P.B.
- 8.- Coloc. de malla p/firmes en A.
- 9.- Coloc. de malla p/firme en B.
- 10.- Sumi de arena.
- 11.- Sumi de grava.
- 12.- Sumi de cemento.
- 13.- Elab. de concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.
- 14.- Colado de firme en A.
- 15.- Colado de firme en B.
- 16.- Fraguado y curado de firme en A.
- 17.- Fraguado y curado de firme en B.
- 18.- Sumi de mats. p/imperm. desplantes.
- 19.- Sumi de tabique rojo recocido.
- 20.- Imperbealización de muros desplante A.
- 21.- Impermeabilización de muros de desplante B.
- 22.- Muros de tabique A.
- 23.- Muros de tabique B.
- 24.- Sumi de celosia.
- 25.- Muro de celosia en A.
- 26.- Muro de celosia en B.

ESTRUCTURA

- 1.- Sumi de acero de refuerzo,
- 2.- Habi acero de refuerzo p/castillos.
- 3.- Armado castillos en A.
- 4.- Armado de castillos en B.
- 5.- Habi cimbra p/castillos.
- 6.- Cimbrado castillos A.
- 7.- Cimbrado de castillos B.
- 8.- Elab. concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.
- 9.- Colado castillos A.
- 10.- Colado Castillos B.
- 11.- Frag. y curad castillos A.
- 12.- Frag. y curad castillos B.
- 13.- Sumi de vigueta.
- 14.- Sumi de bovedilla.
- 15.- Habi ac. de refuerzo p/trabes y cerram.
- 16.- Descimbrado Castillos A.
- 17.- Descimbrado Castillos B.
- 18.- Habi cimbra p/trabes y cerram.
- 19.- Coloc. vigueta y bovedilla A.
- 20.- Coloc. vibueta y bovedilla B.
- 21.- Cimbrado de trabes y cerram. A.
- 22.- Cimbrado de trabes y cerram. B.
- 23.- Sumi mats. p/inst. elect. (poliducto).
- 24.- Arm. y coloc. trabes y cerram. A.
- 25.- Arm. y coloc. trabes y cerram. B.

- 26.- Ductos en losa A.
- 27.- Ductos en losa B.
- 28.- Habi malla p/losa.
- 29.- Coloc. malla p/losa en A.
- 30.- Coloc. malla p/losa en B.
- 31.- Colado de losa en A.
- 32.- Colado de losa en B.
- 33.- Frag. y curad. losa A.
- 34.- Frag. y curad. losa B.
- 35.- Descimbre trabes y cerram. A
- 36.- Descimbre trabes y cerram. B.

ALBAÑILERIA

- 1.- Habi cimbra p/repisones de concreto.
- 2.- Coloc. cimbra p/repisones en A.
- 3.- Coloc. cimbra p/repisones en B.
- 4.- Habi acero de refuerzo p/repisones.
- 5.- Coloc. acero de refuerzo repisones A.
- 6.- Coloc. acero de refuerzo repisones B.
- 7.- Colado repisones A.
- 8.- Colado Repisones B.
- 9.- Frag. y curad. repisones A.
- 10.- Frag. y curad. repisones B.
- 11.- Descimbre de repisones A.
- 12.- Descimbre de repisones B.
- 13.- Habi cimbra p/escalera N-1.
- 14.- Coloc. cimbra p/escalera N-1.
- 15.- Habi acero p/escalera.

- 16.- Coloc. acero p/escalera,
- 17.- Colado de escalera.
- 18.- Frag. y curad. de escalera,
- 19.- Descimbre de escalera,
- 20.- Muros de celosia en escalera.
- 21.- Sumi mats. p/inst. hidráulica.
- 22.- Ranurado p/doctos p/instalaciones A.
- 23.- Ranurado p/ductos p/instalaciones B.
- 24.- Forjado de escalones N-1.
- 25.- Huellas de concreto en escalera.
- 26.- Coloc. ductos y cajas p/instal. elect. A.
- 27.- Coloc. ductos y cajas p/instal. elect. B.
- 28.- Coloc. ductos p/inst. hidrau. A.
- 29.- Coloc. ductos p/inst. hidrau. B.
- 30.- Coloc. ductos p/inst. sanit. A.
- 31.- Coloc. ductos p/inst. sanit. B.
- 32.- Instalac. eléctrica A.
- 33.- Instalac. eléctrica B.
- 34.- Instalac. hidráulic. A.
- 35.- Instalac. hidráulic. B.

ACABADOS.

- 1.- Aplanado fino en muros int. A.
- 2.- Aplanado fino en muros int. B.
- 3.- Aplan. serrateado muros ext. A.

