

66  
291



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

MODIFICACIONES AL PROYECTO EJECUTIVO EN SU CONSTRUCCIÓN,  
PARA EL CASO DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL DEL EDIFICIO DE  
ESTACIONAMIENTO DE GRUPO NACIONAL PROVINCIAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

LUCIO SÁNCHEZ DE LA VEGA ALEJANDRO

ASESOR: ING. VÍCTOR MANUEL LUNA CASTILLO



MÉXICO, D. F.

1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

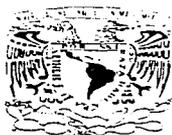


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCION  
60-1-159/96

Señor  
**ALEJANDRO LUCIO SANCHEZ DE LA VEGA**  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. VICTOR MANUEL LUNA CASTILLO, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

**"MODIFICACIONES AL PROYECTO EJECUTIVO EN SU CONSTRUCCION, PARA EL CASO DE LA CIMENTACION SUPERFICIAL DEL EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO DE GRUPO NACIONAL PROVINCIAL"**

- I. INTRODUCCION
- II. PROYECTO EJECUTIVO DE LA CIMENTACION SUPERFICIAL
- III. PROBLEMAS SUSCITADOS EN LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION SUPERFICIAL
- IV. SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION SUPERFICIAL
- V. IMPACTO AMBIENTAL DE LA CIMENTACION SUPERFICIAL
- VI. MODIFICACIONES FINALES EN LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO DE CIMENTACION SUPERFICIAL

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de esta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria 26 de noviembre de 1996.  
EL DIRECTOR

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/GMP\*lmf

A DIOS

Por su generosidad, su amor, presencia que me da alivio y que siempre esta junto a mi en todo momento para hacerme vivir la vida como es.

A MIS PADRES:

Emma Sánchez de la V. y Enrique Lucio B.  
A quien con su grandioso apoyo, comprensión y confianza e logrado lo que muchos desean, y que yo logre y seguiré logrando, me siento afortunado por ese apoyo incondicional en todo momento.

CON EL MAS GRANDE RESPETO GRACIAS.

A TODAS LAS PERSONAS:

Que estuvieran a mi lado cuando mas las necesite (CHIO, MATY y FLOR) y que me brindaron su apoyo sentimental, moral y comprensión de grandes compañeros.

Así también a mis Profesores por trasmitirme sus valiosos conocimientos a todos ellos

GRACIAS.

Al Ing. Víctor M. Luna Castillo

Por su apoyo, comprensión y que siempre tuvo la mejor disposición para conmigo.

GRACIAS.

A LA UNIVERSIDAD Y  
LA FACULTAD DE INGENIERIA

Por todas las oportunidades que me ha dado para mi formación profesional y personal.

GRACIAS.

SUEÑA...SUEÑA, PORQUE DIOS  
HACE RATO SUEÑA CONTIGO.

LOS SUEÑOS SE MIDEN POR RIESGOS  
Y POR FE, NO POR DINERO.

SI LOS SUEÑOS DEPENDEN DEL DINERO  
ES QUE SON MUY BARATOS.

ALEX.

## ÍNDICE

	PAG.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>UNIDAD I</b>	4
<b>PROYECTO EJECUTIVO DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.</b>	
I.1.- DISEÑO Y ESPECIFICACIONES.	5
1.1.- Planos del diseño de la cimentación superficial	5
1.2.- Especificaciones contempladas al inicio de la obra de cimentación superficial.	10
I.2.- PRESUPUESTO ORIGINAL.	21
I.3.- PROGRAMA DE OBRA.	26
3.1.- Actividades y tiempo de ejecución de la cimentación superficial..	26
I.4.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.	30
<b>UNIDAD II</b>	35
<b>PROBLEMAS SUSCITADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.</b>	
II.1.- ARQUITECTÓNICOS.	36
1.1.- Desnivel entre la banquetta y el nivel de proyecto.	36
II.2.- ESTRUCTURALES.	37
2.1.- Pilotes defasados que no cumplen con las especificaciones de proyecto.	37
2.2.- Contratrabe CT-1 no contemplada para que se desplante la grúa torre.	39
II.3.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.	41
3.1.- Almacenamiento en áreas reducidas, de producto de excavación para relleno.	41
3.2.- Imprevistos de armado de acero de refuerzo.	41
3.3.- Áreas restringidas por armado de acero para la colocación de anclas para placas estructurales.	42
3.4.- Bombeo deficiente de concreto por falta de presión a la salida de la tolva.	42
3.5.- Ruptura del gato hidráulico en el brazo de la retroexcavadora.	43
3.6.- Inexistencia de pasos para el drenaje de aguas negras.	43
II.4.- GEOTECNICOS.	46
4.1.- Inestabilidad de taludes.	46
4.2.- Crecimiento del nivel freático y pluvial en zonas de mayor Profundidad.	46
II.5.- DE CONTROL DE CALIDAD	47
5.1.- Porosidad en bulbo de soldadura.	47

