

29
114

FACULTAD DE INGENIERIA

U.N.A.M.

**PLANEACION, CONSTRUCCION Y CONTROL DE OBRA
DEL CONJUNTO "HIDALGO BANCEN"
(ETAPA DE EXCAVACION Y CIMENTACION)**

T E S I S

Que para obtener el titulo de:

I N G E N I E R O C I V I L

P r e s e n t a :

VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS



México, D. F.

1982

U N A M



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.



Al Pasante señor VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS,
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Saturnino Sudrez Fernández, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

PLANEACION, CONSTRUCCION Y CONTROL DE OBRA DEL CONJUNTO
"HIDALGO BANCEN" (ETAPA DE EXCAVACION Y CIMENTACION)

- I. Generalidades.
- II. Planeación.
- III. Construcción y control de obra.
- IV. Conclusiones.
- V. Bibliografía.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A t e n t a m e n t e
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPañOL"
Cof. Universitaria, 14 de enero de 1981
EL DIRECTOR

ING. JAVIER JIMENEZ ESPINOSA

JJE/CHH/804
1

I N D I C E

CAPITULO UNO

GENERALIDADES

1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes	2
1.3	Objetivo del proyecto	3
1.4	Datos del proyecto	3
1.4.1	Localización	6
1.4.2	Descripción del lugar	6
1.4.3	Topografía	7
1.4.4	Geología	7
1.4.5	Accesos a la obra	8
1.4.6	Servicios generales	8
1.4.7	Organigrama	10

CAPITULO DOS

PLANEACION

2.1	Planeación de la obra	12
2.1.1	Ruta crítica	13
2.1.2	Programa general de obra	16
2.1.3	Asignación de recursos	17
2.2	Presupuesto de la obra	19
2.2.1	Catálogo de conceptos de obra	24
2.2.2	Análisis de precios unitarios	24
2.2.3	Programa general de montos	25

CAPITULO TRES

CONSTRUCCION Y CONTROL DE OBRA

3.1	Estudios preliminares a la construcción	26
3.1.1	Estudio de mecánica de suelos	26

3.1.1.1	Muestreo	27
3.1.1.2	Localización de bancos de nivel	29
3.1.1.3	Piezometría	29
3.1.1.4	Ensayes de laboratorio	32
3.1.1.5	Estratigrafía y propiedades	33
3.2	Etapa de excavación	36
3.2.1	Análisis de la excavación	36
3.2.1.1	Profundidad de excavación	37
3.2.1.2	Descarga de excavación	37
3.2.1.3	Consideraciones previas a la excavación	39
3.3	Etapa de cimentación	42
3.3.1	Análisis de la cimentación	42
3.3.1.1	Proposición del tipo de cimentación	43
3.4	Procedimiento de construcción	45
3.4.1	Líneamientos generales	45
3.4.2	Resumen y recomendaciones	48
3.4.3	Descripción del método adoptado	52
3.4.4	Programa de actividades por frente	57
3.4.5	Abatimiento del nivel de aguas freáticas (NAF)	59
3.5	Control de obra	60
3.5.1	Control de tiempo	62
3.5.2	Control de mano de obra	64
3.5.3	Control de costos	68
3.5.4	Control de ingresos y egresos	77
	<u>CONCLUSIONES</u>	79
	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	86

CAPITULO UNO

GENERALIDADES

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

Las necesidades de dotar una infraestructura adecuada que vaya a la par con el desarrollo que se sucede aceleradamente en las actividades que se efectúan en los diferentes sectores de producción, administrativos, etc., de un país y en especial de una ciudad como lo es el Distrito Federal, es inminente.

La racionalización en el uso del espacio en donde el terreno-- se encoge para dar movimiento y funcionalidad a las actividades citadinas ha dado como base que los proyectos de edificación que se llevan a efecto cubran estas necesidades.

En la actualidad, el llevar a cabo un proyecto de edificación-- que enmarque en su estructura funciones importantes de trabajo, hace-- que los proyectistas y diseñadores en la Ingeniería Civil o en cualquier otra profesión involucrada en estas grandes obras, tome seriamente su labor de creación y de hecho.

La consecuencia en la tenencia y uso del espacio de ciudades-- como el Distrito Federal con abundantes zonas saturadas destinadas a-- funciones de: habitación, oficinas, industrias, recreativas, zonas-- verdes, espacios libres; para tránsito de peatones, vehículos y esta-- cionamientos; dicta bases para la elaboración de proyectos de cons-- trucción de estructuras cuya función sea de cubrir todas la necesida-- des antes mencionadas. Debido a lo anterior, se obliga a la construc-- ción de centros de operación de mediano y gran tamaño con todos los - servicios que la actividad diaria de una gran ciudad necesita.

La construcción de Centros o Complejos, como en el caso del conjunto bancario que albergará las funciones principales de esta actividad; señala la necesidad de construir una estructura que en cierre en sí todo el movimiento de la Institución Bancaria Oficial del país.

Es así como el Banco de México (BANCEN), se vió en la necesidad de construir un centro o complejo bancario que pudiera dar servicio a todas las funciones que se desarrollan en dicha Institución.

Por medio de la Inmobiliaria BANCEN (Banco Central), adquirió unos predios el Banco de México, localizados en lo que se conoce como el Primer Cuadro de la Ciudad. (ver fig. 1.3)

1.2 ANTECEDENTES

El Banco de México en la actualidad opera en varios edificios ubicados en el centro de la Ciudad de México.

En 1924 adquirió el edificio ubicado en la Calle de 5 de Mayo, donde empezó a funcionar; más adelante fue necesario ampliar sus instalaciones y llegaron a ocupar el edificio anexo al de Correos en la Calle de Tacuba y Av. Lázaro Cárdenas. Debido a su crecimiento constante fue necesario adquirir un inmueble localizado en la Calle de Apartado, continuación de Perú donde se alojó la Casa de Moneda, lugar de fabricación y emisión de billetes y monedas. Con el tiempo y dada la importancia de la Institución Bancaria rectora, fue necesario obtener nuevas instalaciones ubicadas en el primer cuadro de la Ciudad; llegando a ocupar los 10 edificios en los que funciona en la actualidad. Dentro de estos edificios podemos citar: El Edificio Guardiola, Edificio la Nacional, La Torre Latinoamericana y otros edificios en las Calles de Bolívar, Av. Lázaro Cárdenas, Motolinía y 5 de Mayo.

Esta diversificación y desconcentración de instalaciones y funciones implica serios problemas en el funcionamiento de la Institución, por lo cual se decidió llevar a cabo la construcción del centro operativo del Banco de México, denominado Complejo Hidalgo, donde se albergarán todas las oficinas del Banco, con excepción de la fábrica de billetes ubicada en la actualidad en Calzada Legaria # 250, Col. Irrigación. Así se logrará la unificación de las funciones principales del Banco y se logrará con esto una mayor efectividad y rápida solución a los trabajos que allí se desarrollan.

1.3 OBJETIVO DEL PROYECTO

Ya conocida la orientación, distribución y función de espacios dimensionados del proyecto; así como las características y sollicitaciones a que se someterán los elementos estructurales, el suelo y los materiales que se utilizarán, se llegará a la realización de la obra.

Concretamente ya que se conocen las etapas de proyecto Arquitectónico y de Diseño Estructural, se llega a la etapa de construcción del Complejo Hidalgo cuyo objetivo es: cumplir con la construcción de 7 edificios de 2 a 6 niveles y un cuerpo de liga de 4, 5 y 6 niveles combinados, (ver fig. 1.1)

1.4 DATOS DE PROYECTO

Dentro de las características del proyecto, se contempla como se mencionó ya la construcción de 7 edificios de 2 a 6 niveles y de un cuerpo de liga de 4, 5 y 6 niveles combinados.

En toda el área que tiene aproximadamente $35,000 \text{ m}^2$ se cons-

truirán 2 niveles de sótano de 6.40 m. de profundidad total en promedio, con respecto al terreno natural y 2 fuentes de igual profundidad.

‡

Entre los edificios existirán áreas de plaza cuyo piso terminado estará aproximadamente a 0,70 m. sobre el nivel de la calle;-- la plaza constituye la losa de planta baja de todo el conjunto estructural. (ver fig. 1.2)

Las características de cada una de las estructuras mencionadas, de acuerdo con los datos proporcionados, se muestran a continuación en el siguiente cuadro.

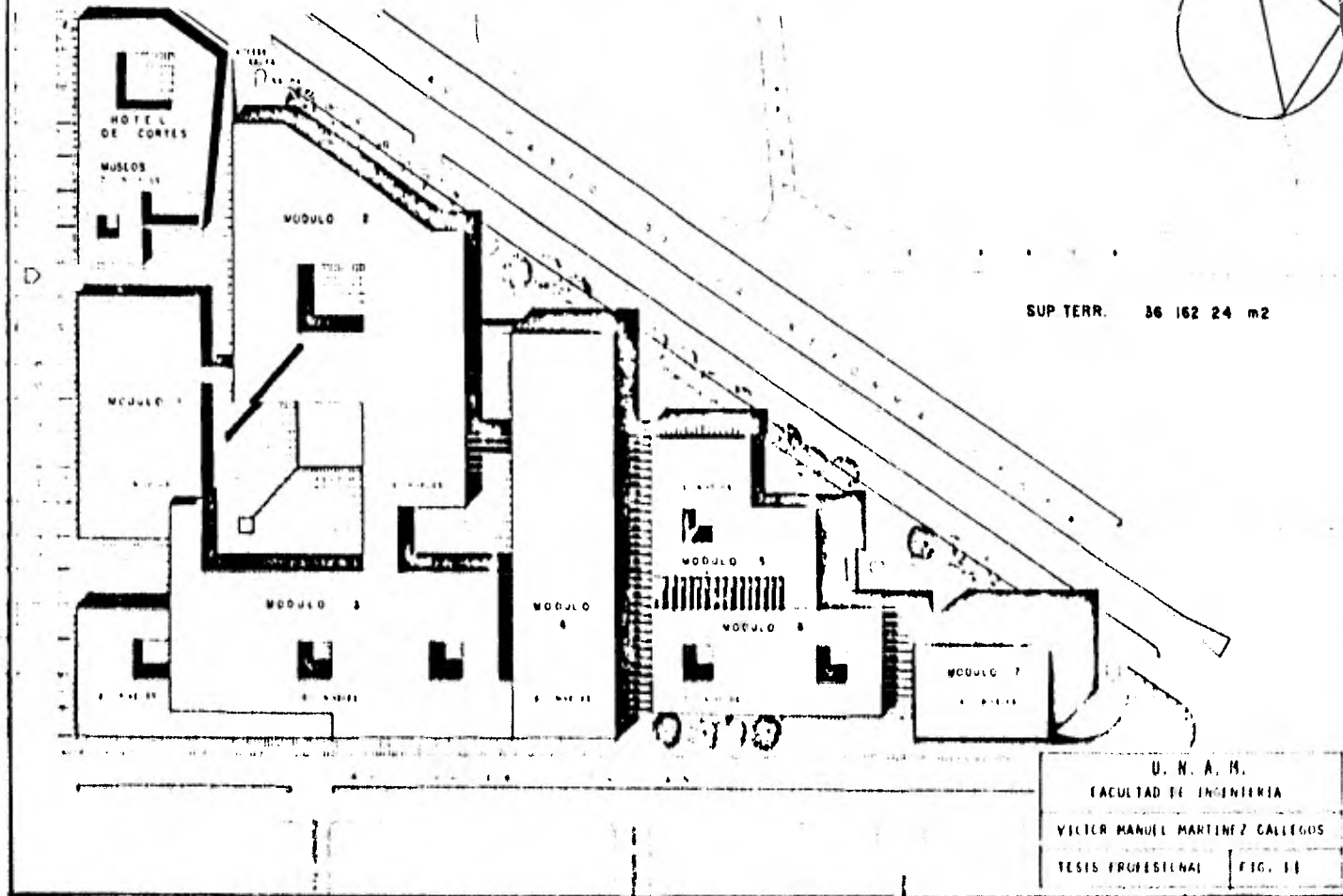
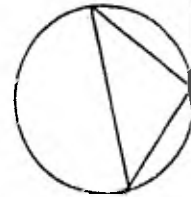
DATOS DE PROYECTO

EDIF. No.	AREA (m ²)	No. DE NIVELES INCLUYE 2 SO- TANOS	PRESION TOTAL TRANSMITIDA * (ton/m ²)
1	3,600	4	8.5
2	4,398	5	9.0
3	4,920	6	9.0
4	2,925	7	9.0
5	1,990	4	8.5
6	3,220	6	9.0
7	954	8	10.0
Area de Pla- za y Jardí- nes	10,734	2	5.0
Area de Fuen- tes	923	-	2.0
Cuerpos de - liga	795	4, 5 y 6	8.5 y 9.0
TOTAL	<u>34,459</u> m ²		

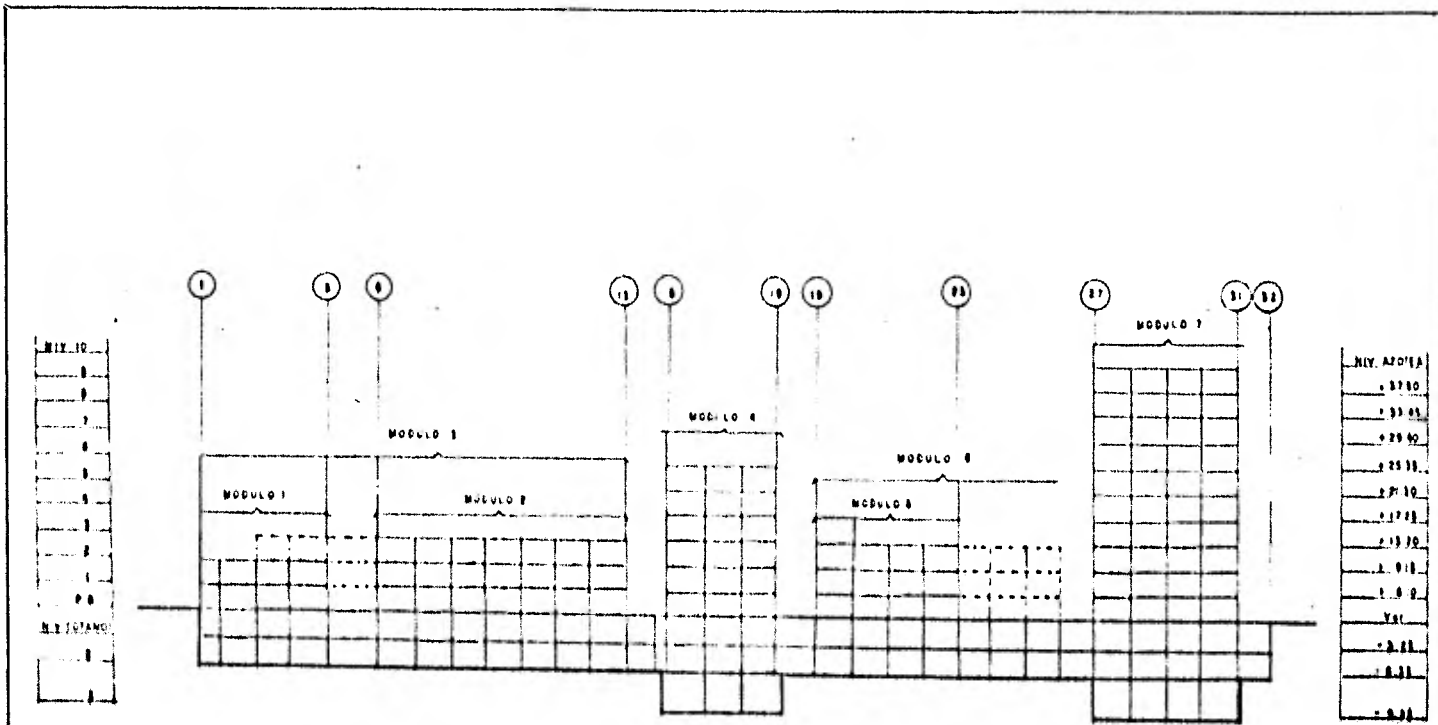
*Incluye los dos niveles de sótano, jardines en la azotea y un espesor promedio de cimentación de 50 a 60 cm. (losa de cimentación y contratraves invertidas).

PLANTA DE CONJUNTO

COMPLEJO HIDALGO
BANCEN



U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA
VICER MANUEL MARTINEZ CALLEGOS
TESIS PROFESIONAL | FIG. 11

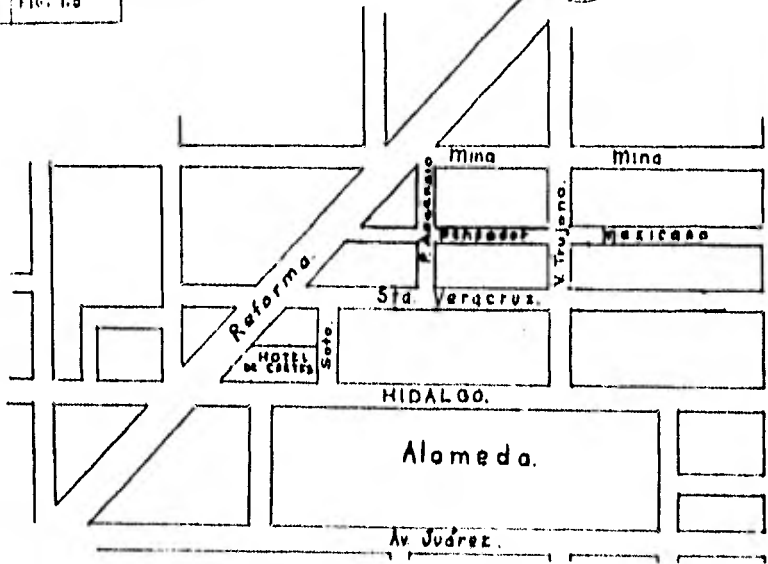


C O R T E E S Q U E M A T I C O

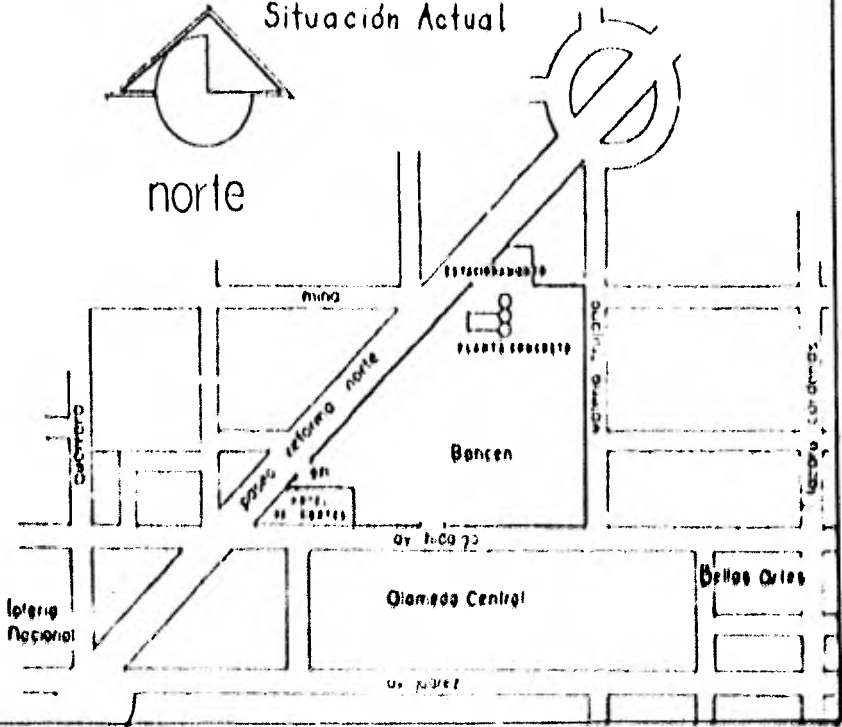
U. N. A. M.
 FACULTAD DE INGENIERIA
 VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
 TESIS PROFESIONAL FIG. 1.8

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS	
TESIS PROFESIONAL	FIG. 1.5

Situación Anterior



Situación Actual



1.4.1 LOCALIZACION

La ubicación de la obra se localiza en la Ciudad de México, Distrito Federal en la zona conocida como Zona del Primer Cuadro, Delegación Cuauhtémoc. El predio citado está delimitado por las Avenidas Paseo de la Reforma, Hidalgo y la Calle de Valerio Trujano. (ver fig. 1.3)

1.4.2 DESCRIPCION DEL LUGAR

Sabiendo ya de antemano que el área aproximada del predio es de 35,000 m² y limitada por las Avenidas y Calles citadas. Se debe hacer mención que el predio consistía de siete manzanas que estaban divididas por las Calles de Soto, Santa Veracruz, Pensador Mexicano, Insurgentes, Pedro Ascencio y Mina.

1.4.2.1 TIPOS DE ESTRUCTURAS CIRCUNVECINAS

Las calles estaban recubiertas por una cinta de pavimento asfáltico, con banquetas y guarniciones, sistemas de abastecimiento de agua, drenaje, alumbrado, teléfonos, etc. Las construcciones de edificios y casas ahí existentes fueron totalmente demolidas. Cabe mencionar que las construcciones aún existentes en las manzanas mencionadas serán demolidas en su totalidad, excepto la ocupada por el Hotel de Cortés, que se localiza al S.W. del predio, en la esquina de la Av. Hidalgo y Paseo de la Reforma.

La estructura del Hotel, ocupa una superficie en la planta de 1,385 m² y se tomarán las medidas de protección necesarias para evitar posibles daños a su estructura por efectos de la excavación que se efectuará. Las medidas de protección se describen en el estudio de mecánica de suelos. (en Cap. III)

1.4.3 TOPOGRAFIA

Después de la demolición de los edificios y casas ahí existentes y de las calles afectadas por el proyecto se elaboró un estudio topográfico, consistente en el trazo de la poligonal para conocer las dimensiones, límites del predio y obtener el plano con los niveles y desniveles existentes. (ver fig. 1.4). En la figura se observa que las curvas de nivel presentan poca variación, considerando que el terreno es en promedio plano.

1.4.4 GEOLOGIA

Tomando en cuenta la zonificación dada en el Reglamento del Departamento del Distrito Federal, la secuencia estratigráfica detectada, corresponde con la llamada "Zona del Lago", la cual está caracterizada por su alta compresibilidad y baja resistencia al corte.

Dentro de esta clasificación se distinguen los siguientes estratos típicos, mismos que se describen con datos generales observados de los sondeos realizados por el estudio de mecánica de suelos (ver Cap. II), donde se tratará más profundamente, aquí sólo se mencionarán en forma general.

Manto superficial,-	de	0	a	5,95 m.
Formación arcillosa superior ,-	de	5,95	a	32,00 m.
Primera capa dura,-	de	32,00	a	36,20 m.
Formación arcillosa inferior ,-	de	36,20	a	44,00 m.
Depósitos profundos ,-	de	44,00	en	adelante

En resumen la composición del suelo en el que se está traba bajando se forma básicamente de arcillas y limos. El nivel de a--guas freáticas (NAF) se encuentra a 2.0 m. de profundidad. (ver--- fig. 1.5)

1.4.5 ACCESOS A LA OBRA

Sobre la Av. Paseo de la Reforma se ubicarán dos accesos,-- (1) para entrada del personal en general, dando directamente a las oficinas generales, (2) acceso para la entrada y salida de mate--- rial, que suministra a la planta de concreto ahí ubicada, (3) en-- trada y salida para camiones de volteo para resaga. Sobre la Av.- Hidalgo existe un acceso (4) para entrada de obra falsa, carga y-- descarga de materiales y otro acceso (5) de emergencia. Sobre la Calle de Valerio Trujano, existe un acceso (6) de entrada y salida para camiones que evacuan material, producto de las excavaciones,- así también para depósito de material que se utilizan en los relle nos. (ver fig. 1.6)

1.4.6 SERVICIOS GENERALES

Para realizar la construcción del proyecto Hidalgo Bancen-- se deberá contar con los siguientes Servicios Generales:

1.4.6.1 INSTALACIONES

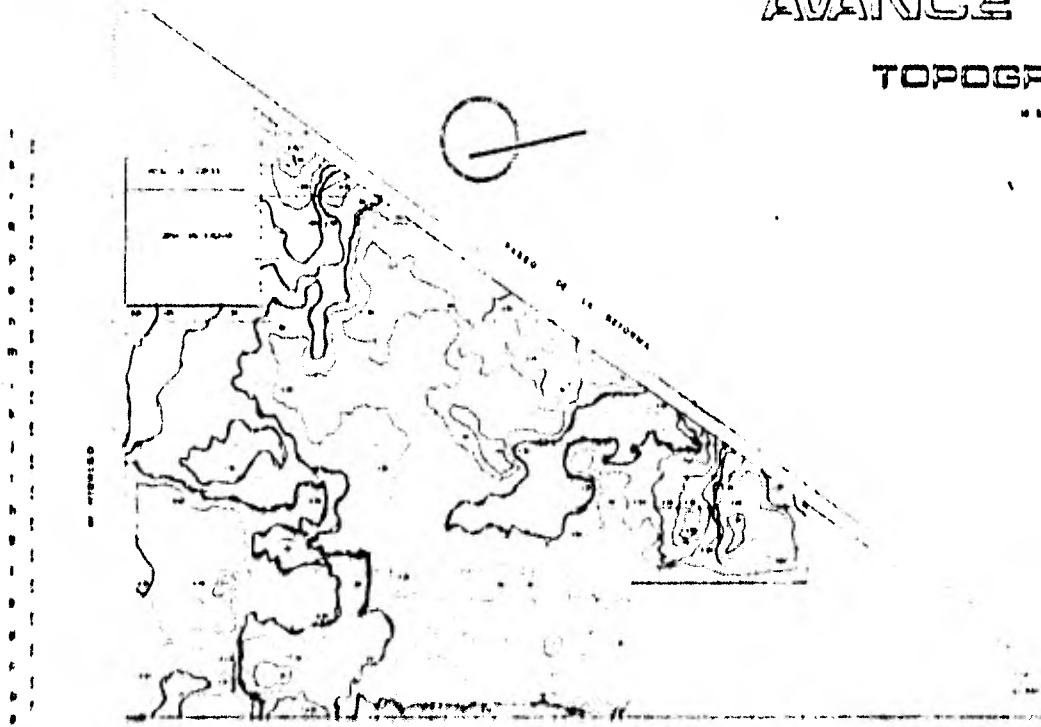
El conjunto de la obra contará con los siguientes servicios: En edificio de 2 niveles: en la Planta Baja, se ubicará un almacén cubierto, oficinas para tomadura de tiempo y administrativas. En el 1° piso se encontrarán los privados para el jefe de superintendentes, con su sala de juntas y 3 privados para superintendentes,-

E-888 · BANCEN

AVANCE EN:

TOPOGRAFIA

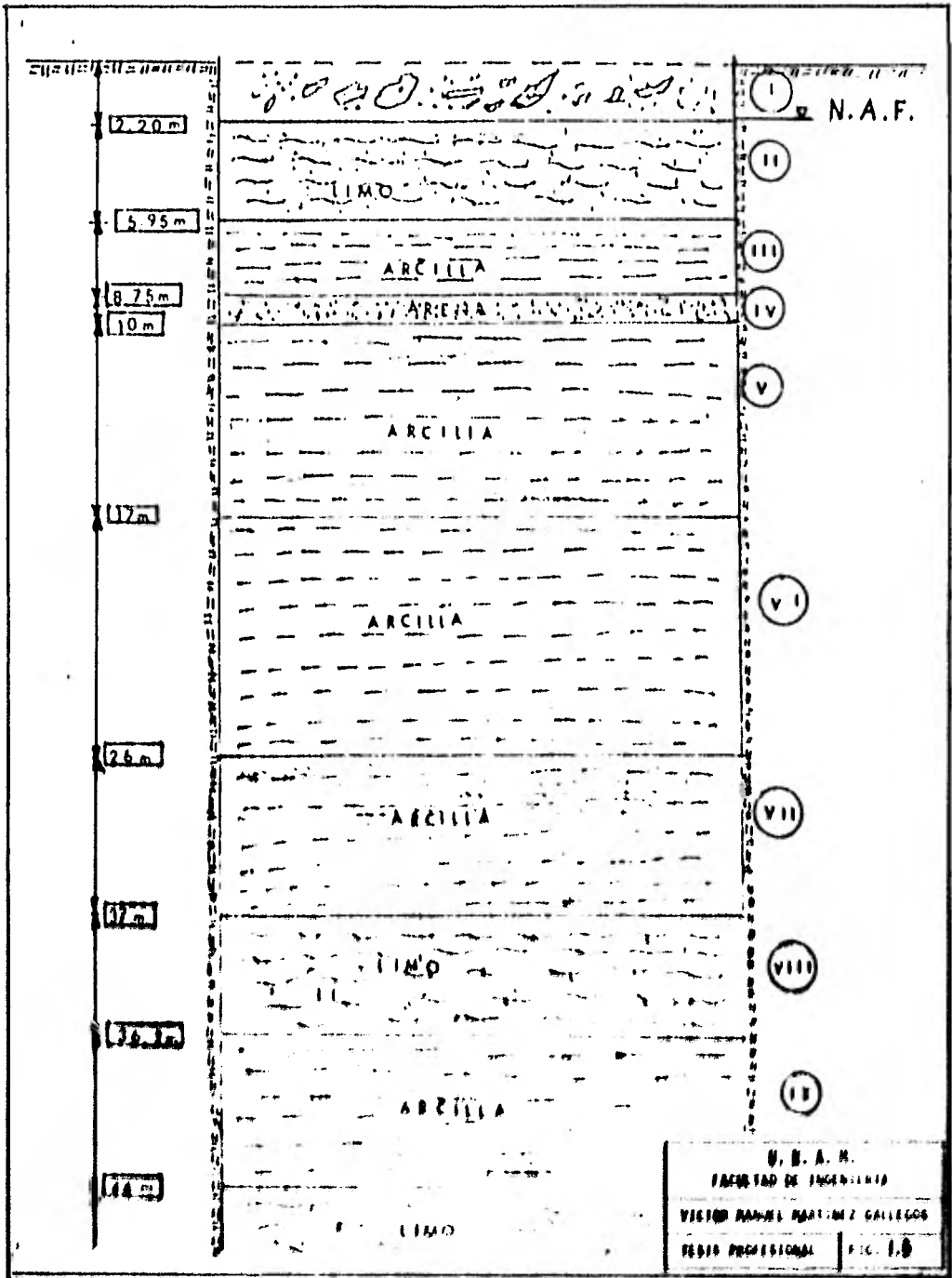
16 SEPT 60 & 22 SEPT 60



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
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

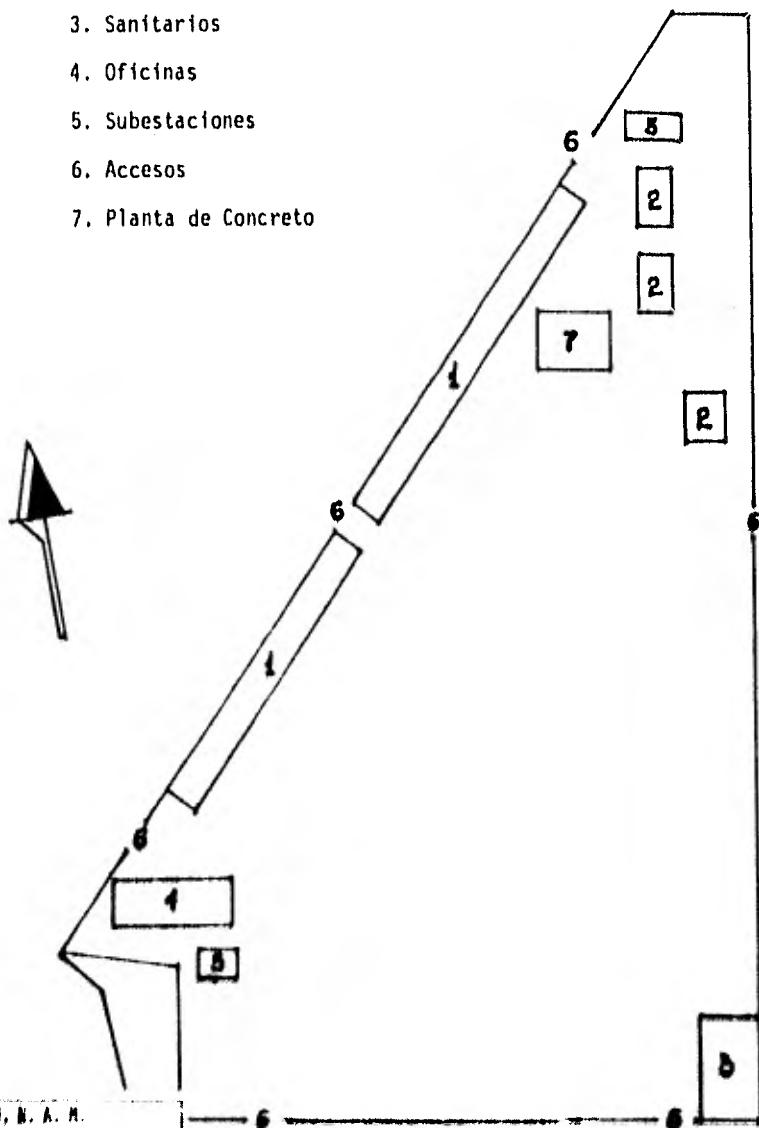
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
TEXTA PROFESIONAL FIG. 1.4



SERVICIOS

- 1. Bodegas
- 2. Comedores
- 3. Sanitarios
- 4. Oficinas
- 5. Subestaciones
- 6. Accesos
- 7. Planta de Concreto



U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA
VICTOR MANUEL MARTINEZ CALLEGOS
TITULO PROFESIONAL FIG. 1.6

así también como un área general que da cabida a escritorios para servicio técnico, auxiliares y dibujo. También existirán sanitarios para damas y caballeros bien acondicionados.

En campo se tendrá almacenes estratégicamente distribuidos-- cubiertos y descubiertos en donde se entongará la varilla de dis-- tintos diámetros, así también para cimbras, casetones, herramien-- tas, etc. Existirán además bodegas construidas para ubicar el per-- sonal obrero y habrá en servicio comedores dentro del predio de la obra.

1.4.6.2 AGUA POTABLE Y DRENAJE

El suministro de agua potable lo proporcionará el servicio-- general de abastecimiento de la delegación por medio de tuberías-- conectadas al servicio comunmente conocido como municipal. Asimis-- mo, el agua residual se desalojará por medio del drenaje municipal.

1.4.6.3 ENERGIA

La energía eléctrica será proporcionada por dos subestacio-- nes instaladas por la Comisión Federal de Electricidad. También-- se contará con 4 compresores que suministrarán la energía para tra-- bajar con el equipo que se requiere en la obra como: perforadoras, pistolas, compactadoras, etc. Una de las subestaciones alimentará a la planta de concreto y la otra se utilizará para las demás nece-- sidades de la obra tales como: alumbrado, suministro de energía pa-- ra bombas y maquinaria menor.

Como la obra se localizará en un importante zona urbana, el suministro de servicios municipales no es factor determinante que-- pudiera afectar el avance de los trabajos que ahí se efectuarán.

1.4.6.4 RECURSOS

En lo referente a la adquisición de recursos como el equipo, se puede decir que se cuenta con las facilidades de obtenerlo ya sea comprados o rentados. El material y la herramienta se consiguen fácilmente en el mercado por medio de BANCEN.

En la mano de obra, existe un déficit dado el incremento surgido en la actualidad por su demanda, ya que en la zona se están efectuando construcciones de pequeño y regular tamaño. Sin embargo, actualmente en la obra la fuerza de trabajo es de 374 personas; donde el personal se distribuye como sigue:

353	obreros
15	técnicos
6	administrativos

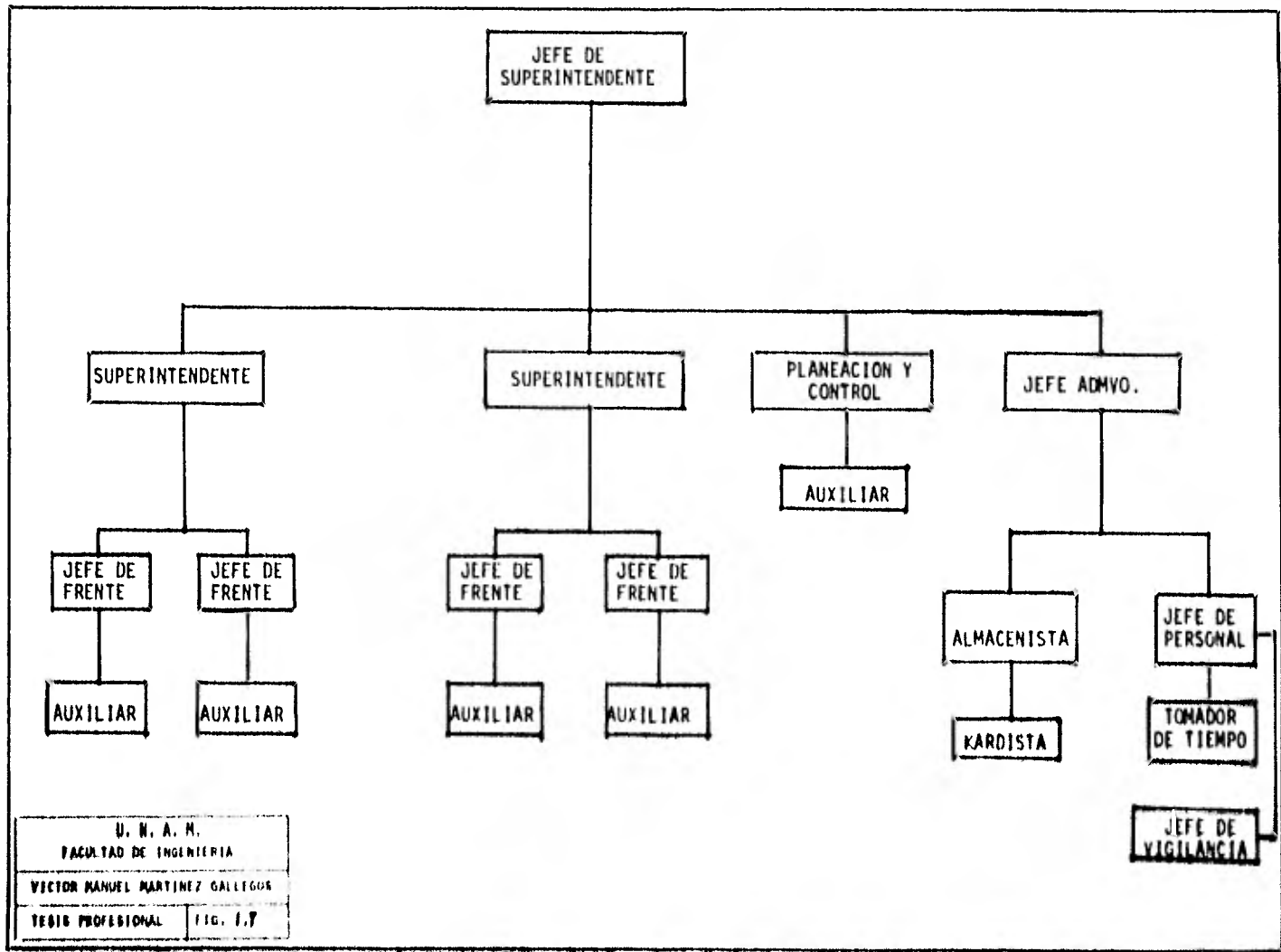
Cabe aclarar que el número de obreros varía de acuerdo a las asistencias y a las exigencias de la obra, conociéndose que en las diversas etapas de la construcción como el inicio y el término exige menos mano de obra.