- 4.- Aplan. serroteado muros ext, B.
- 5.- Aplan. en plafones A.
- 6.- Aplan. en plafones B.
- 7.- Colado pisos pulidos A.
- 8.- Colado pisos pulidos B.
- 9.- Sumi de azulejo.
- 10.- Colado sardinel Sanit, A.
- 11.- Colado sardinel Sanit, B.
- 12.- Coloc. azulejo sanit. A.
- 13.- Coloc. azulejo Sanit. B
- 14.- Sumi mats. p/falso plafón.
- 15.- Falso plafón en sanit. A.
- 16.- Falso plafón en sanit. B.
- 17.- Boquillas p/recibir ventanería A.
- 18.- Boquillas p/recibir ventanería B.
- 19.- Sumi de ventanería.
- 20.- Coloc. de ventanas A.
- 21.- Coloc. de ventanas B.
- 22.- Sumi puertas madera.
- 23.- Sumi puertas metálicas.
- 24.- Coloc. puertas madera A.
- 25.- Coloc. puertas madera B.
- 26.- Coloc. puerta metálica.
- 27.- Sumi muebles y accs. p/sanit. y cocina.
- 28.- Coloc. muebles y accs. en sanit. y cocina A.
- 29.- Coloc. muebles y accs. en sanit. y cocina B.

- 30.- Sumi de pintura vinílica.
- 31.- Sumi de pintura esmalte.
- 32.- Pintura en muros int. A.
- 33.- Pintura en muros int. B.
- 34.- Sumi de barandal metálico.
- 35.- Coloc. de barandal en escalera.
- 36.- Registro 60x40x70cm. p/drenaje.

5.5 ALTERNATIVAS POSIBLES.

Como se mencionó anteriormente es necesario el estudio detallado del proyecto antes de iniciar la construcción de la obra, debido a que en algunas ocasiones los materiales que se establecen en el diseño no son posibles de conseguir, ya sea por problemas que tienen los proveedores o incluso las fábricas que proporcionan dichos materiales que están considerados en nuestra obra.

Ante tales incidencias ajenas al constructor se debe de estar preparado así para que cuando surjan inconvenientes o problemas les demos solución lo más pronto posible y no ocasionar demoras en los avances de la obra.

A continuación se expondrán algunas alternativas del proyecto en cuestión.

5.5.1 Cimentación.

Como se puede observar en nuestro proyecto la cimentación está constituida a base de zapatas corridas que junto con las contratraves forman un solo cuerpo, pero hay que mencionar que este tipo de cimentación no es el único para ser considerado.

Dentro de las cimentaciones comunes que se pueden mencionar por su utilización, se encuentran las de piedra brasa que aunque no esta contemplada en el proyecto podría ser una solución, siendo

previamente diseñada y posteriormente su factibilidad para su utilización en esta obra.

Actualmente se podría conseguir elementos que constituyen una rapidez considerable en la construcción de obras de interés social, tales elementos se les denomina elementos "Prefabricados", en donde se tendría que hacer un análisis para determinar su posible utilización además de que se haría un estudio de mercado para ajustar al proyecto los elementos (zapatas) que se desearían utilizar.

Otra alternativa pudiera ser la construcción de una cimentación hecha a base de concreto ciclópeo que también será necesario diseñar para ajustarlo a nuestro proyecto.

5.5.2 INSTALACION SANITARIA (B.A.N.)

El angunas ocasiones los planos proporcionados al constructor no cuentan con la información suficiente para dar solución a un problema, en nuestro caso daremos algunas posibilidades para solventar estos incidentes no contemplados por el proyectista.

Debido a que no se cuentan con los planos de instalaciones en general (sanitarias, hidráulicas y eléctricas), el ingeniero constructor debe de tener la capacidad para dar algunas alternativas en la solución a este tipo de problemas, tal es el caso de la bajada de aguas negras (B.A.N.) en donde no se tiene especificada su localización.

Una de las alternativas que se pudieran proponer, sería la de colocar el ducto ahogado en la columna K-4, fig. 5.2.1, que aunque no es conveniente por estar alojado en un elemento estructural, no se descarta esta posibilidad. Cabe hacer mención que se tendría que dejar las preparaciones en cada nivel para que al acoplar el complemento de la instalación no se presenten diferencias en los niveles y se puedan colocar sin ningún problema. Fig. 5.2.1.

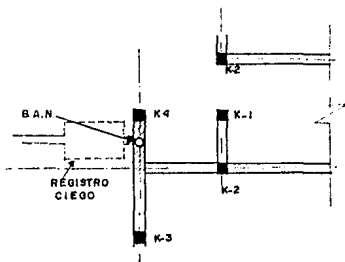


FIG. 5.2.1

Esta posibilidad surge cuando la descarga a la red municipal se encuentra localizada del lado de la fachada de acceso, y además se tendría que contemplar la construcción de un registro ciego para que en caso de que se llegará a bloquear se utilizará para hacer la limpieza; lo desagradable de ésta solución, es que para las personas que habitaran la planta baja tendría malos olores cuando se hiciera el desazolve en este registro, fig. 5.2.2.