## **UNIDAD III**

48

### **SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

<b>III.1.- ARQUITECTÓNICOS.</b>	49
1.1.- Ajuste de desnivel de proyecto con respecto al nivel de banqueta	49
<b>III.2.- ESTRUCTURALES</b>	49
2.1.- Reforzamiento de dados por defasamiento de pilotes.	49
2.2.- Rediseño de contratraspe CT-1 para desplantar la grúa.	56
<b>III.3.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.</b>	56
3.1.- Desalajo parcial de producto de excavación para relleno.	56
3.2.- Propuesta y solución de armado de acero en nudos .	62
3.3.- Colocación de anclas para placas estructurales por reacomodo de acero.	62
3.4.- Reparación del junteado de la tolva y la tubería para bombeo de concreto.	66
3.5.- Reparación del brazo hidráulico de la retroexcavadora.	66
3.6.- colocación de pasos de drenaje.	67
<b>III.4.- GEOTECNICOS.</b>	67
4.1.- Decisiones en obra para la retención de taludes inestables.	67
4.2.- Abatimiento del nivel freático y pluvial.	67
<b>III.5.- CONTROL DE CALIDAD.</b>	68
5.1.- Ensaye de acero de refuerzo.	68

## **UNIDAD IV**

70

### **-IMPACTO AMBIENTAL DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

<b>IV.1.-PROBLEMAS DE CONTAMINATES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN.</b>	71
<b>IV.2.-PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.</b>	72

<b>UNIDAD V</b>	<b>76</b>
<b>MODIFICACIONES FINALES EL LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.</b>	
<b>V.1.- PLANO AL TERMINO DE LA OBRA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.</b>	<b>77</b>
<b>V.2.- COSTO FINAL DEL PROYECTO DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.</b>	<b>80</b>
<b>V.3.- TIEMPO DE EJECUCIÓN REAL DE LA OBRA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.</b>	<b>83</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>87</b>

## INTRODUCCIÓN.

La presente tesis tiene por objetivo describir los problemas y soluciones de la Cimentación Superficial durante la construcción del edificio de estacionamiento de GRUPO NACIONAL PROVINCIAL, así como el resultado del proyecto ejecutado al finalizar la obra de construcción.

Es un edificio que tiene un sistema constructivo de concreto armado y estructura metálica, la cual está cimentada por un sistema de pilotes de punta y con una Cimentación Superficial de contratraves de concreto armado.

La superestructura es a base de acero estructural con muros de block ligero y entrepisos de losacero.

El edificio para estacionamiento tema de la tesis, está ubicado en el predio que se encuentra en Av. Juárez No. 14 esquina con calle López No. 8, Delegación Cuauhtemoc, en el centro histórico de la Ciudad de México.

A continuación se describe en forma general el proyecto de cimentación superficial que es tema de esta tesis.

El proyecto de cimentación, contempla la construcción de la Cimentación Superficial a base de un sistema de contratraves, losa de fondo para dos cisternas y el foso de elevadores de autos y también la losa de cimentación que a su vez es la tapa de las cisternas y la de los posos de absorción.

Las contratraves están diseñadas con dados estructurales, donde se ligan con los pilotes.

Todo el sistema de Cimentación Superficial es de concreto armado que soportará al edificio de catorce niveles para el estacionamiento de Grupo Nacional Provincial, y está desplazado sobre una superficie 581.33 m<sup>2</sup>

En la **unidad I**, se presenta el proyecto ejecutivo al inicio de la construcción de la cimentación que contiene los siguientes puntos: el diseño de los planos estructurales, las especificaciones, el presupuesto original asignado para el desarrollo de la cimentación, el programa de obra estableciendo los tiempos de construcción para cada actividad y el procedimiento constructivo para la realización de la Cimentación Superficial.