1.4.7 ORGANIGRAMA

La organización de los trabajos que se efectúan en una obra, deben diversificarse adecuadamente y se asignan las funciones técnicas y administrativas al personal requerido para llevarlas a cabo. Por tal motivo, se elabora un organigrama que delimita y señala específicamente dichas funciones al personal existente o necesario.

En el campo se determina un organigrama con un alto grado de aceptación en el que el jefe de la obra observe general y particularmente las labores, procurando no perder la visión por la apa-

rición de personal intermedio que entorpecería la toma de decisiones. Ya que al detectar un error y no darle solución adecuada se traduciría; En primer lugar provocaría riesgos humanos y en segundo pérdida de tiempo y dinero. Para evitar tales efectos que provocarían--- considerables problemas, se elaboró un organigrama con el cual la--- organización y el grado de responsabilidades de funciones marca claramente que es lo que deben cumplir cada uno de los integrantes del equipo de trabajo. (ver fig. 1.7)



U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ CALLEGOS	
TESIS PROFESIONAL	FIG. 1.7

CAPITULO DOS

PLANEACIÓN

PLANEACION

2.1 PLANEACION DE LA OBRA

En cualquier obra de ingeniería que se lleve a cabo, se define claramente dos factores determinantes que nos marcan el proceso de una obra. Dichos factores están unidos y no se pueden concebir uno sin el otro. Los factores aludidos son el tiempo y los recursos.

Definir un programa de trabajo es lo primero que exige un proceso constructivo y no hay en la actualidad un proyecto de ingeniería que no tenga su programa y por lo tanto su duración. Por eso es indispensable planear las soluciones adoptadas para resolver un problema. Necesario es pues, programar la secuencia de las soluciones para conformar una estructura lógica que se cumpla en un tiempo fijado.

Elaborar un plan de trabajo nos obliga a pensar en los recursos en que nos apoyaremos, factor importante de evaluación previa a la realización de la obra. Así consideramos el personal a utilizar, el equipo y los materiales. Estos recursos arrojarán la cantidad económica que moverá el proyecto; el dinero.

Cualquier descuido en la programación de los recursos provocará retrasos en la obra y traerá como consecuencia gastos que incrementarán los costos. Es por ello evidente que debe existir una planeación adecuada antes de iniciar las labores, para obtener una duración óptima y una economía favorable. Es mediante este breve-

esfuerzo, de la etapa de planeación que podremos darnos cuenta de que los objetivos trazados son deseables e indispensables. La idea en la secuencia de ataque del proyecto y de los elementos a utilizar en cada período será clara y definida.

Cuando se concibe un plan adecuado es factible descartar--- sorpresas desagradables en tiempo y en costo. Una planeación detallada nos convierte el tiempo en una ganancia y nos garantiza un-- proceso constructivo cuya secuencia será bien organizada y confiable.

En la planeación se elaboran básicamente, la ruta crítica,- el programa general de barras, el programa de materiales y mano de obra, de equipo y un programa general de montos. Las características que presentan cada uno de ellos se detallarán más adelante. -- Aquí cabe mencionar que es necesaria la elaboración de un catálogo de conceptos de obra que se manejarán en el proceso constructivo,- ya el mismo proceso como se verá en el Capítulo III dará la secuen-- cia de actividades que se realizarán; de ahí surge la enumeración de cada concepto necesario para efectuar el proyecto de obra. Estos conceptos de obra se resumirán en cuentas cuya clasificación-- nos permitirá su fácil manejo y rápida localización. Los concep-- tos irán acompañados de sus respectivas unidades de obra y al ser-- analizados económicamente nos proporcionarán el Precio Unitario--- que multiplicado por la cantidad de obra darán el precio total de cada uno, que en suma nos brindarán el presupuesto con su precio-- total de venta.

2.1 RUTA CRITICA

El criterio para la determinación del programa general de-- obra se basó en la elaboración de la Ruta Crítica que se calculó--

por el método conocido como Foundal Modificado. Este método se de-
cidó emplear dada la facilidad de utilización en obras de gran vo-
lumen, pudiéndose así manejar la programación de todas las activi-
dades involucradas en el proyecto, que para nuestro caso ascendió-
a 170, auxiliándose con el uso de la computadora, resolviendo así-
el proceso repetitivo y mecánico de cálculo.

Una forma de representar un trabajo que se tendrá que reali-
zar a base de una serie de actividades entre sí, es por medio de--
diagramas de flujo. Este tipo de modelo de representación, mani-
festará tanto las actividades, duración de ellas, dependencia de--
una con otra, holguras de tiempo y la cadena de actividades crítica
en las cuales se deberá tener especial cuidado, ya que un retraso-
en alguna de ellas repercute con mayor intensidad que sí se retra-
sará otra actividad ajena a la cadena.

En el Método de Foundal Modificado a diferencia de los dia-
gramas de flechas conocidos; la actividad estará representada en--
los nodos y las flechas serán la liga con otro evento. En las fle-
chas se indicarán la relación de dependencia o procedencia que---
exista entre éstas.

Es necesario para elaborar los diagramas tener un absoluto-
conocimiento de cada actividad que se habrá de realizar y de la re-
lación de orden y secuencia necesaria que mantendrán las activida-
des entre sí. Es muy importante que la información o datos de en-
trada estén claramente definidos, siendo necesario un estudio deta-
llado de la obra.

De lo anterior se desprende que la información requerida pa-
ra elaborar los diagrama se concrete a:

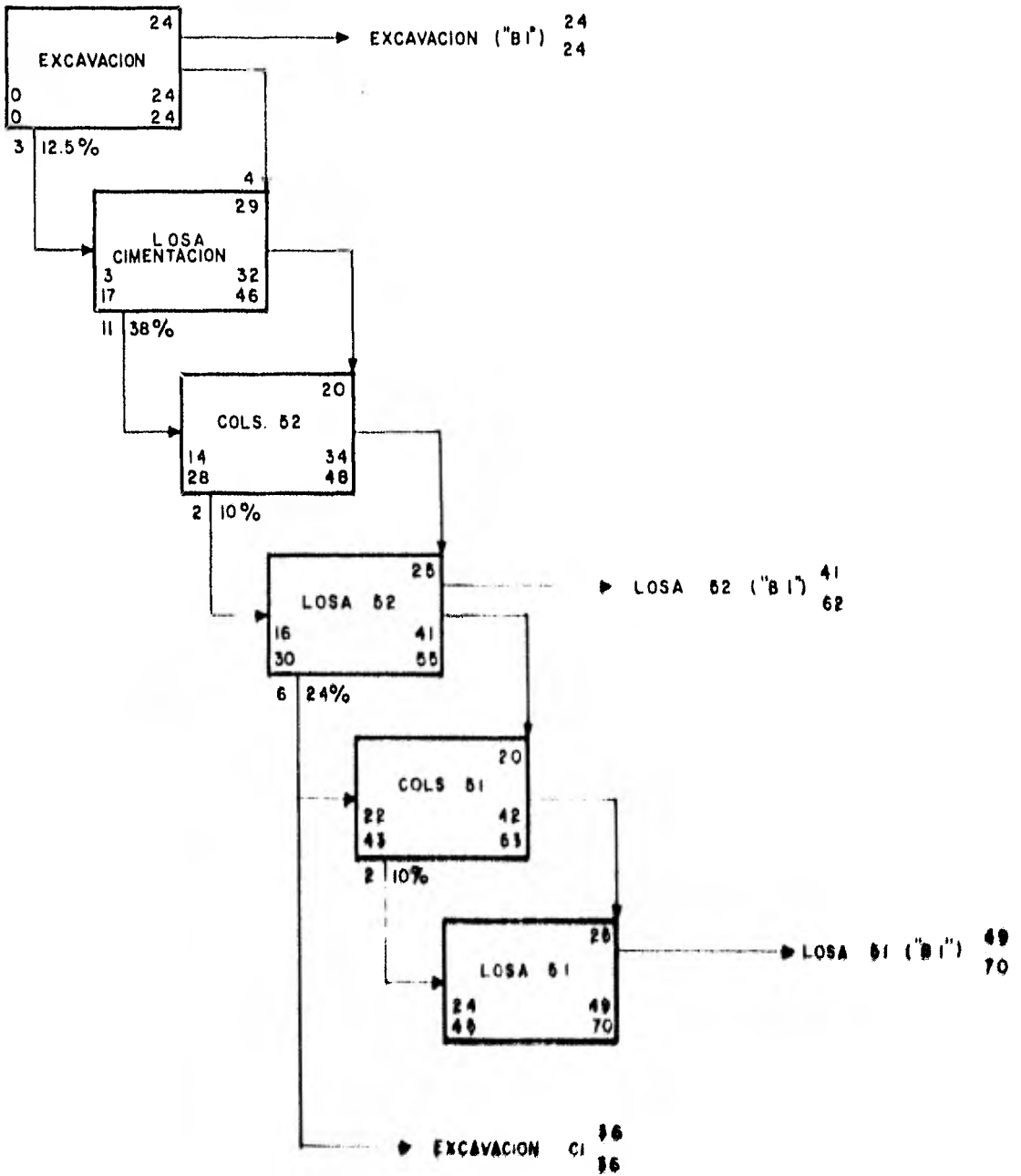
-Lista de actividades a realizar

- Conocimiento de la interdependencia de estas actividades
- Duración de las actividades

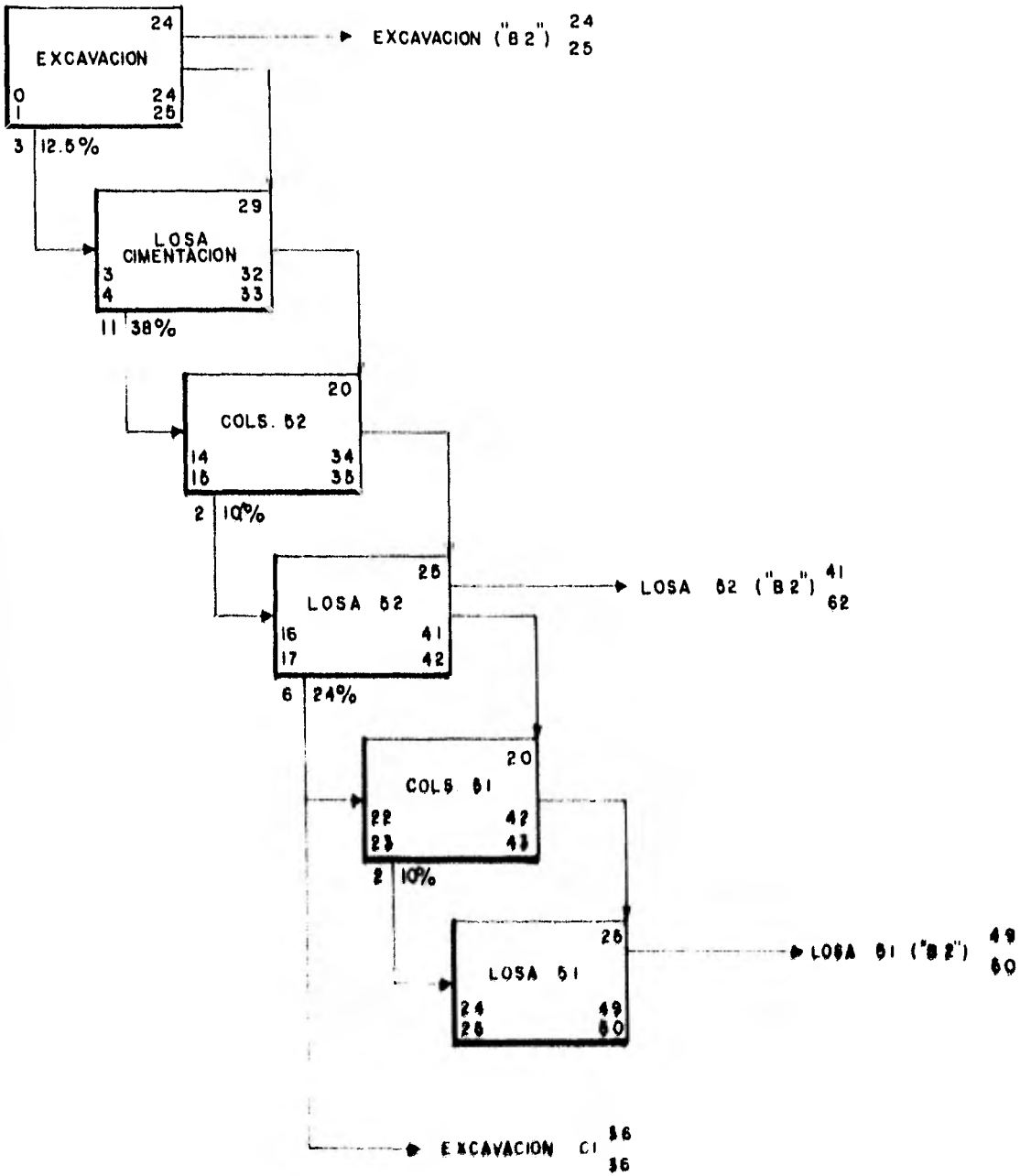
Estos tres conceptos mencionados, manejados de acuerdo con una serie de reglas para elaborar los diagramas nos proporcionarán el conjunto crítico de actividades y de cuyo cumplimiento dependerá el éxito de la obra.

A continuación se presentan los siguientes diagramas del Método usado, ilustrándonos al respecto.

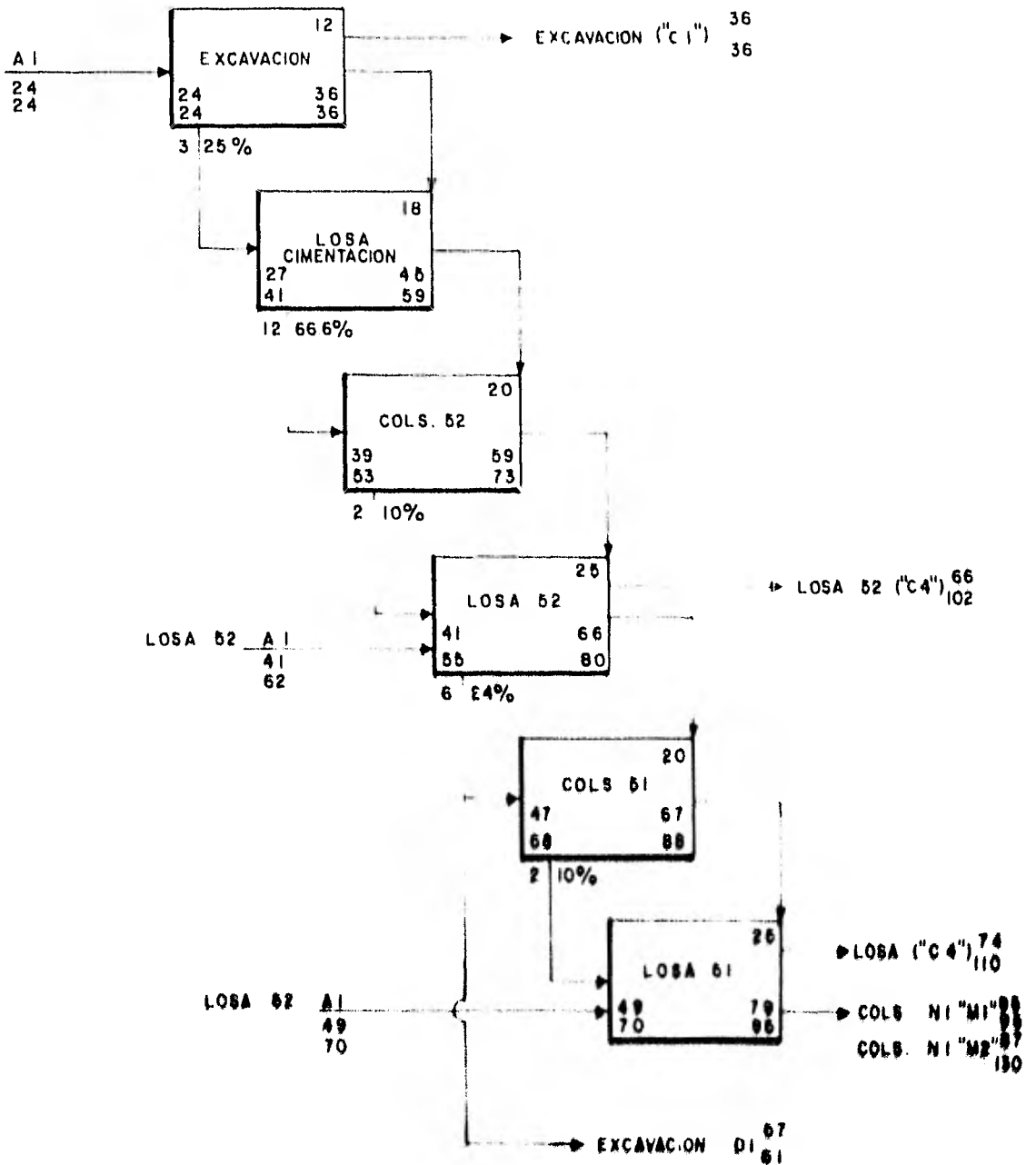
ZONA "A1"



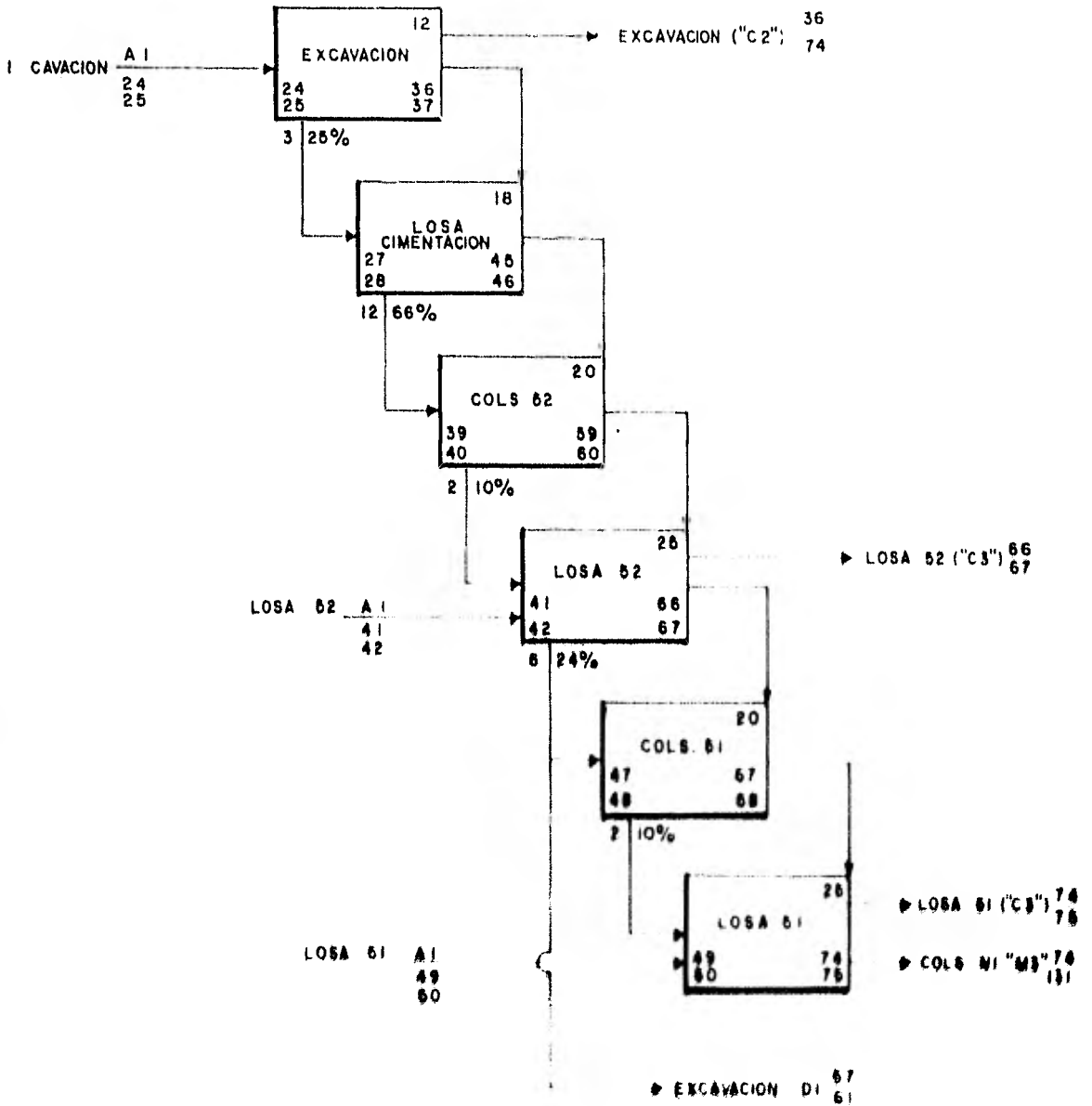
ZONA "A2"



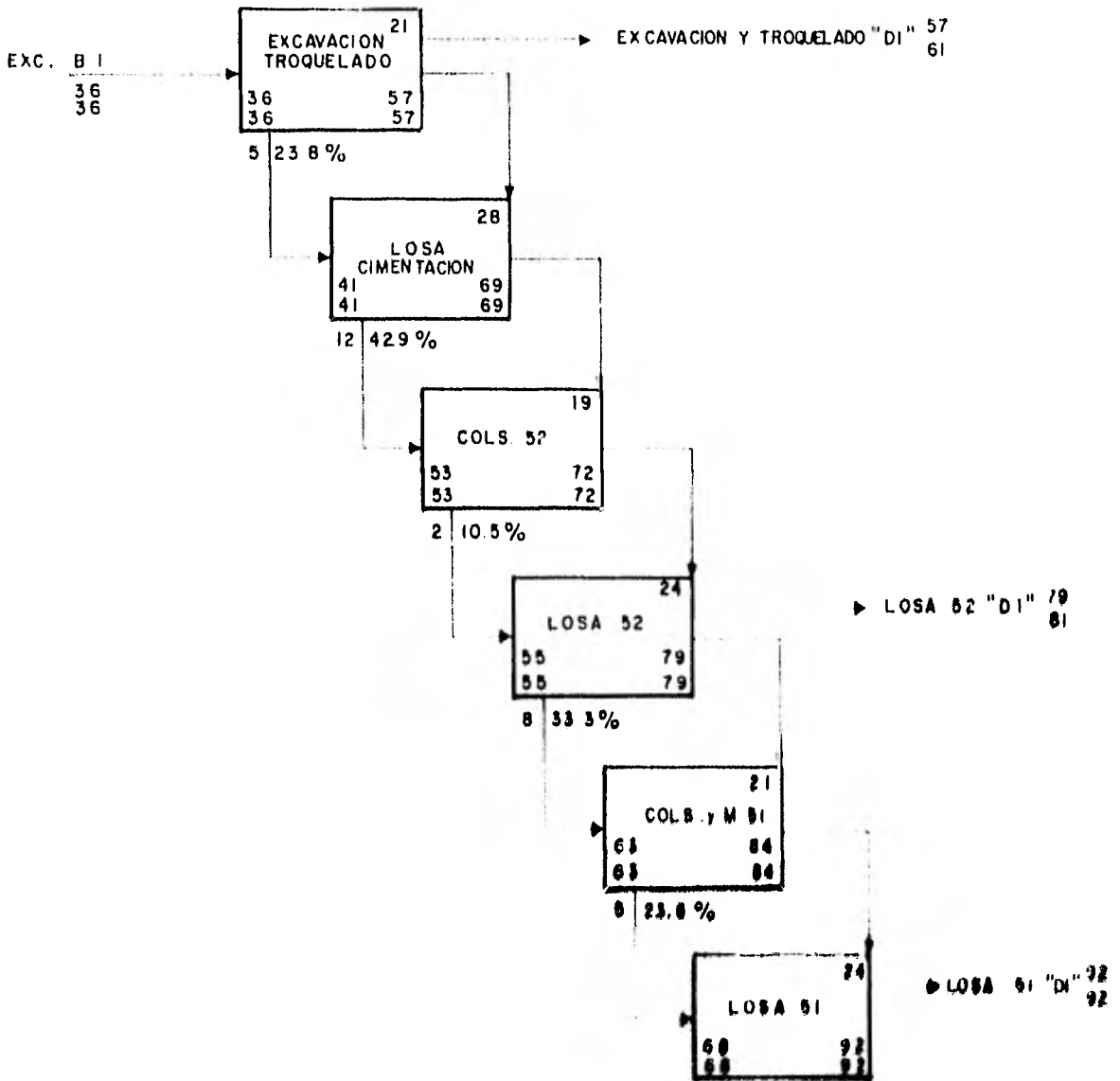
ZONA "B I"



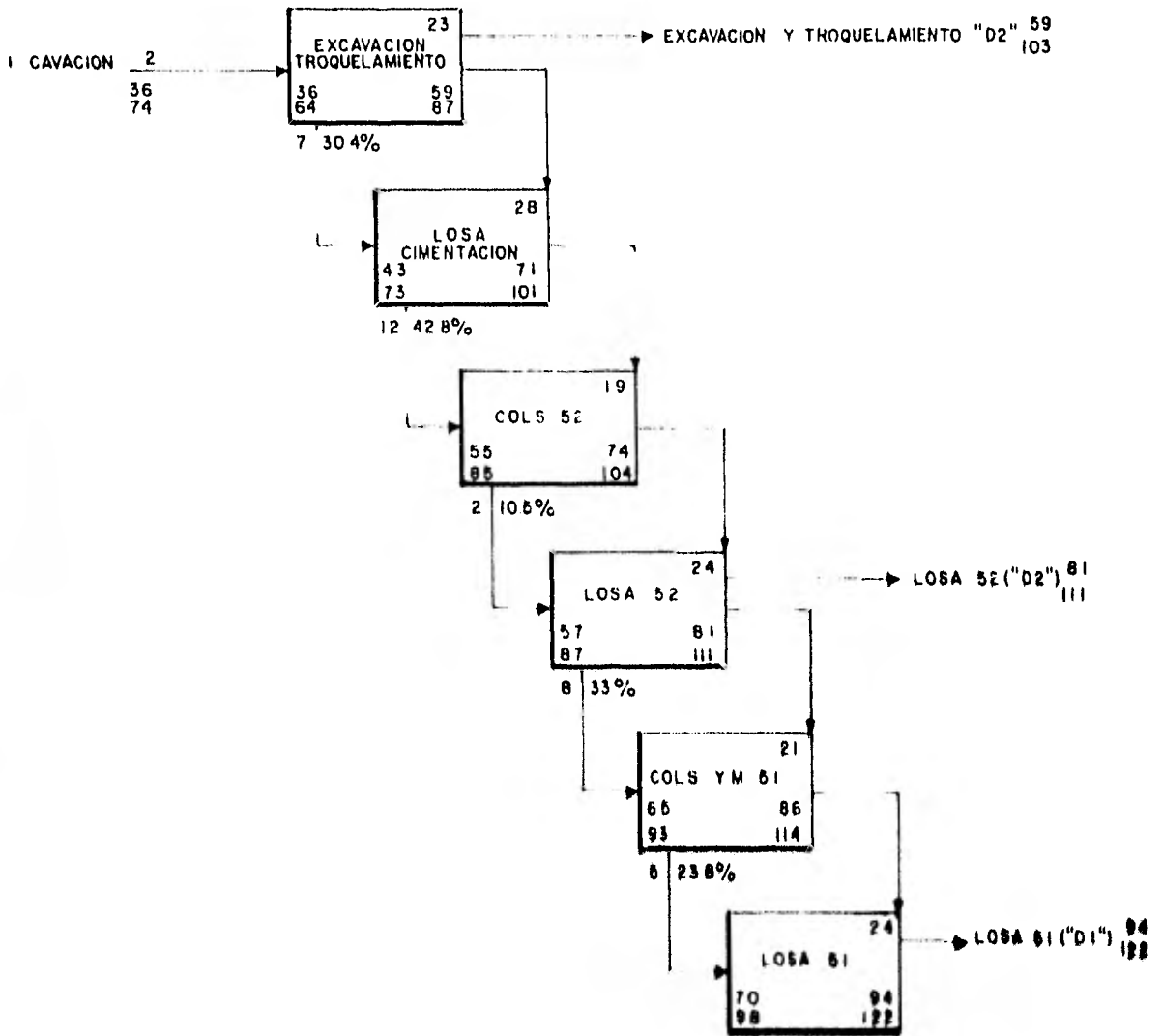
ZONA "B2"



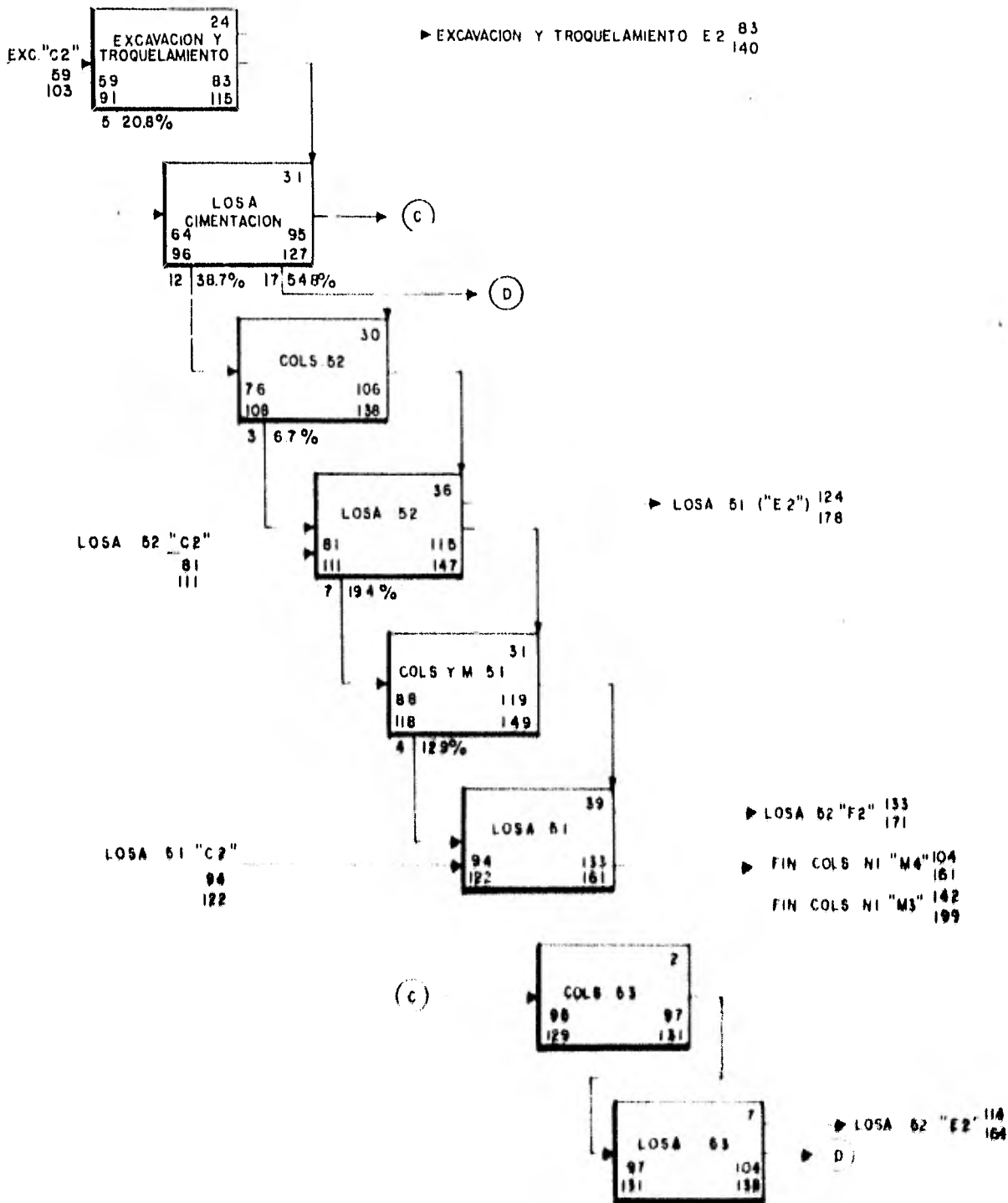
ZONA "CI"

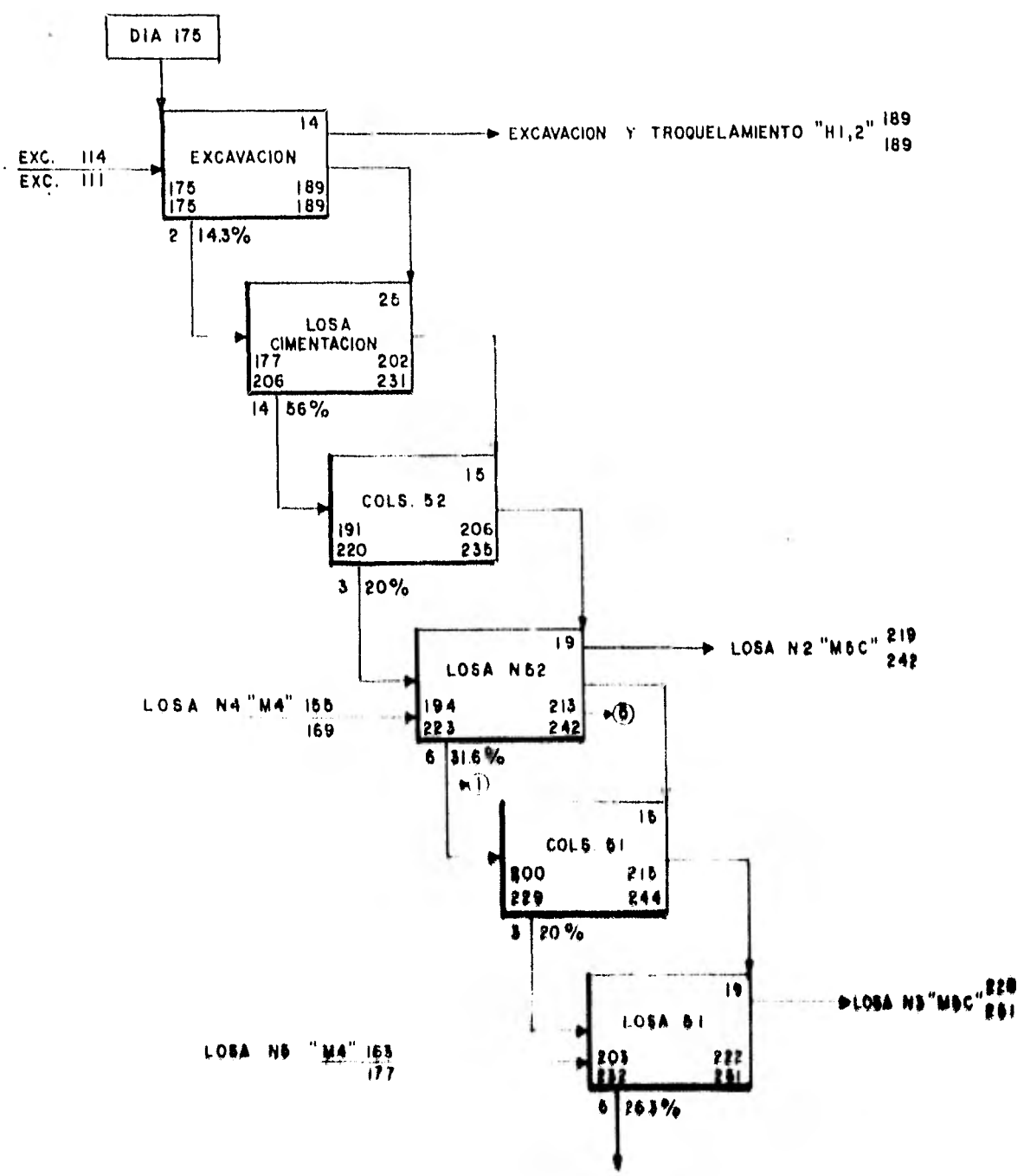


ZONA "C2"

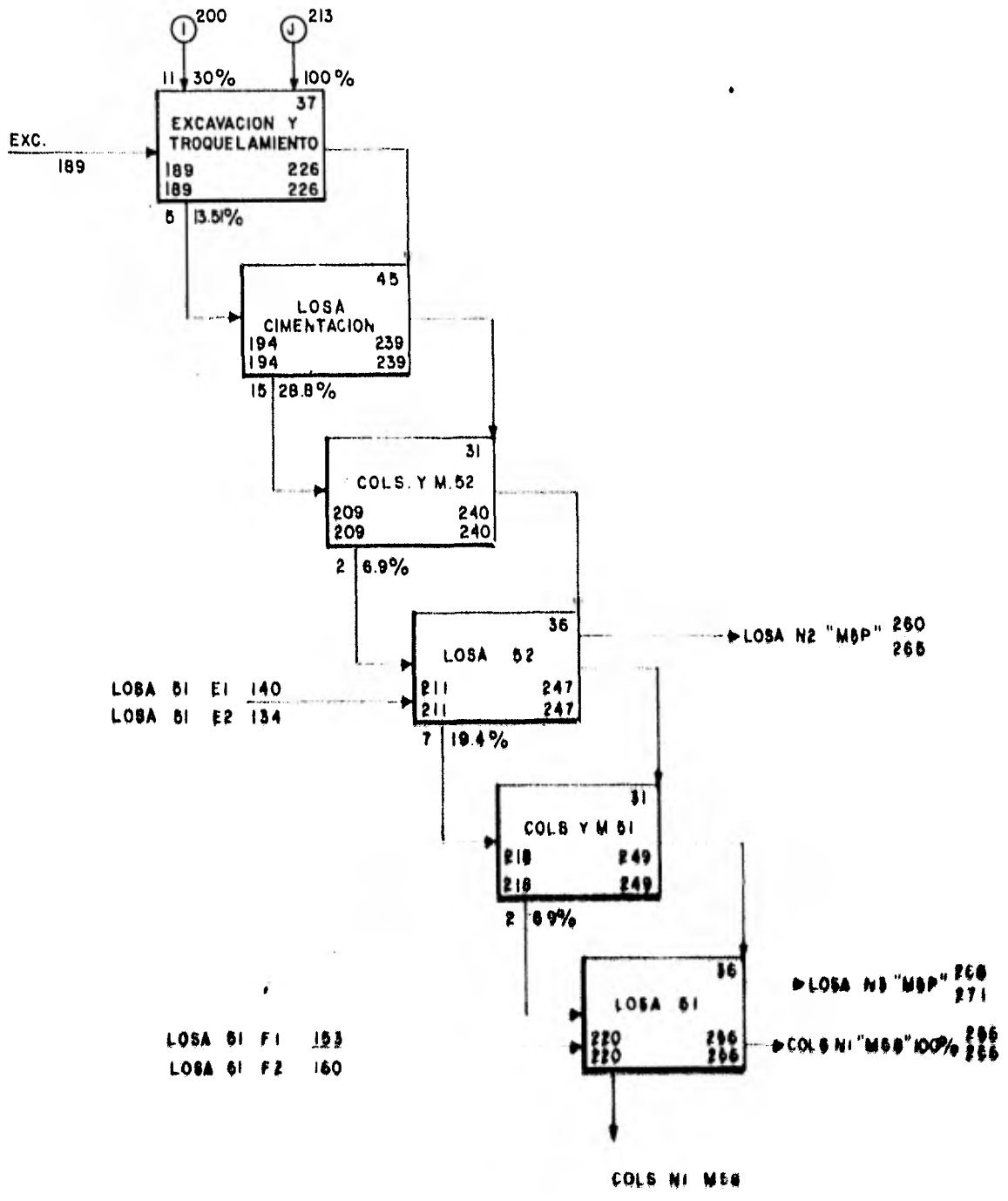


ZONA "D2"





ZONA "H1,2"



2.1.2 PROGRAMA GENERAL DE OBRA

El programa general de obra es dado en este caso por un diagrama de barras que se da en base a una información proporcionada por la ruta crítica estudiada (programación anticipada) en la que se define los días de iniciación de las diferentes tareas, así como la duración de cada una de ellas. Esto procesado entrega un diagrama de barras que nos va a servir posteriormente para elaborar los programas de materiales y para el control de la obra. Es decir, en base al programa de barras, se realiza un "programa de avances" para que en obra se indique la actividad: con un período, sus fechas de iniciación-terminación y sus tiempos de holgura.