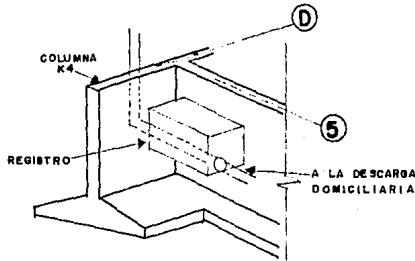


FIG. 5.2.2.

Otra posibilidad para la bajada de aguas negras (B.A.N.), es que el ducto, este alojado en el interior del patio de servicio, ya sea del lado izquierdo del lavadero en la esquina, o en donde hacen esquina los muros de tabique y celosía, para esta solución es necesario considerar que el ducto de mayor diámetro deberá estar situado del lado de la cocina y por lo tanto se tendría que dejar otro falso plafón en la sección afectada, ver fig. 5.2.3.

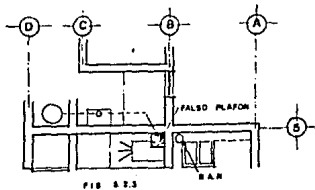


FIG. 5.2.3.

5.5.3 Muros.

El diseño estructural de la presente edificación fue calculada a base de muros de carga hechos con tabique rojo recocido, por lo que al utilizar otro tipo de material se tendrá que realizar un análisis de diseño.

En edificaciones de interés social se ha utilizado últimamente el tabique hueco aparente, en donde no es necesario aplanar y pintar, con este tipo de material disminuye el tiempo de ejecución de la obra.

El block de concreto sería otra opción aunque se tendría que analizar tanto técnicamente como económicamente debido a que los costos difieren de material a material.

Otro tipo de material utilizado para vivienda popular es el que comunmente se le llama tabicón, que aunque no se ahorraría en los aplanados y pintura, se tendría una pequeña diferencia en el costo, ya que es más económico que el tabique rojo recocido, claro esta que estas alternativas se harían en caso de no contar con los materiales que se establecen en el proyecto.

5.5.4 Losas.

En la construcción de edificios de este tipo muy raras ocasiones surge el problema de no contar con cierto tipo de materiales, debido a que las fábricas tienen problemas sindicales o de otro tipo, cuando esto sucede se tiene que tomar la decisión lo más pronto posible para sustituir un elemento o incluso el sistema total de la obra.

En el proyecto considerado, surge la duda en cuanto a que pasaría, si las fábricas de vigueta y bovedilla decidieran cerrar o permanecer en huelga por tiempo indefinido, obviamente que no se estaría dispuesto a esperar a que solucionen sus problemas para poder realizar la obra, más si la misma se necesita lo más pronto posible, debido a que los beneficiados les urge ocuparlos. Es por eso que se debe analizar la obra con anterioridad y determinar otras posibilidades.

La sustitución a la losa de vigueta y bovedilla pudiera ser la losa de concreto reforzado (losa maciza) para lo cual se tendría que analizar su costo debido a que se requiere de mayor mano de obra y materiales para su ejecución, además se tendría que hacer un análisis estructural para determinar si es posible su utilización.

5.6 PROCESO CONSTRUCTIVO.

En la construcción de cualquier obra civil se tienen que realizar actividades previas para dar inicio a lo que es en sí la obra de que se trate.

5.6.1 Trámites Administrativos.

También es necesario realizar tramites administrativos, algunos de ellos se mencionan a continuación a fin de evitar suspensiones de actividades, lo que ocasionaría atrasos en los programas de construcción y dando como resultado la elevación del costo de la obra por tener mano de obra y equipo ocioso, dichos trámites son:

Licencia de construcción.

Contrato y cuotas sindicales.

Contrato de luz provisional.

Contrato para toma de agua provisional.

En cuanto a los trabajos previos que se realizan para dar principio a las actividades de la obra en sí, son los siguientes:

- Colocación de bardas.
- Oficinas y bodegas.
- Construcción de instalaciones auxiliares.

La colocación de bardas se efectúa para tener un control completo sobre la obra; y así darle protección al público, teniendo cuidado de que la barda no sea un obstáculo para el mismo.

Las oficinas y bodegas se consideran como locales provisionales y se localizan en un sitio en donde no interfiera con la obra a realizar.

En los casos donde no se cuenta con suficiente espacio, se hace necesario rentar un terreno lo más cercano a la obra, teniendo cuidado de que la barda no sea un obstáculo para el mismo.