En la **unidad II**, se describen los problemas ocasionados por la falta de información y planeación por parte de la empresa que desarrolló el proyecto, y a su vez los suscitados en el transcurso de la construcción de la Cimentación Superficial, manifestándose en problemas Arquitectónicos, Estructurales, Procedimiento constructivo, Geotécnica y en su calidad estos puntos son originados por una serie de imprevistos por no tener una buena información.

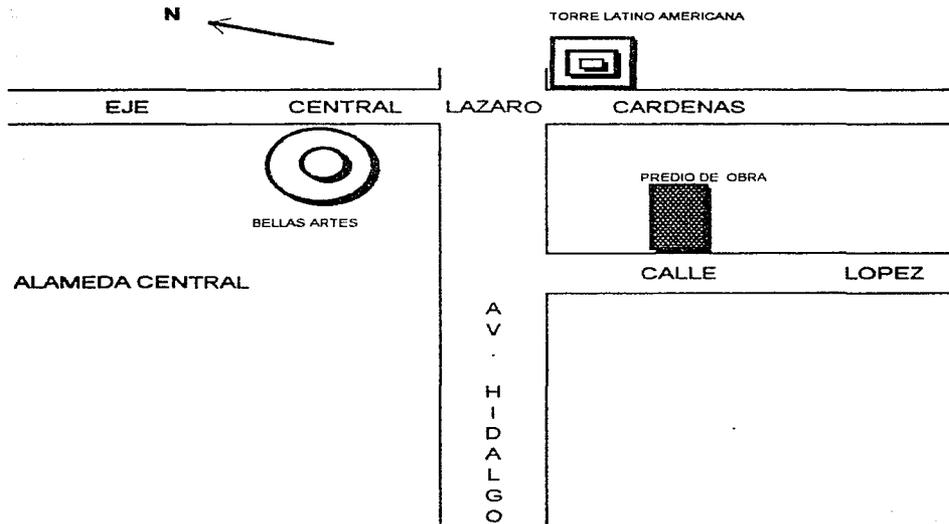
En la **unidad III**, se dan las soluciones a los problemas presentados durante la construcción de la cimentación, que son justificadas en algunos casos con croquis y especificaciones, dadas en la obra y con criterios semejantes en diversos casos por la empresa encargada de supervisar la obra.

En esta **unidad IV** se menciona los problemas ocasionados por contaminantes que debieron ser estudiados dentro de la planeación, para la realización de un estudio de Impacto ambiental, el cual no se realizó por los encargados de la realización del proyecto y también se hace mención de los seguimientos generales para la realización del estudio del Impacto que ocasiona esta obra.

En la **unidad V** se muestran todas las modificaciones en un plano general de cimentación realizadas al final de la etapa de construcción de cimentación, también su costo final de la construcción de esa etapa y su tiempo de construcción real al finalizar la obra de cimentación.

Esta última unidad nos permite hacer un comparativo de el proyecto inicial y el final, tomando en cuenta las variaciones que se realizaron en el transcurso de la construcción en obra de la cimentación superficial.

## CROQUIS DE LOCALIZACION



■ Av. JUÁREZ No. 14 esquina con calle LÓPEZ No. 8  
Del. CUATECMOC, MÉXICO D.F.

## **UNIDAD I**

### **PROYECTO EJECUTIVO DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

#### **I.1.- DISEÑO Y ESPECIFICACIONES.**

- 1.1.- Planos del diseño de la cimentación superficial
- 1.2.- Especificaciones contempladas al inicio de la obra de cimentación superficial.

#### **I.2.- PRESUPUESTO ORIGINAL.**

#### **I.3.- PROGRAMA DE OBRA.**

- 3.1.- Actividades y tiempo de ejecución de la cimentación superficial..

#### **I.4.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.**

## **PROYECTO EJECUTIVO DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

### **I.1.- DISEÑO Y ESPECIFICACIÓN.**

#### **1.1.- PLANOS DEL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

Los planos que se presentan en las figuras siguientes (*fig. 1, fig. 2, fig. 3 y fig. 4*), son los presentados como el proyecto oficial, para la realización de la Cimentación Superficial del edificio de estacionamiento de Grupo Nacional Provincial.

El proyecto y los planos fueron realizados por la empresa de Correa Hermanos S.A. Ingeniería Estructural.