A continuación se presenta el diagrama completo de barras, producto del cálculo de la ruta crítica y se observa que consta de 3 partes: una destinada a la etapa de zona central, la segunda a la etapa de zona perimetral, en cuanto a cimentación y la tercera en zona de módulos y planta de concreto donde se observa ya en sí la construcción de la parte formada por la superestructura (niveles). (ver fig. 2.2)

El diagrama de barras habla por sí mismo y tiene que ser claro y conciso en lo que en él se quiere representar, explicarlo resulta redundante, ya que al observarlo dice todo. (ver fig. 2.2)

El diagrama de barras elaborado nos da por zona las actividades a realizar, lo que constituye en sí la secuencia real en el proceso constructivo, a cada actividad le sigue un número que es el que marca el orden de dichas actividades, los frentes al que corresponde el inicio del trabajo, sus volúmenes de obra y unidades, el inicio, terminación y holgura de cada actividad por períodos en días. ¿Cómo se logra un diagrama? La pregunta la podemos responder con un resumen de criterios encasillados en:

-Por la experiencia adquirida en obras anteriores semejantes, particularizando con las propiedades que nos proporcionó el estudio de mecánica de suelos, volúmenes de obra, procedimiento constructivo, y los rendimientos de personal y equipo seleccionado.

-Tiempo para la realización del proyecto realizado.

-Por los conocimientos en los resultados del cálculo elaborado de la ruta crítica con el auxilio de la herramienta moderna, la computadora, ya que prescindir de ella es imperdonable en ésta etapa.

2.1.3 ASIGNACION DE RECURSOS

Obtenido el programa general de obra, es ya necesario el asignar los recursos con que se contará para la realización de cada una de las actividades programadas. Es necesario mencionar que el diagrama de barras señala claramente los avances de obra en el tiempo y de ahí se origina la asignación de mano de obra, de equipo y material a utilizar. El programa de avances generado del presupuesto que se describe en el inciso 2.2, y el de barras, nos ayudan a elaborar los programas de materiales, de equipo y mano de obra. Ahora bien, el criterio para asignar tanto materiales como mano de obra, es que los materiales se asignan al principio del período y la mano de obra se distribuye a lo largo de todo el período en el que tarda la tarea. Podemos pensar que esto es una simple agrupación de datos en cada etapa y en ningún momento una optimización.

El listado de computadora que se muestra más adelante (ver fig. 2.3) nos da volúmenes de obra que se manejarán en cada actividad, así como los recursos humanos y equipo por frentes, marcando los avances semanalmente. El listado sirve de ejemplo para ilustrar como se elaboró el cálculo en la asignación de recursos, algu

nos frentes conciden en cantidades y actividades, otros por supuesto varían.

Programa de materiales y equipo.

El contar con un plan en el uso de materiales y equipo, nos hacen necesario elaborar un calendario para su uso, además nos da conocimiento claramente de lo que manejamos o hemos manejado en un periodo determinado.

Ejemplificando lo anterior, se presenta el programa de maquinaria y el programa de necesidades de troqueles durante el tiempo en que se desarrollará la obra. (ver fig. 2.4 y 2.5)

FECHA	DESCRIPCION	DEBITO	CREDITO	Saldo
01/01/68	Saldo Inicial			100.00
02/01/68	Deposito		50.00	150.00
03/01/68	Retiro	20.00		130.00
04/01/68	Deposito		30.00	160.00
05/01/68	Retiro	10.00		150.00
06/01/68	Deposito		40.00	190.00
07/01/68	Retiro	30.00		160.00
08/01/68	Deposito		20.00	180.00
09/01/68	Retiro	15.00		165.00
10/01/68	Deposito		35.00	200.00
11/01/68	Retiro	25.00		175.00
12/01/68	Deposito		45.00	220.00
13/01/68	Retiro	35.00		185.00
14/01/68	Deposito		25.00	210.00
15/01/68	Retiro	18.00		192.00
16/01/68	Deposito		38.00	230.00
17/01/68	Retiro	28.00		202.00
18/01/68	Deposito		48.00	250.00
19/01/68	Retiro	38.00		212.00
20/01/68	Deposito		28.00	240.00
21/01/68	Retiro	22.00		218.00
22/01/68	Deposito		32.00	250.00
23/01/68	Retiro	32.00		218.00
24/01/68	Deposito		42.00	260.00
25/01/68	Retiro	42.00		218.00
26/01/68	Deposito		32.00	250.00
27/01/68	Retiro	22.00		228.00
28/01/68	Deposito		42.00	270.00
29/01/68	Retiro	42.00		228.00
30/01/68	Deposito		32.00	260.00
31/01/68	Retiro	22.00		238.00
01/02/68	Deposito		42.00	280.00
02/02/68	Retiro	42.00		238.00
03/02/68	Deposito		32.00	270.00
04/02/68	Retiro	22.00		248.00
05/02/68	Deposito		42.00	290.00
06/02/68	Retiro	42.00		248.00
07/02/68	Deposito		32.00	280.00
08/02/68	Retiro	22.00		258.00
09/02/68	Deposito		42.00	300.00
10/02/68	Retiro	42.00		258.00
11/02/68	Deposito		32.00	290.00
12/02/68	Retiro	22.00		268.00
13/02/68	Deposito		42.00	310.00
14/02/68	Retiro	42.00		268.00
15/02/68	Deposito		32.00	300.00
16/02/68	Retiro	22.00		278.00
17/02/68	Deposito		42.00	320.00
18/02/68	Retiro	42.00		278.00
19/02/68	Deposito		32.00	310.00
20/02/68	Retiro	22.00		288.00
21/02/68	Deposito		42.00	330.00
22/02/68	Retiro	42.00		288.00
23/02/68	Deposito		32.00	320.00
24/02/68	Retiro	22.00		298.00
25/02/68	Deposito		42.00	340.00
26/02/68	Retiro	42.00		298.00
27/02/68	Deposito		32.00	330.00
28/02/68	Retiro	22.00		308.00
29/02/68	Deposito		42.00	350.00
30/02/68	Retiro	42.00		308.00
01/03/68	Deposito		32.00	340.00
02/03/68	Retiro	22.00		318.00
03/03/68	Deposito		42.00	360.00
04/03/68	Retiro	42.00		318.00
05/03/68	Deposito		32.00	350.00
06/03/68	Retiro	22.00		328.00
07/03/68	Deposito		42.00	370.00
08/03/68	Retiro	42.00		328.00
09/03/68	Deposito		32.00	360.00
10/03/68	Retiro	22.00		338.00
11/03/68	Deposito		42.00	380.00
12/03/68	Retiro	42.00		338.00
13/03/68	Deposito		32.00	370.00
14/03/68	Retiro	22.00		348.00
15/03/68	Deposito		42.00	390.00
16/03/68	Retiro	42.00		348.00
17/03/68	Deposito		32.00	380.00
18/03/68	Retiro	22.00		358.00
19/03/68	Deposito		42.00	400.00
20/03/68	Retiro	42.00		358.00
21/03/68	Deposito		32.00	390.00
22/03/68	Retiro	22.00		368.00
23/03/68	Deposito		42.00	410.00
24/03/68	Retiro	42.00		368.00
25/03/68	Deposito		32.00	400.00
26/03/68	Retiro	22.00		378.00
27/03/68	Deposito		42.00	420.00
28/03/68	Retiro	42.00		378.00
29/03/68	Deposito		32.00	410.00
30/03/68	Retiro	22.00		388.00
31/03/68	Deposito		42.00	430.00
01/04/68	Retiro	42.00		388.00
02/04/68	Deposito		32.00	420.00
03/04/68	Retiro	22.00		400.00
04/04/68	Deposito		42.00	440.00
05/04/68	Retiro	42.00		400.00
06/04/68	Deposito		32.00	430.00
07/04/68	Retiro	22.00		410.00
08/04/68	Deposito		42.00	450.00
09/04/68	Retiro	42.00		410.00
10/04/68	Deposito		32.00	440.00
11/04/68	Retiro	22.00		420.00
12/04/68	Deposito		42.00	460.00
13/04/68	Retiro	42.00		420.00
14/04/68	Deposito		32.00	450.00
15/04/68	Retiro	22.00		430.00
16/04/68	Deposito		42.00	470.00
17/04/68	Retiro	42.00		430.00
18/04/68	Deposito		32.00	460.00
19/04/68	Retiro	22.00		440.00
20/04/68	Deposito		42.00	480.00
21/04/68	Retiro	42.00		440.00
22/04/68	Deposito		32.00	470.00
23/04/68	Retiro	22.00		450.00
24/04/68	Deposito		42.00	490.00
25/04/68	Retiro	42.00		450.00
26/04/68	Deposito		32.00	480.00
27/04/68	Retiro	22.00		460.00
28/04/68	Deposito		42.00	500.00
29/04/68	Retiro	42.00		460.00
30/04/68	Deposito		32.00	490.00
31/04/68	Retiro	22.00		470.00
01/05/68	Deposito		42.00	510.00
02/05/68	Retiro	42.00		470.00
03/05/68	Deposito		32.00	500.00
04/05/68	Retiro	22.00		480.00
05/05/68	Deposito		42.00	520.00
06/05/68	Retiro	42.00		480.00
07/05/68	Deposito		32.00	510.00
08/05/68	Retiro	22.00		490.00
09/05/68	Deposito		42.00	530.00
10/05/68	Retiro	42.00		490.00
11/05/68	Deposito		32.00	520.00
12/05/68	Retiro	22.00		500.00
13/05/68	Deposito		42.00	540.00
14/05/68	Retiro	42.00		500.00
15/05/68	Deposito		32.00	530.00
16/05/68	Retiro	22.00		510.00
17/05/68	Deposito		42.00	550.00
18/05/68	Retiro	42.00		510.00
19/05/68	Deposito		32.00	540.00
20/05/68	Retiro	22.00		520.00
21/05/68	Deposito		42.00	560.00
22/05/68	Retiro	42.00		520.00
23/05/68	Deposito		32.00	550.00
24/05/68	Retiro	22.00		530.00
25/05/68	Deposito		42.00	570.00
26/05/68	Retiro	42.00		530.00
27/05/68	Deposito		32.00	560.00
28/05/68	Retiro	22.00		540.00
29/05/68	Deposito		42.00	580.00
30/05/68	Retiro	42.00		540.00
31/05/68	Deposito		32.00	570.00
01/06/68	Retiro	22.00		550.00
02/06/68	Deposito		42.00	590.00
03/06/68	Retiro	42.00		550.00
04/06/68	Deposito		32.00	580.00
05/06/68	Retiro	22.00		560.00
06/06/68	Deposito		42.00	600.00
07/06/68	Retiro	42.00		560.00
08/06/68	Deposito		32.00	590.00
09/06/68	Retiro	22.00		570.00
10/06/68	Deposito		42.00	610.00
11/06/68	Retiro	42.00		570.00
12/06/68	Deposito		32.00	600.00
13/06/68	Retiro	22.00		580.00
14/06/68	Deposito		42.00	620.00
15/06/68	Retiro	42.00		580.00
16/06/68	Deposito		32.00	610.00
17/06/68	Retiro	22.00		590.00
18/06/68	Deposito		42.00	630.00
19/06/68	Retiro	42.00		590.00
20/06/68	Deposito		32.00	620.00
21/06/68	Retiro	22.00		600.00
22/06/68	Deposito		42.00	640.00
23/06/68	Retiro	42.00		600.00
24/06/68	Deposito		32.00	630.00
25/06/68	Retiro	22.00		610.00
26/06/68	Deposito		42.00	650.00
27/06/68	Retiro	42.00		610.00
28/06/68	Deposito		32.00	640.00
29/06/68	Retiro	22.00		620.00
30/06/68	Deposito		42.00	660.00
01/07/68	Retiro	42.00		620.00
02/07/68	Deposito		32.00	650.00
03/07/68	Retiro	22.00		630.00
04/07/68	Deposito		42.00	670.00
05/07/68	Retiro	42.00		630.00
06/07/68	Deposito		32.00	660.00
07/07/68	Retiro	22.00		640.00
08/07/68	Deposito		42.00	680.00
09/07/68	Retiro	42.00		640.00
10/07/68	Deposito		32.00	670.00
11/07/68	Retiro	22.00		650.00
12/07/68	Deposito		42.00	690.00
13/07/68	Retiro	42.00		650.00
14/07/68	Deposito		32.00	680.00
15/07/68	Retiro	22.00		660.00
16/07/68	Deposito		42.00	700.00
17/07/68	Retiro	42.00		660.00
18/07/68	Deposito		32.00	690.00
19/07/68	Retiro	22.00		670.00
20/07/68	Deposito		42.00	710.00
21/07/68	Retiro	42.00		670.00
22/07/68	Deposito		32.00	700.00
23/07/68	Retiro	22.00		680.00
24/07/68	Deposito		42.00	720.00
25/07/68	Retiro	42.00		680.00
26/07/68	Deposito		32.00	710.00
27/07/68	Retiro	22.00		690.00
28/07/68	Deposito		42.00	730.00
29/07/68	Retiro	42.00		690.00
30/07/68	Deposito		32.00	720.00
31/07/68	Retiro	22.00		700.00
01/08/68	Deposito		42.00	740.00
02/08/68	Retiro	42.00		700.00
03/08/68	Deposito		32.00	730.00
04/08/68	Retiro	22.00		710.00
05/08/68	Deposito		42.00	750.00
06/08/68	Retiro	42.00		710.00
07/08/68	Deposito		32.00	740.00
08/08/68	Retiro	22.00		720.00
09/08/68	Deposito		42.00	760.00
10/08/68	Retiro	42.00		720.00
11/08/68	Deposito		32.00	750.00
12/08/68	Retiro	22.00		730.00
13/08/68	Deposito		42.00	770.00
14/08/68	Retiro	42.00		730.00
15/08/68	Deposito		32.00	760.00
16/08/68	Retiro	22.00		740.00
17/08/68	Deposito		42.00	780.00
18/08/68	Retiro	42.00		740.00
19/08/68	Deposito		32.00	770.00
20/08/68	Retiro	22.00		750.00
21/08/68	Deposito		42.00	790.00
22/08/68	Retiro	42.00		750.00
23/08/68	Deposito		32.00	780.00
24/08/68	Retiro	22.00		760.00
25/08/68	Deposito		42.00	800.00
26/08/68	Retiro	42.00		760.00
27/08/68	Deposito		32.00	790.00
28/08/68	Retiro	22.00		770.00
29/08/68	Deposito		42.00	810.00
30/08/68	Retiro	42.00		770.00
31/08/68	Deposito		32.00	800.00
01/09/68	Retiro	22.00		

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ CALLECOS	
TESIS PROFESIONAL	FIG. N.º 8

COMPLEJO HIDALGO BANCEN PARRC DE MEXICO	PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS										HECHA	
	1	7	13	19	25	31	37	43	49	55	61	67
	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72

ZONA # 01

EXCAVACION A MAQUINA	M3	3611.	3611.	3611.	3611.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		3611.	7222.	10833.	14444.	14444.	14444.	14444.	14444.	14444.	14444.	14444.	14444.
EXCAVACION A MANO	M3	37.	74.	74.	74.	74.	74.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		37.	111.	185.	259.	333.	358.	358.	358.	358.	358.	358.	358.
ACERO DE REFUERZO (TODOS DIAPETICSI)	TON	16.	32.	40.	56.	75.	53.	37.	19.	3.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		16.	47.	87.	141.	216.	269.	306.	324.	327.	327.	327.	327.
ACERO DE REFUERZO 63	TON	0.	0.	0.	1.	2.	1.	1.	0.	0.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		0.	0.	1.	1.	3.	4.	5.	6.	6.	6.	6.	6.
ACERO DE REFUERZO 64	TON	7.	4.	4.	4.	5.	3.	1.	1.	0.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		7.	6.	10.	14.	20.	27.	23.	24.	24.	24.	24.	24.
ACERO DE REFUERZO 65	TON	0.	0.	2.	6.	13.	13.	12.	7.	1.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		0.	0.	2.	8.	21.	34.	41.	54.	55.	55.	55.	55.
ACERO DE REFUERZO 66	TON	4.	18.	22.	24.	40.	28.	20.	11.	7.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		4.	22.	44.	68.	108.	136.	156.	177.	178.	178.	178.	178.
ACERO DE REFUERZO 68	TON	0.	0.	1.	1.	2.	1.	1.	0.	0.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		0.	0.	1.	2.	4.	5.	6.	6.	6.	6.	6.	6.
ACERO DE REFUERZO 610	TON	5.	4.	11.	12.	11.	7.	2.	0.	0.	0.	0.	0.
-----ACUMULADO		5.	14.	24.	36.	50.	58.	58.	58.	58.	58.	58.	58.
CANCHERO DE 150x250 Y 300 KG/CM2	M3	136.	268.	390.	520.	740.	970.	1190.	1410.	1720.	2030.	2340.	2650.
-----ACUMULADO		136.	407.	797.	1280.	2020.	2990.	4060.	5270.	6590.	8120.	9770.	11520.
CANCHERO DE 150x250 KG/CM2	M3	136.	268.	400.	517.	728.	945.	1170.	1400.	1720.	2040.	2360.	2680.
-----ACUMULADO		136.	407.	797.	1280.	2020.	2990.	4060.	5270.	6590.	8120.	9770.	11520.
CANCHERO DE 150x300 KG/CM2	M3	0.	0.	11.	21.	32.	43.	54.	65.	76.	87.	98.	109.
-----ACUMULADO		0.	0.	11.	32.	64.	107.	161.	226.	302.	389.	477.	566.
CANCHERO DE 150x300 KG/CM2	M3	176.	292.	418.	544.	670.	796.	922.	1048.	1174.	1300.	1426.	1552.
-----ACUMULADO		176.	478.	896.	1440.	2110.	2906.	3828.	4876.	6050.	7350.	8776.	10328.
OFICIALES FERRIROS (10) FICHA EN FICHA-STAJE	ACUMULADO	56.	108.	137.	166.	200.	234.	268.	299.	329.	359.	389.	419.
OFICIALES CARPINTEROS (10) FICHA EN FICHA-STAJE	ACUMULADO	19.	22.	30.	34.	41.	49.	56.	64.	71.	79.	87.	95.
OFICIALES ALBAÑILES	ACUMULADO	10.	30.	70.	120.	200.	280.	360.	440.	520.	600.	680.	760.
PIJUES	ACUMULADO	6.	12.	18.	24.	30.	36.	42.	48.	54.	60.	66.	72.
01. CARPINTEROS EN CONTRAPARIS	ACUMULADO	0.	25.	47.	69.	91.	113.	135.	157.	179.	201.	223.	245.
02. CARPINTEROS EN COLUPAS	ACUMULADO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
03. CARPINTEROS EN TORRES	ACUMULADO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
04. ALBAÑILES EN CUBILOS	ACUMULADO	1.	3.	6.	9.	12.	15.	18.	21.	24.	27.	30.	33.
05. ALBAÑILES EN ESCALERA	ACUMULADO	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
PIJUES EN CUBILOS	ACUMULADO	7.	13.	19.	25.	31.	37.	43.	49.	55.	61.	67.	73.
-----ACUMULADO		7.	20.	39.	64.	95.	132.	175.	224.	279.	339.	404.	474.

363

"COMPLEJO HIDALGO "

BANCEN

Necesidad de troqueles

MESES

CONCEPTO	U.	1	2	3	4	5	6	7	8
TROQUELES ESTACION	PZA	0 0 18 18	34 34 47 47	64 64 64 48	48 48 48 56	56 64 64 64	56 56 40 40	32 32 20 20	16 16 0 0
TOTAL		0 0 18 18	34 34 47 47	64 64 64 48	48 48 48 56	56 64 64 64	56 56 40 40	32 32 20 20	16 16 0 0

U. N. A. M.

FACULTAD DE INGENIERIA

VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS

TESIS PROFESIONAL. FIG. 8.5

2.2 PRESUPUESTO DE OBRA

Como bien se sabe, presupuesto es el "cómputo anticipado del costo de obra", o sea que es tanto una recopilación, como un sumario de todos aquellos costos que deberán hacerse preliminarmente a la obra.

De lo anterior, se desprende que para elaborar un presupuesto se requerirá principalmente de dos pasos a seguir:

1. Un estudio de todas y cada una de las actividades que representarán un costo, estudio que realizarán los analistas en forma anticipada.
2. Un cálculo y suma de todos aquellos costos que se encontraron por los analistas.

Para mayor información, la forma como se elabora un presupuesto es a partir de dos conceptos básicos que son:

Precio Unitario

Cantidad de obra

El cuidado y precisión con que se estudien y calculen estos conceptos mencionados reflejarán un presupuesto acertado dando los costos reales de la obra.

El Precio unitario "es la retribución por unidad de obra realizada" y debe analizarse al detalle todos aquellos conceptos que intervienen para efectuar dicha unidad de trabajo. Este se obtiene de la suma de 4 factores llamados de consistencia que son: costo directo, costo indirecto, imprevistos y utilidad o ganancia.

El costo directo, equivale a las erogaciones realizadas como consecuencia del costo de materiales, mano de obra y equipo ---

empleado para la construcción de una unidad de trabajo.

Los costos indirectos, son los gastos de ciertas actividades que no corresponden a un concepto o unidad de trabajo específicamente, sino que se suma al costo como actividades necesarias.

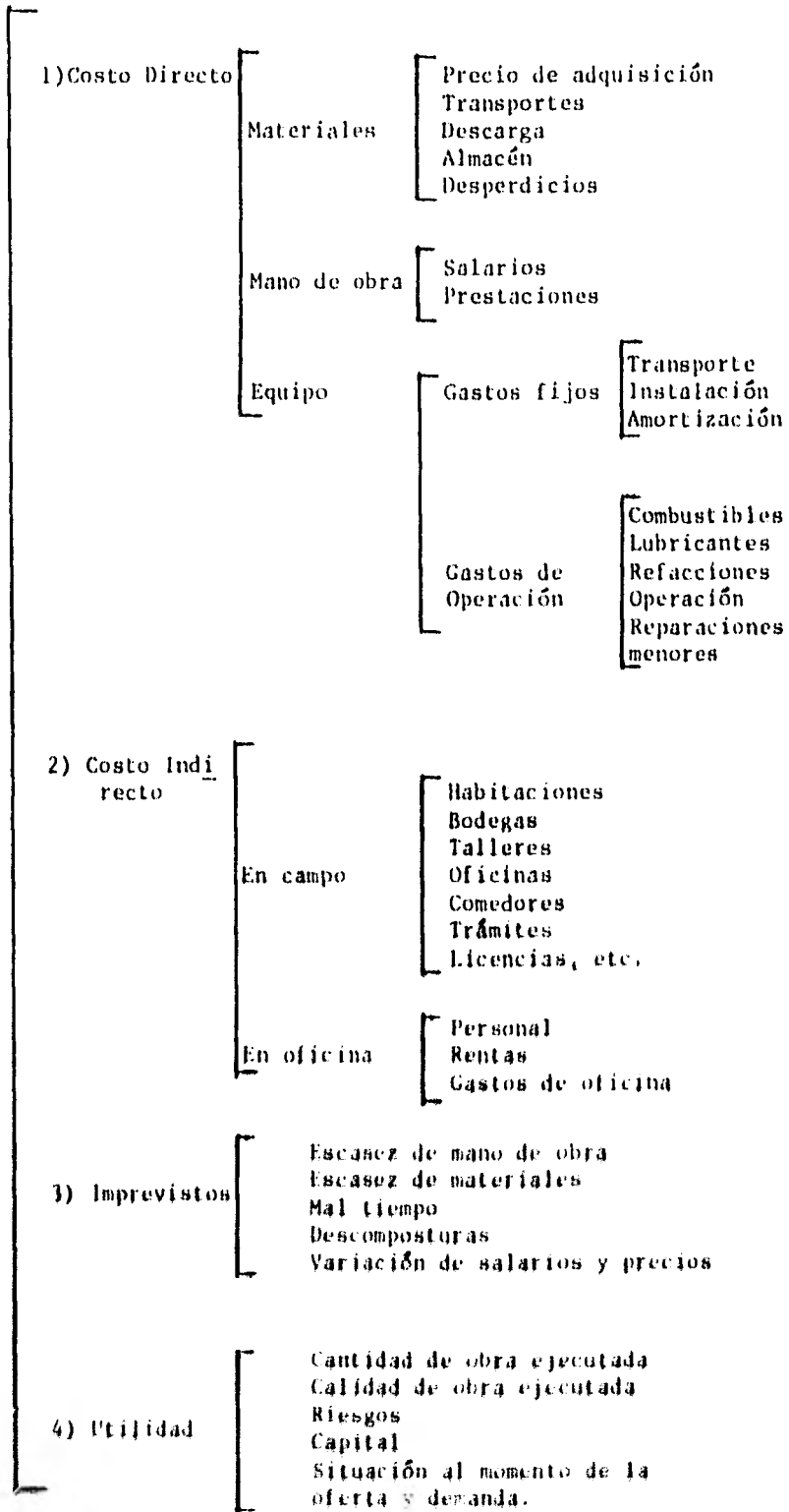
Los imprevistos, son conceptos que no se tiene la certeza que ocurran, pero es conveniente evaluarlos aunque sea aproximadamente, ya que de no haberlo hecho podría verse en riesgo la utilidad que se pretende obtener, si éstos ocurrieran.

La utilidad o ganacia, es la remuneración que se obtendrá de la obra.

Los 4 conceptos anteriores juegan el papel importante dentro del presupuesto de obra y su hábil manejo dependerá del ingenio e información con que cuente el Ingeniero Analista.

Para una mejor comprensión de cada uno de estos factores se presenta a continuación un cuadro cinóptico que da una clara idea de como se estructura cada uno de ellos.

PRECIO
UNITARIO



Es necesario la evaluación correcta de las cantidades de obra que nos dirán las cubicaciones elaboradas anteriormente para cuantificar el volumen total de la obra. Estas cantidades de obra se desglozan en las diversas etapas constructivas y se agrupan en diferentes partidas o conceptos acordes con el análisis de cada precio unitario, de manera que al afectar cada volumen parcial de cada partida por su respectivo precio unitario, nos resultará un precio propio del concepto en cuestión. La suma de todos los precios parciales, nos dará el precio total de la obra llamado Presupuesto Básico a Precio de Venta.

Una nota importante es la necesidad de ligar desde un principio el presupuesto con la planeación. Dando esto como resultado inmediato para el Ingeniero Analista, mejorar su volumen de información, aceptable y verídico con que se presupuesta una obra.

Para la presentación del Presupuesto Básico a Precio de Venta, es necesario el conocimiento total de las cantidades de obra y de la elaboración del catálogo de conceptos correspondiente. A continuación se anexa el catálogo de conceptos, acompañado de su cantidad, precio unitario e importe que nos arrojará el precio total del presupuesto. Se presentan unos ejemplos de evaluación en el análisis de precios unitarios y por último se presenta un diagrama económico que nos ilustra sobre la distribución del programa de montos quincenales de obra en miles de pesos.

En la página siguiente se puede observar ya conformado en su totalidad el Presupuesto Básico a Precio de Venta.

PRESUPUESTO BASICO A PRECIO DE VENTA

<u>CTA.</u>	<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>P. U.</u>	<u>IMPORTE :</u>
(04)	Trazos y Nivelación.....	M ²	220,000	11.32	\$ 2'490,400.00
(05)	Excavación.....	M ³	217,343.73	155.87	\$ 33'877,880.72
(06)	Demoliciones.....	M ³	1,387.75	1,412.24	\$ 1'959,843.19
(07)	Bombeo.....	Hr.	11,520.00	116.51	\$ 1'342,193.40
(08)	Troqueles.....	Ton.	434.01	21,066.54	\$ 9'143,088.98
(09)	Rellenos.....	M ³	5,009.71	256.93	\$ 1'287,152.23
(10)	Cimbra en Cimentación.....	M ²	81,347.00	234.46	\$ 19'073,091.04
(11)	Acero en Cimentación.....	Ton.	4,244.93	18,523.26	\$ 78'629,960.22
(12)	Concreto en Cimentación.....	M ³	43,716.88	1,933.98	\$ 84'547,559.07
(16)	Cimbra en Estructura.....	M ²	68,083.66	212.70	\$ 14'481,694.85
(17)	Acero en Estructura.....	Ton.	2,045.22	18,726.86	\$ 38'300,557.91
(18)	Concreto en Estructura.....	M ³	14,153.43	1,945.79	\$ 27'539,685.07
(19)	Perfiles.....	M.L.	14,345.38	1,051.03	\$ 15'077,429.41
(20)	Contrafuertes.....	Pza.	194	3,318.52	\$ 643,792.88
(21)	Casetones.....	Pza.	76,053.00	95.51	\$ 7'263,822.03
(22)	Preparaciones.....	M.L.	12,784.94	55.54	\$ 710,044.73
				TOTAL.	\$334'519,203.73

2.2.1 CATALOGO DE CONCEPTO DE OBRA

Al hablar del Presupuesto Básico a Precio de Venta, se pregunta uno de donde surge dicho presupuesto y respondiendo a la duda diremos que se basa en un resumen elaborado en base al catálogo de conceptos, que no es más que un simple desglose de cada concepto. El catálogo es la total descripción de cada actividad donde se definen unidades y cantidades, que por su correspondiente precio unitario nos proporcionan el importe.

2.2.2 ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Hablando en riguroso orden, en la secuencia para la obtención del presupuesto es necesario el análisis de un concepto de obra. Ejemplificaremos tal secuencia con el análisis del concepto denominado "Excavación a Máquina dejando 0.10 m. de espesor lateral y al fondo para afine a mano, incluyendo acarreos".

En dicho concepto va involucrado también el análisis del costo hora máquina que constituye parte del equipo que se va a utilizar para conseguir el P. U. y que ya multiplicado por la cantidad que arroja el Catálogo de Conceptos, nos dará el importe total registrado en el presupuesto de obra. Ver las siguientes formas.

(A.2)

9



COMPLEJO HIDALGO
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COMPLEJO HIDALGO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCRETO EXCAVACIÓN A MAQUINA DE- C180-13(070) COMPLEJO HIDALGO.
JANDO 0.10 M. DE ESPESOR LATERAL- MEXICO, D.F.
Y AL FONDO PARA AFINE A MANO, POMA
INCLUYE ACARREOS

FECHA 5 DE JUNIO DE 1980. UNIDAD M3

CONCRETO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CONCRETO	0.003	1,494.87	4.49

IMPORTE DE MANO DE OBRERA 4.49

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
DRAGA LINK BELT 15-108	0.020	1,407.12	28.14
FLETE	0.29	0.29	0.29
HERRAMIENTA	0.03	4.49	0.13
ACARREO	1.30	65.00	84.50

IMPORTE DE MANO DE OBRERA 113.06

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CONCRETO	0.003	1,494.87	4.49

(Handwritten signature)

117.55

198.98

DATOS BASICOS

CLASE DE MAQUINA	DEAGA LUM. FELT.	NO. DE MAQUINA	1003
	LS-108		
VALOR DE LA MAQUINA	5'900.000	VALOR DE LA MAQUINA	5'900.000
VALOR DE LA MAQUINA		VALOR DE LA MAQUINA	0.05
VALOR DE LA MAQUINA		VALOR DE LA MAQUINA	8.0
VALOR DE LA MAQUINA	1'196.000.00	VALOR DE LA MAQUINA	173.25
VALOR DE LA MAQUINA		VALOR DE LA MAQUINA	
VALOR DE LA MAQUINA	10.000	VALOR DE LA MAQUINA	
VALOR DE LA MAQUINA	18	VALOR DE LA MAQUINA	
VALOR DE LA MAQUINA	2000	VALOR DE LA MAQUINA	

CARGOS FIJOS			
DEPRECIACION (5'900.000 - 1'196.000) / 10.000		478.40	
INTERES (5'900.000 + 1'196.000) . 18 / 2 (2000)		322.92	
DEPRECIACION (5'900.000 + 1'196.000) . 03 / 2 (2000)		53.82	
VALOR	0.05 (478.40)	20.92	
VALOR	0.05 (478.40)	22.72	
		1201.78	

CONTABILIDAD			
VALOR	10.44	1.00	12.44
VALOR	0.05	35.50	19.11
			31.71

PLANTAS			
VALOR			1299.55 / 1.0

OPERACIONES			
VALOR	450.37	450.37	
VALOR	281.09	281.09	
VALOR			731.46
VALOR	731.46 / 0.55 (H)		1311.57
VALOR			1403.11 / 1.0

COMISION EJECUTIVA
 DE LA INGENIERIA Y ARQUITECTURA

COMPLEJO
 HIDALGO

ANALISIS DE PRECIOS DE LABORES

PROYECTO: TRAZO Y NIVELACION
 UBICACION: Q180-13(070) COMPLEJO HIDALGO
 CIUDAD DE MEXICO, D.F.
 FECHA: JUNIO 5 DE 1980
 UNIDAD: M2

ANALISIS DE PRECIOS DE LABORES

ESPECIALIDADES	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
SUMA			
IMPORTE DE MATERIALES			
TOPOGRAFO	3/488	624.00	3.83
AYUDANTE	6/488	293.00	3.60
			SUMA 7.43
IMPORTE DE MANO DE OBRERA			
TRANSITO	8x3/488	10.64	0.52
NIVEL	8x3/488	3.07	0.45
CINTAS	6/110000	500.00	0.03
herramienta	0.01	9.70	0.29
			SUMA 1.29
			TOTAL 8.72

Handwritten signature

7.60
 11.32



COMPAÑIA SAUCILLA
 COMERCIO CENTRAL DE LOS ANDES
 PRIMERA BASE ZONAS 17 Y 18

COMPLEJO
 HIDALGO

HOJA

DAIOS BASICOS

CLASE DE MAQUINARIA	TRANSITO	COSUBACH
	53242	
VALOR DE LA MAQUINARIA	65695.00	
VALOR DE LA MAQUINARIA		3%
VALOR DE LA MAQUINARIA		25%
VALOR DE LA MAQUINARIA		100%
VALOR DE LA MAQUINARIA	3284.75	
VALOR DE LA MAQUINARIA		
VALOR DE LA MAQUINARIA	20000	
VALOR DE LA MAQUINARIA	18	
VALOR DE LA MAQUINARIA	2100	

ANALISIS
 DE COSTOS
 HORARIOS DE
 MAQUINARIA

CARGOS FIJOS

DEPRECIACION	$(65695.00 - 3284.75) / 20000$	3.12
RENTA	$(65695.00 + 3284.75) \cdot 18 / 2 (2000)$	3.10
RENTA	$(65695.00 + 3284.75) \cdot 03 / 2 (2000)$	0.52
RENTA	0.25 (3.12)	0.78
RENTA	1.10 (3.12)	3.13
TOTAL		10.61

TIPO	%	COSTO	%	COSTO

CONTABILIDAD

CONTABILIDAD				
CONTABILIDAD				
CONTABILIDAD				
CONTABILIDAD				
CONTABILIDAD				

CONTABILIDAD

CONTABILIDAD				
CONTABILIDAD				
CONTABILIDAD				
CONTABILIDAD				
CONTABILIDAD				

OPERACIONES

OPERACIONES				
OPERACIONES				
OPERACIONES				
OPERACIONES				
OPERACIONES				

10.61/112

CATALOGO DE CUENTAS DESGLOSE DEL PRESUPUESTO.