Las oficinas y bodegas se consideran como locales provisionales y se localizan en un sitio en donde no interfiera con la obra a realizar.

En los casos donde no se cuenta con suficiente espacio, se hace necesario rentar un terreno lo más cercano a la obra, teniendo en cuenta los volúmenes de obra a ejecutar y el tiempo o duración para poder instalar lo siguiente como mínimo: Oficina técnica, oficina administrativa, almacén general, patio de habilidades de fierro, almacén de fierro, bodegas generales, comedor para obreros y sanitarios.

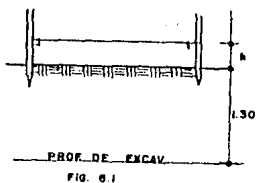
Dentro de las instalaciones auxiliares que se consideran como necesarias; es la de energía eléctrica, por lo que se deberá de hacer un contrato provisional.

5.6.2 Preliminares.

El terreno donde se constuirá el edificio proyectado, será plano, con un mínimo de vegetación y con nula zona arbolada, por tanto la primera actividad es la limpieza y el desyerbe del terreno afectado por la edificación, el material recolectado se irá amontonando en cantidades similares para cargar y acarrear este material fuera de la obra por ser orgánico.

Concluida la limpieza, se procederá a trazar con fijación de puntos de referencia para no perder el trazo original. El trazo se hará con cal u otro material similar para poder definir las secciones a excavar.

Los niveles se podrán establecer con puentes e hilos para que a partir de aquí se define la profundidad. Fig. 6.1



Es conveniente mencionar que mientras se realice la limpieza se podrá localizar la toma de agua correspondiente al predio, así como la descarga del drenaje.

5.6.3 Cimentación.

Como se mencionó anteriormente (secuencia de actividades), el área de trabajo se dividió en dos secciones A y B, por lo que se iniciará la excavación en la Sección A y posteriormente en la Sección B para llevar un orden.

Excavación.- El material considerado para realizar la excavación es del tipo II y se hará con equipo manual, ya que no se justifica la utilización de maquinaria, en el caso de que se hiciera un solo edificio, además de ser muy reducidos los espacios entre cepas, lo cual nos impide realizar maniobras cómodas por falta de apoyo. Fig. 6.2

En la construcción de tres o más edificios se tendría que analizar la posibilidad de utilizar maquinaria y ver cual es la indicada para llevar a cabo la excavación.

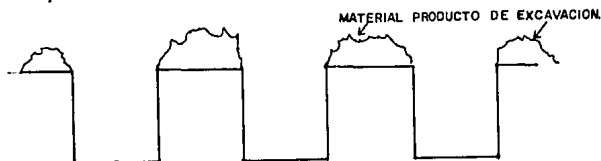
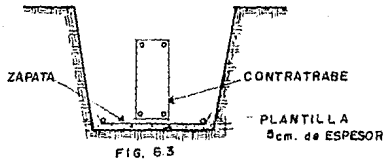


FIG. 6.2.

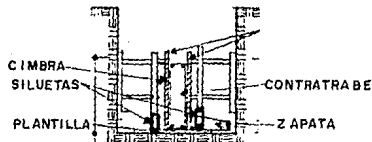
Concluida la excavación de cepas se colocará una plantilla de concreto pobre ($f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$), la cual deberá fraguar para posteriormente asentar el acero de refuerzo de las zapatas y contratrabes. Fig. 6.3



El acero de refuerzo que se colocará se podrá habilitar y armarse por secciones con anterioridad, para que cuando se tenga una parte de plantilla se proceda a colocar en tramos que faciliten su carga así como la maniobra dentro de la cepa.

Teniendo las zapatas y contratraves se procederá a colocar la cimbra (previo habilitado) de tal forma que al vaciar el concreto en los elementos, formen un solo cuerpo las zapatas y contratraves. Fig. 6.4

Antes de colar los elementos cimbrados se deberán dejar ancladas las varillas de las columnas ó castillos, a partir de la parrilla de zapata con su acero correspondiente como lo indica el proyecto, además de mantener limpio en donde se depositará el concreto.



Colado de zapata y contratraves.- Teniendo los elementos a colar, cimbrados correctamente, se corregirá la ubicación para que coincida con el trazo original del proyecto y momentos antes se mojará la superficie que tendrá contacto con el concreto al ser vaciado. Una vez realizadas estas actividades preliminares se procederá a colocar el concreto en estos elementos y corregir nuevamente la ubicación al concluir el colado.

Descimbrado de zapatas y contratraves.- Una vez fraguado y curado esta parte de la cimentación se procede al retiro de la cimbra para continuar con la siguiente actividad, la cimbra utilizada se deberá limpiar y almacenar de tal forma que no sufra deformaciones y deterioros.