CTA.	CONCEPTO	UNID.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
04	<u>TRAZO Y NIVELACION</u>				
	Trazo y nivelación	M ²	110 000	11,32	1'245,200,00
	Nivelación durante el período de construcción 8/15 días	M ²	110 000	11,32	1'245,200,00
			220 000	11,32	2'490,400,00
05	<u>EXCAVACION</u>				
	Excavación a máquina dejando 0,10 de espesor lateral y al fondo para afinar a mano inclu- ye acarreo.	M ³	103,784,12	192,50	19'987,000,03
	Afinar a mano en talud y fondo incluye acarreo	M ²	31,877,17 (3,182,17)	33,00	1'052,154,97
	Trespaleo en zona de troqueles.	M ³	19,332,12	110,25	2'130,000,22
	Trespaleo en zona de pilotes	M ³	1,427,12	110,25	157,030,65
	Trespaleo en zona perimetral	M ³	5,760,12	110,25	635,206,71
	Excavación a mano 0,35m a 0,35 m en arenos y - contratrabes de cimentación	M ³	2,060,12	422,03	1'217,029,01
	Excavación a mano 0,90 m a 11,50 m en arenos y - contratrabes,	M ³	101,12	422,03	426,071,33
			217,463,72	195,07	33'077,172

CTA	CONCEPTO	UNID.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
06	<u>DEMOLICIONES</u>				
	Demolición de brocales.	Ml.	614,76	166,82	103,703,78
	Demolición de concreto hidráulico en espesores iguales o menores de 35 cm.	M3	(249,04) 58,00	703,41	45,437,76
	Demolición de concreto hidráulico en espesores mayores de 35 cm.	M3	95,00	964,50	91,627,50
	Demolición de concreto asfáltico	M3	46,00	964,50	44,367,00
	Demolición de mamposterías en zanjales	M3	205,00	458,00	93,890,00
	Descabece y preparaciones de pilotes.	Pza	789,00 (126,24)	559,30	441,287,76
	Extracción de tabla estaca de concreto	Pza	343, (60,40)	3,322,01	1,159,449,43
			1,387,76	1,412,24	1,959,043,19
07	<u>BOMBEO</u>				
	Drenaje con tubo perforado de 2" e incluye excavación terrado, arena y revestimiento de plomo				
	a), = 80 x 80 (2 estacas)	Ml.	310,00	310,76	114,753,60
	b), = 40 x 40 (3 estacas)	Ml.	130,00	228,85	29,711,50
	Construcción de cerco de bombeo	Pza	50,00	160,07	8,003,50
	Ajustamiento de nivel freático durante la construcción de la obra.	Mp.	11,000,00		11,000,00

CTA	CONCEPTO	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	<u>TROQUELES</u>				
	Troquelamiento	Ton	456.01	20,120.16	9,192,413.06
	Dados para recibir troqueles.	Pzo	43.00	2,032.50	87,401.25
	Cajas de gato para troqueles	Pzo	200.00	299.00	76,750.00
			<u>699.01</u>	<u>21,066.54</u>	<u>9,355,564.31</u>
09	<u>RELLENOS</u>				
	Relleno con tepetate compactado al 90 % con equipo pesado	M3	2,310.00	238.47	550,277.56
	Relleno con tepetate compactado al 90 % con equipo manual.	M3	2,000.71	272.09	544,237.57
			<u>5,000.71</u>		<u>1,094,515.13</u>
10	<u>CIMBRA</u>				
	Cimbra común en contratrabes	M2	10,916.59	224.76	2,454,472.99
	Tardones para colado en contratrabes.	Pzo	274.00 (57.03)	649.67	176,006.57
	Cimbra común en fronteras de losa	M2	1,112.90	431.60	480,733.47
	Cimbra aparente en columnas	M2	5,223.24	229.47	1,198,576.00
	Cimbra común en losa maciza de sótano	M2	21,609.60	248.54	5,375,790.96

CIA.	CONCEPTO	Unid.	CANTIDAD	P.U.	VALOR
	Cimbra común en losa encofrada	M2	6,714.40	209.59	1'407,267.00
	Cimbra común en fronteras de losa de sótano	M2	1,122.90	431.68	484,722.72
	Cimbra aparente en losa maciza.	M2	22,553.58	209.59	4'727,884.23
	Cimbra común en losa encofrada	M2	4,150.90	211.59	882,746.55
	Cimbra común en fronteras de losa planta baja	M2	1,122.90	431.68	484,733.47
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
11	<u>ACERO DE REFUERZO</u>		61,347.00	734.46	19' 673,391.04
	Acero de refuerzo fy=4000 Kg/cm2 habilitado y armado en contratraves incluye desperdicio :				
	3/8 "	Ton	2.64	19,074.77	50,357.39
	1/2 "	Ton	177.42	19,074.77	3'304,265.69
	1 1/4 "	Ton	554.50	17,520.50	9'720,999.83
	Acero de refuerzo fy=4000 Kg/cm2 habilitado y armado en losa de cimentación incluye desperdicio 3/4"	Ton	1,396.98	18,230.98	25'479,490.28
	Acero de refuerzo fy=4000 Kg/cm2 habilitado y armado incluye : <i>JE/ANNA</i>				
	3/8 "	Ton	23.30	19,074.77	444,442.14
	1/2 "	Ton	0.36	19,074.77	159,465.07
	1 "	Ton	53.07	17,820.50	930,241.74
	1 1/4 "	Ton	147.39	17,520.50	2'550,823.25

CTA.	CONCEPTO	UNID.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	Acero de refuerzo fy=4000 Kg/cm2 en losas de sótano habilitado y armado incluye desperdicio:				
	1/2 "	Ton.	70.29	15,574.77	1,091,450.71
	5/8 "	Ton	372.89	15,538.97	5,794,174.50
	3/4 "	Ton	661.09	18,230.97	12,052,191.85
	Soldadura de varilla de 1 1/4" y 1 1/2" con electrodos E-90	Pzo	8,127.00	170.38	1,384,694.26
	Acero de refuerzo fy=4000 Kg/cm2 en losa de planta - bajo habilitado y armado incluye desperdicio.				
	3/8 "	Ton	12.67	19,074.77	241,723.55
	1/2 "	Ton	15.44	19,074.77	294,611.25
	5/8 "	Ton	74.54	10,230.97	762,602.21
	3/4 "	Ton	445.96	10,230.97	4,559,855.02
			<u>4,746.93</u>	<u>10,523.26</u>	<u>70,629,968.22</u>
12	<u>CONCRETO</u>				
	Plantilla de concreto de e=5 cm y f'c=100 Kg/cm2	M2	27,252.40	79.14	2,155,969.07
	Concreto f'c=250 Kg/cm2 en contra-rebas con impermeabilizante	M3	5,111.90	1,879.14	9,600,094.06
	Concreto f'c=250 Kg/cm2 en losa de cimentación con impermeabilizante al 4%	M3	12,250.90	1,885.32	23,113,004.80
	Concreto f'c=300 Kg/cm2 en columnas	M3	885.23	1,734.75	1,533,765.75
	Curado con concreto en Membrana.	M2	131,221.22	11.30	1,482,799.39

OTA.	CONCEPTO	UNID.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	Concreto f'c=300 Kg/cm2 en losa de sótano	M3	12,201.50	1,961.37	23,942,979.65
	Concreto f'c=300 Kg/cm2 en losa de planta baja	M3	11,900.15	1,929.45	22,976,180.83
			<u>43,716.00</u>	<u>1,933.90</u>	<u>84,124,759.67</u>
16	<u>CIMBRA EN ESTRUCTURA</u>				
	Cimbra común en losa encostrada	M2	52,770.00	209.59	10,955,000.42
	Cimbra común en losa maciza	M2	52,770.00	209.59	10,955,000.42
	Cimbra aparente en columna	M2	1,000.00	229.47	229,470.00
			<u>68,083.00</u>	<u>212.70</u>	<u>14,160,000.85</u>
17	<u>ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA</u>				
	Acero de refuerzo fy=4 000 Kg/cm2 habilitado y medido incluye desperdicio, LOSAS				
	3/8 "	Ton	200.90	19,262.66	3,869,194.60
	1/2 "	Ton	168.20	19,262.66	3,240,679.13
	5/8 "	Ton	116.11	19,262.66	2,236,440.43
	3/4 "	Ton	260.46	19,262.66	5,016,422.09
	1 "	Ton	796.57	19,262.66	15,340,661.33
	1 1/4 "	Ton	103.29	19,262.66	1,989,666.17
	Acero de refuerzo fy=4 000 Kg/cm2 habilitado y medido en columna incluye desperdicio :				
	3/8 "	Ton	1.00	19,262.66	19,262.66

STA.	CONCEPTO	U. D.	CANT.	P. U.	SUBTOTAL
	1/2 "	Ton	5.80	19,267.84	113,265.17
	1 "	Ton	96.55	17,810.60	1,719,621.35
	1 1/4 "	Ton	101.67	17,810.60	3,235,666.74
	Soldadura de varilla de 1 1/4" y 1 1/2" con electrodos E-90	Pza	5,006.60	178.36	907,240.74
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			8,665.22	16,720.16	143,300,557.94
18	CONCRETO EN ESTRUCTURA				
	Concreto f'c=250 Kg/cm2 en losa	M3	12,322.64	1,961.42	24,161,052.28
	Concreto f'c=250 Kg/cm2 en columnas	M3	1,830.27	1,200.13	2,196,765.09
	Curado de concreto con membranas	M2	57,452.20	11.6	666,263.70
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			14,653.40	1,961.29	28,753,981.07
19	PRETILES				
	Pretilas de terrazo rojo recocido del tipo do 7 x 14 x 20 de 0.75 a 1.0 m de altura	M1,	4,667.00	23.46	109,377,510.59
	Faldones de concreto f'c=250 con parrillo #3 a cada 25 y 2 # 2.5	M1,	5,000.00	1,931.23	9,656,160.73
	Replazo de concreto f'c=250 con varilla #25 y #3	M1,	1,100.32	1,081.07	3,145,667.10
	Cadena de 15 x20 con 4 # 3 y estribos #2 a cada 20	M1,			

CTA.	CONCEPTO	UNID.	CANTIDAD	U.C.	IMPORTE
20	<u>CONTRAFUERTE</u>				
	Contrafuertes en cimentación incluye cimbra común acero fy=4000 Kg/cm ² y desperdicio -- con una altura máxima de 3.10 m ;				
	a).- En zona 1 sótano	Pza	64	3,310.52	212,385.28
	b).- En zona 2 sótano	Pza	123	3,310.52	408,177.56
	c).- En zona 3 sótano	Pza	7	3,310.05	23,229.64
			<u>194</u>	<u>3,310.52</u>	<u>643,792.80</u>
21	<u>CASETONES</u>				
	Suministro y colocación de casetones:				
	a).- 0.635 x 0.635 x 0.40	Pza	2,752	95.51	262,093.52
	b).- 0.635 x 0.317 x 0.40	Pza	360.00	95.51	35,147.68
	Suministro y colocación de casetones:				
	a).- 0.635 x 0.635 x 0.40	Pza	2,170.00	95.51	207,029.76
	Suministro y colocación de casetones:				
	a).- 0.635 x 0.635 x 0.40	Pza	70,694.00	95.51	6,751,983.94
	b).- 0.635 x 0.317 x 0.40	Pza	63.00	95.51	6,017.13
			<u>76,053.00</u>	<u>95.51</u>	<u>7,263,022.03</u>

CTA.	C O N C E P T O	UNID.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
22	<u>PREPARACIONES</u>				
	Picado de juntas de construcción	Ml.	640,00	46,26	29,606,40
	Picado de concreto en losa de cimentación	Ml.	2,459,02	27,00	66,579,70
	Punta de colado en losa de cimentación	Ml.	1,122,40	262,30	294,495,31
	Preparaciones para recibir elementos estructu rales en muros milan.	Ml.	1,310,00	30,61	40,107,51
	Picado en contratebas	Ml.	442,00	77,13	34,077,11
	Picado de losa de sótano	Ml.	1,993,00	27,88	55,564,84
	Picado en losa de planta baja	Ml.	1,993,00	27,88	55,569,64
	Picado de puntas de construcción	Ml.	2,850,92	46,46	132,453,74
			<u>12,704,94</u>	<u>55,54</u>	<u>710,044,73</u>

T O T A L = \$ 334'519,203.70

2.2.3 PROGRAMA GENERAL DE MONTOS QUINCENALES DE OBRA

El programa de Montos Quincenales de Obra nos da las cantidades en dinero que se utilizarán en cada concepto de obra, como-- se verá cada concepto está enunciado en la actividad principal sin llegar al desglose. Sin embargo, del mismo resumen del desglose-- del Catálogo de Conceptos se obtiene este programa, permitiendonos observar directamente cifras económicas que deben utilizarse en el tiempo destinado para la realización de la obra.

Notemos que la programación anticipada de los montos de obra, nos servirán de control en los avances de los trabajos por ejecutar.

U. N. A. M.
 FACULTAD DE INGENIERIA
 VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
 TESIS PROFESIONAL FIG. 2.6

COMPLEJO HIDALGO

PROGRAMA DE MONTOS QUINCENALES DE OBRA EN MILES DE PESOS

CONCEPTO	1 9 8 0 - 1 9 8 1																					
	AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		ENE		FEB		MAR		ABR		MAY			
TRAZO Y NIVELACION	97	98	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97					
EXCAVACION	3'528	3'529	3'528	3'529	2'886	2'886	2'886	2'886	2'886	2'886	2'886	2'886										
DEMOLICIONES	164	163	164	163	164	163	163	163	163	163	162	163										
BOMBEO	107	108	107	108	108	108	108	108	108	108	108	107	26	26								
TROQUELES			860	861	860	861	860	861	860	861	860	861	215	215								
RELLENOS	30	29	121	120	121	120	121	120	121	120	121	120	29	30								
CIMBRA EN CIMENTACION	282	282	564	564	564	564	564	564	564	564	423	423										
CERO EN CIMENTACION	1'055	1'056	4'227	4'227	4'227	4'227	4'227	4'227	4'227	4'227	4'227	4'227										
CONCRETO EN CIMENTACION			3'433	3'433	3'433	3'433	3'433	3'433	3'433	3'433	3'433	3'433	858	858								
CIMBRA EN ESTRUCTURA	1'672	1'672	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	2'230	1'116	1'116			
ACERO EN ESTRUCTURA			4'801	4'800	4'926	4'927	4'927	4'927	4'927	4'927	4'927	4'927	4'927	4'927	4'927	4'927	4'927	1'296	1'296			
PRELLES									1'369	1'369	1'369	1'369	1'369	1'369	1'369	1'369	1'369	1'027	1'028			
CONCRETO EN ESTRUCTURA			3'694	3'694	4'926	4'927	4'926	4'927	4'926	4'927	4'926	4'927	4'926	4'927	4'926	4'927	4'926	4'927	4'926	4'927		
SUMAS	6'836	6'937	3'826	23'826	3'182	23'182	3'182	23'182	5'761	25'784	5'641	25'642	4'161	14'162	3'326	13'326	8'366	8'366				
SUMAS ACUMULADAS	13'873		61'629		110'354		159'183		217'780		262'033		391'136		317'788		336'619					

CAPITULO TRES

CONSTRUCCIÓN Y CONTROL DE OBRA

3.1 ESTUDIOS PRELIMINARES A LA OBRA

Llegada la etapa de construcción o sea poner a funcionar el plan trazado en gabinete y plasmado en papeles y planos. Es-- en sí el trabajo más fuerte del Ingeniero Civil, porque es ahí -- donde se pone en juego el papel de utilizar los recursos con que se cuenta y lograr una optimización máxima de ellos.

El criterio del programa de construcción con que se elabora, será en base a una infinidad de circunstancias que cambiarán en el tiempo y en el espacio durante el proceso de la obra; y es ahí donde juega un lugar importantísimo el control de las actividades.

Primeramente se tendrá un conocimiento total de la zona - por atacar, se debe contar con los datos preliminares como: el estudio de mecánica de suelos, que arrojará todo lo concerniente con el tipo de suelo y subsuelo, así como sus características mecánicas.

Se logrará una información completa del tipo de estructuras que circundan al predio donde se construirá la obra, contando con este renglón, se podrán realizar soluciones adecuadas para no afectar dichas estructuras y con todo este cúmulo de datos se logrará proponer y aprobar un método adecuado de construcción determinando el probable método de excavación.

3.1.1 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

En la actualidad cualquier obra de infraestructura de -- ingeniería civil que se realice en cualquier lugar debe tener como base los proporcionados por el Estudio de Mecánica de Suelos, que se enfoca fundamentalmente a establecer, de acuerdo a las características propias del subsuelo, el tipo de cimentación más adecuada de tal forma de lograr un comportamiento satisfactorio de la estructura tanto a corto como a largo plazo. Es por ende importante tener como base primordial dicho estudio antes de llegar a la etapa

de construcción del proyecto. El estudio está comprendido desde la exploración del subsuelo que nos dará la configuración estratigráfica hasta la instrumentación, siendo con la implementación en el laboratorio lo que proporcionará los datos y características de cada zona estratigráfica que constituye el suelo donde -- se construirá el proyecto.

Para tal efecto se tendrá que llevar a cabo:

3.1.1.1	Muestreo
3.1.1.2	Bancos de nivel
3.1.1.3	Piezometría
3.1.1.4	Ensayes de laboratorio

Llevando a cabo los pasos anteriores se podrá obtener -- la estratigrafía y sus propiedades ya mencionadas en el capítulo I, pero detallándolo en el inciso 3.1.1.5 Estratigrafía y Propiedades.

3.1.1.1 MUESTREO

En primer lugar se efectuará el muestreo de la zona del -- proyecto, dadas las características geométricas de la zona y aprovechando la información existente de sondeos realizados con anterioridad, se efectuaron 5 sondeos profundos con máquina y 6 PCA (pozos a cielo abierto), distribuidos todos convenientemente con el fin -- de conocer las variaciones estratigráficas del predio, teniendo en mente que la zona ha estado sometida a distintas condiciones de -- carga durante años.

Dos de los 5 sondeos profundos se llevaron a cabo combinando la herramienta de penetración estandar (muestreo alterado) con -- el uso de tubos de pared delgada tipo shelby hincados a presión -- (muestreo inalterado). Con esto se obtuvo aproximadamente el 60% de muestras alteradas y el 40% de muestras inalteradas.

El resto de los sondeos se llevó a cabo utilizando el diámetro de los métodos mencionados, es decir, se obtuvieron exclusivamente muestras inalteradas en tierra continua.

Respecto a los pozos a cielo abierto, se obtuvieron -- muestras cúbicas inalteradas de los estratos de interés determinando, además, la profundidad del nivel de aguas freáticas (N.A.F.) Las profundidades alcanzadas en los sondeos fueron:

<u>SONDEOS MIXTOS</u>	<u>PROF. (m)</u>
M-1	50.10
M-2	45.55
<u>SONDEOS INALTERADOS</u>	<u>PROF. (m)</u>
I-1	30.40
I-2	30.85
I-3	30.20
<u>POZOS A CIELO ABIERTO (PCA)</u>	<u>PROF. (m)</u>
PCA-1	2.50
PCA-2	2.50
PCA-3	2.70
PCA-4	3.00
PCA-5	2.65
PCA-6	2.70

En ambos sondeos mixtos se llegó hasta los "Depósitos Profundos" o "Segunda Capa Dura", penetrando en ella 1,75 m en el sondeo M-2 y 6 m en el M-1. En los sondeos inalterados se muestra el manto superficial y casi en su totalidad la Formación Arcillosa Superior.

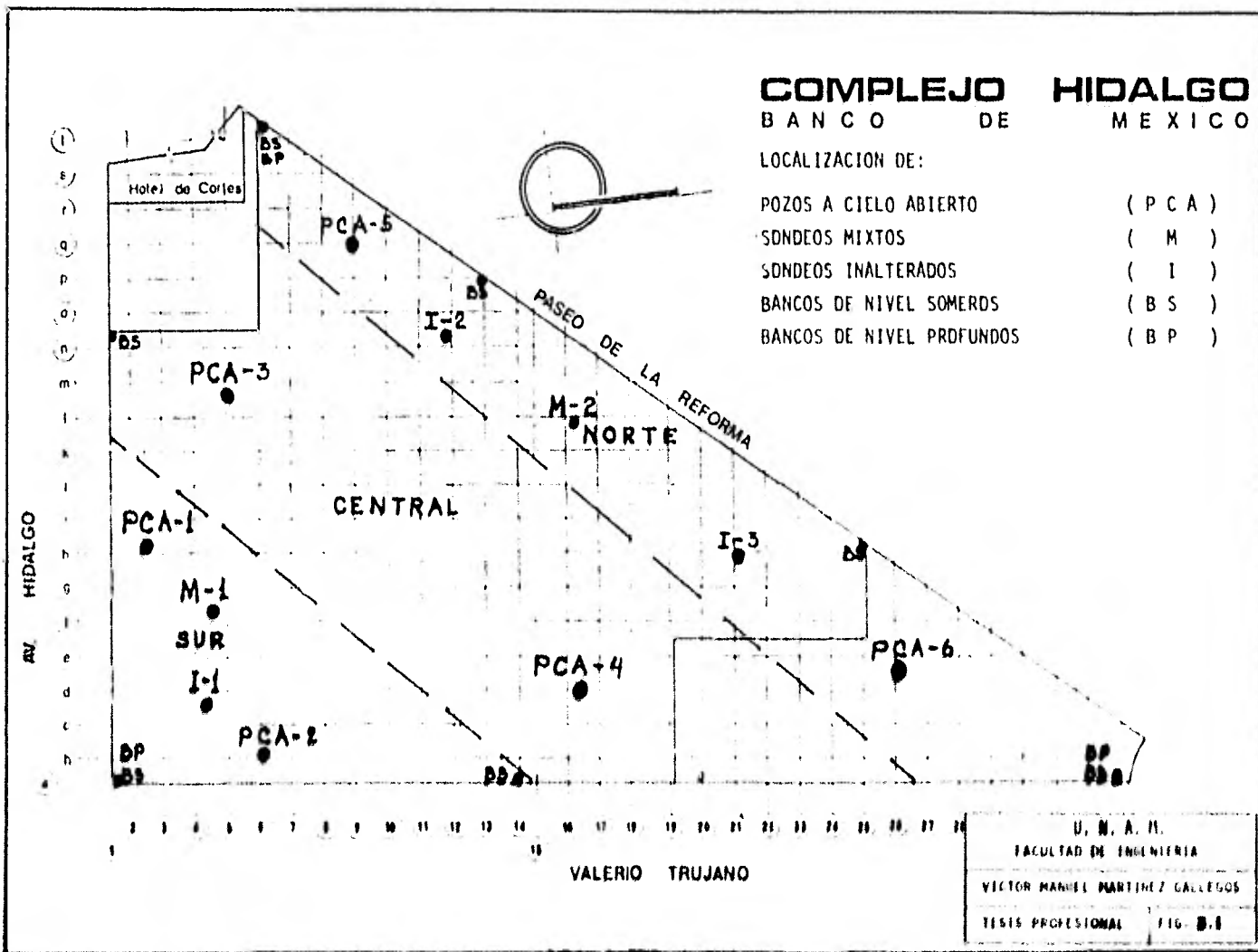
Las elevaciones correspondientes al local de cada sondeo se determinaron por medio de correlaciones lineales basadas en el plano de secciones topográficas del proyecto, las cuales están -- referidas a un banco de nivel general de cota arbitraria = 100.00 localizado en un arbotante ubicado en la esquina Av. Hidalgo y Valerio Trujano.

COMPLEJO HIDALGO

BANCO DE MEXICO

LOCALIZACION DE:

- POZOS A CIELO ABIERTO (P C A)
- SONDEOS MIXTOS (M)
- SONDEOS INALTERADOS (I)
- BANCOS DE NIVEL SOMERDS (B S)
- BANCOS DE NIVEL PROFUNDOS (B P)



VALERIO TRUJANO

U. N. A. M.
 FACULTAD DE INGENIERIA
 VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
 TESIS PROFESIONAL FIG. B.8

3.1.1.2 BANCOS DE NIVEL

Con objeto de contar con puntos fijos de referencia durante y después de la construcción de las estructuras, se instalaron 8 bancos de nivel someros desplantados a 9 m de profundidad y distribuidos en todo el perímetro del predio. Además se instalaron 2 bancos de nivel profundos desplantados a 33 m y 48 m de profundidad, respectivamente. (ver fig. 3.1)

3.1.1.3 PIEZOMETRIA

Para conocer las variaciones de la presión intersticial en los estratos permeables de mayor importancia, se instalaron 2 estaciones piezométricas EP-1 y EP-2, compuestas por 4 piezómetros cada una. La estación EP-1 se encuentra sobre la Av. Hidalgo, casi esquina con la calle Valerio Trujano y tiene niveles de medición a -- 8.00 m, 21.90 m, 33.00 m y 45.00 m. La estación EP-2 se localiza-- prácticamente en la esquina de Av. Paseo de la Reforma y la calle - I. Pedro Ascencio, con niveles de medición a 8.00 m, 13.50 m, ---- 33.00 m y 45.00 m.

Al igual que los sondeos la elevación del brocal de cada -- estación se obtuvo por medio de interpolaciones lineales basadas en el plano de secciones topográficas del proyecto.

Las profundidades medias a las cuales quedaron alojados los bulbos de cada piezómetro se determinaron en base a la información - estratigráfica obtenida de los registros de exploración de campo.

a.- Lecturas Piezométricas.

Estación EP-1 (Hidalgo). Fecha de instalación completa: 7 de -- agosto de 1979.

<u>PIEZOMETRO</u>	<u>PROF. MEDIA DEL BULBO* (m)</u>	<u>PROFUNDIDADES DEL NIVEL DEL AGUA DENTRO DE LA TUBERIA UTILIZADO EN LOS CALCULOS (m)</u>
P-1	8.00	3.75
P-2	21.90	6.90
P-3	33.00	19.10
P-4	45.00	24.60

Estación EP-2 (Reforma). Fecha de instalación completa: 3 de agosto de 1979.

P-1	8.00	2.10
P-2	13.50	3.00
P-3	33.00	20.42
P-4	45.00	24.00

*Estas profundidades están referidas al brocal de la estación respectiva.

b.- Presiones del Agua Actuales.

De acuerdo a las lecturas anteriores, las presiones del agua correspondientes a la profundidad de instalación de los piezómetros son:

Estación EP-1 (Hidalgo)

PIEZOMETRO	PROF. MEDIA DEL BULBO (m)	ELEVACION MEDIA DEL BULBO* (m)	ELEVACION NIVEL PIEZOMETRO* (m)	PRESION DEL AGUA (ton/m ²)	PERDIDA DE PRESION (ton/m ²)
NAF**	2.00	97.50	97.50	0	0
P-1	8.00	91.50	95.75	4.25	1.75
P-2	21.90	77.60	92.60	15.00	4.90
P-3	33.00	66.50	80.40	13.90	17.10
P-4	45.00	54.50	74.90	20.40	22.60

Estación EP-2 (Reforma)

NAF**	2.00	96.10	96.10	0	0
P-1	8.00	90.10	96.00	5.9	0.10
P-2	13.50	84.60	95.10	10.50	1.00
P-3	33.00	65.10	77.68	12.58	18.42
P-4	45.00	53.10	74.10	21.00	22.00

* Referidas a la elevación del brocal de la estación respectiva.

** Las profundidades del NAF (Nivel de Aguas Freáticas) detectadas durante la excavación de los pozos a cielo abierto en diferentes fechas son, en metros:

MES DE MEDICION: julio de 1979

PCA	DIA 24	DIA 26	DIA 27	DIA 28	DIA 29
1	-	-	2.04	2.03	2.01
3	-	-	2.26	2.05	2.00
4	-	-	2.24	2.24	2.25
5	2.20	-	-	-	-
6	-	2.40	-	-	-

Para fines de análisis se tomó el NAF. = 2.00 m

NOTA: Los últimos valores de N.A.F. para los pozos 5 y 6 no -- aparecen debido a que dichos pozos fueron tapados una vez obtenidas las muestras cúbicas. En el PCA-2 no se detectó apreciablemente el N.A.F.

3.1.1.4 ENSAYES DE LABORATORIO

Con las muestras obtenidas durante los trabajos de campo se efectuaron ensayos de laboratorio. Para definir los tipos de materiales encontrados y encasillados dentro del S.U.C.S. -- (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), los cuales fueron:

- a) Pruebas índice y de clasificación
- b) Clasificación visual y al tacto, en húmedo y en seco.
- c) Contenido de agua
- d) Límites de plasticidad (líquido y plástico)
- e) Granulometría por mallas y lavados
- f) Resistencia al corte con torcómetro

Estas pruebas se efectuaron en porciones de muestras alteradas-- o inalteradas a lo largo de cada sondeo, a excepción de la resistencia al corte con torcómetro que se realizó solo en tramos de muestras alteradas de materiales arcillosos, contenidas en tubos shelby cuya longitud varía de 30 a 40 cm aproximadamente.

Para determinar las propiedades mecánicas de resistencia al esfuerzo cortante y de deformabilidad, se llevaron a cabo los siguientes ensayos en muestras inalteradas:

- g) Resistencia en compresión simple
- h) Resistencia en compresión triaxial consolidada rápidamente realizada con 3 diferentes presiones de confinamiento cada ensayo, de acuerdo con las solicitaciones de carga previstas y tomando en cuenta la profundidad de la muestra.
- i) Resistencia en compresión simple con dos ciclos de histéresis (carga y descarga).
- j) Resistencia en compresión triaxial rápida con 2 ciclos de histéresis (carga y descarga)
- k) ensayos de consolidación unidimensional efectuados en estratos arcillosos.

3.1.1.5 ESTRATIGRAFIA Y PROPIEDADES

Habiendo desarrollado todas las pruebas para clasificar y encontrar propiedades mecánicas se tiene que la secuencia estratigráfica detectada, corresponde con la llamada "Zona del Lago", la cual está caracterizada por su alta compresibilidad y baja resistencia al corte. Dentro de esta clasificación se distinguen los siguientes estratos típicos, mismos que se describen con datos generales observados de los sondeos realizados:

PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
-------------	-------------

MANTO SUPERFICIAL.

0 - 2.20m	Rellenos y restos de materiales de construcción.
2.20 - 5.95m	Limo arenoso café y gris en estado suelto, con intercalaciones de arcillas limosas del mismo color. El contenido de agua medio (w) en esta formación es de 50% y el peso volumétrico promedio (γ_m) es de 1.61 ton/m ³ . En base a los ensayos de compresión triaxial consolidada rápida se tienen cohesiones que varían de 1.4 a 7 ton/m ² y ángulos de fricción interna de 22° a 30°.

FORMACION ARCILLOSA SUPERIOR

5.95 - 8.75m	Arcilla café y gris con fósiles, muy blanda. El contenido de agua medio (w) es de 350%. La resistencia al corte (c) es de 3 ton/m ² y el peso volumétrico natural medio (γ_m) es de 1.17 ton/m ³ . El coeficiente de permeabilidad "K", obtenido de los
--------------	--

PROFUNDIDAD

DESCRIPCION

ensayos de consolidación unidimensional varían entre 9.7×10^{-7} m/seg. y 18.0×10^{-7} m/seg., en este estrado.

En los sondeos M-1, 1-2 e 1-3 - aparece una capa de limo a 6.50 m de profundidad de 0.50m de espesor y con contenido de agua de 60%.

8.75 - 10.00 m	Arena fina negra, suelta, poco - limosa con contenido de agua medio (w) de 50% y peso volumétrico de 1.38 ton/m^3 .
10.00 - 17.00 m	Arcilla café, verde y gris con fósiles, muy blanda, cuyo contenido de agua medio (w) es de 250%. Presenta resistencias al esfuerzo cortante (c), de 2.5 a 3 ton/m^2 y un peso volumétrico medio (γ_m) de 1.11 ton/m^3 . El coeficiente de permeabilidad "k" obtenido en los ensayos de consolidación es de 6.4×10^{-7} m/seg.
17.00 - 26.00 m	Arcilla verde y gris con fósiles, muy blanda, con algunas inclusiones de limo y arena fina, El contenido de agua medio (w) es de 200% y la resistencia al esfuerzo cortante (c) oscila entre 3 y 6 ton/m^2 . El peso volumétrico medio (γ_m) en esta capa es de 1.21 ton/m^3 .

PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
26.00 - 32.00m	Arcilla gris y café rojizo con fósiles, muy blanda, con vetas pequeñas de limo. El contenido de agua medio (w) es de 225% y la resistencia al corte promedio de 7 ton/m^2 . El peso volumétrico (γ_m) es de 1.19 ton/m^3 .

PRIMERA CAPA DURA

32.00 - 36.20m	Límo y limo arenoso gris en estado muy compacto con contenidos de humedad de 25% a 50%. El peso volumétrico medio (γ_m) es de 1.8 ton/m^3 . De los ensayos en compresión triaxial consolidada rápida efectuados en este estrato, se deduce una cohesión (c) de 1.0 ton/m^2 y un ángulo de fricción interna (ϕ) de 37° .
----------------	--

FORMACION ARCILLOSA INFERIOR

36.20 - 44.00m	Esta formación se compone de arcillas color gris verdoso café y rojizo de consistencia muy blanda a media, cuyo contenido de agua (w), en general, es de 150%. El peso volumétrico medio (γ_m) es de 1.34 ton/m^3 y la resistencia al corte (c) varían de 4 a 15 ton/m^2 . En el sondeo M-1, se detectó una capa de vidrio--
----------------	---

PROFUNDIDAD

DESCRIPCION

volcánico de 38.70 a 39.40 m de --
profundidad, en estado muy compacto
y con contenido de agua de 50%,

DEPOSITOS PROFUNDOS

De 44.00m en ade--
lante.

Esta capa, también conocida como --
"Segunda Capa Dura", la forman li--
mos arenosos de color gris muy com--
pactos con vetas de arena fina. El
contenido de agua (w) varía de 25%
a 50% y el peso volumétrico (γ_m)
es de 1.90 ton/m³.

A continuación se puede observar el reporte de los sondeos M-1,
otro correspondiente al 1-1 y otro al PCA-1. (ver fig. 3.2, 3.3 y
3.4)

3.2. ETAPA DE EXCAVACION

Realizando el estudio del subsuelo y conocido los datos,
procede la etapa de excavación y para llevarla a cabo es necesario
el análisis del proceso de excavación propiamente dicho, tomando--
las recomendaciones que nos obliga la mecánica de suelos.

3.2.1 ANALISIS DE LA EXCAVACION.

Antes de iniciar la etapa de excavación el terreno en
estudio se dividió en 3 zonas, atendiendo a las propiedades del--
subsuelo observadas en los sondeos. Así tenemos la zona Norte,--
zona Central y zona Sur. (ver fig. 3.1)

SONDEO I-1

ESTACION VER FIGURA No. 1

FECHA DE PERFORACION 27-31 de JULIO de 1979

AV. HIDALGO VALLEJO GUAYAMA





Cerro de Agua 115 V. 100.00




Elevación del brocal del pozo 311.25

Tubo Shelby } Muestra inalterada
 Perfil Dinson }
 Probestación Infanter } Muestra alterada
 Pico Mecanizado
 Sin Recuperación

ESTRATIGRAFIA DEL SUELO		MUESTRAS		RESISTENCIA A LA PENETRACION ESTANDAR		CONTENIDO REAL DE AGUA % O LIMITE LIQUIDO % A LIMITE PLASTICO %			RESISTENCIA AL CORTE CM TORQUE MTR O COMPRESION SIEM		PROF. N.º PIED. CM
DESCRIPCION	UNIDADES DE MUESTREO	N.º	tipo	75	80	100	300	500	10	20	
Material de relleno y restos de materiales de construcción	SPR	1	S/R								0m
Limo arenoso arcilloso gris	AL	2									0.5
Arcilla limosa gris verdoso	ML	3									1
	ML	4									1.5
	ML	5									2
	ML	6									2.5
	ML	7									3
	ML	8									3.5
	ML	9									4
	ML	10									4.5
	ML	11									5
	ML	12									5.5
	ML	13									6
	ML	14									6.5
	ML	15									7
	ML	16									7.5
	ML	17									8
	ML	18									8.5
	ML	19									9
	ML	20									9.5
	ML	21									10
	ML	22									10.5
	ML	23									11
	ML	24									11.5
	ML	25									12
	ML	26									12.5
	ML	27									13
	ML	28									13.5
	ML	29									14
	ML	30									14.5
	ML	31									15
	ML	32									15.5
	ML	33									16
	ML	34									16.5
	ML	35									17
	ML	36									17.5
	ML	37									18
	ML	38									18.5
	ML	39									19
	ML	40									19.5
	ML	41									20
	ML	42									20.5
	ML	43									21
	ML	44									21.5
	ML	45									22
	ML	46									22.5
	ML	47									23
	ML	48									23.5
	ML	49									24
	ML	50									24.5
	ML	51									25
	ML	52									25.5
	ML	53									26
	ML	54									26.5
	ML	55									27
	ML	56									27.5
	ML	57									28
	ML	58									28.5
	ML	59									29
	ML	60									29.5
	ML	61									30
	ML	62									30.5
	ML	63									31
	ML	64									31.5
	ML	65									32
	ML	66									32.5
	ML	67									33
	ML	68									33.5
	ML	69									34
	ML	70									34.5
	ML	71									35
	ML	72									35.5
	ML	73									36
	ML	74									36.5
	ML	75									37
	ML	76									37.5
	ML	77									38
	ML	78									38.5
	ML	79									39
	ML	80									39.5
	ML	81									40
	ML	82									40.5
	ML	83									41
	ML	84									41.5
	ML	85									42
	ML	86									42.5
	ML	87									43
	ML	88									43.5
	ML	89									44
	ML	90									44.5
	ML	91									45
	ML	92									45.5
	ML	93									46
	ML	94									46.5
	ML	95									47
	ML	96									47.5
	ML	97									48
	ML	98									48.5
	ML	99									49
	ML	100									49.5

LOGIA

-  RELLENO
-  ARELLA
-  LIMO
-  ARENA

-  GRAYA
-  ESCORIA
-  SONDIO VOLCANICO



3.3

COMPLEJO HIDALGO

SONDEO I-1
 INGENIERIA GENERAL DE LOS SUELOS
 MARZO DE 1979

PCA - I

LOCALIZACION VER FIGURA No.

FECHA DE EXCAVACION 19-20 DE JULIO DE 1979

C- Muestras cubicas Inalteradas

AV. HIDALGO Y VALERIO TRUJANI

Banco de Nivel E.L.E. 5.100.00

A- Avance sin muestreo, clasificación en el sitio.

Elevación del brocal del pozo 99.02

PROP. m	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO		MUESTRO		PESO VOLUMETRICO NATURAL Tpa / m ³	CONTENIDO NATURAL DE AGUA %		RESISTENCIA AL CORTE CON		PROF. T.M.
	DESCRIPCION	SIMBOLOS	CLASIF. SUCE.	No. Tipo		0- LIMITE LIQUIDO %	A- LIMITE PLASTICO %	TOSCUMETRO	COMPRESION SIMPLE	
LEV. m					12 14 16 18 20	50 100	10 20			
0.78	RELLENO	[Symbol]								
0.65	LOSA DE CONCRETO	[Symbol]		A						
0.48	RELLENO	[Symbol]								
0.30	LIMO ARENOSO GRIS OSCURO	[Symbol]	CL	A						

PERCENTAJE DE FINOS QUE PASA POR LA MALLA No. 200

SIMBOLOGIA

- [Symbol] RELLENO
- [Symbol] ARENILLA
- [Symbol] LIMO
- [Symbol] ARENA
- [Symbol] GRAVA



3.4

**COMPLEJO HIDALGO
PCA - I**

PRESENTACION GRAFICA DE LOS CIGARRS
MÉDICO, D.F. AGOSTO DE 1979 | FIG. B.9

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES Y ENGENNERIA

3.2.1.1 PROFUNDIDAD DE EXCAVACION

Los planos de secciones de los edificios y sótanos exhiben las siguientes profundidades de desplante en diferentes puntos del terreno: 6.24 m, 6.41 m y 6.54 m. Para fines de análisis se consideró 6.40 m como nivel promedio, medidos a partir del terreno natural. (Esta profundidad corresponde aproximadamente con una elevación media de 92.93m.)

3.2.1.2 DESCARGA POR EXCAVACION

Tomando en cuenta la profundidad de desplante de la estructura, ocupada por sótanos, se tienen las siguientes descargas por efecto de excavación:

Para la zona Norte, utilizando datos de sondeos I-2, I-3 y M-2, así como de los PCA-5 y 6, se tiene una descarga por excavación de 9.52 ton/m^2 . Análogamente, para la zona Sur, se tiene una descarga por excavación de 10.16 ton/m^2 , utilizando datos de los sondeos M-1, 1-1 y de los PCA 1 y 2. Para la zona Central se tomó un promedio de los valores anteriores confirmándolo con datos de los PCA 3 y 4. El valor obtenido es de 9.84 ton/m^2 .

Con los datos anteriores, se determinó la sobrecompensación (o compensación en su caso), de cada una de las estructuras con los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

EDIFICIO No.	AREA (m ²)	NUMERO DE NIVELES IN CLUYENDO 3 SOTANOS	PRESION TRANSMITIDA* (ton/m ²)	DESCARGA POR EXCAVACION (ton/m ²)	SOBRECOMPEN SACION \bar{O} COM PENSACION** (ton/m ²)	FLOTACION (ton/m ²)
1	3,600	4	8.5	10.16	-1.66	4.4
2	4,398	5	9.0	10.16	-1.16	4.4
3	4,920	6	9.0	10.16	-1.16	4.4
4	2,925	7	9.0	9.84	-0.84	4.4
5	1,990	4	8.5	9.52	-1.02	4.4
6	3,220	6	9.0	9.52	-0.52	4.4
7	954	8	10.0	9.52	+0.48	4.4
Area de Plaza y Jardines	10,374	2	5.0	9.84	-4.84	4.4
Fuentes	923	-	2.0	9.84	-7.84	4.4
Cuerpos de liga	795	4,5 y 6	8.5 y 9.0	10.16	-1.66 y -1.16	4.4

* Incluye los dos niveles de sótano, jardines en la azotea de algunos edificios y un espesor promedio de cimentación de 50 a 60 cm (losa de cimentación y contratabes invertidas).

** (-) Significa sobrecompensación

(+) Significa compensación parcial

Como puede observarse, los edificios presentan una sobrecompensación promedio de 0.84 ton/m², la cual se considera aceptable ya que las máximas expansiones a largo plazo provocadas en el edificio 1, que tiene la sobrecompensación mayor, resultan del orden de 6 cm,

Para las plazas y fuentes, la sobrecompensación deberá absorberse con pilotes.

3.2.1.3 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EXCAVACION

3.2.1.3.1 EXCAVACIONES DURANTE LA CONSTRUCCION

Dado que los estratos arcillosos del subsuelo tienden a expandirse una vez que se efectúa un alivio de presiones en ellos (tal como una excavación profunda), no será posible realizar en una sola etapa la excavación necesaria para alojar los sótanos del proyecto. Esto significa que deberá excavarse en áreas parciales de tal forma que las expansiones elásticas provocadas por la excavación, sean tolerables y no afecten el comportamiento futuro de la estructura.

Conscientes de este problema se calcularon las expansiones inmediatas para diferentes áreas de excavación obteniendo los siguientes resultados:

ZONA	DIMENSIONES DE EXCAVACION (m)	EXPANSION (cm)
Norte	15 X 100	11.0
	10 X 50	9.0
	20 X 50	10.5
Sur y Central	20 X 20	14.0
	15 X 100	14.5
	20 X 100	16.5

Se recomienda emplear el sistema de excavación por franjas con objeto de hacer más prácticas las operaciones de construcción de la subestructura, la cual debe realizarse de inmediato una vez abiertas estas franjas, ya que si se retrasa demasiado la construcción, las expansiones antes anotadas se verán incrementadas en función del tiempo que permanezca abierta la excavación.

3.2.1.3.2 ELEMENTOS DE SOPORTE

La profundidad a que se realizará la excavación hace -- necesario el empleo de un elemento de soporte que estabilice en - forma efectiva las paredes de la misma. Los elementos usuales en México para este tipo de excavaciones son: tablestacas de madera, tablestacas de piezas de concreto precoladas y muros ademe colados "in situ". La elección de cualquiera de estos elementos de soporte dependerá de las ventajas o desventajas que ofrezca cada uno -- de ellos, así como de la disponibilidad que se tenga para su uso.

El tablaestacado de madera o de elementos de concreto - precolado, es una alternativa que puede resultar económica; pero tiene el inconveniente de presentar demasiadas juntas por sellar - para evitar la influencia del abatimiento del nivel freático en - las colindancias (avenidas y cajón del metro). Por otro lado, re quiere de un sistema de troquelamiento complicado que consume de - masiado tiempo en su colocación .

En la ciudad de México, el muro ademe colado "in situ", carece de los inconvenientes mencionados arriba, pudiendo además, ser diseñado para formar parte de la subestructura. Se recomienda, por lo tanto, emplear este tipo de elemento como estructura de ren tención en el presente proyecto.

3.2.1.3.3 EMPUJE SOBRE ELEMENTOS DE SOPORTE

El empuje sobre los elementos de soporte, que irán desplan - tados 3 m abajo del nivel de excavación, se muestra gráficamente en las figuras 3.5 y 3.6 que corresponden, respectivamente, al muro perimetral del terreno y a la protección del Hotel Cortés,

En las figuras (mencionadas) se muestran por separado los empujes activo e hidrostático, considerando en este último que el N.A.F. puede subir 0.50 m con respecto al actual en las zonas de -

muro perimetral. Para la colindancia con el Hotel de Cortés no se consideró tal aumento. En las figuras se muestran integrados los empujes activos totales y los empujes por resistencia pasiva del suelo, para el muro perimetral y el de la colindancia con el Hotel Cortés, respectivamente.

En base a estos diagramas de empujes se diseñaron los-troqueles, así como el diseño estructural del muro.

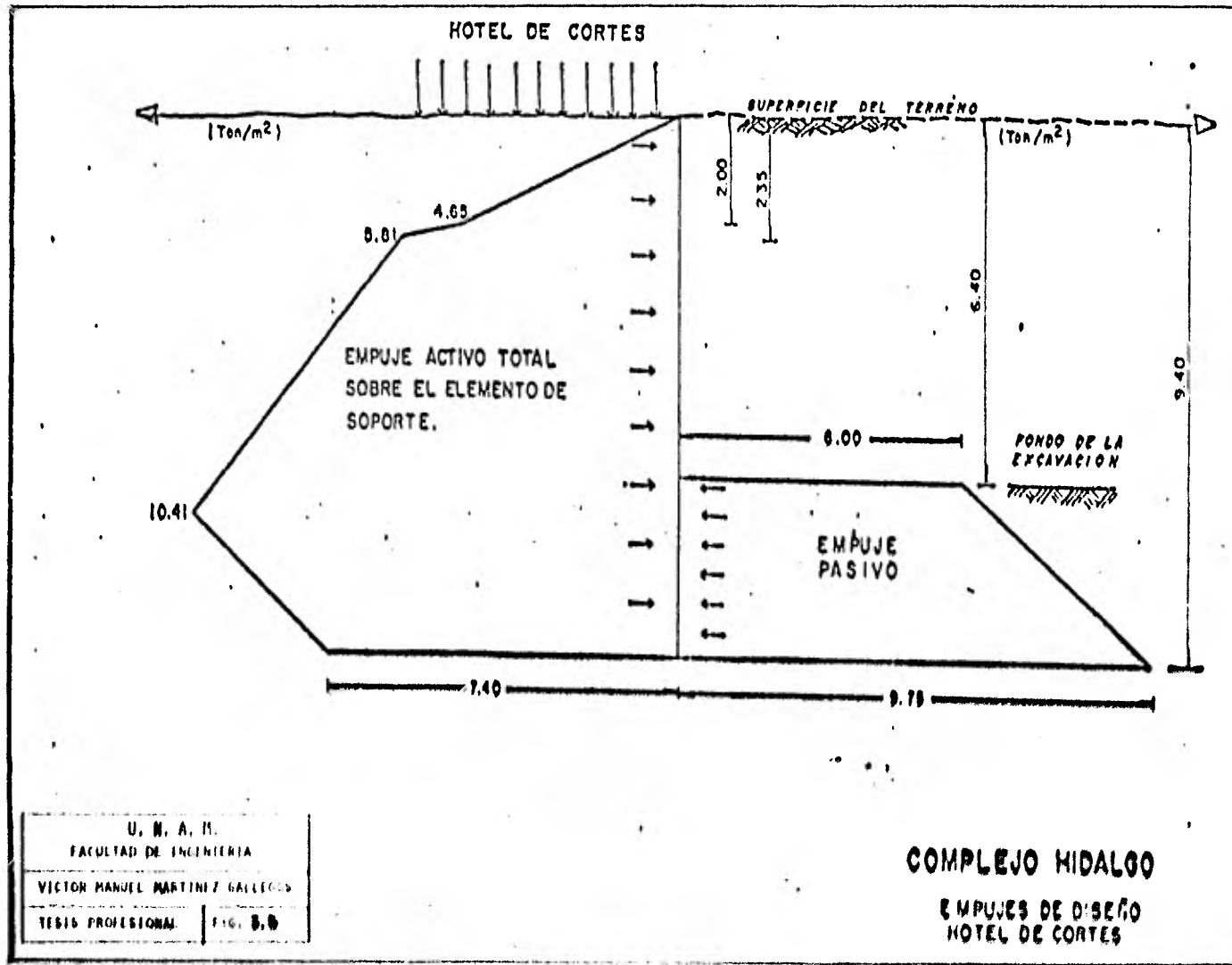
3.2.1.3.4 ESTABILIDAD DE TALUDES

En las zonas de excavación parcial, los lados no colin-dantes con la periferia deberán cortarse con un talud de 1/2:1 (1/2 horizontal; 1 vertical). Esta inclinación se obtuvo de con-siderar las características estratigráficas y de resistencia al corte de los diferentes estratos por excavar; sin embargo, cabe-señalar que el talud mencionado es aceptable para la profundi--dad de excavación dada, siempre y cuando esta no permanezca abier--ta por mucho tiempo.

Al realizar las excavaciones parciales en las zonas cer--canas al muro ademe, se deberá dejar una berma natural que sopor--te el empuje del muro y evite desplazamientos excesivos del mismo. Esto se logra a través de la resistencia al esfuerzo cortante de-sarrollada en la base de dicha berma, incrementado por su peso --propio.

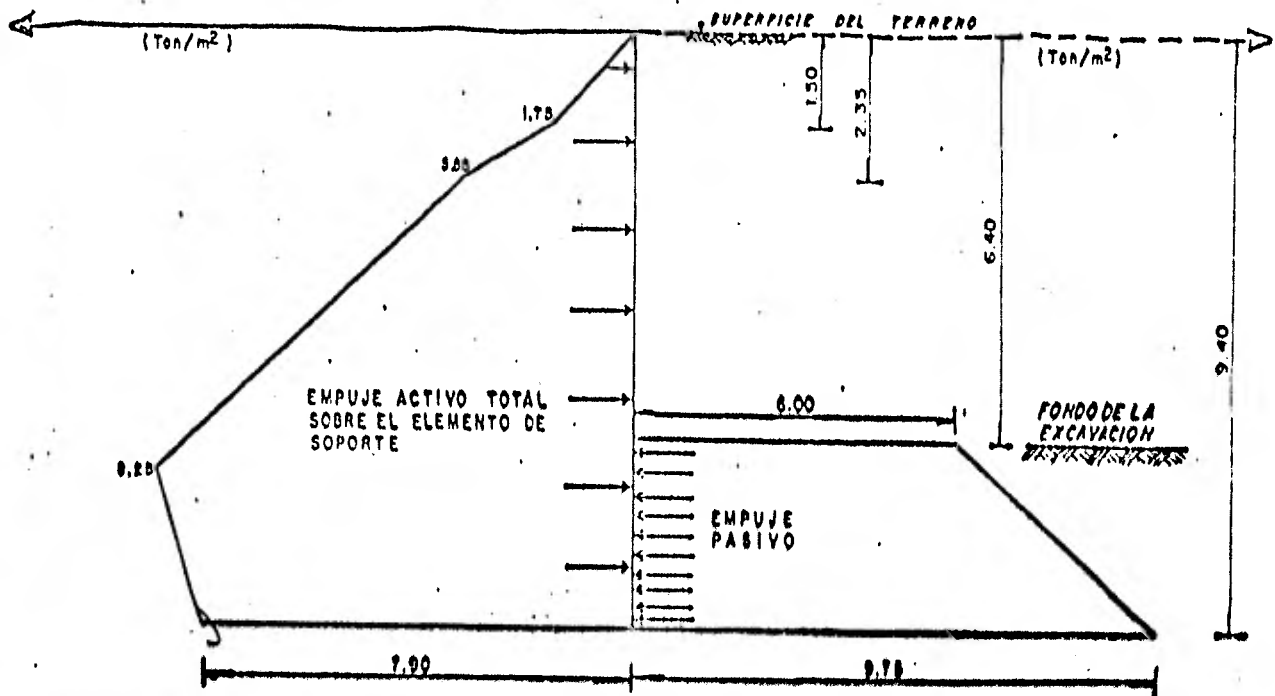
En estas condiciones tenemos que para el caso del muro--perimetral la berma deberá tener en su base una longitud mínima de 11 m con lo que se cuenta con un factor de seguridad de 1.4.

Para la zona del Hotel Cortés, la longitud de la berma--en su base no deberá ser menor de 20 m para tener un factor de --seguridad de 1.5. Obviamente, también deberá dejarse un talud de 1/2:1 (1/2 horizontal; 1 vertical) en ambos casos. (ver fig. 3.7)



U. N. A. H.
 FACULTAD DE INGENIERIA
 VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
 TESIS PROFESIONAL | FIG. 8.8

COMPLEJO HIDALGO
 EMPUJES DE DISEÑO
 HOTEL DE CORTES



U. N. A. M.
 FACULTAD DE INGENIERIA
 VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
 TESIS PROFESIONAL FIG. 3.6

COMPLEJO HIDALGO
 EMPUJE ACTIVO Y EMPUJE PASIVO
 SOBRE EL ELEMENTO DE SOPORTE

NIVEL NATURAL DEL TERRENO

BERMA

TALUD 1/2:1

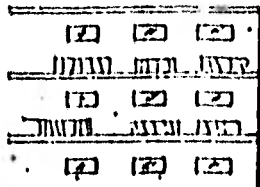
MURO ADEME

Y PROF: 6.40 m

Y PROF: 9.40 m

11.00 m

DIMENSIONES DE LA BERMA PARA MURO PERIMETRAL



HOTEL CORTES

BERMA

TALUD 1/2:1

MURO ADEME

Y PROF: 6.40 m

Y PROF: 9.40 m

20.00 m

DIMENSIONES DE LA BERMA COLINDANTE CON EL HOTEL CORTES

U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA

VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS

TESIS PROFESIONAL

FIG. 3.7

3.2.1.3.5 REVISION POR FALLA DE FONDO

Tomando en cuenta que uno de los riesgos importantes al efectuar la excavación profunda, será el de provocar la falla de fondo. Se verificó que el factor de seguridad tuviera un valor mínimo de 1.4 (Ref 4), con los valores de cohesión del suelo bajo el fondo de la excavación y la profundidad de desplante del muro ademe. Este valor es aceptable si se considera además que el efecto de bombeo contribuirá a evitar este tipo de falla.

3.3 ETAPA DE CIMENTACION

Para el diseño de la cimentación se basa en las características del subsuelo y en las necesidades de funcionalidad de la estructura que descansará sobre la subestructura. Se eligió la construcción de contratraves invertidas que junto con la subestructura compuesta por las losas de cimentación, de sótanos 1 y 2 de planta baja y (losas macizas coladas monolíticamente con sus columnas) darán el sistema de cimentación semicompensada.-- Además en lo referente a la cimentación profunda se hincarán pilotes de fricción invertida que tendrán expuestos sus cabezales para ser amarrado, anclados a las contratraves.

3.3.1 ANALISIS DE LA CIMENTACION

El análisis de la cimentación esta basado en los siguientes aspectos:

- a) De las características del proyecto anteriormente, se deduce que gran parte del área construida quedará sobrecompensada -- (áreas de plaza, jardines y fuentes), es decir, la descarga por excavación será mayor que la presión transmitida al suelo por las estructuras. Solo los edificios quedarán prácticamente compensados.
- b) El nivel de aguas freáticas se encuentra a 2,0 m de profundidad media, lo que significa que a la profundidad de desplante proyectada tendrán efectos de flotación considerables.

- c) Dada la heterogeneidad de cargas del proyecto en conjunto, se pretende lograr un comportamiento uniforme tanto a corto como a largo plazo.
- d) La zona se hunde a razón de 5,8 cm/año aproximadamente, de acuerdo a la información proporcionada por el boletín de la Comisión de Aguas del Valle de México, ya que según se observa, el hundimiento regional fue de 20 cm. para el período comprendido entre 1970 y 1973.

3.3.1.1 PROPOSICION DEL TIPO DE CIMENTACION

De acuerdo con lo anterior se propone resolver el problema de la siguiente manera:

Se colocarán pilotes de concreto reforzado trabajando a extracción en las zonas de plazas y fuentes, de manera que las expansiones sean restringidas a límites tolerables y además, que sean compatibles con las esperadas en el resto de la estructura.

Los edificios, quedan con sobrecompensaciones tales que permiten dejarlos sin pilotes, independientemente de que se revisaron las expansiones a largo plazo producidas por esa descarga permanente (Ref. 4).

3.3.1.1.1 ANALISIS DE EXPANSIONES

Con los resultados de ensayos de laboratorio y las lecturas piezométricas, se calculó la distribución de presiones efectivas actuantes en los diferentes estratos así también las cargas de preconsolidación determinadas a partir de pruebas de consolidación unidimensional.

La obtención de las presiones efectivas sirvió de base para evaluar el alivio de presiones ocasionado por la sobrecompensación permanente de las estructuras y determinar con esto la magnitud de las expansiones tanto elásticas como diferidas. Con este criterio se calcularon las expansiones a largo plazo de los edificios y plazas tomando en cuenta que la presencia de los pilotes pueden restringir las expansiones hasta en un 50% aproximadamente. Así, tenemos que la expansión máxima diferida para los edificios no será mayor de 6 cm.

Para el caso de las plazas, las máximas expansiones a largo plazo calculadas resultan de 7.5 cm y de 12 cm según la zona. Respecto a las áreas de fuentes, (que están ligadas a la estructura), se calcularon expansiones de orden de 21.5 cm, valor que se considera inadecuado debido a que, además de inducir esfuerzos cortantes considerables en la unión con el resto de la estructura, provoca un comportamiento no uniforme del conjunto.

Para resolver este problema se recomienda colocar de concreto ciclópeo en el fondo de las fuentes de tal forma de transmitir cuando menos una presión similar a la de las plazas y lograr comportamientos semejantes entre unas y otras.

El espesor necesario de lastre resulta, entonces, de 1.0 m medidos de la parte inferior de la losa del fondo hacia abajo, o bien de 1.36 m medidos de la parte superior de dicha losa hacia arriba.

Obviamente, la sobrecompensación remanente se tomará con pilotes al igual que en las áreas de plaza.

3.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Toca ahora el hablar de la secuencia que se seguirá para llevar en la realidad el proyecto de obra que hasta este momento-- aparece solo en planos y memoria de cálculo. Ya planeado el programa a seguir y asignados los recursos que se necesitan en lo pre dicho, la actividad de campo da comienzo.

Con anterioridad se efectuó una inspección del terreno, se previeron las necesidades de obras de protección para no afectar las estructuras circunvecinas y como se vió, solo el Hotel de Cortés permanecerá convertido en museo cerca de la estructura nueva del -- Complejo Bancario y de las avenidas que rodean al predio se tomarán las medidas de protección adecuadas.

Da comienzo pues el procedimiento constructivo señalando los lineamientos generales para llevarse a efecto.

3.4.1 LINEAMIENTOS GENERALES DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las características arquitectónicas del proyecto, obligan a efectuar una excavación hasta 6.40 m de profundidad media para alojar dos niveles de sótano y el hincado de pilotes de concreto para garantizar un comportamiento adecuado de la estructura en conjunto. Esto implica la necesidad de adoptar una cierta secuela de construc-- ción de la cimentación de tal forma de evitar al máximo los inconvenientes derivados de un procedimiento no planeado.

Por lo tanto, la construcción de la cimentación se ajustará a la secuencia siguiente.

3.4.1.1 El primer paso será la construcción del muro ademe en -- todo el perimetro del área por excavar con objeto de detener los -- empujes del terreno y el hidrostático, además de mantener las pare-- des de la excavación en condiciones estables.

Se recomienda utilizar muros de concreto colados --- "in situ", ya que además de confinar el abatimiento del nivel freático dentro de la zona excavada, (evitando con esto cambios en las presiones efectivas del subsuelo de las colindancias y -- asentamientos en éstas), permite soportar las cargas horizontales (sin el empleo de maderas de repartición) pudiendo apoyar directamente los troqueles sobre el muro en las juntas entre tableros y aprovechar mayor espacio en la excavación.

Las juntas quedarán localizadas a cada 5.0 m cuando -- menos, por lo que la influencia del abatimiento del N.A.F. en el subsuelo vecino es mínima.

El extremo inferior del muro deberá llegar hasta 3 m bajo el nivel de excavación, debiéndose revisar este empotramiento una vez que se tengan las características de los troqueles.

Para la construcción del muro se utilizará el método Tremie, estabilizando las paredes con lodo bentonítico, ya una vez colocado el acero de refuerzo, se procederá a colar el concreto de -- abajo hacia arriba desplazando por diferencia de densidades el lodo de soporte.

3.4.1.2 EXCAVACION DE LIMPIA

Con objeto de proporcionar una superficie de trabajo adecuada para el hincado de pilotes, así como remover rellenos y restos de cimentaciones antiguas, deberá ejecutarse una excavación de limpieza de 1.0 m de profundidad en cada área donde vaya a utilizarse la excavación parcial convenida.

3.4.1.3 HINCADO DE PILOTES

Los pilotes deberán hincarse antes de realizar las excavaciones parciales profundas utilizando para esto un seguidor de longitud tal que en la profundidad en que se excave no se tenga obstrucción. Asimismo, los pilotes tendrán longitud suficiente para ligarse con el resto de la cimentación.

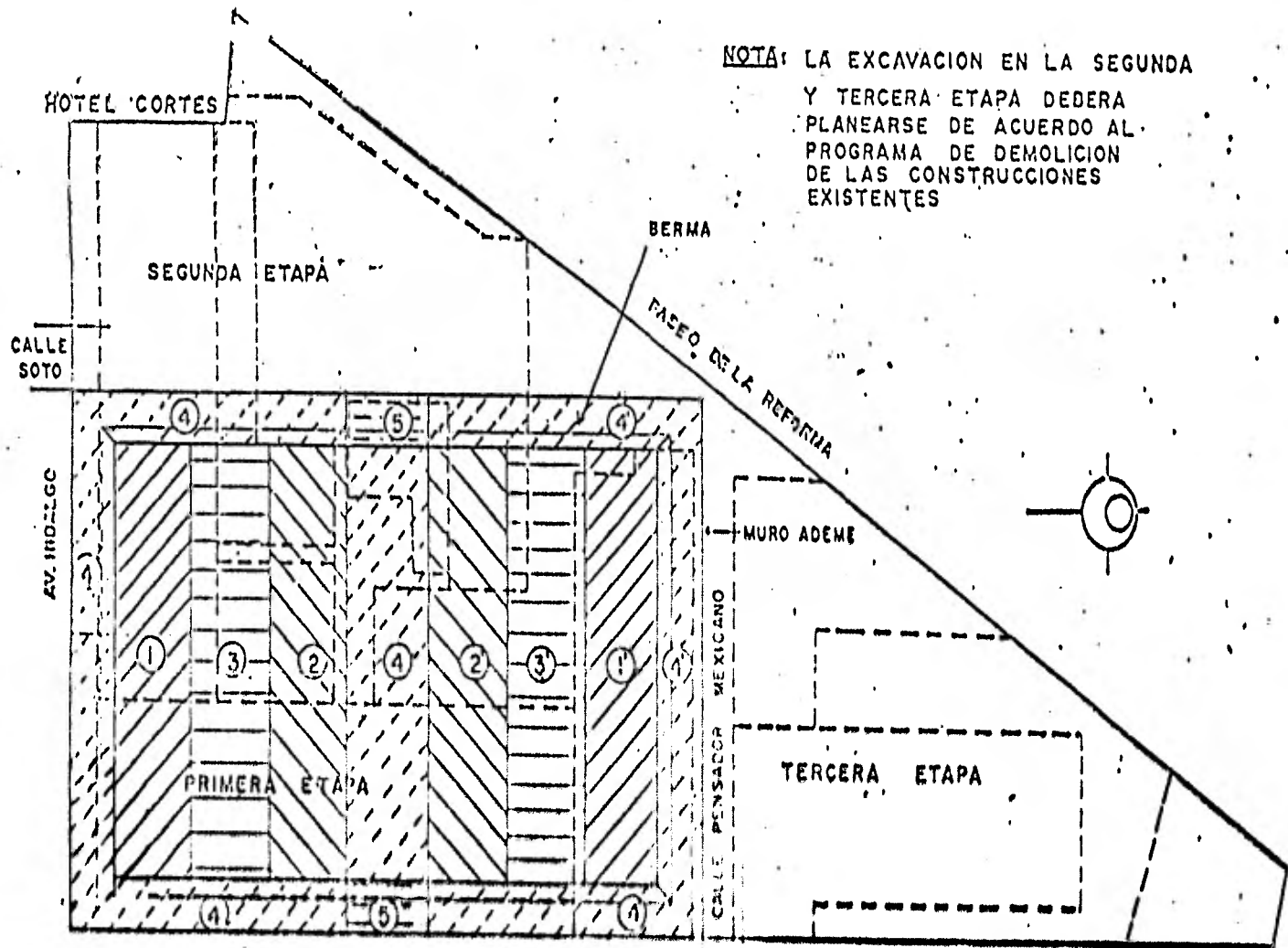
De acuerdo con las columnas estratigráficas de los sondeos, existen estratos superficiales de rellenos, materiales de construcción y limos arenosos que obligan a realizar una perforación previa al hincado, del nivel de la excavación de limpia hasta 7.50 m de profundidad en promedio.

La perforación remanente entre la cabeza del pilote y la superficie de trabajo podrá rellenarse con arena para permitir la circulación del personal y equipo mientras se efectúa la excavación profunda.

3.4.1.4 EXCAVACIONES PARCIALES PROFUNDAS

Una vez hincados los pilotes se procederá a excavar hasta la profundidad de desplante definitiva. A continuación se muestra un croquis de etapas de excavación recomendables, mismas que podrán reajustarse de acuerdo con los programas y calendarios de obra que se elaboren.

Se excavará en áreas parciales de 15 a 20 m, de ancho por 100 m, de largo como máximo. La separación de entre franjas excavadas no deberá ser menor de 20 m, (ver fig. 3.4,1.4)



NOTA: LA EXCAVACION EN LA SEGUNDA Y TERCERA ETAPA DEDERA PLANEARSE DE ACUERDO AL PROGRAMA DE DEMOLICION DE LAS CONSTRUCCIONES EXISTENTES

COMPLEJO HIDALGO: ETAPAS DE EXCAVACION
 ESC: 1:1200

U. N. A. H.
 FACULTAD DE INGENIERIA
 VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
 TESIS PROFESIONAL FIG. 3.9.60

Las excavaciones se iniciarán en la secuencia indicada en la figura anterior dejando, bermas de soporte provisional contra los muros ademe. El ancho de las bermas, en su base, será como mínimo de 20 m para la colindancia con el Hotel de Cortés y de 11 m para el resto del muro. Los taludes serán de 1/2: 1 (1/2 horizontal; 1 vertical).

3.4.1.5 ABATIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO

Para poder realizar las excavaciones se requerirá abatir previamente el nivel de aguas freáticas por menos 2.0 m bajo el fondo de la excavación. Para esto, basados en datos de la permeabilidad del subsuelo, se recomienda perforar pozos de bombeo dentro de las áreas de trabajo hasta 20 m de profundidad y con separaciones entre ellos no mayores de 20 m. Las bombas a utilizar serán del tipo "pozo profundo". (ver fig. 3.19)

3.4.1.6 CONSTRUCCION DE LA SUBESTRUCTERA

Tan pronto como sea alcanzada la profundidad de desplante definitiva se procederá de inmediato a construir la parte correspondiente de la subestructura para contrarrestar al máximo las expansiones con el peso propio de la misma.

La parte correspondiente a las bermas, se atacará como se indica en la figura anterior, en forma similar a la indicada para las excavaciones centrales, pero colocando troqueles apoyados en el muro ademe y en la estructura ya construida. Como ya se indicó, los troqueles deberán diseñarse para soportar los empujes. (ver fig. 3,5 y 3,6)

3.4.2 RESUMEN Y RECOMENDACIONES

De todo lo antes expuesto se desprenden las siguientes recomendaciones:

1. El proyecto se ubica en una zona caracterizada por su alta -- compresibilidad y baja resistencia al corte conocida según -- la Ref. 1, como "Zona del Lago".
2. Se detectan abatimientos piezométricos apreciables en el sub-- suelo estudiado, motivados por el bombeo que se realiza en los estratos permeables profundos.
3. En la mayor parte de la superficie por construir la descarga-- por excavación será mayor que la presión transmitida por las-- estructuras, es decir, existe sobrecompensación. Solo los e-- dicios están prácticamente compensados.
4. En base a lo anterior, la cimentación recomendable para el -- Complejo Hidalgo, así como los procedimientos constructivos-- se resumen enseguida;

a) Se colocarán pilotes de concreto reforzado :

trabajando a extracción en las zonas de plazas, jardines y fuentes. Estas últimas además, irán lastradas con concreto ciclópeo de tal forma de transmitir igual presión que las-- plazas.

El número total pilotes del Complejo será de 806.

- b) La excavación necesaria para alojar los sótanos del proyecto, se realizará en franjas parciales de 15 a 20 m de ancho X -- 100 m de largo como máximo y con una separación entre ellas -- no menor de 20 m . Con esto se tendrán expansiones elásticas durante la excavación del orden de 17 cm. La construcción de la subestructura deberá efectuarse de inmediato una vez alcanza da la profundidad de desplante definitiva, ya que de no ser -- así, la expansión mencionada se incrementará en función del -- tiempo que permanezca abierta la excavación.

- c) Se recomienda utilizar muros ademe colados "in situ" como elementos de soporte de las paredes de la excavación, debido a las ventajas que ofrecen sobre los elementos de -- contención convencionales. Estos muros se desplantarán -- hasta 3 m bajo el fondo de la excavación definitiva (9.40 m).
- d) Previamente al hincado de pilotes, deberá efectuarse una excavación de limpia de 1.0 m de profundidad en cada área parcial que se ataque.
- e) Antes de iniciar las excavaciones y a fin de trabajar en-seco, deberá abatirse el nivel freático por lo menos 2.0 m bajo el fondo de la excavación definitiva. La profundi-dad de instalación de las bombas será de 20 m y la sepa-ración entre ellas no excederá de 20 m. El tipo de bom-bas a utilizar será de "pozo profundo".
Es importante que no se suspenda el bombeo en un área,-- antes de que se construya la parte correspondiente de la subestructura; podrá disminuirse gradualmente el bombeo en la medida en que el peso de estructura ya construida- vaya siendo mayor que el empuje del agua.
- f) Una vez terminada la construcción, como en la mayor par-te del área existirá sobrecompensación, las expansiones a largo plazo calculadas para las diferentes estructuras son:

Para la zona de edi- ficios	No mayor de 6 cm.
Para la zona de pla- zas y fuentes	de 7.5 a 12 cm.

5. Con el objeto de llevar un control durante y después de la cons-trucción del Complejo Hidalgo, se han instalado 8 bancos de ---

nivel someros y 2 profundos. Estos bancos deberán combinarse con puntos de referencia colocados en el interior de las áreas a excavar para registrar los movimientos del subsuelo durante el proceso constructivo y con puntos de referencia, colocados en la estructura ya construida para controlar su comportamiento a largo plazo.

Es recomendable, también, instalar piezómetros entre los pozos de bombeo, para confirmar el correcto abatimiento del nivel -- freático y reducir con esto la posibilidad de fallas por sub-presión.

6. Se estima, por último, que las afectaciones al cajón del Metro, serán mínimas y tolerables, ya que dicho cajón se encuentra a 32 m del área por excavar y el confinamiento del abatimiento - del N.A.F. que ofrece el muro ademe contribuye aún más a reducir estas posibles afectaciones.

3.4.3 DESCRIPCION DEL METODO ADOPTADO

Es necesario aclarar que antes de la etapa de excavación, se contó con la construcción periférica del muro milán, en las colindancias con las Avs. Reforma e Hidalgo, así como con la calle Valerio Trujano y también con la vecindad del Hotel de Cortés. Se contó con la instalación de un muro de tablaestaca de concreto reforzado (machimbreado), como se indica en la figura 3.8 para el aislamiento previo y soporte de los empujes del terreno y durante la excavación de la zona; según lo dictaminó los datos proporcionados por mecánica de suelos.

En lo referente al hincado de pilotes recayó, el diseño construcción e instalación a otra compañía especializada. Ya contando con todo lo antes mencionado en el cuerpo de ésta descripción se detallará la etapa de excavación a partir de la limpia del terreno.

Los lineamientos generales dictaron las condiciones básicas para el procedimiento constructivo, ya elaborada la etapa de planeación y dados los ajustes a lo preliminar, se asignan en este momento los recursos programados para el ataque de la(s) zona (s) de proyecto. Es en este momento cuando el jefe de superintendentes decidirá el procedimiento ajustado a la realidad; opción definitiva que solo él dará para arrancar la obra constructiva.

Se cuenta además con los planos estructurales que nos dan el tipo de estructura que se construirá describiendo ampliamente a los elementos que la constituyen, así como el tipo de materiales que la conforman. Los planos de planta nos dan los ejes con sus acotaciones las cuales son de 9,76 m excepto los entre ejes, a-b, 1-2, 14-15 que miden 6,01 m.

La zona del proyecto se decidió atacar de la siguiente forma: Primero se dividió en zona central y zona periférica, éstas a su vez subdivididas en franjas cuyas dimensiones las indicó los lineamientos generales basados en el tipo de suelo existente. A cada franja se le asignó

un frente de ataque cuya nomenclatura se señala en la figura 3.9. Es de aclarar que los lineamientos generales proporcionaron un--- croquis (ver fig. 3.4.1.4) donde se apreciaba la proporción de ata que y su secuencia. La opción definitiva la marcó el jefe de super intendentes apoyándose básicamente en el tiempo y en los recursos- que posee.

Es así como se optó por seguir la secuencia constructiva co mo lo indica el croquis 3.9 donde se puede observar la distribución de frentes y su secuencia de ataque. La nomenclatura en la figura indica donde arrancará la etapa de excavación empezando por los -- frentes (A_i) $i=1...n$, siguiendo por los B_i, los C_i, en la zona-- central y en la periferia con las cabeceras de A_i denominadas C_i-- (ver fig. 3.10) que forman las bermas de protección de la estructu- ra del Hotel de Cortés y de la del Muro Milán.

El dato de volumen total de excavación es de 197,208 m³ re- partidos según la tabla; dándonos idea del movimiento de tierras-- que se hará en la etapa.

T A B L A 3.1

<u>ZONA</u>	<u>VOLUMEN EXCAVADO (M³)</u>
A ₁	14 444
A ₂	14 444
A ₃	15 381
A ₄	18 048
B ₁	10 066
B ₂	12 244
B ₃	14 493
B ₄	13 688
C ₁	5 312
C ₂	5 683
C ₃	10 887
C ₄	13 561
D ₁	8 148
D ₂	6 474
E ₁	3 170

Continúa tabla 3.1

<u>ZONA</u>	<u>VOLUMEN EXCAVADO (M³)</u>
E ₂	3 939
F ₁	2 685
F ₂	3 319
G 1,2	10 174
H 1,2	11 048

La primera fase constructiva termina a lo largo del eje 18 donde se alcanzará en su totalidad la losa de Planta Baja a un nivel + 0.70 m sobre el terreno. En la zona G 1-2 se encuentra la planta de concreto y su almacén de material que serán quitadas para efectuar la segunda fase del proyecto, atacándose de igual manera que la primera fase y se ilustra en figura 3.10.

En la tabla 3.2 se observan los frentes existentes, su momento -- de inicio y terminación así como su tiempo de holgura dado en días, como se programó en la etapa de planeación.