Muros de enrase.- Los muros de enrase tienen como objetivo, eliminar el concreto que se pudiera colocar para llegar al nivel de terreno natural.

Dalas.- Estos elementos están constituidos para que a partir de aquí se realice el desplante, sin olvidar la impermeabilización y así evitar las filtraciones posibles a los muros de la estructura. Fig. 6.5 :

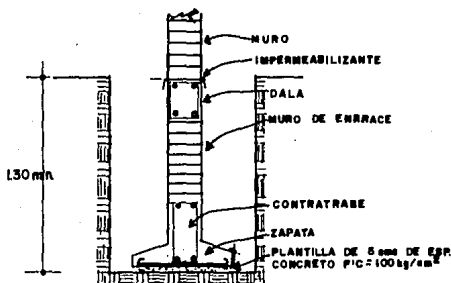


FIG. 6.5

Rellenos y Compactaciones.- Estas actividades se pueden realizar en etapas debido a que la cimentación no está constituida en una sola pieza sino más bien en tres, como se puede apreciar en la Fig. 6.5, por lo que se pueden realizar en secciones, es decir, primero se puede rellenar hasta el nivel de contratrabe, segundo a nivel superior de muro de enrase y por último hasta el nivel de la dala, estando ya descimbrada y con ésta actividad dejaríamos por concluida esta etapa de construcción.

Desplante.- Esta etapa considera las siguientes actividades:

Drenaje en planta baja.- Es conveniente colocar el tubo pa-

ra la construcción de los muros (tabiques) es necesario humedecer para facilitar su manejo en el momento de acomodarlos en el sitio definitivo.

Por lo que se refiere a los muros de celosía, estos se pueden levantar en esta etapa o realizarlos durante los acabados.

5.6.4 Estructura.-

Colado de castillos. Teniendo levantados los muros se procederá al armado, cimbrado y colado de castillos, teniendo cuidado de su verticalidad, antes de vaciar el concreto e incluso después de que se ha vaciado por completo el concreto al igual que otros elementos de concreto, previamente se deberá limpiar y humedecer la zona en donde se depositará el concreto.

Vigueta y bovedilla.- La colocación de estos materiales debe de hacerse con mucho cuidado por lo frágiles que son, es decir, al colocar la vigueta ó semivigueta, se deberá de apuntalar provisionalmente. Fig. 6.6 para evitar posibles rupturas, ya sea en las viguetas o en las bovedillas.

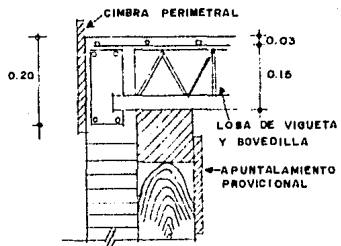


FIG. 6.6

Una vez colocados estos elementos se procederá a tender la malla para así realizar posteriormente la colocación de tubo de poliducto que nos servirá de preparación para la instalación eléctrica.

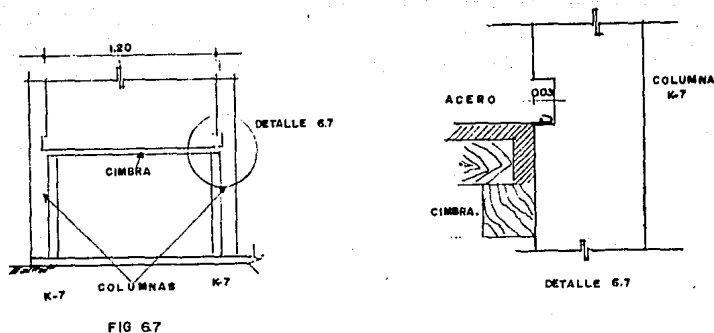
Colado de losa.- Se deberá de utilizar en el concreto un agregado máximo de 20mm. debido a que el recubrimiento que se tiene es sólo de 3 cm., lo cual nos impide la utilización de un agregado más grueso, antes de iniciar el vaciado se deberá verificar la colocación de la cimbra aparente perimetral exterior para evitar el posible derrame del concreto al iniciar el vaciado, también se deberá de humedecer los sitios en donde se vaciará el concreto.

5.6.5 Albañilería.-

Dentro de las actividades más importantes que se consideran en esta etapa se pueden mencionar los siguientes:

Respiones.- La construcción de estos elementos se deberá ejecutar cuando sea retirado el apuntalamiento de la losa para realizar las maniobras sin interferencias.

Como primer paso se deberá cimbrar y efectuar una ranura, en las columnas fig. 6.7 para que el repisón cuente con apoyo y no sufra deslizamientos.