FRENTE	INICIA	TERMINA	HOLGURA
A ₁	0	24	0
A ₂	0	24	1
A ₃	0	24	13
A ₄	0	30	33
B ₁	24	36	33
B ₂	24	36	1
B ₃	24	36	13
B ₄	30	45	35
C ₁	36	57	0
C ₂	36	59	19
C ₃	36	54	13
C ₄	45	65	36
D ₁	60	89	0
D ₂	59	83	23
E ₁	89	107	46
E ₂	83	101	57
F ₁	107	117	51
F ₂	101	111	57
G 1,2	175	189	0
H 1,2	189	226	0

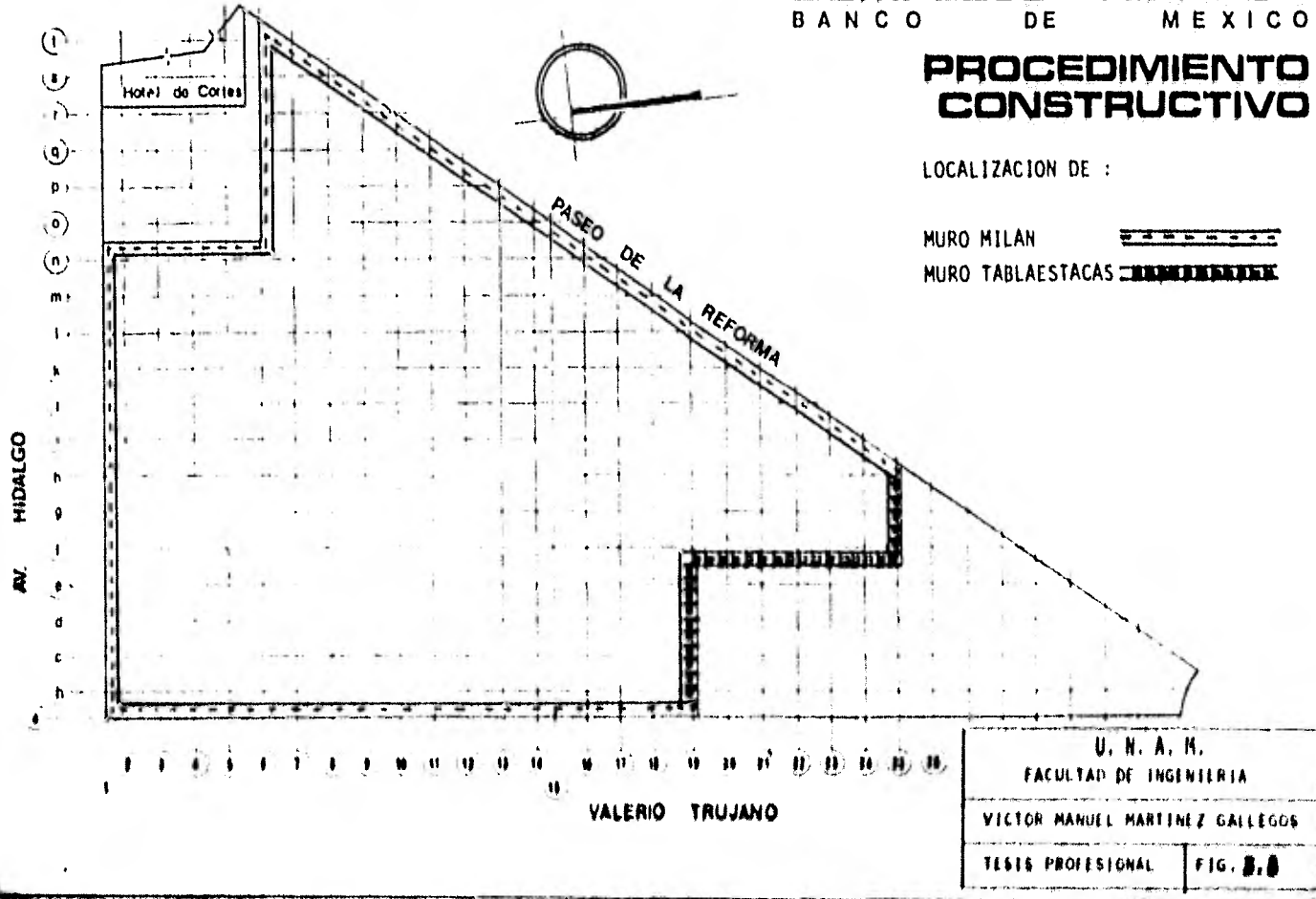
TABLA 3, 2

COMPLEJO HIDALGO
BANCO DE MEXICO

**PROCEDIMIENTO
CONSTRUCTIVO**

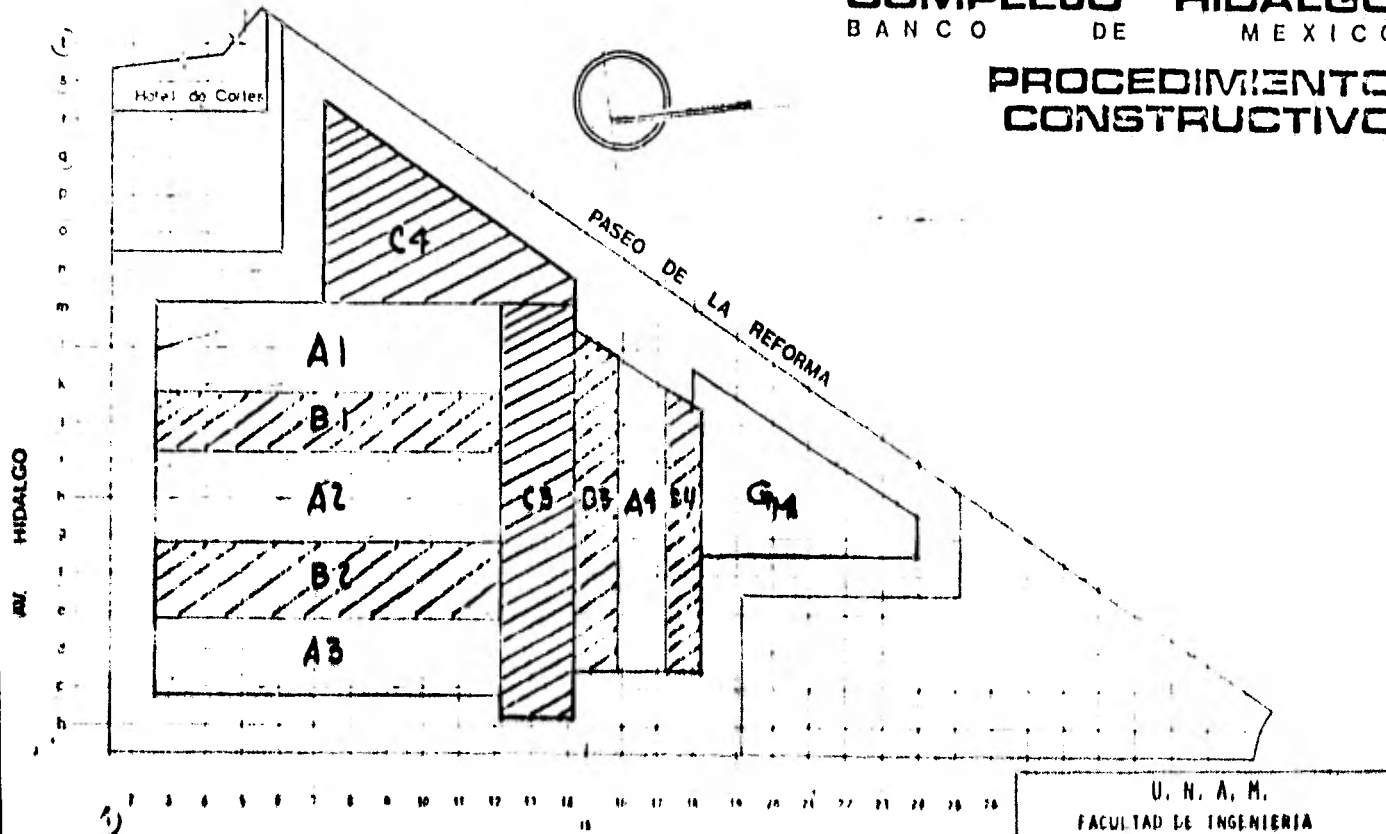
LOCALIZACION DE :

MURO MILAN 
MURO TABLAESTACAS 



COMPLEJO HIDALGO
BANCO DE MEXICO

**PROCEDIMIENTO
CONSTRUCTIVO**

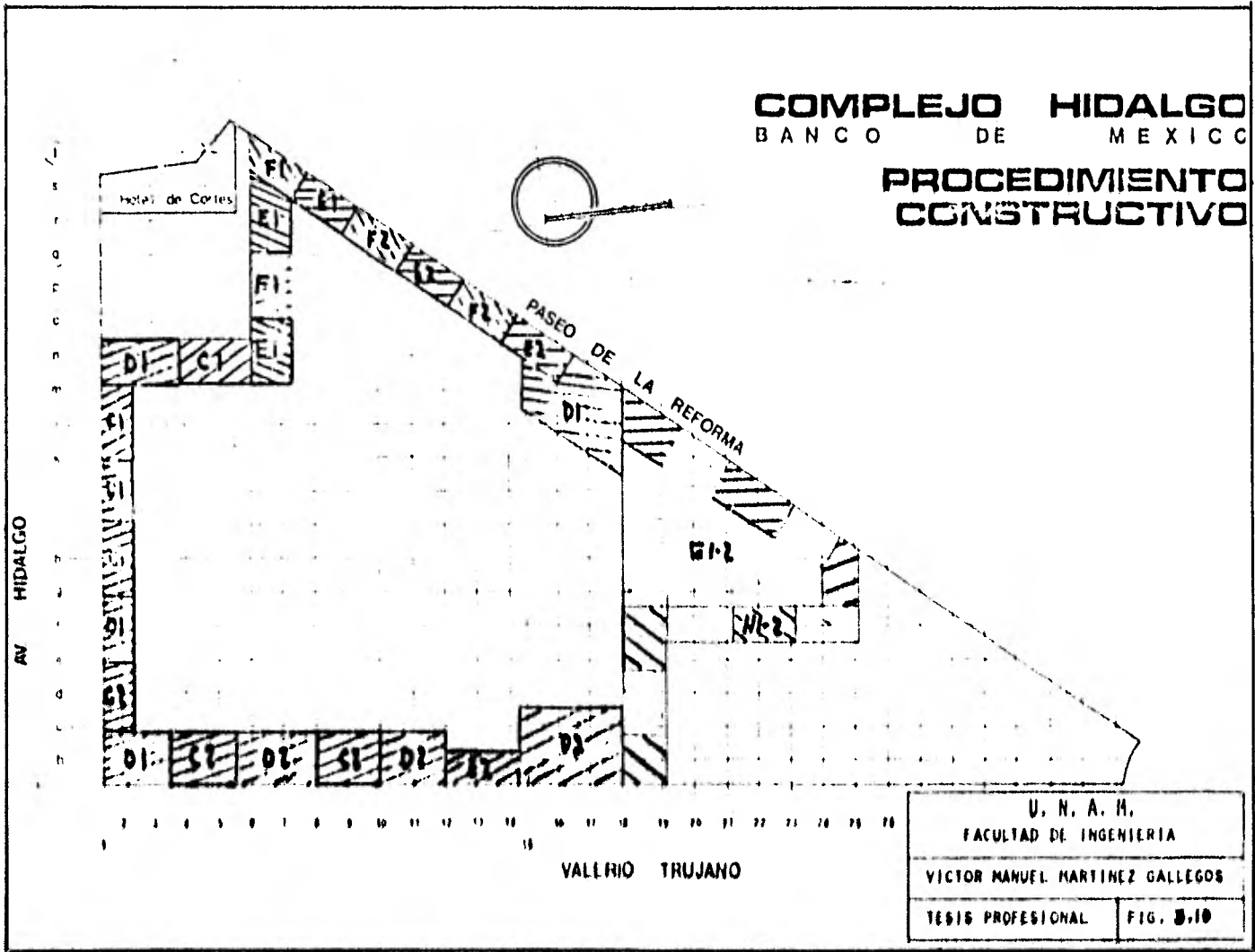


VALENTINO TRUJANO

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS	
TEGIS PROFESIONAL	FIG. 8.9

COMPLEJO HIDALGO
BANCO DE MEXICO

**PROCEDIMIENTO
CONSTRUCTIVO**



3.4.4 PROGRAMA DE ACTIVIDADES POR FRENTE

Ya en la etapa de planeación se determinó el catálogo de--- conceptos de obra que se manejarán durante el proceso constructivo y es así como se calendarizará cada actividad de acuerdo con los-- recursos y sus rendimientos respectivos.

Cada frente de ataque encabezado por el jefe de frente, supervisado y dirigido por la experiencia del superintendente se sujetará al calendario programado y a los recursos con que cuenta pa-- ra cada actividad.

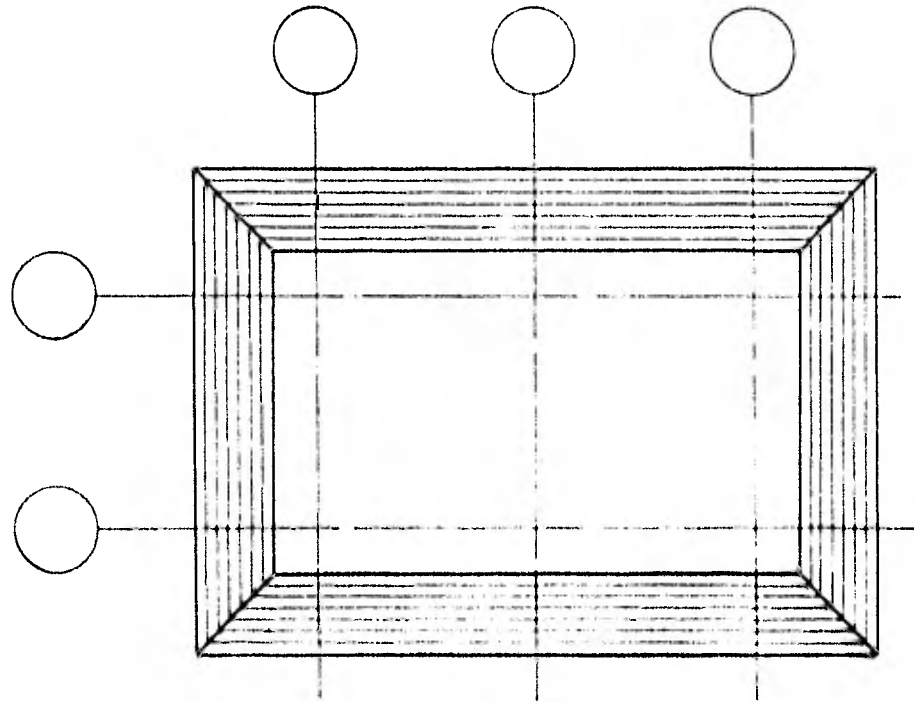
A continuación se presenta el diagrama de barras con el total de conceptos y su calendarización por frente, ilustrando ade-- más cada concepto de obra según los pasos que debe seguir en la se-- cuencia de páginas siguientes completándolo con la asignación de - recursos de cada actividad para lograr lo programado en el tiempo-- calculado.

La siguiente figura 3.11 muestra en planta una sección de a-- taque considerando como módulo standar en el procedimiento cons--- tructivo en obra.

La figura 3.12 nos hace ver el programa de actividades por-- frente dando los tiempos necesarios de cada una de ellas. Se pre-- senta las secuencia completa graficamente de cada una de las acti-- vidades, mencionando los recursos necesarios, según la evaluación-- hecha en la etapa de planeación.

PLANTA REFERENTE A:

PROGRAMA DE ACTIVIDADES POR FRENTE



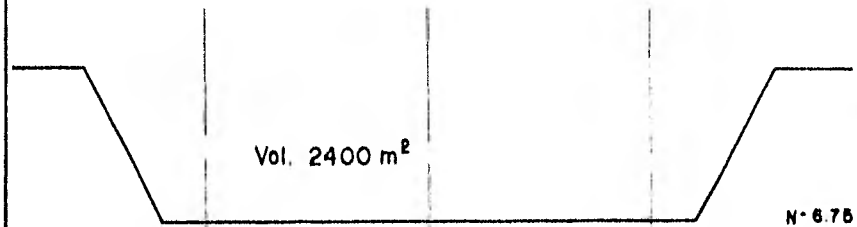
U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS	
TESIS PROFESIONAL	FIG. 2.11

Programa de actividades por frente

CONCEPTO	días																												
	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
1.- EXCAVACION	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
2.- AFINE		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
3.- PLANTILLA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
4.- EXCAVACION EN C.T.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
5.- DESCABECE Y PREP. PILOTES			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
6.- ARMADO C.T.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
7.- CIMBRADO C.T.					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
8.- COLADO C.T.						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
9.- DESCIMBRADO Y RELLENO C.T.							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
10.- PLANTILLAS COMP.								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
11.- ARMADO LOSA CIMENTACION									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
12.- COLADO LOSA CIMENTACION										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
13.- ARMADO DE COLUMNAS S2											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
14.- CIMBRADO DE COLUMNAS S2												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
15.- COLADO DE COLUMNAS S2													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
16.- CIMBRADO LOSA S2														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
17.- ARMADO LOSA S2															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
18.- COLADO LOSA S2																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
19.- ARMADO COLUMNAS S1																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
20.- CIMBRADO COLUMNAS S1																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
21.- COLADO COLUMNAS S1																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
22.- CIMBRADO LOSA P.B.																				■	■	■	■	■	■	■	■	■	
23.- ARMADO LOSA P.B.																					■	■	■	■	■	■	■	■	■
24.- COLADO LOSA P.B.																						■	■	■	■	■	■	■	■

U. D. A. R.
FACULTAD DE INGENIERIA
VICTOR RAFAEL MARTINEZ GALLARDO
TITULO PROFESIONAL 719-818

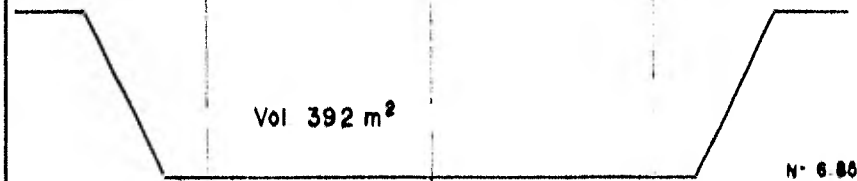
1º paso. - EXCAVACION A MAQUINA



RECURSOS :

1 DRAGA I.S-108
1 OPERADOR 1 AYUDANTE
20 CAMIONES

2º paso. - AFINE DE FONDO A MANO



RECURSOS :

7 PEONES
2 OFICIALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA

VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS

TESIS PROFESIONAL

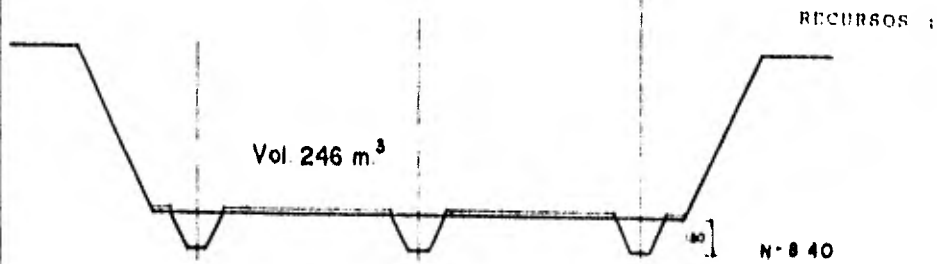
FIG. 3.12.1

3° paso COLADO DE PLANTILLA



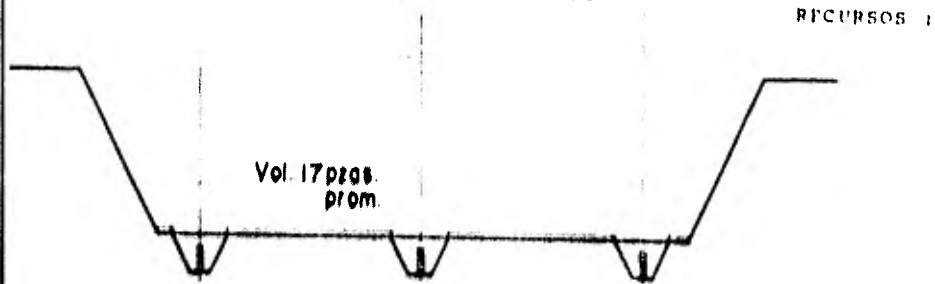
6 PEONES
1 ALBAÑIL.

4° paso EXC. EN CONTRATABES



9 PEONES

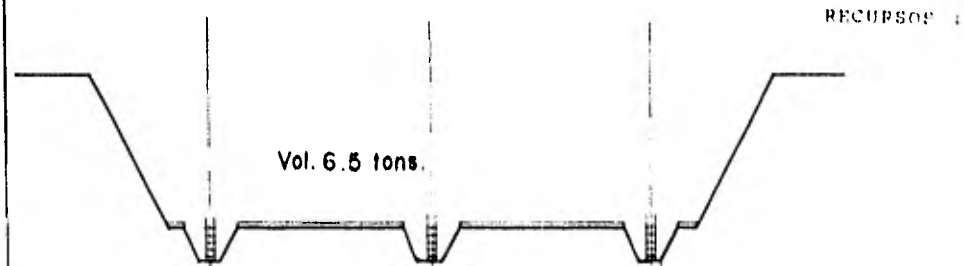
5° paso DESCABECE Y PREPARACION DE PILOTES



1 COMPRESOR
3 PISTOLAS
6 PEONES

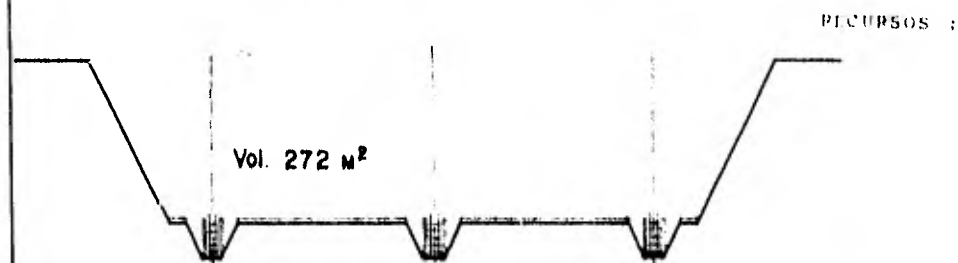
U. B. A. N.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR RAMON MARTINEZ CALLEGOS	
TIPO PROFESIONAL	FIG. 0-10-5

6° paso ARMADO EN CONTRATRABES



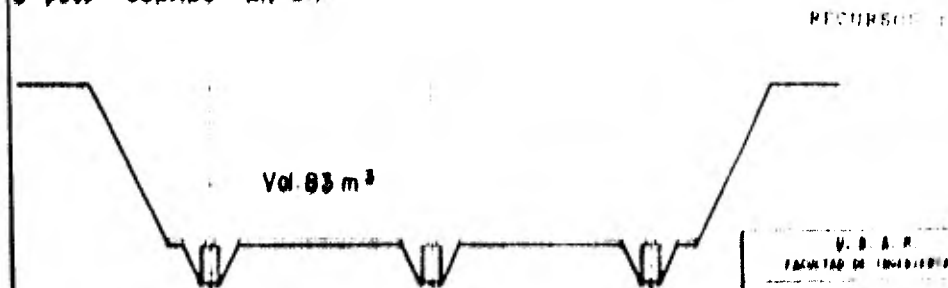
- 1 CABO
- 11 OFICIALES
- 3 AYUDANTES

7° paso CIMBRADO EN C.T.



- 5 OFICIALES
- 5 AYUDANTES

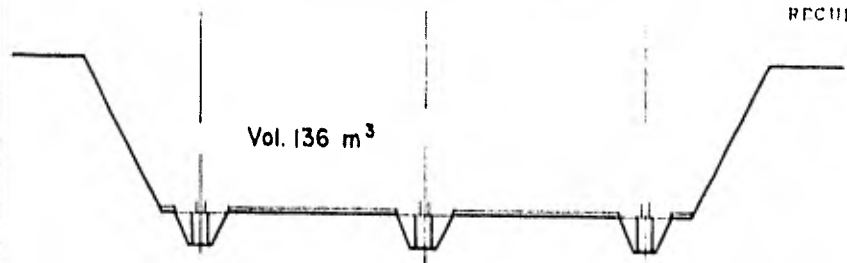
8° paso COLADO EN C.T.



- 1 BOMBA DE CONCRETO
- 2 CONV. DE ALTA FRECUENCIA
- 4 VIBRADORES
- 1 OPERADOR
- 6 PEONES
- 4 OFICIALES ALBAÑILES
- 5 AYUDANTES
- 1 MAESTRO

V. B. A. R.
FACULTAD DE INGENIERIA
VICTOR RAFAEL MARTINEZ CALLEJA
TITULO PROFESIONAL N.º 0-4-3

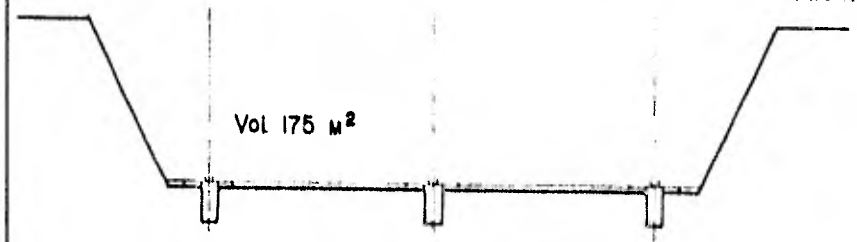
9° paso DESCIMBRADO Y RELLENO EN C.T.



RECURSOS :

- 5 OFICIALES CAPPINTEROS
- 5 AYUDANTES
- 8 PEONES
- 2 OFICIALES

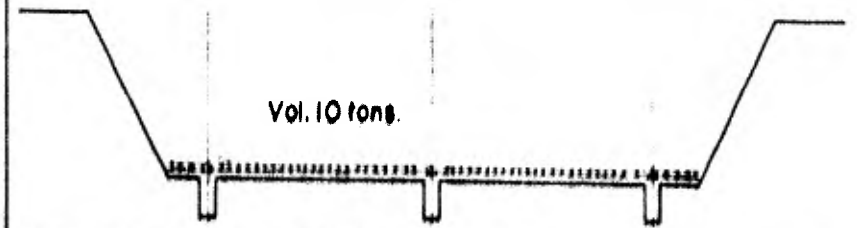
10° paso PLANTILLAS COMPLEMENTARIAS



RECURSOS :

- 2 PEONES
- 4 OFICIALES ALBAÑILES

11° paso ARMADO LOSA CIMENT.

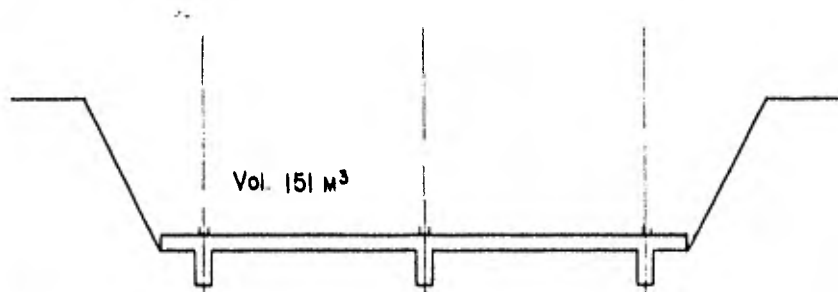


RECURSOS :

- 1 CABO
- 7 OFICIALES
- 7 AYUDANTES
- 0.5 MAESTRO

U. D. A. R.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA Y CALDERAS	
TRABAJO PRÁCTICO N°	216 3 13 0

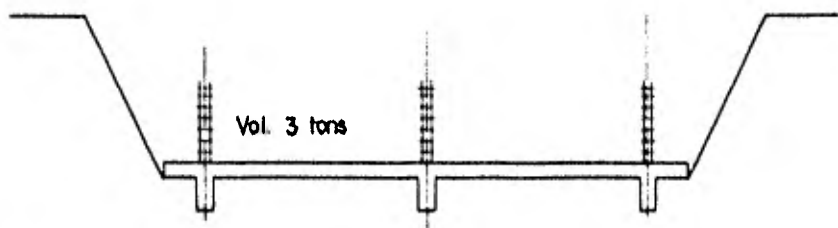
12° paso COLADO LOSA CIMENT



RECURSOS :

- 1 BOMBA DE CONCRETO
- 2 CONVERTIDORES ALTA FREQ
- 4 VIBRADORES
- 1 OPERADOR
- 6 PEONES
- 4 OFICIALES
- 5 AYUDANTES
- 1 MAESTRO

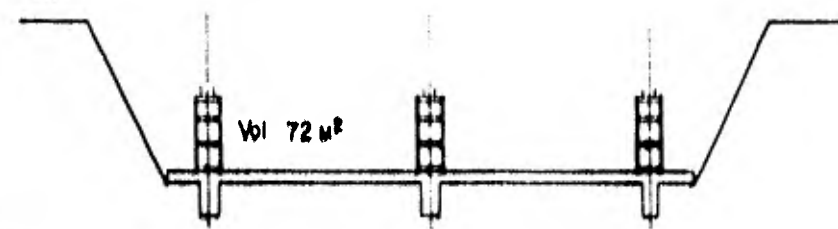
13° paso ARMADO COLUMNAS S 2



RECURSOS :

- 1 CABO
- 3 OFICIALES
- 3 AYUDANTES
- 0,1 MAESTRO

14° paso CIMBRADO COLUMNAS S 2

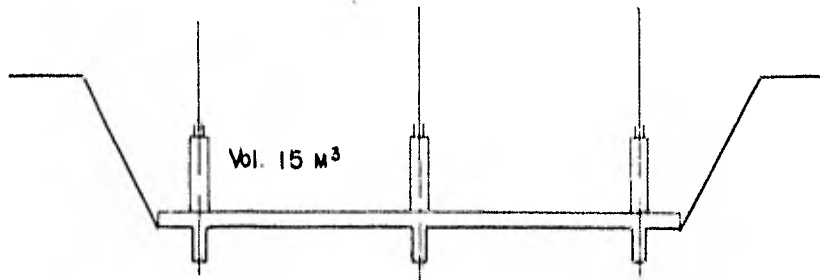


RECURSOS :

- 1 CABO
- 3 OFICIALES
- 3 AYUDANTES
- 0,1 MAESTRO

U. D. N.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR RAMON MARTINEZ GALLEGO	
TITULO PROFESIONAL	FIG. 14.11

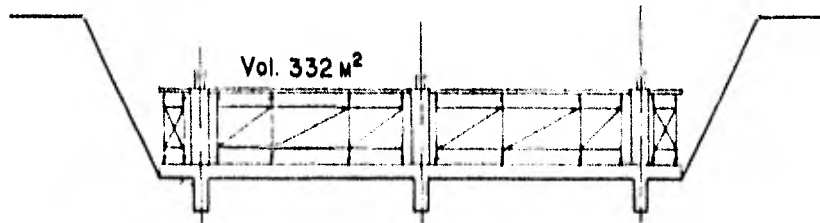
15° paso COLADO DE COLUMNAS



RECURSOS :

- 1 BOMBA DE CONCRETO
- 2 CONVERTIDORES ALTA FREC
- 4 VIBRADORES
- 1 OPERADOR
- 6 PEONES
- 4 OFICIALES
- 5 AYUDANTES
- 1 MAESTRO

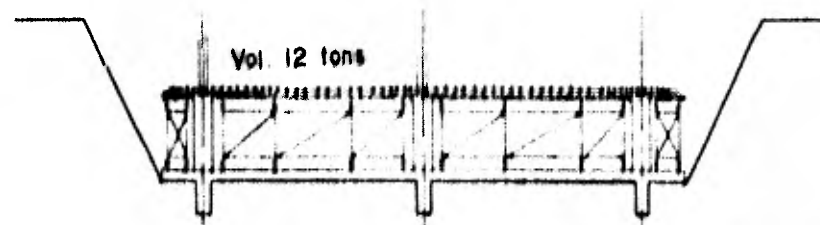
16° paso CIM. LOSA SI



RECURSOS :

- 1 CABO
- 10 OFICIALES
- 10 AYUDANTES
- 0.5 MAESTRO

17° paso ARMADO LOSA SI

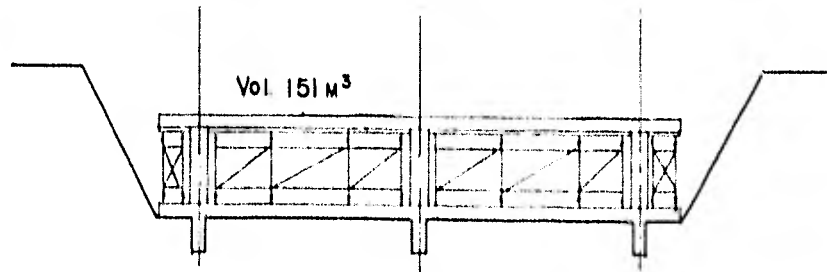


RECURSOS :

- 1 CABO
- 6 OFICIALES
- 6 AYUDANTES
- 0.5 MAESTRO

D. B. A. A.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MARCEL MARTINEZ GALLEGO	
TITULO PROFESIONAL	FIG. 0 15 0

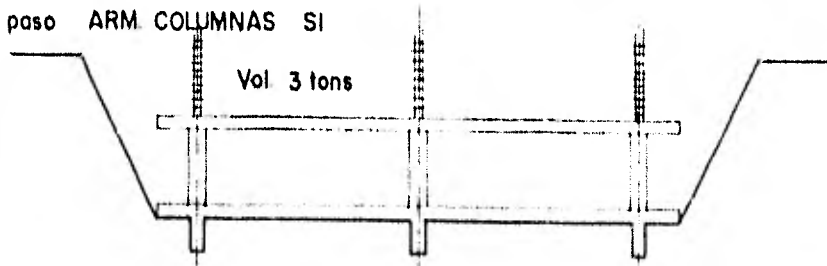
18° paso COLADO LOSA SI



RECURSOS :

- 1 BOMBA DE CONCRETO
- 2 CONVERTIDORES ALTA
- 4 VIBRADORES
- 1 OPERADOR
- 6 PEONES
- 4 OFICIALES
- 5 AYUDANTES
- 1 MAESTRO

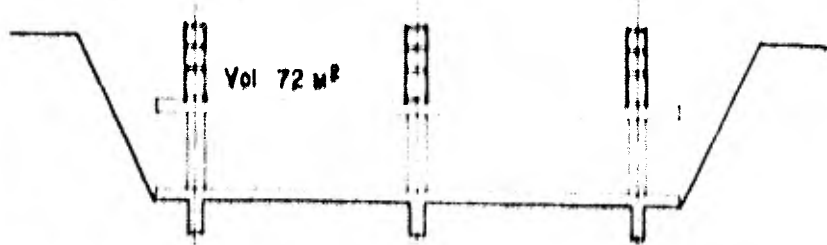
19° paso ARM. COLUMNAS SI



RECURSOS :

- 1 CABO
- 3 OFICIALES
- 3 AYUDANTES
- 0.1 MAESTRO

20° paso CIM COLUMNAS SI

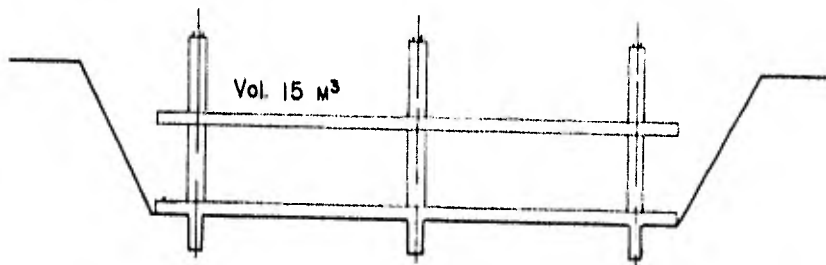


RECURSOS :

- 1 CABO
- 3 OFICIALES
- 3 AYUDANTES
- 0.1 MAESTRO

U. S. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA
VICENTE BAUTISTA MARTINEZ GALLEGOS
TITULO PROFESIONAL FIG. 2.15.8

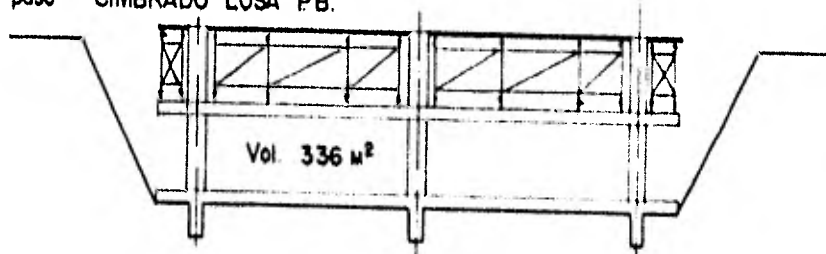
21° paso COLADO COLUMNAS SI



RECURSOS :

- 1 BOMBA DE CONCRETO
- 2 CONVERTIDORES ALTA P
- 4 VIBRADORES
- 1 OPERADOR
- 6 PEONES
- 4 OFICIALES
- 5 AYUDANTES
- 1 MAESTRO

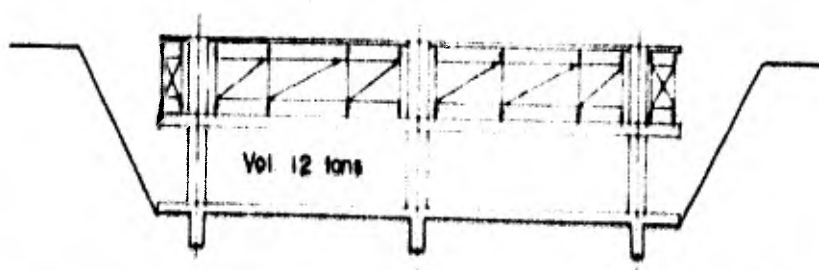
22° paso CIMBRADO LOSA PB.



RECURSOS :

- 1 CABO
- 10 OFICIALES
- 10 AYUDANTES
- 0.5 MAESTRO

23° paso ARMADO LOSA RB.

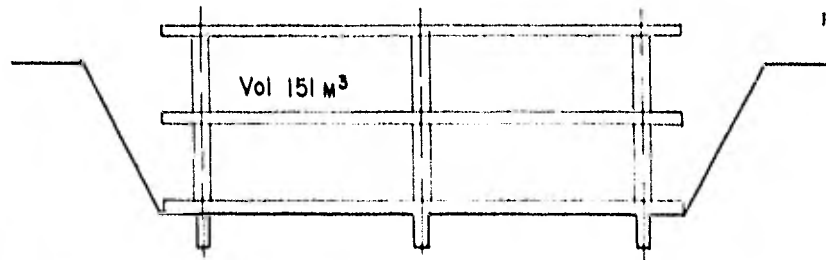


RECURSOS :

- 1 CABO
- 6 OFICIALES
- 6 AYUDANTES
- 0.5 MAESTRO

U. D. A.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR RAMON MARTINEZ CALLEJO	
FECHA PROFESIONAL	FIG. 0-15 9

24° paso COLADO LOSA PB



RECURSOS :

- 1 BOMBA DE CONCRETO
- 2 CONVERTIDORES ALTA P
- 4 VIBRADORES
- 1 OPERADOR
- 6 PEONES
- 4 OFICIALES
- 5 AYUDANTES
- 1 MAESTRO

U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA

VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS

TESIS PROFESIONAL

FIG. 3.12.B

Conocida ya la secuencia del programa de actividades por--- frente, hay que señalar que el avance de dichas actividades condicionadas por el tiempo se muestran en las siguientes ilustraciones donde aparece el día que indica el avance; total de ese lapso de-- tiempo. Se aprecia también la dirección de avance y se señala el-- material que básicamente se manejará constituido por: (ver fig. -- 3.13, 3.14 y 3.15)

plantilla
acero de refuerzo
cimbra
concreto

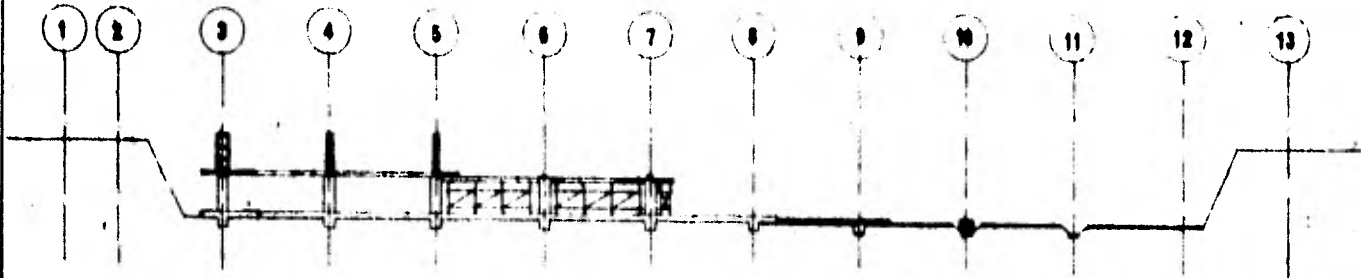
En la figura 3.16.1 se muestra un corte X-X' que muestra el período de excavaciones del área A_4 donde se construirá el módulo-4, donde se registran acotaciones horizontales, verticales y de ta ludes. La figura 3.16.2 se presenta un corte Y-Y' que indica la vista de excavación en sentido hacia la Av. Paseo de la Reforma.-- En un corte Z-Z' sentido hacia Av. Hidalgo se representa una vista de la excavación. (ver fig. 3.16.3)

Estando ya en obra y arrancando los trabajos de cada frente, los accesos para la circulación de personal y de maquinaria tomará la configuración que se muestra en el croquis 3.17 donde se observa en planta el movimiento interno general.

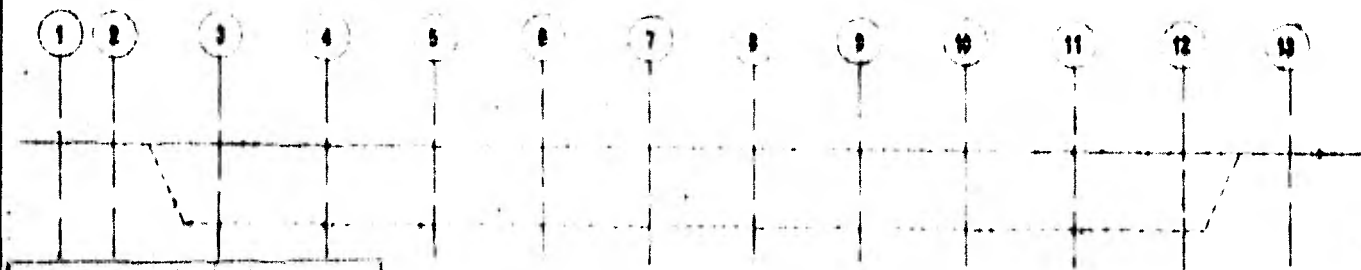
SIMBOLOGIA

- PLANTILLA []
- ACERO []
- CIMBRA []
- CONCRETO []

AVANCE AL DIA 24



ZONA A



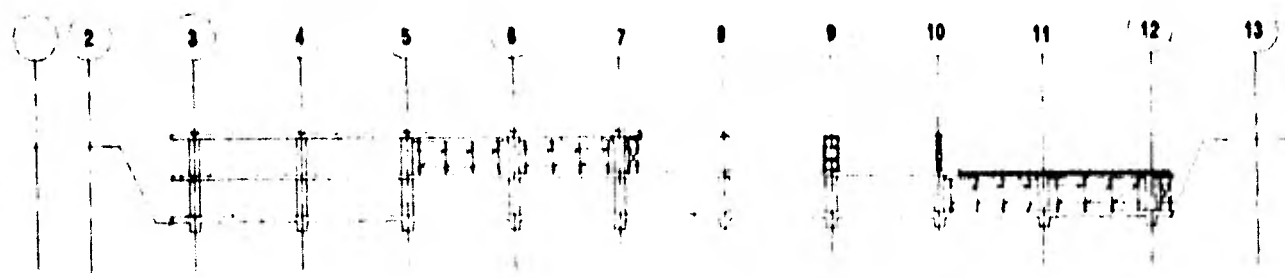
ZONA B

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS	
TESIS PROFESIONAL	FIG. 3.13

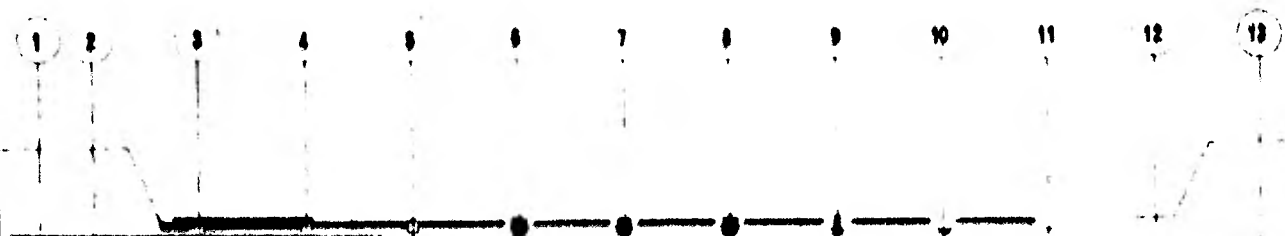
SIMBOLOGIA

- PLANTILLA [dashed line symbol]
- ACERO [dotted line symbol]
- CIMBRA [solid line symbol]
- CONCRETO [solid line with dots symbol]

AVANCE AL DIA 36



zona A



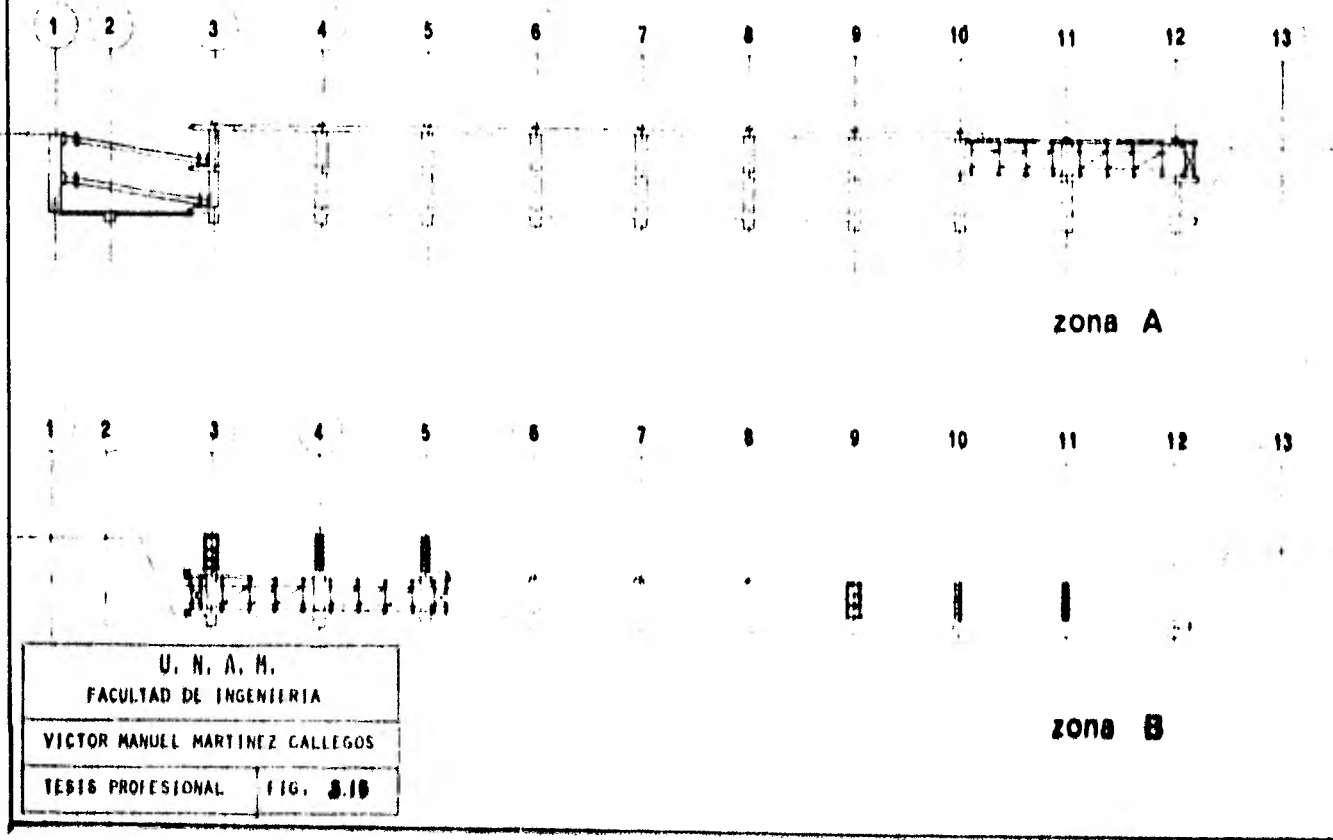
zona B

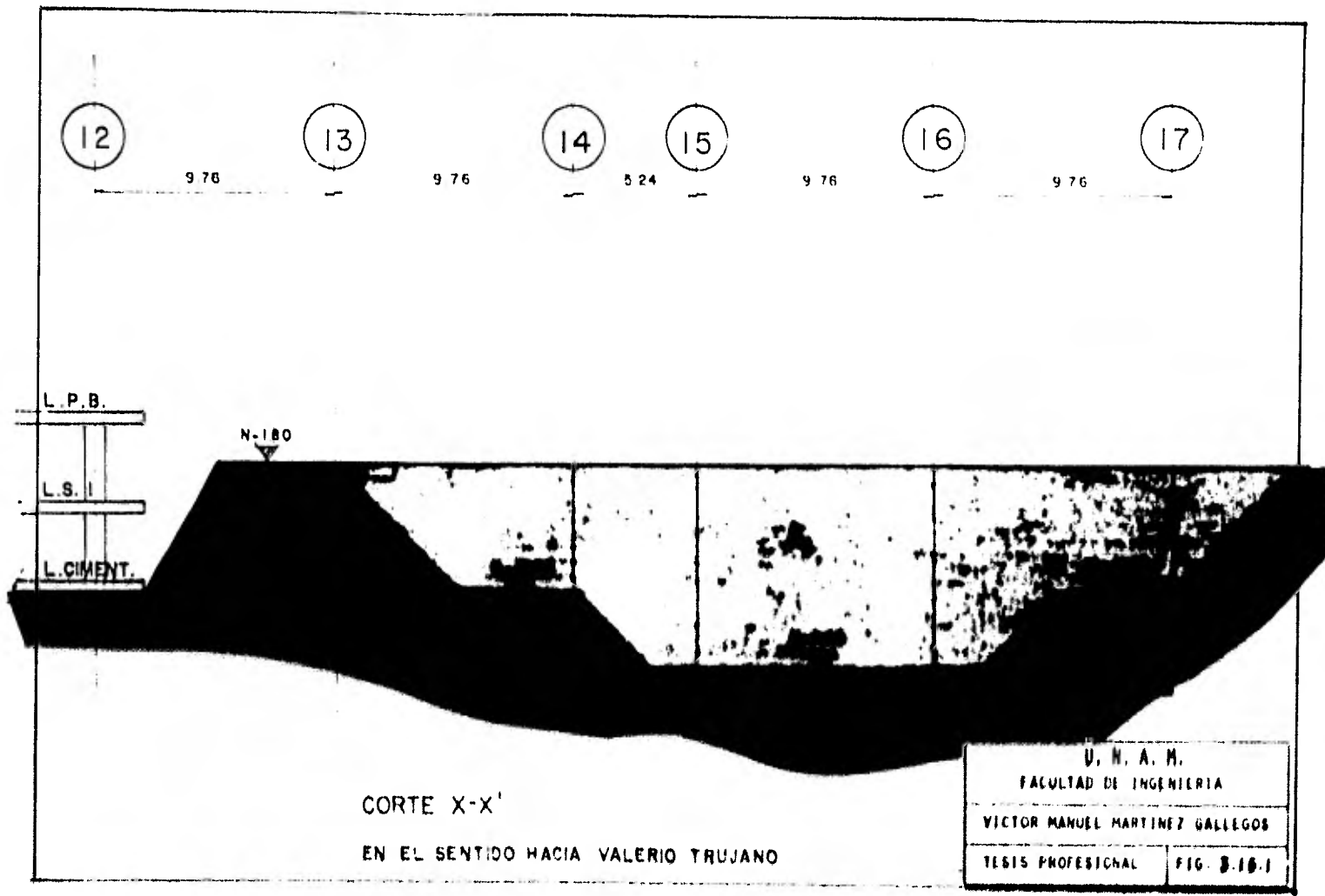
U. N. A. H.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS	
TESIS PROFESIONAL	FIG. B.14

SIMBOLOGIA

PLANTILLA	
ACERO	
CIMBRA	
CONCRETO	

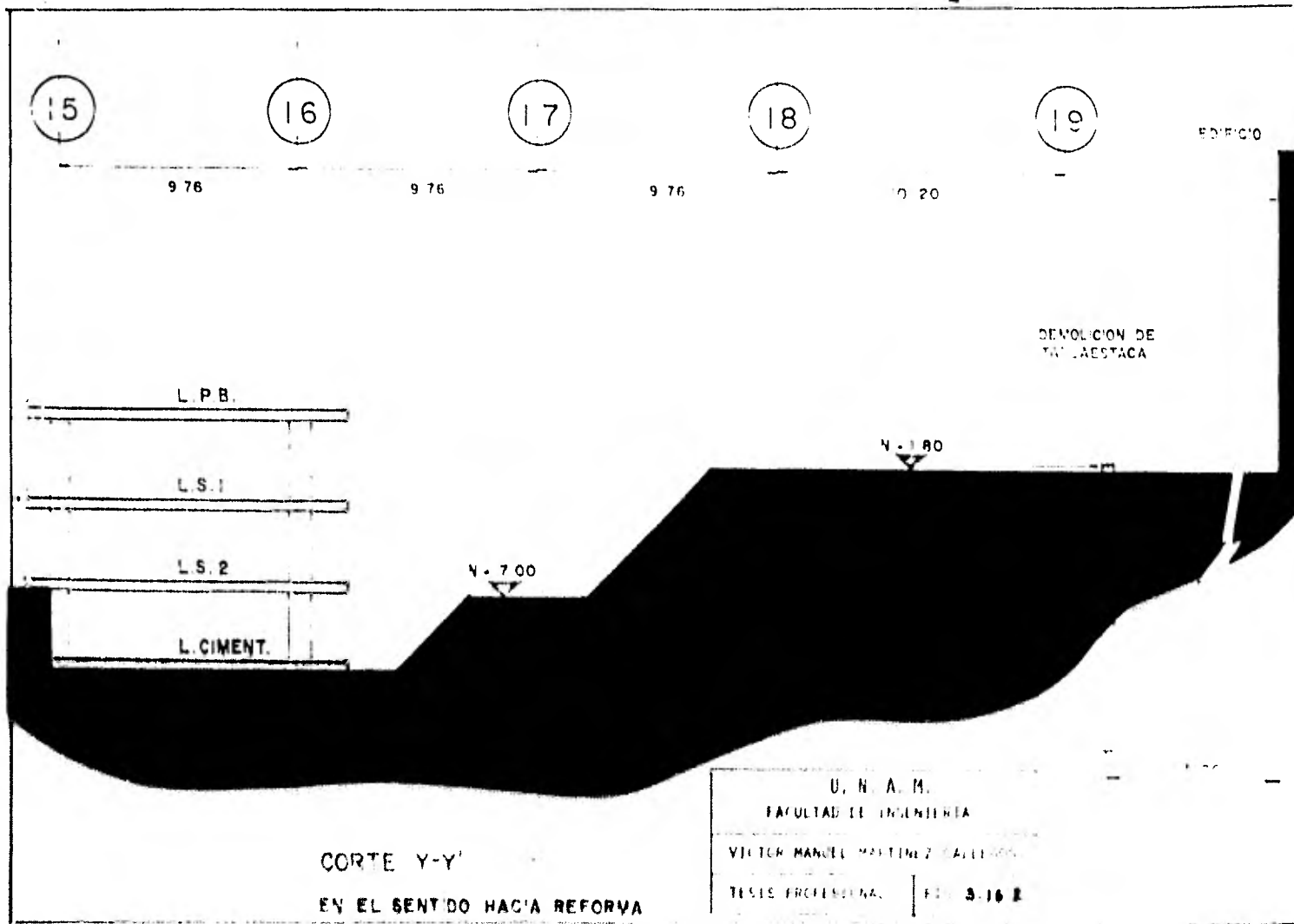
AVANCE AL DIA 45

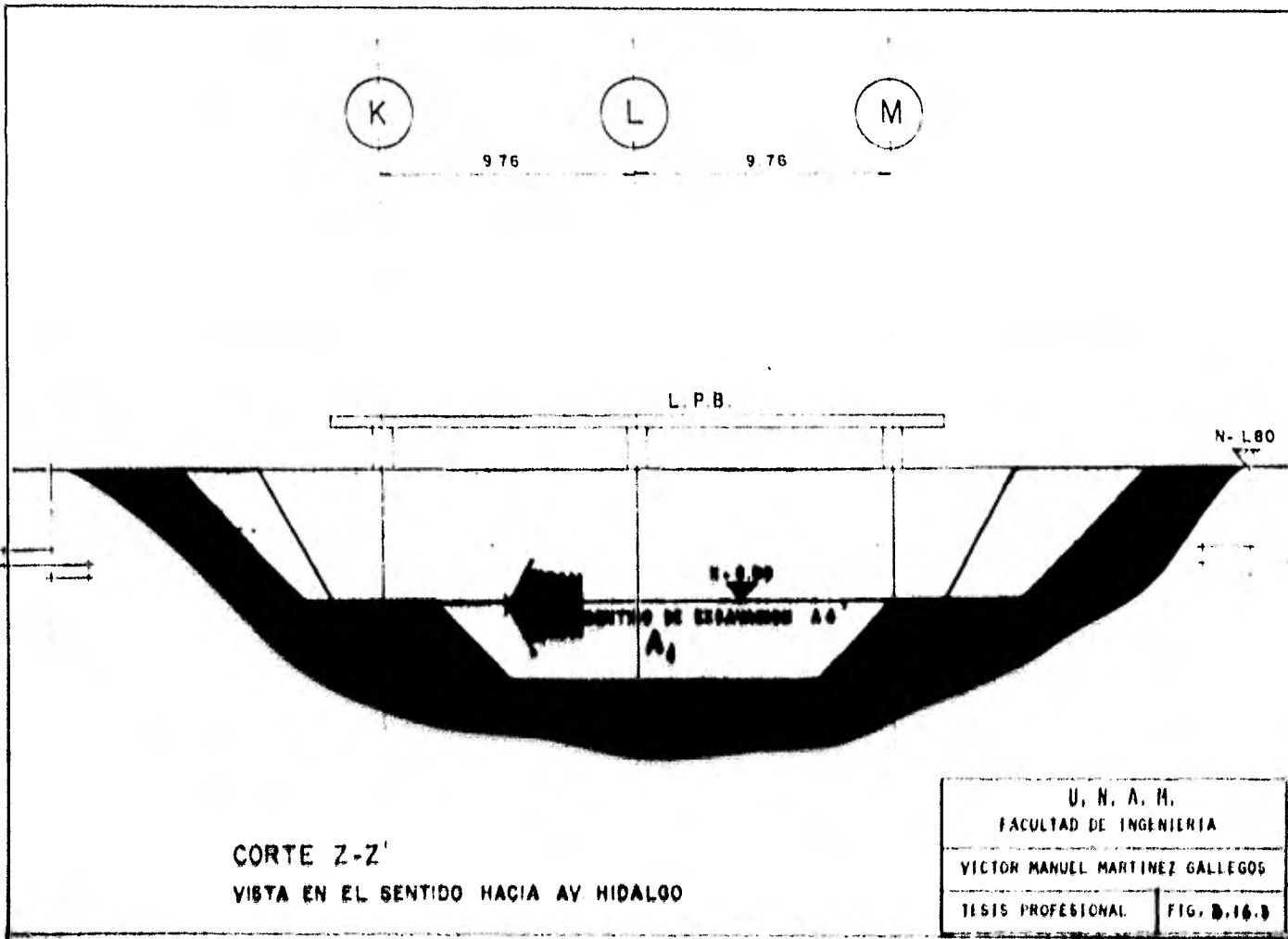




CORTE X-X'
 EN EL SENTIDO HACIA VALERIO TRUJANO

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS	
TESIS PROFESIONAL	FIG. 3.16.1



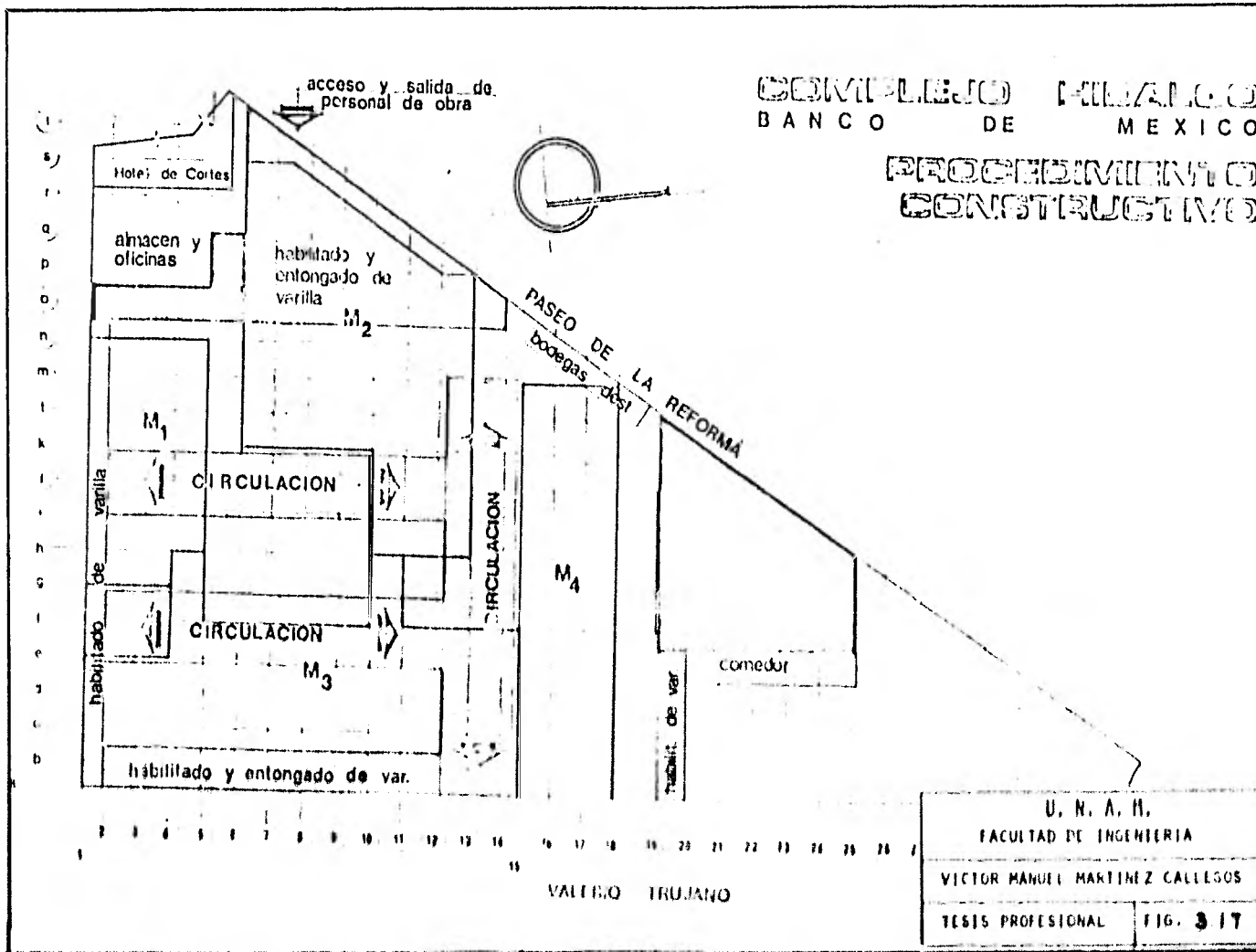


CORTE Z-Z'
 VISTA EN EL SENTIDO HACIA AV HIDALGO

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS	
TESIS PROFESIONAL	FIG. D.16.8

COMPLEJO HABALCO
BANCO DE MEXICO

PROCEDIMIENTO
CONSTRUCTIVO



3.4.5 ABATIMIENTO DEL N.A.F. (Nivel de Aguas Freáticas).

Como se mencionó en los lineamientos generales: en el método para abatir el Nivel de Aguas Freáticas se utilizarán bomba tipo "pozo profundo". Su distribución se presenta en la figura 3.18 donde en planta se da la localización de los pozos. La ilustración 3.19 da idea de la instalación general del sistema.

La instalación de bombeo consta de:

- Instalación hidráulica
- Instalación eléctrica
- Redes, postes, registro
- Accesorios

Para la instalación se construyeron desde postes de tendido eléctrico de alimentación, registros de tabique, instalación eléctrica (switch, arrancador, cable, iluminación), para la instalación hidráulica: manguera de descarga de 2", abrazaderas, tableros para medidores, etc.

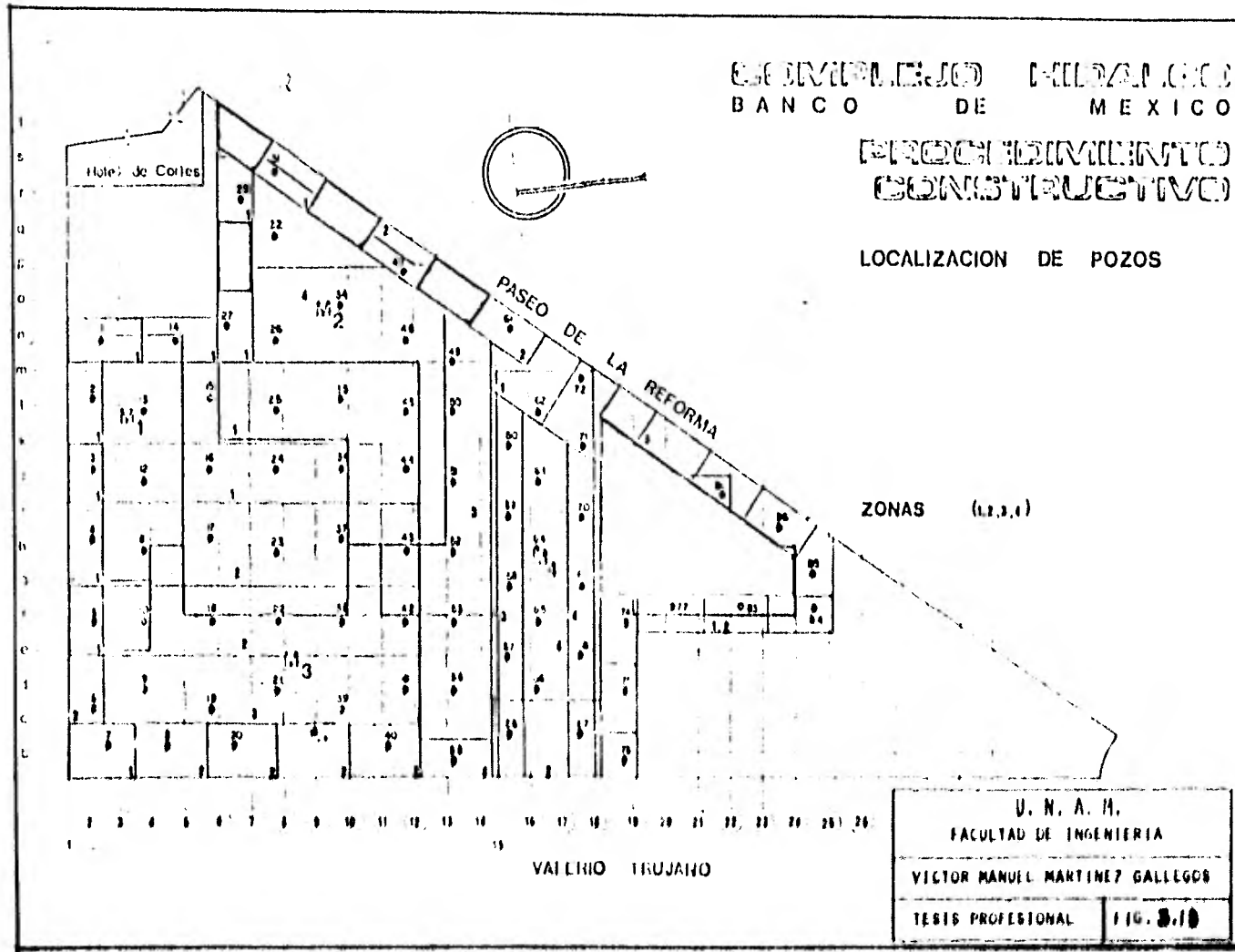
Para la operación de bombeo se contó en la obra de mano:

- 1/2 electricista y ayudante
- 1 oficial bombero y ayudante
- 2 peones

COMPLEJO MILBANK
BANCO DE MEXICO

PROYECTO
CONSTRUCTIVO

LOCALIZACION DE POZOS

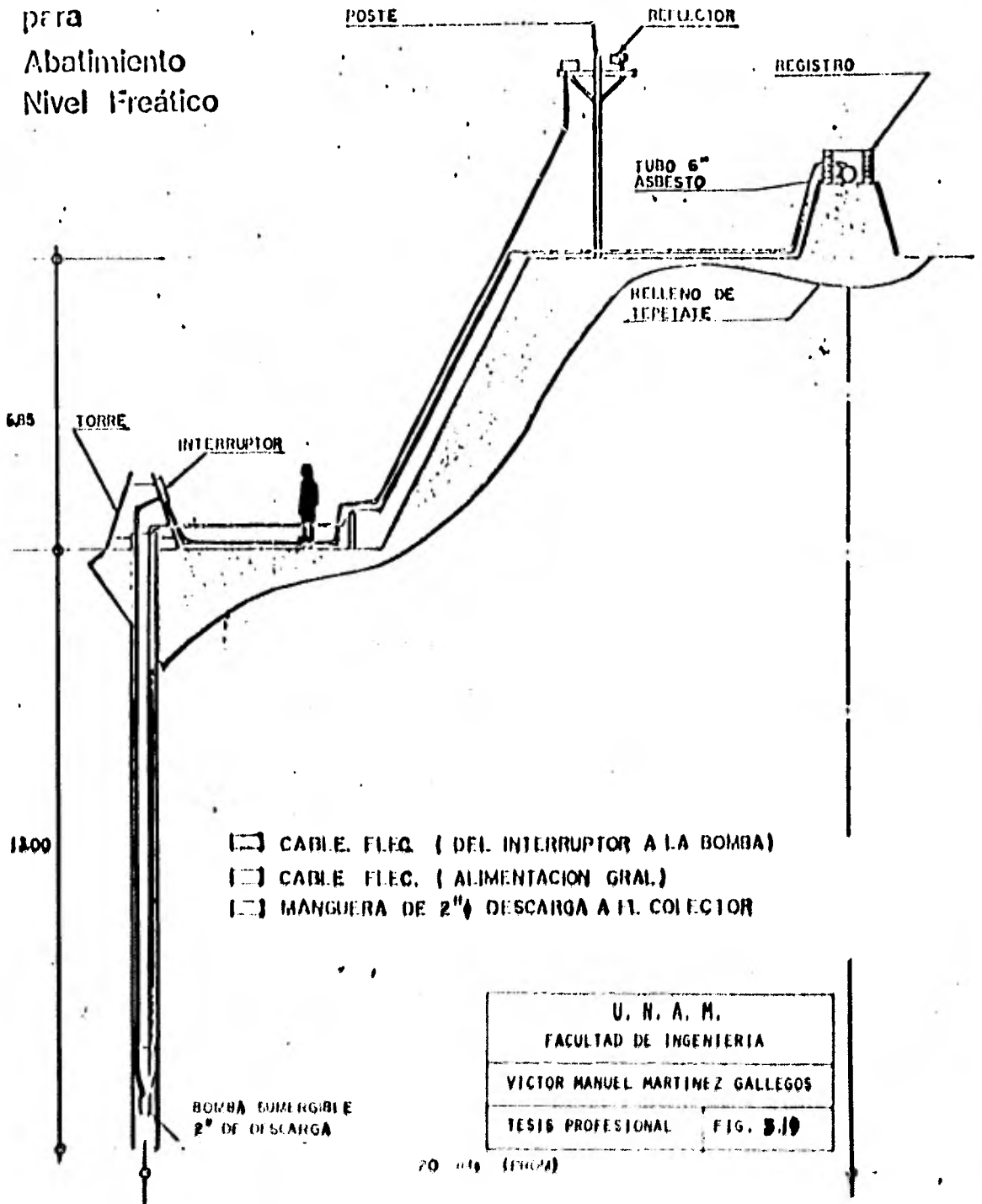


ZONAS (L.L.S.I)

VALERIO TRUJANO

U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA
VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
TESIS PROFESIONAL
FIG. 3.10

Instalación general
para
Abatimiento
Nivel Freático



3.5 CONTROL DE OBRA

Controlar significa dos acepciones; primero comparar los resultados contra un plan prefijado y segundo, realizar correcciones-necesarias cuando se presenten desviaciones, asegurando así la obtención de los objetivos trazados por el plan.

La etapa de planeación nos da, en sí normas estrictas de -- control, comparando lo que se ejecuta con lo prefijado. Por ello es necesario un plan inicial que nos permita llevar el control continuo y sistemático del proyecto, logrando que el valor de la planeación no se pierda.

En el control es muy importante, la corrección de las desviaciones, no hay que considerar que el control es simplemente el estar informados de como está procediendo algún proyecto, pero si no se tiene la información que permite tomar decisiones, entonces ésta fase es informativa y no de control.

En definitiva, los proyectos están constituidos por cadenas o redes de actividades, en tal forma que el retraso de una actividad tendrá trascendencia en otra actividad ligada. Por lo tanto, es primordial detectar que actividad de nuestro proyecto se le ha visto afectado por el retraso de alguna que le precede.

En todo sistema de control se tiene un "tiempo de respuesta". Este es el lapso que existe entre el instante del retraso o desviación y el momento en que se efectúa la acción correctora.

Si el sistema de control funciona adecuadamente, este tiempo de respuesta será breve afectando en lo mínimo a los tiempos de --

holgura de la actividad y además se aplicará con suficiente frecuencia de manera de evitar que los retrasos sean de consecuencia al-- conjunto.

Resumiendo podemos establecer que:

- Controlar implica fijar una norma o estandar del plan de trabajo.
- Diseñar un sistema de evaluación de los resultados.
- Establecer medios adecuados para su función de las mediciones -- obtenidas, realizar correcciones inmediatas.

Para nuestro caso y del proyecto en particular se estable-- ció un control que parte desde la elaboración del organigrama de-- trabajo donde se describe la función a cada uno de los miembros -- que lo componen.

Desde el jefe de superintendentes hasta el jefe de frente-- que constituyen el personal técnico y los obreros que nos darán la obra de mano, así como el personal administrativo forman un equipo que será fácilmente controlado, con la información que de ellos se obtenga. Esta información debe ser expresada clara, específica y resumida sin perder detalle en alguna actividad.

Es del director de la obra la habilidad de poseer toda la-- información para solucionar problemas o desviaciones.

Las formas que utilice de valerse de ella será en base a un perfeccionamiento en la transmisión de información para lograr lo-- particular sin perder lo general.

Generalmente el sistema de información parte desde el ---- elemento técnico de campo que para nuestro caso resulta el jefe de frente, quien reportará en base a formas preestablecidas los avan--

ces de obra en cada frente, el reporte se realiza semanalmente, y ahí se vacía el total de obra ejecutada expresada en cantidades de obra, valuadas en sus respectivas unidades. (ver formas de control)

Estos reportes agrupados en períodos determinados proporcionarán, los datos, bases para la elaboración de las estimaciones -- (ver fig. 3.21).

El control total del proyecto se compone de 3 fases importantes:

- El control de mano de obra
- El control de tiempos
- El control de costos

Para apreciar los avances y su control se echa mano de todos los recursos de que cuenta la dirección de la obra; como por ejemplo:

- Establecer formas para reportar cantidades de obra ejecutada.
- Dibujar esquemas que representen los conceptos de obra terminados y/o en proceso.
- Representar avances en gráficas que expresen claramente su objetivo, etc.

3.5.1 CONTROL DE TIEMPO

Para el control del tiempo, se cuenta ya con lo fijado en la etapa de planeación-programación de obra en que se calendarizan las actividades de acuerdo con recursos y con el tiempo establecido,

Para esto se utilizará un diagrama de barras donde las actividades se reparten en el tiempo programado, generalmente se dan--

cifras proporcionales en el lapso de tiempo en que se programa---
dicha actividad en el diagrama que deberá comprender el total de--
la cantidad pre-estimada del concepto descrito. (ver fig. 3.20)

COMPLEJO HIDALGO

ESTACION 1000000
 PLAN 1000000

CONCEPTOS		CANTIDAD DE OBRA	UNIDAD	1980 1981											
DESCRIPCION				JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	EN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
	TRAZO Y NIVELACION	110000	M2												
	EXCAVACION	217300	M3												
	DUPPLICACION	653	M3												
	BOMBEO	11570	HR.												
	TRAQUELES	434	TON.												
	BELLENOS	5010	M3												
	CIMENTOS EN CIMENTACION	18338	M2												
	ACERO EN CIMENTACION	2373.7	TON.												
	CONCRETO EN CIMENTACION	17642	M3												
	CANALIZACION	131589	M2												
	ACERO ESTRUCTURAL	3916.5	TON.												
	CONCRETO ESTRUCTURAL	39313	M3												
	PRETILES	12881	ML												

1000000

U. N. A. M.
 FACULTAD DE INGENIERIA
 VICTOR MANUEL MARTINEZ GALLEGOS
 TESIS PROFESIONAL FIG. 3.20

3.21.1	OBRA- <u>BANCEN</u>	CUIDADO- <u>LIBARDOGA</u>	NOVA- _____
	CUERPO- <u>PLANTILLA CIMENTACION</u>	REVISO- _____	FECHA- _____

G-2

CONCEPTO: CONCRETO

REFER	DETALLE	ELEVACION	ESPEC.	DIMENSIONES		CROQUIS	Nº PZAS	TOTAL	OBSERVACIONES
				SECCION	LONG.				
E-5	19 e-11	"		.55 x .05	65.31		1	1.29 M ³	
"	20 e-11	"		.55 x .05	59.18		1	1.62 "	
"	21 e-11	"		.55 x .05	53.33		1	1.46 "	
"	22 e-11	"		.55 x .05	46.19		1	1.21 "	
"	23 c-5	"		.55 x .05	39.78		1	1.10 "	
"	1-15 a	"		.85 x .05	128.52		1	2.24 "	
"	15-18 a	"		.55 x .05	32.38		1	.56 "	
"	18-17 b	"		.55 x .05	81.50		1	.14 "	
"	1-17 c-8-8	"		.55 x .05	167.50		3	13.81 "	
"	1-24 j	"		.55 x .05	212.64		4	25.40 "	
"	1-22 k	"		.55 x .05	202.88		1	5.60 "	
"	1-21 l	"		.55 x .05	188.72		1	5.18 "	
"	1-20 m	"		.55 x .05	174.56		1	4.79 "	
"	1-18 n	"		.55 x .05	160.40		1	3.81 "	
"	1-17 o	"		.55 x .05	146.24		1	3.92 "	

R	E	S	O	N	E	N

16.0 M³

3.21.2	OBRA.- <u>BALCEM</u>	CUENCO.-	NOJA.-
	CUERPO.-	REVISO.-	FECHA.-

G-2

CONCEPTO: EXCAVACION

REFER	DETALLE ESPA	ELEVEN	ESPEC	DIMENSIONES		CROQUIS	N° PZAS	TOTAL	OBSERVACIONES
				SECCION	LONO.				
E/R				(5.25) 2	5.85			2387.50	ETAPA A-1
				(8.57) 2	80			1371.20	
E/R				(5.25) 2	5.85			2387.50	
				(8.57) 2	80			1371.20	
E/R				(5.25) 2	5.85			2387.50	
				(8.57) 2	80			1371.20	
E/R				(10.25) 2	9.95			2213.08	
				(22.35)	70			2235.0	
E/R				(2.41) 2	5.85			2100.0	
				0.7	70			100.48	

25,276.04 m³

R E S U M E N			

3.5.2 CONTROL DE MANO DE OBRA

Con el objeto de mejorar los sistemas para control de la mano de obra en relación con los trabajos, así como implantar un sistema integral para el control de costo, del cual éste formará parte; se seguirán los procedimientos aquí indicados.