Posteriormente se colocará el acero de refuerzo previamente habilitado y como paso final se colarán estos elementos, sin olvidar hacer una limpieza y humedeciendo la superficie que tendrá contacto directo con el concreto.

Escalera.- Este elemento se ha dejado en esta etapa sin antes comentar que bien puede realizarse una vez concluidos los muros donde se localiza la escalera, ya que puede considerarse como independiente.

Al igual que en los repisones, donde están localizadas las rampas, en los muros es conveniente también hacer una ranura para que tenga mayor apoyo, se deberá como primer paso cimbrar, posteriormente colocar el acero de refuerzo y concluir con el colado de la rampa y descanso en la etapa inicial.

Se continuará con el forjado de escalones y concluir con las huellas de concreto, en donde se requiere de cimbra para rea

lizar estos detalles.

Instalaciones.- Para realizar las actividades preliminares de las instalaciones, es conveniente tener el área libre de interferencias (cimbra, materiales, etc.) y así iniciar el ranurado en donde irán alojados los ductos de las instalaciones que se trate, ya sea: eléctrica, hidráulica o sanitaria, el concluir con la ranuración se colocarán los ductos correspondientes y se fijarán provisionalmente, de tal manera que no sobresalgan de los muros, para que al aplanar no sea un obstáculo.

5.6.6 Acabados.-

Se mencionarán algunos conceptos considerados en esta etapa debido a la gran diversidad que se tiene.

Aplanados.- En cuanto a los aplanados interiores (fino) estos se realizan concluida la colocación de ductos a fin de no afectar los aplanados cuando estos se concluyan. Por lo que respecta a los exteriores se efectuarán cuando el avance de la obra lo permita, debido a que se estarán realizando actividades en los niveles superiores.

Pisos.- El colado de pisos se podrá ejecutar cuando las actividades que se realizan en el nivel en cuestión sean mínimas, ya que al colocar el concreto y efectuar el acabado pulido no se debe permitir el deterioro del mismo.

Azulejo.- La colocación de azulejo en el baño está limitada por el falso plafón, por lo que respecta al muro donde se localiza este, por lo que se deberá de exceder con un mínimo de 5cm., para tener un buen acabado en esta sección.

Falso Plafón.- Se debe de colocar siempre y cuando se hayan efectuado las instalaciones que deben ir alojadas en este espacio y así evitar que se tenga que quitar por olvido en no colocar algún ducto.

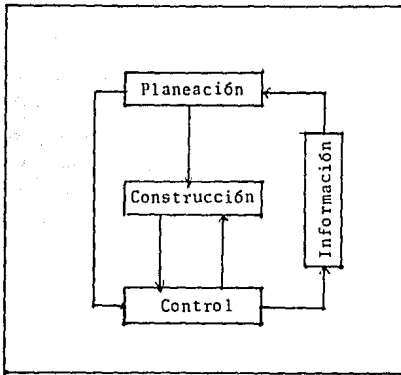
Muebles sanitarios.- La colocación de estos muebles se deberá realizar cuando se haya colocado, las puertas y ventanas, para garantizar su permanencia hasta la entrega de la obra.

Como se puede observar sólo se ha hecho mención a algunas de las actividades que se realizan en el proceso constructivo de la edificación, no hay que olvidar que existen más actividades las cuales dependen de cada obra, según la que se realiza.

5.7 Conclusiones del Proceso Constructivo.

Como hemos observado el proceso constructivo es un conjunto de elementos los cuales están intrínsecamente relacionados; el cumplimiento y control de ellos nos lleva al objetivo final.

PROCESO CONSTRUCTIVO



CAPITULO VI

C O N C L U S I O N E S

VI.1 INTRODUCCION

VI.2 ESTUDIOS DE LA FACTIBILIDAD DEL TERRENO

VI.3 PLANEACION Y PROGRAMACION DE OBRA

VI.4 CALCULO ESTRUCTURAL

VI.5 PROCESO CONSTRUCTIVO

VI.1 INTRODUCCION.

Ante todo lo comentado consideramos de utilidad llegar a conclusiones que nos permitan realmente seguir un orden de actividades en todo proceso. Para lograr lo anterior se requiere llevar a cabo previamente: una planeación, programación y control cuidadoso de todas las actividades involucradas, utilizando las técnicas y elementos disponibles, estar preparados para resolver eventualidades que surgieran durante cualquier etapa.

Los elementos que se disponen para el control son cada vez más abundantes (computadoras con diversos programas de biblioteca). Sin embargo no se debe de perder de vista que la parte esencial del proceso es el ser humano, que define las estrategias a seguir y toma en todo momento las decisiones que le van guiando al objetivo final.

En otras palabras, las computadoras ayudan indudablemente a acelerar el proceso de calculo y permite por tanto analizar rápidamente más alternativas, la cual no puede realizar por sí sola el trabajo, lo que está en función directa de la experiencia del ingeniero que la maneja.

VI.2 ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DEL TERRENO.

- A. De acuerdo con datos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología — (SEDUE), a fin de evitar que el déficit de 6.2 millones de viviendas siga incrementándose, y poder atender la nueva demanda, tanto por aumento en la población como por la formación de nuevos núcleos familiares y del deterioro del inventario actual, se deberán construir en el país 13.2 millones de viviendas para el año 2000.
- B. Actualmente el 86% de la población económicamente activa es insolvente para adquirir una vivienda de interés social, que según los parámetros de la SEDUE son : "tener dos piezas, cocina, baño y patio de servicio, con sus respectivas dimensiones mínimas, suficiente iluminación y ventilación, con tar con las instalaciones de excusado, lavabo, fregadero, regadera y lavadero".
- C. La estrategia establecida por el gobierno es desalentar el crecimiento del Area Metropolitana de la ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, y con solidar la infraestructura que tienen, por lo cual, los satisfactores e in versión productiva se llevará a la provincia. Las ciudades fronterizas, — las de las zonas turísticas, las de los puertos del país, serán las privilegiadas de los próximos años.
- D. Dentro de las políticas de los gobiernos federal, estatal y municipal, está la de disponer de suficiente reserva territorial, destinada a uso habitacional, y con la coordinación y apoyo de las instrucciones oficiales, — planificar su desarrollo y disponibilidad de la infraestructura urbana pr imaria, con lo cual se pretende evitar el crecimiento desordenado y carente de servicios de nuevos asentamientos.
- E. La evaluación técnica y jurídica de terrenos ofertados con fines de adquisición para la construcción de conjuntos habitacionales, deberá ser realizada por profesionistas capacitados y con experiencia, con lo cual la parte ad quiriente tendrá la seguridad de poder seleccionar el predio más adecuado a sus requerimientos para tal fin.
- F. El resultado de la evaluación técnica de un predio, será presentado en un Dictamen Técnico a la parte interesada y cubrirá los aspectos siguientes : Constancia de uso del suelo, datos generales y características físicas del predio, Infraestructura Urbana (Agua potable, drenaje y electrificación), Vialidad y transporte, Afectaciones y Restricciones, Equipamiento Urbano, — Entorno Urbano, Investigación de valores de mercado y Directorio de Autoridades de la localidad.
- G. El resultado de la evaluación jurídica de un predio, será presentado a la parte interesada, por medio del Dictamen Jurídico respectivo, el cual se —

basa en el estudio y verificación de los documentos siguientes : Escritura de la propiedad, Certificado de libertad de gravámenes, Bolleta predial, Certificado de no afectación de acuerdo con el Plan parcial de desarrollo, Certificado de no afectación de la Secretaría de la Reforma Agraria (en su caso), Documento que acredite la personalidad del representante del propietario del inmueble, Registro federal de contribuyentes, etc.

- H. El responsable de la Evaluación y Dictamen Técnico de un terreno, también - debe saber analizar y verificar la documentación legal de un inmueble, lo que será de gran utilidad en su profesión, en trabajos como : evaluación de predios, peritajes en diligencias de apeo y deslinde judicial, relocalización de linderos, verificación de si el inmueble está hipotecado, afectado, o cualquier otra carga que impida su venta o utilización, etc.
- I. Preferentemente, debe realizarse en primer término el Dictamen Jurídico, y - de resultar este positivo se procederá a la Evaluación y Dictamen Técnico correspondiente.
- J. El beneficio obtenido de una Evaluación Técnica y Jurídica realizado por profesionistas capacitados, evitará el que se invierta, proyecte o construya en terrenos con problemas, debido a causas como las siguientes : Falta de capacidad o lejanía del predio de las redes de agua potable y/o drenaje, afectaciones o restricciones no precisadas con oportunidad, indefinición o traslape de linderos, pendientes mayores de 15 por ciento, sin inscripción en el Registro Público de la Propiedad, hipotecado, etc.