A más tardar una semana después de que elabore el aviso de iniciación de obra se deberán presentar a la Subgerencia de construcción, para su aprobación, los siguientes documentos:

PRESUPUESTO BASICO

Este presupuesto es un resumen del presupuesto de contratación, en el cual se clasifican los conceptos conforme al catálogo de cuentas de costos y se fusionan los correspondientes a una misma cuenta. Al fusionar conceptos debe observarse lo siguiente: La cantidad del concepto del presupuesto básico debe ser la suma de las cantidades de los conceptos que se fusionan del presupuesto de contratación, que corresponden a la misma cuenta y que tengan la misma unidad. El importe debe ser la suma de los importes de los conceptos que corresponden a una misma cuenta.

El precio unitario será el resultado de dividir el importe entre la cantidad correspondiente.

TABLADOR DE DESTAJOS

Se deberá preparar en forma conjunta por el gabinete y la obra, un tabulador de los precios que se pagarán a los destajista.

Para la preparación del tabulador se deberán respetar los pasos siguientes:

a) Para los conceptos incluidos en el tabulador de rendimientos del Depto. de Gabinete, se respetará estrictamente el rendimiento y las cuadrillas, usando solamente el salario normal que le corresponda a la obra (de común acuerdo con el Gabinete) para la determinación de los costos, a los cuales se añadirá un siete por ciento para determinar el precio de destajo.

b) Para los conceptos no incluidos en el tabulador de rendimiento, primeramente se establecerán estos de común acuerdo con el Gabinete y después se procederá en igual forma que el punto anterior.

E J E M P L O

A. DETERMINACION DE PRECIOS DE DESTAJO

OBRA LOCALIZACION EN EL D. F.

1. Determinación del salario nominal.

CATEGORIA	SALARIO DIARIO	PARTE PROPORC. 7°DIA	SALARIO NOMINAL
PEON	163.00	27.27	190.17
ALBAÑIL	238.00	39.67	277.67
CARPINTERO	221.00	36.83	257.83

2. Costo de Cuadrillas.

CUADRILLA D,	1 PEON	=	190.17
	1 ALBAÑIL	=	277.67
			467.84

3. Determinación del P. U. de Destajo.

1 CLAVE	2 CONCEPTO	3 U	4 CUADRI LLA	5 COSTO DIARIO	6 RENDI MIENTO	7 COSTO DEST.	8 PRECIO DESTAJO
61022	MURO TA BIQUE	M ²	D	467.84	10	46.78	50.05
62841	APLANA- DO FINO	M ²	D	467.84	13.5	34.65	37.08

NOTA:

La columna siete se obtiene dividiendo 5 entre 6.

La columna ocho se obtiene multiplicando 7 X 1.07.

La cantidad de conceptos debe ser la mínima posible y debe-
corresponder única y exclusivamente a los conceptos del presupuesto
básico, o tener más conceptos siempre y cuando estos correspondan
al presupuesto de contratación.

PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA

Aplicando los precios del tabulador de destajos las cantidades co-
rrespondientes a los conceptos de dicho tabulador se obtendrá el--
importe total de la mano de obra, que se requerirá en la Obra,

ASIGNACION DE LA MANO DE OBRA

En el formato F-50 se desglosarán los importes de mano de obra in-
dicando el nombre de la cuadrilla y los conceptos que se ejecutarán,

En este formato se debe indicar también aquellos conceptos-
que se realizarán por administración, haciendo mención de la cua-
drilla que los ejecutará.

Durante la ejecución de la Obra se deberá implantar en for-
ma estricta un control de los gastos realizados en relación con la

mano de obra, para lo cual se elaborarán las siguientes formas:

1. ORDEN DE TRABAJO PARA DESTAJO.

En la forma F-51 se debe establecer el presupuesto de los trabajos que se están asignando a un destajista en particular, indicando; cuenta, concepto, unidad, cantidad, precio unitario e importe.

Estas órdenes de trabajo deberán numerarse secuencialmente para cada destajista y tienen carácter dinámico, es decir, la obra asignada a un determinado destajista puede incrementarse o disminuir mediante la expedición de otras órdenes de trabajo.

La función de este documento es primeramente la de certificar en oficina matriz que las liquidaciones de destajistas se elaboren únicamente con los conceptos y precios aprobados en el tabulador de destajos y por otro lado comparar las cantidades acumuladas de cada concepto (que deben indicarse en las liquidaciones de destajistas) con las cantidades tope resultantes de la suma de las órdenes de trabajo expedidas para cada destajista.

2. CONTROL DE MANO DE OBRA.

Los martes de cada semana, las obras deberán entregar en la oficina matriz al departamento de contabilidad las nóminas correspondientes a la semana liquidada el sábado inmediato anterior, debidamente firmadas por el personal que haya cobrado su salario.

Junto con la nómina y relación, la obra deberá entregar la forma F-52 "Control de Mano de Obra", firmada por el Superintendente. En esta forma se desglosan los pagos a destajistas, efectua-

dos en la semana anterior al martes en cuestión, indicando liquidación semanal, percepciones nominales, costo total empresa, descuentos y alcance sobrestante. Asimismo, se deben relacionar los importes correspondientes a los destajos que se deben elaborar a las cuadrillas de administración para control de costos.

La suma total de la columna "Nóminas costo total Empresa" debe ser el TOTAL de la lista de raya correspondiente al personal.

3.5.3 CONTROL DE COSTOS

El sistema implantado corresponde a un control de costos de "Conceptos de Producción", es decir, se trata de obtener en la forma más real posible los costos unitarios de cada uno de los conceptos que integran una obra. Desde luego, la amplitud o detalle con que se pueden obtener estos costos, nos obliga a fusionar conceptos que presentan características similares, pues se ha visto en la práctica que el manejo de más de cincuenta conceptos conduce al final a resultados poco apegados a la realidad.

En forma sintetizada podemos decir que para la implantación del sistema de control de costos se deben seguir los siguientes pasos:

A nivel Empresa:

1. Definir un catálogo de cuentas.
2. Elaborar formatos para la concentración de información.
3. Establecer la información que deben entregar las obras.

En la Obra:

1. Elaborar el presupuesto de la obra.
(Capítulo Planeación).
2. Elaborar presupuesto básico.
3. Reducir el catálogo de cuentas.
4. Elaborar proforma de costos directos unitarios y presupuesto del costo directo--total.
5. Definir funciones para la clasificación y procesamiento de la información.
6. Revisar y obtener conclusiones periódicamente.

A NIVEL EMPRESA.

1. El catálogo de cuentas incluye: (ver la tabla siguiente.)

EDIFICACION

NO. CTA.	CONCEPTO
1.	Gastos Generales.
2.	Almacén de Amortizables.
3.	Almacén de Materiales

CIMENTACION

4.	Trazo, nivelación y limpieza.
5.	Excavaciones.
6.	Control de Excavaciones.
7.	Rellenos.
8.	Acarreos.
9.	Cimbra en cimentación.
10.	Acero de refuerzo en cimentación.
11.	Concreto en cimentación
12.	Pilotes.
13.	Varios

SUPERESTRUCTURA

14. Cimbra en estructura.
 15. Acero de refuerzo en estructura.
 16. Concreto en estructura.
 17. Precolados.
 18. Estructura de acero.
- etc.

2. Los formatos para la concentración de información son los A-7, A-8, A-9 y A-10 que corresponden a: resumen general de costos, gastos generales, control de costos y movimiento de almacén respectivamente.

El primer formato nos presenta la información de--- costos a nivel general y nos permite conocer rápidamente el resultado global de la obra y los resultados por cada una de las--- cuentas, así como el porcentaje de gastos generales.

El formato de gastos generales nos permite investigar en que forma se constituyen dichos gastos, o sea, que compo--- nentes son los más importantes y como están repercutiendo en la integración total y nos permite también comparar dichos gastos--- con los proformados.

Los almacenes de amortizables y materiales se con--- trolan en el formato A-10, y en él podemos observar los movi--- mientos en el período de registro y los saldos a la fecha de la revisión que son indispensables para poder verificar si en los--- costos existen errores por falta de descargo de los almacenes.

Para los "conceptos de producción" el formato A-9, permite detectar los costos unitarios de cada uno de los insumos y compararlos con los proformados, siendo esta la herramienta más valiosa para controlar la ejecución de la obra y corregir procedimientos, errores de administración, aumentar la eficiencia, etc.

3. Los viernes de cada semana las obras deberán procesar la información de costos al sábado inmediato anterior, en los formatos antes indicados y con objeto de contar con un resumen de los movimientos de la semana, con base en los documentos que los integran como son: concentración de almacén, entradas de almacén, recuperaciones de caja, lista de raya, percepción del sobrante, subcontratistas, liquidaciones de fleteros, rentas de maquinarias, cargos a través de oficina matriz, memorándum de descargos, memorándum de amortizaciones, etc. Se formulará una relación que mensualmente, se enviará a la Subgerencia de construcción.

EN LA OBRA.

1. Elaboración del presupuesto de la obra. Junto con el aviso de apertura de obra, el superintendente deberá entregar a la Subgerencia de construcción el presupuesto de obra debidamente firmado por el cliente.

2. Presupuesto Básico. Este presupuesto es un resumen del presupuesto de obra en el cual se clasifican los conceptos conforme al catálogo de cuentas de costos, fusionando los correspondientes en una misma cuenta. Al fusionar los conceptos debe observarse lo siguiente:

La unidad de cualquier concepto del presupuesto básico deberá ser la más representativa de los conceptos de obra que integran dicho concepto, y la cantidad del concepto del presupuesto básico deberá ser la suma de las cantidades de los conceptos del presupuesto cuya obra unidad es igual o fácilmente transformable a la unidad respectiva y que corresponden a la misma cuenta; ésto implica que algunas cantidades no se toman en cuenta. Sin embargo, el importe de cada concepto del presupuesto básico, deberá ser igual a la suma de los importes de los conceptos del presupuesto de obra que lo integran.

Es decir, que el importe total del presupuesto básico deberá ser igual al importe total del presupuesto de obra. El precio unitario de cada concepto del presupuesto básico, será el resultado de dividir su importe entre su cantidad correspondiente.

3. Reducir el catálogo de cuentas. De acuerdo a las cuentas usadas en el presupuesto básico de un obra en particular, se deberán eliminar del catálogo general de cuentas las que no se empleen y se imprimirá este catálogo en "tamaño de bolsillo" para proporcionarlo a todos los ingenieros y personal administrativo que esté autorizado a clasificar y revisar cargos.

4. Presupuesto general a costo directo. Este presupuesto tiene los mismos conceptos, cantidades y unidades que el presupuesto de obra, pero se evalúa con costos directos preferma en lugar de con precios unitarios.

El presupuesto general a costo directo se calcula en el gabinete de oficina matriz.

Las partes integrantes de este presupuesto serán las siguientes:

a) Catálogo general de conceptos, con su número de--- cuenta de costos, cantidades, unidades, costos directos e importes respectivos, así como el importe total.

b) Tabulador de salarios y factor de incremento para obtener el costo empresa de las jornadas.

c) Lista de materiales con la fecha de elaboración y sus costos de adquisición, firmada por el Jefe del Departamento de Compras.

d) Costos horarios de maquinaria.

e) Análisis básicos necesarios para la elaboración de los costos directos unitarios.

f) Análisis de costos directos (uno para cada concepto de obra) ordenados de la misma manera que el presupuesto o de--- no haber análisis, la cotización del subcontratista.

Del presupuesto anterior se obtiene el presupuesto bá- sico a costo directo en forma similar a la descrita en el Presu- - puesto Básico.

Para cada concepto de este presupuesto, se hará un -- análisis del costo directo unitario, en tantos renglones como sub- cuentas quiera manejar el superintendente en cada cuenta, siendo- - el mínimo las 5 siguientes:

- a) Materiales
- b) Mano de Obra
- c) Maquinaria y equipo
- d) Herramienta
- e) Subcontratos

5. Funciones para clasificación y procesamiento de la información:

La información de costos proviene de los documentos-- indicados más adelante, por lo que analizaremos cada uno de ellos-- para definir las responsabilidades en materia de clasificación y-- procesamiento de los costos.

Concentraciones de almacén.- Los jefes de frente cu-- ya firma este autorizada por el superintendente de la obra para -- firmar vales de almacén, deberán hacer la clasificación al momento de firmarlos indicando la cuenta y subcuenta correspondiente, para lo cual debe llevar siempre consigo el catálogo de cuentas reduci-- do. El almacenista se concretará a resumir los cargos derivados-- de los vales en la concentración semanal y efectuar los abonos a-- las subcuentas de almacén según los materiales de que se trate.

Entradas de almacén directas a costo. Para los mate-- riales que se carguen directamente al costo como: concreto, agre-- gados, tabique, etc., la clasificación la debe hacer el superinten-- dente al firmar dicha entrada.

Recuperación de caja. El superintendente deberá cla-- sificar al autorizar dicha recuperación.

Lista de raya personal técnico, administrativo y vigi-- lancia. Serán clasificadas por el jefe administrativo, de acuerdo a los criterios generales que el superintendente le indique.

Listas de raya personal de campo y percepción del so-- brestante. El cargo de estos dos documentos debe coincidir del -- que se desprende de la liquidación semanal interna de cada cuadri-

lla que debe ser clasificada por el jefe de la obra.

Los recibos de subcontratistas, liquidaciones de fleteros, rentas de maquinaria y cargos de oficina matriz, deben ser clasificados por el jefe de la obra y revisados por el superintendente.

Los memorándum de descargo (semanales) deben ser elaborados por los jefes de frente con base en los avances de obra,-- para el caso de los siguientes materiales: acero de refuerzo, --- tabique (si se cargó a almacén), etc. y autorizados por el jefe de obra.

Los memoranda de amortización (semanales) deben seguir el siguiente criterio: la madera debe amortizarse fijando un precio por M^2 , de cimbra ejecutada, de tal manera que al final de la obra el valor de la misma sea cero y los descargos deben hacerse-- multiplicando dicho valor por el avance semanal. Las herramientas (todas) deben amortizarse a razón del 3% importe de la mano de o--bra semanal y cargarse en esa misma forma a todas las cuentas que--tengan mano de obra.

Elaborar una relación de todo lo anterior, es responsabilidad del contador o jefe administrativo la cual deberá prepararla los jueves de cada semana y pasarla a revisión del superintendente.

Con esta relación se debe proceder a efectuar los asientos en el libro mayor y en los auxiliares de costos, para después vaciar la información en los formatos indicados anteriormente. Esta información la completará con los avances y determinará los--costos unitarios entregándosela al jefe de la obra, quien hará su-

comparación con los proformas.

6. Revisar y obtener conclusiones periódicamente.----
Semanalmente, el superintendente debe revisar en conjunto con el jefe de la obra, los controles de costos y de la comparación con los proformas detectará aquellas áreas que tienen desviaciones, para proceder a efectuar las correcciones pertinentes.

Es muy importante que se verifiquen puntos clave como son los correspondientes a la "mano de obra" que en dichos costos reales si la obra se ha ejecutado correctamente, deberán coincidir con los tabulares de destajos; los costos de suministro de materiales importantes, como fierro, concreto, tabique, etc., que hubiesen de coincidir con los costos de adquisición que les reporta el departamento de compras, etc.

Podemos decir que las desviaciones en forma general-- deben ser provocadas por las siguientes causas:

- a) Cargos mal efectuados.
- b) Avances mal reportados.
- c) Falta de actualización del presupuesto por modificaciones.
- d) Falta de control de la mano de obra.
- e) Bajas eficiencias en la mano de obra por procedimientos inadecuados.
- f) Desperdicios excesivos.
- g) Costos proforma calculados erróneamente.

CATALOGO REDUCIDO DE CUENTAS "OBRA BANCEN"

CUENTAS DE COSTOS DIRECTO

=====

04 Trazo y Nivelación	12 Concreto en Cimentación
05 Excav. Carga y Acarreo	16 Cimbra en Estructura
06 Demolición	17 Acero de Refuerzo en Estructura
07 Bombeo	18 Concreto en Estructura
08 Troqueles	19 Pretiles
09 Rellenos	20 Contrafuertes
10 Cimbra en Cimentación	21 Casetones
11 Acero Refuerzo en Cimentación	22 Preparaciones

SUBCUENTAS COMUNES:

=====

01 Mano de Obra	05 Herramienta
02 Mano de Obra Subcontrato	06 Maq. y Equipo E.C.S.A.
03 Maquinaria y Equipo Rentado	07 Subcontratos
04 Combustible y Lubricantes	

SUBCUENTAS ESPECIALES :

=====

CTA. 06 DEMOLICIONES

08 Diesel y Lubricantes

CTA. 07 BOMBEO

08 Tubo Perforado

09 Arena, Grava y Mortero

CTA. 08 TROQUELES

08 Acero Estructural

09 Madera y clavo

10 Acero

11 Concreto

12 Diesel

CTA. 09 RELLENOS

08 Tepetate

CATALOGO REDUCIDO DE CUENTAS "OBRA BANCEN"

CTA. 10 CIMBRA CIMENTACION

CTA. 16 CIMBRA ESTRUCTURA

- 08 Madera
- 09 Triplay
- 10 Clavo y Tornillos
- 12 Fibra de Vidrio
- 13 Alambre
- 14 Diesel
- 15 Corbatas, Candados y Cuñas

CTA. 11 ACERO REFUERZO EN CIMENTACION

CTA. 17 ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA

- 08 Acero
- 09 Alambre
- 10 Soldadura
- 11 Oxígeno y Acetileno

CTA. 12 CONCRETO EN CIMENTACION

CTA. 18 CONCRETO EN ESTRUCTURA

- 08 Concreto
- 09 Impermeabilizante
- 10 Membrana de curado

CTA. 19 PRETILES

- 08 Acero
- 09 Madera
- 10 Alambre y Clavo
- 11 Concreto
- 12 Diesel
 - Tabique
 - Mortero, Cemento y Arena

CTA. 20 CONTRAFUERTE

- 08 Madera
- 09 Acero
- 10 Concreto

CTA. 21 CASETONES

- 08 Casetones
- 09 Alambre y Clavo
- 10 Demoliciones

CTA. 22 PREPARACIONES

- 08 Banda P.V.C.
- 09 Alambre

A-8

GASTOS GENERALES

EJERCICIO

CUENTA No.

FECHA:

SUB-CUENTAS	ACUMULADO ANTERIOR	MOVIMIENTO GENERAL	ACUMULADO A LA FECHA	PORCENTAJE SOBRE CR.	...
01- SALARIOS PERS.TEC.					
02- SALARIOS PERS.ADMO					
03- SALARIOS PERS. VIG.					
04- GASTOS DE CONSUMO					
05- EQUIPO DE OFICINA					
06- PAPELERIA Y COPIAS					
07- GIGOS REPRESENTACION					
TRAMITE DE PERS.					
COMUNICACIONES					
11- VIATICOS Y S. SUELDOS					
11- TRASLADO DE EQUIPO					
12- OFICINAS Y BODEGAS					
13- CAMPAMENTO					
14- OFICINA CENTRAL					
15- FINANCIAMIENTO					
16- FINANZAS, SEGUROS, I.C.					
17- IMPUESTOS					
18- DIVERSOS					
19-					
20-					
S U M A					

A-9

CONTROL DE COSTOS

OBRA _____

EJERCICIO _____

CUENTA N° _____

FECHA _____

SUB CUENTAS		ACUMULADO ANTERIOR	MOVIMIENTO SEMANAL	ACUMULADO A LA FECHA	COSTO UNITARIO	ANALISIS DE COSTOS
01	MANO DE OBRA ADMINISTRACION					
02	MANO DE OBRA SUB CONTRATOS					
03	MAQUINARIA Y EQUIPO					
04	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES					
05	HERRAMIENTA					
06	MAQUINARIA CYP					
07	SUB CONTRATOS					
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
S U M A						
GASTOS GENERALES						
T O T A L						

(COSTO UNITARIO) (COSTO TOTAL) (COSTO UNITARIO) (COSTO TOTAL)

A-10

MOVIMIENTO DE ALMACEN

ANEXO N° 10

OBRA _____

FECHA _____

	SALDO		MOVIMIENTOS		SALDO ACTUAL
	ANTERIOR		ENTRADAS	SALIDAS	
2 ALMACEN DE AMORTIZABLES					
2.01 MADERA					
2.02 INST. PROV. OFIC. Y BODEG.					
2.03 HERR. DE EXCA. Y COLADO					
2.04 HERR. DE COLADO					
2.05 HERR. DE CIMBRA					
2.06 HERR. DE FIERRO					
2.07 HERR. DE ALBAÑILERIA					
2.08 HERR. VARIOS					
2.09 EQ. DE OFICINA CONCEDIDO POR OBRA					
SUMA					
3 ALMACEN DE MATERIALES					
3.01 CEMENTO Y ADITIVOS					
3.02 FIERRO, ALAMBRE Y ALAMBRON					
3.03 COMBUS. Y LUBRICANTES					
3.04 AGREGADOS					
3.05 REFACCIONES					
3.06 CLAVO					
3.07 MAT. PARA PIBOS					
3.08 MAT. ELECTRICO					
3.09 MAT. BANITARIO					
3.10 MAT. HIDRAULICO					
3.11 MAT. PARA CERRAJERIA					
3.12					
3.13					
SUMA					
TOTAL AMBOS ALMACENES					

3.5.4 CONTROL DE INGRESOS Y EGRESOS

Una forma muy obligada de Control de Obra es la elaboración de un proforma de ingresos y egresos, ya que esto nos permitirá--- darnos perfecta cuenta de lo que está sucediendo económicamente an tes y durante la ejecución de los trabajos de construcción.

Es al principio de la obra cuando se efectúan fuertes erogaciones, es decir, cuando se excava el primer metro cúbico se ha he cho ya, una erogación considerable.

La minuciosa observación y vigilancia de inversiones en la obra, requiere esperar un lapso para cobrar la obra ejecutada lo-- que convierte en obligación para el constructor autofinanciarse--- a corto plazo, devengando con todo derecho interéses.

Si el programa de obra origina un gasto de financiamiento y por otro lado el solicitante o cliente fija un calendario de pagos es estrictamente necesario analizar los egresos y los ingresos de una obra de construcción. El calendario de pagos ideal debe aplicarse con habilidad, buscando a través de los egresos producto de la obra ejecutada la recuperación por medio de los ingresos ajustados al tiempo adecuado; tratando de reducir, los períodos de estimación y los tiempos de pago, disminuyendo el financiamiento de la obra. Es ahí donde radica la importancia de la elaboración del-- proforma de ingresos y egresos (ver fig. 3,21).

Para nuestro caso el proforma está constituido: Por un total de ingresos los cuales se evalúan del avance de obra, que se-- recuperan con la estimación (con su cobro). Lo integran también-- la amortización de anticipo y el renglón de cobro de anticipo.

Para un total de egresos conformado por el costo directo, -- mano de obra, maquinaria, anticipos proveedores, anticipos subcontratos, subcontratos, herramienta, sueldos, etc.

Y la diferencia de ingresos - egresos registrada en periodos semanales como se aprecia en la fig. 3.21.

En el proforma se definen los tiempos de cobro de las estimaciones.

Más adelante se puede observar como se estructuran las estimaciones en las formas que se utilizan para elaborarlas van claramente los datos requeridos en la columna para describir el trabajo, su partida, cantidad estimada según el presupuesto, cantidades acumuladas más obra ejecutada, precio unitario e importes. (ver -- formatos siguientes).

obra: 163-BANCEN
 contrato: CMR-11/970

ESTIMACION N° 2 DEL 10. AL 30 DE NOVIEMBRE DE 1980
 HOJA 1 DE 6 HOJAS



COMPLEJO HIDALGO
BANCEN

PARTIDA	DESCRIPCION DEL TRABAJO	CANTIDAD SEGUN PRESUPUESTO	CANT TOTAL ESTIM ANTER	CANT ESTA ESTIMACION	PRECIO UNITARIO	IMPORTE ESTA ESTIM.	OBSERVACIONES
1-1	TRAZO Y NIVELACION	110,000,00M2	22,000	9,000	11.32	101,880.00	
1-2	NIVELACION DURANTE EL PERIODO DE CONSTRUCCION CON 15 DIAS.	110,000,00M2	22,000	9,000	11.32	101,880.00	
1-3	EXCAVACION A MAQUINA DE FONDO 0,10 CM, DE ESPESOR LATERAL Y AL FONDO PARA APINA A MANO INCLUYE ACARREOS.	183,794,12M3	14316,31	18,068,55	152,58	2,756,899.36	
1-5	APINA A MANO EN TALUD Y FONDO INCLUYE ACARREOS	31,823,52M3	4776,56	4,493,34	71.80	321,874.09	
1-22	TRASPALFO EN ZONA DE PILOTES	1,420,20M3	587,40	925,34	118,25	109,421.46	
1-19	EXCAVACION A MANO-6,35 M. A - 8,35 EN DRENES Y CONTRATRAMS.	2,883,75M3	587,40	925,34	332,28	307,471.98	
1-21	DESCARBE Y PREPARACIONES DE PILOTES.	789 PZAS	60	104	559,30	58,167.20	
1-1A	CONSTRUCCION DE CARCAMOS DE BOMBEO	50 PZAS	34	34	168,07	5,714.38	

El Sr. Contable,
 las Estimaciones Anuales,

Confirma: *[Firma]*

Suma \$
 Ancl. C. P. \$
 Neto a \$

Ve de SUPUESTOS
 Ve de BANCEN

Obra: BANGEN
 Control No: CMB-12(070)

ESTIMACION N° 2 DEL 1o AL 30 DE NOVIEMBRE DE 1980
 HOJA 2 DE 6 HOJAS



COMPLEJO HIDALGO
BANGEN

PARTIDA	DESCRIPCION del TRABAJO	CANTIDAD SEGUN PRESUPUESTO	CANT TOTAL ESTIM ANTER	CANT ESTA ESTIMACION	PRECIO UNITARIO	IMPORTE ESTA ESTIM	OBSERVACIONES
1-17	ABATIMIENTO DEL NIVEL FREQUENTICO DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA OBRA.	11520.00 M ³	1043.15	1645.45	103.24	169876.26	
1-18	RELLENO CON TEPETATE COMPACTADO AL 30% CON EQUIPO MANUAL.	2661.71 M ³	67.30	449.13	272.09	122203.78	
-27	CIMBRA COMUN EN CONTRAPABES.	16916.59 M ²	744.31	1134.72	221.76	251675.51	
	TAPONES PARA COLADO EN CONTRAPABES.	271 PZAS.	30	27	649.67	17541.09	
21	CIMBRA COMUN EN FRONTERAS DE LOSA DE CIMENTACION.	1122.90 M ²	51.52	123.23	431.68	53195.93	
	CIMBRA APARENTE EN COLUMNAS.	5223.24 M ²	63.60	240.24	229.47	55127.87	
-2	CIMBRA COMUN EN FRONTERAS DE LOSA DE BOTAMO.	1122.90 M ²	0.00	109.60	431.68	47312.13	
	CIMBRA COMUN EN LOSA MACIZADA DE BOTAMO.	21629.48 M ²	548.60	548.60	248.54	136124.19	
-1	CIMBRA APARENTE EN LOSA MACIZADA DE BANDA BATA.	22553.58 M ²	0.00	119.22	369.88	44082.01	
Total de Control Total de Estimaciones Anteriores Total		Confirma:		Suma Impor Anos 88 Nro 8 Control		Ve de ESTIVACION Ve de BANGEN	

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Planeación.- Sabemos que los proyectos constructivos tienen necesidad de una detallada programación debido a la complejidad de las operaciones que se realizarán y de la magnitud de las mismas.

Existen tantas variables en un proceso constructivo, que se ha visto que pocas veces, un plan pueda ser seguido detalladamente. Se pensaría entonces que las obras no se hacen con respecto al --- plan, pero sin un plan es difícil y se antoja imposible que se haga una obra.

Teniendo esto presente, la planeación evaluará desde el inicio en las actividades, tanto los tiempos, como los costos en la -- ruta de la obra durante el transcurso de la misma.

Se deberán revisar programas y duraciones ya durante los avances en la etapa constructiva. Es común que se realice la planeación de la etapa de concurso de una obra para tener idea aproximada del proceso y su tiempo. Sin embargo, es necesaria la modificación de lo planeado hasta llegar al detalle que haga factible su realización.

Los programas de concurso, no son generalmente tan detallados como para controlar la obra, por ello, previo al inicio de la obra se revisarán: duración secuencia, utilización de equipo y de personal hasta conformar un programa aplicable.

En la etapa de construcción, será necesario también que se revise la planeación para ajustar la ruta a lo demandado. Las ---

revisiones deben estar ligadas en tiempo, ya que un período grande desliga y se pueden perder datos valiosos pudiéndose tener grandes desviaciones en lo planeado.

Para la Ruta Crítica.- Para su proceso de revisión se fundamenta el programa base de control.

Cuando se procesa la información inicial de la obra se fijan con el constructor un cierto período para efectuar las revisiones de la obra, cuando cada uno de estos períodos ocurre, se acude a la obra y se revisa en ella el desarrollo de cada una de las actividades programadas. A cada una se le asigna su porcentaje de avance y en el caso de haber sido ya terminadas, la fecha de terminación, utilizando en esto al programa base como guía.

Es necesario tener resultados; en base al estado actual de proceso recalcular la duración de la actividad suponiendo que el rendimiento se conservará constante y nos indica esta duración junto con la duración inicial supuesta. Procesando la red con duraciones actuales, recalcular las fechas.

Asignación de Recursos.- Los problemas con que nos encontramos durante la realización de un proyecto, podrían traducirse en un resultado no del todo exitoso del mismo. Pero cuando la planeación es efectiva con todos los estudios y análisis que implica, estaremos previniéndonos para que nuestro proyecto se logre concluir en forma exitosa.

En este campo en donde la asignación de recursos para cada actividad no se ha considerado con la importancia que merece, en ocasiones se ha llegado a iniciar una obra con un equipo deficiente

con la "solución" de comprar más maquinaria o alquilarla "si se requiere".

El tiempo debe ganarse, se puede traducir en un mejor estudio de las maquinarias disponibles, aumento o disminución de mano de obra, según los fenómenos que asigna, mejor uso de los recursos, etc.

En los ingresos se permite elaborar el calendario de pagos, para mejor desarrollo de la obra. Deberá utilizar el programa de obra creado en la etapa de planeación y podrá hacer uso de las holguras, para tratar de mejorar el programa de egresos, evitando incrementos importantes en corto tiempo.

Control de Obra.- En lo que se refiere al Control de Tiempo, generalmente en la industria de la construcción, el tiempo es un factor extremadamente importante desde varios puntos de vista. Es importante porque los retrasos de la obra están penalizados a través de multas que el cliente impone al contratista si ésta no se entrega en fecha.

Por otro lado, al contratista se le incrementa el costo, ya que un aumento en el tiempo implica considerablemente monto de cargos, siendo los más importantes los indirectos. Se llega a pensar que el retraso en cuanto a tiempo es más significativo que el monetario, ya que lleva implícito en muchos casos una baja de rendimiento en la realización de las actividades, un proceso constructivo defectuoso o una administración con fallas y no frecuentemente son analizados de ésta forma. Se da mayor importancia al efecto que es la pérdida monetaria y no así al estudio de la causa.

En el caso particular de los costos, las normas están consti

tufdas por estimaciones de costos que se aplican a operaciones o a conjunto de operaciones. Los costos son variables alentorias, lamayoría de las veces emanadas de la experiencia anterior. Sin embargo, no hay que normarse totalmente en esta experiencia que no-- siempre es representativa, pues debe tomarse en cuenta las condi-- ciones en que se presentan estos costos. Por ello es conveniente-- conservar registros de datos y de costos y poder extrapolar resul-- tados para reutilizarlos.

En lo antes expuesto se observa que el control de costos--- lleva ya implícito un circuito cerrado, en el que unos costos se-- rán modificados por costos reales evaluados para el control de --- de nuestra obra.

Para realizar las correcciones necesarias a las desviaciones en el proyecto, será necesario establecer medios adecuados que per-- mitan operar con rapidez; permitiendo realizar cambios en el dise-- ño, suprimir partes, modificar la contratación, la administración-- o el control de la misma. También se puede mejorar los sistemas y procedimientos de construcción, modificar el organigrama y mejorar la coordinación entre las diferentes actividades. Así con un ade-- cuado control puede llegar a pensarse en reducir la inversión real o al menos conservar lo planeado.

Como normas generales para los controles podemos concluir-- ent

- a) Los controles deben reflejar la naturaleza y la necesidad de la actividad. Es necesario conocer los requerimientos de lo que se controlará,
- b) Los controles deben modificar rápidamente las desviaciones,
- c) Los controles deben señalar hacia adelante. Deben dar pauta

de lo que se realizará en futuro y no con lo que se pudo realizar o que presenten el problema cuando es demasiado tarde y su solución ya no es sencilla.

- d) Los controles deben ser objetivos.
- e) Los controles deben reflejar el modelo de organización. En la planeación se tienen en cuenta estos niveles para poder asignar en un momento dado un nivel de responsabilidad a una persona, pudiendo identificar el lugar de la falla.
- f) Los controles deben de ser económicos. Es necesario que el costo del control no sea mayor que los ahorros que se obtendrán.
- g) Los controles deben ser comprensibles. Será la información perfectamente elaborada y no ocasionar problema a la persona que debe tomar la decisión.
- h) Los controles deben indicar una acción correctiva. Debe indicar de antemano hacia donde se enfocarán las correcciones y que tipo de operaciones deben hacerse.

Observamos pues, que la etapa de control es indispensable - en cualquier proyecto, logrando así optimizar las inversiones; teniendo siempre en mente que debe conservarse la simplicidad y la funcionalidad en cualquier tipo de control que se impondrá, para ser de fácil aplicación en la toma de la decisión.

Módulo de Destajos,- Para el módulo de control de destajistas se tiene inicialmente que realizar una carga de archivos de destajistas, en donde se conservan los nombre, direcciones, RFC, porcentaje de retención que tendrá cada destajista, así como el impuesto que causará su trabajo. Con esta información podemos localizar en cualquier momento a un destajista, que además será identificado por un número particular.

En las causas usuales de retrasos en los trabajos de construcción influyen a los siguientes factores.

1. Estimaciones incorrectas de las duraciones de las actividades.
2. Condiciones de tiempo impredecibles.
3. Retrasos impredecibles en la entrega de materiales.
4. Huelgas u otros problemas laborales.
5. Condiciones inesperadas del sitio de trabajo.
6. Reducciones o incrementos en los volúmenes de trabajo.

Es importante en un momento dado, el revisar con criterio amplio el desarrollo de la obra, pues se pueden tener retrasos pequeños que pueden ser recuperados con muy poco esfuerzo o tener retrasos importantes en actividades que ya representen una buena cantidad de tiempo no fácilmente recuperable. Por ello, deberemos evaluar cada uno de los retrasos de tal forma de poder detectar cual de ellos será de mayor importancia y que deberemos hacer para corregir este tipo de fallas.

La forma de realizar esta revisión de los trabajos es chequear cada una de las actividades conforme a sus fecha inicialmente programadas de proceso y comprobar el estado de cada una de ellas en determinado tiempo, esto deberá hacerse en base al programa original revisado cada uno de los procesos existentes en la obra.

Programa de Ingresos y Egresos.- Previo a la elaboración de este programa, se definen una serie de partidas de estimación que engloban a varias tareas.

En un momento dado, el cliente va a pagar no por concepto de obra realizada, sino por una partida previamente definida que--

en un momento dado no englobará, sino que llevará implícito la realización de una serie de tareas previas, como por ejemplo: una partida de estimación podría ser "plegado en contratraves" en cimentación y sería la primera partida de estimación de la obra.

Esto nos daría como tareas englobadas a todas aquellas de-- trabajo preliminar, cimentación, excavaciones, firmes, etc., es--- decir, no nos pagaría individualmente por tarea realizada sino por-- determinada partida donde están las tareas previas realizadas, da-- da esta información se realiza la estimación, así como un posible-- anticipo de obra y anexando el programa de materiales y mano de -- obra para conocer los egresos, se transforman estos al factor co-- mún dinero y podremos tener por un lado ingresos, anticipos a las-- estimaciones de fechas prefijadas y por otro lado los egresos en-- base a las tareas a realizar en cada período en función del progra-- ma de avances elaborado del diagrama de barras que se dió como in-- formación inicial.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. "El Subsuelo de la Ciudad de México"
Raúl J. Marsal y Marcos Mazari
UNAM México, 1969
2. "Foundation Engineering for Difficult
Subsoil Conditions"
Leonard Zeevaert
Van Nostrand Reinhold Co., 1973
3. "Mecánica de Suelos" Tomo II
E. Juárez Badillo y A. Rico Rodríguez
E. Limusa, México, 1976
4. "Diseño y Construcción de Cimentaciones"
Normas Técnicas Complementarias del Re-
glamento de construcciones para el Dis-
trito Federal
Instituto de Ingeniería UNAM, 1977.
5. "Foundation Engineering"
R.B. Peck, W.E. Hanson y T. H. Thornburn
E. Wiley 1973.
6. "Estudios de Mecánica de Suelos del Com-
plejo Hidalgo"
Solum, S. A. 1979.
7. "Planeación y Programación de Obra del
Complejo Hidalgo"
PSL. S. A. 1980.
8. "Instructivo de Obra"
E.C.S.A.