6.3 PLANEACION DE LA OBRA

DEL ESTUDIO DE LOS FUNDAMENTOS DE LA PLANEACION Y DEL ANALISIS DEL CASO PRACTICO DESARROLLADO EN ESTE TRABAJO, PODEMOS LLEGAR A DOS TIPOS DE CONCLUSIONES, LAS REFERENTES A LAS BONDADES DEL PROCESO DE PLANEACION Y AQUELLAS RELACIONADAS CON LA VENTAJA Y LA POTENCIALIDAD DE EMPLEAR UNA COMPUTADORA PARA LLEVARLO A CABO, DE AMBOS GRUPOS DESTACAN LAS SIGUIENTES:

- a) GENERALMENTE RESULTARAN MAS ADECUADAS LAS DECISIONES TOMADAS EN UN AMBIENTE DE CALMA Y TENIENDO A MANO TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS, QUE AQUELLAS TOMADAS BAJO PRESION Y OBLIGADO TAMBIEN POR LAS LIMITACIONES QUE LA SITUACION IMPONGA.
- b) EL EFECTUAR LA PLANEACION, PROPICIARA DETECTAR POSIBLES CARENCIAS O IRREGULARIDADES EN EL PROYECTO, EVITANDO EL INCREMENTO DE LOS COSTOS.
- c) LAS LIMITANTES PRACTICAS PROPIAS DE LAS TECNICAS DE PLANEACION, TIENDEN A DESAPARECER, MEDIANTE EL USO DE UNA COMPUTADORA, LA CUAL PERMITE (ENTRE OTRAS MUCHAS VENTAJAS) EFECTUAR CAMBIOS AL PROYECTO Y AL PROCESO CONSTRUCTIVO Y CON POCO ESFUERZO, EN UN TIEMPO CORTO ESTAR EN CONDICIONES DE ANALIZAR LA NUEVA OPCION PLANTEADA.
- d) DEBIDO A LOS BAJOS COSTOS DEL EQUIPO DE COMPUTACION Y SU SOFTWARE, RESULTA MUCHO MAS RENTABLE, SEGURO Y PRODUCTIVO EMPLEAR ESTA HERRAMIENTA QUE UN GRUPO DE PERSONAL INTERDISCIPLINARIO.

VI-4 CALCULO ESTRUCTURAL

Para llevar a cabo cualquier construcción se debe de tomar - en cuenta los siguientes puntos:

- a) Los cálculos estructurales deberán de satisfacer todas las solicitudes indicadas en el nuevo Reglamento de las - Construcciones de Julio de 1987
- b) Los planos estructurales deberán de representar adecuadamente las finalidades de los cálculos estructurales, mediante plantas, cortes y detalles para lograr su correcta interpretación.
- c) Los planos arquitectónicos también deberán de reflejar -- los elementos estructurales para que ambos planos (arqui tectónicos y estructurales) sean congruentes, evitando así dudas o posibles errores durante la construcción.
- d) Tanto los planos arquitectónicos como los estructurales - deberán de representarse en forma completa, clara y de fácil interpretación.
- e) Es necesario que el Director de la Obra así como los Co-- rresponsables revisen el proyecto terminado; y durante el proceso de la construcción revisen y supervisen la obra - en forma continua, para garantizar su correcta realización.
- f) Se deberá de prever los errores mediante la supervisión- adecuada de los trabajos antes de realizarlos, durante su ejecución y después de la misma.
- g) En caso de existir alguna modificación en el proyecto de- berá de analizarse antes de la construcción de dicha modi ficación con el Director de la Obra así como con sus Co-- rresponsables, modificar los planos afectados y así reali- zar correctamente la construcción.

6.2 PROCESO CONSTRUCTIVO.

Como observamos el proceso constructivo es un conjunto de actividades a desarrollar en la industria de la construcción, aplicada a cualquier tipo de obra de ingeniería civil, mencionaremos el caso particular de una obra de vivienda de interés social. Es importante mencionar que el proceso constructivo se adecuara a la localización de ésta en la cual se vera modificada de acuerdo a los siguientes factores:

- I) Localización geográfica.
- II) Topografía.
- III) Clima.
- IV) Costumbres.
- V) Economía.

La localización geográfica es importante mencionarla ya que es un parámetro importante que nos determinara los tipos de materiales que se cuentan en la región para cumplir con el objetivo de vivienda de interés social.

La topografía también es de importancia su determinación, ya que nos dara las pautas para determinar el tipo de estructura que se requiere para cumplir con los objetivos.

El clima es otro factor que considerar ya que debido a este se tomarán las decisiones para la aplicación de los diseños y materiales que aplicar.

Costumbres. Son también otro factor que considerar ya que las costumbres de vida de cualquier localidad hará que sea confortable la vivienda.

Economía. La economía es el objetivo que nos llevará a la culminación de una vivienda de interés social con los cuales estaremos cumpliendo con la actividad de: planeación, diseño y construcción de la obra que se trate. Diremos que el proceso constructivo forma parte del conjunto de actividades antes expuestas. Es conveniente mencionar que el cumplimiento de cada una de las actividades en tiempo y control de calidad de la obra, obtendremos una construcción rápida y económica ya que al abatir el tiempo de construcción se obtendrá un menor financiamiento.