Los cuatro planos presentados para la realización de la cimentación son:

1.- PLANTA DE CIMENTACIÓN.	E-02
2.- CONTRATRABES Y DETALLES.	E-03
3.- DADOS D-1, D-2, D-3 y D-4.	E-04
4.- DADOS D-5, D-6, D-7, D-8 y D-9. Y LOSA TAPA CISTERNA.	E-05

Estos planos son con los que se trabajo para la realización de la Cimentación Superficial, cabe mencionar que no se presentaron los planos correspondientes a las instalaciones Hidrosanitario.









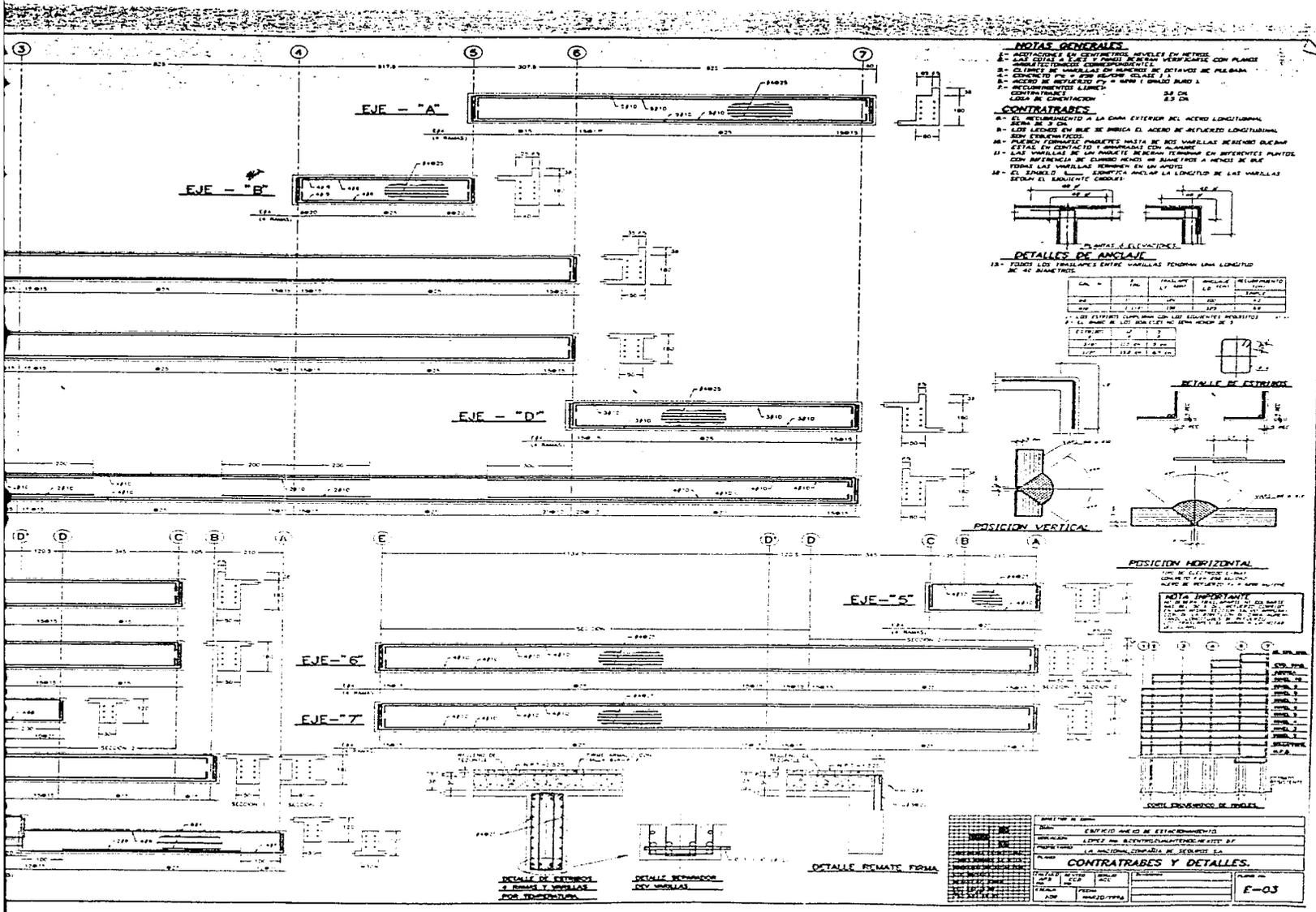
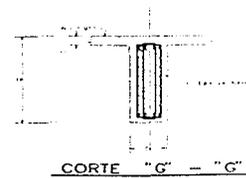
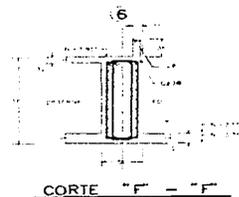
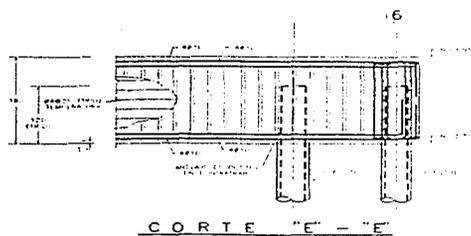
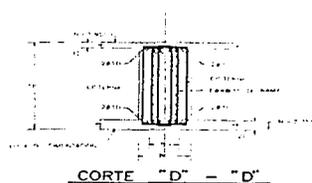
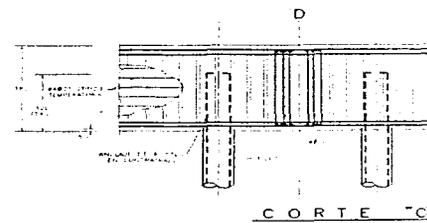
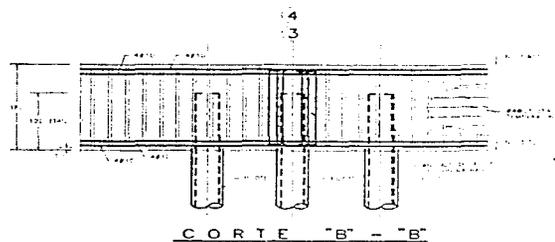
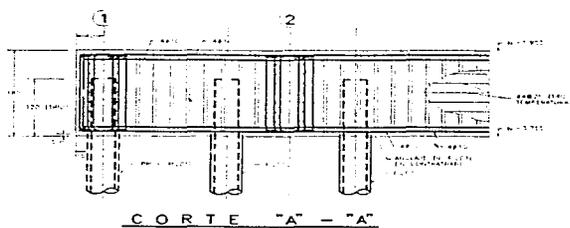
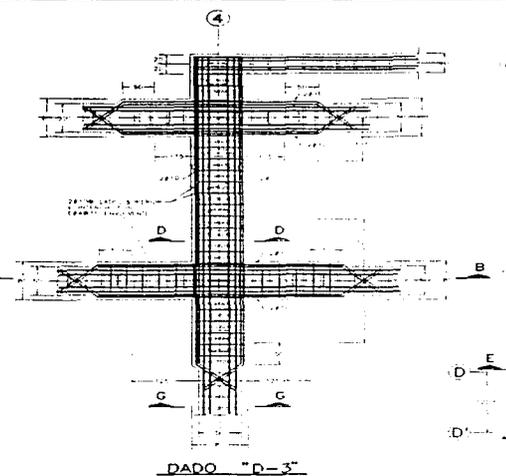
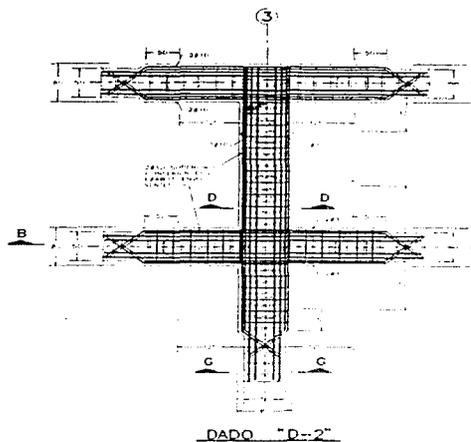
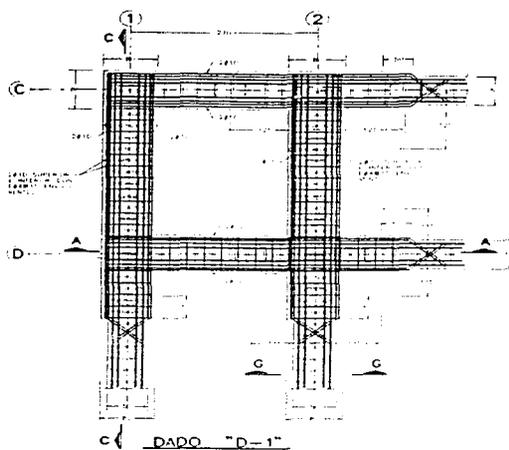
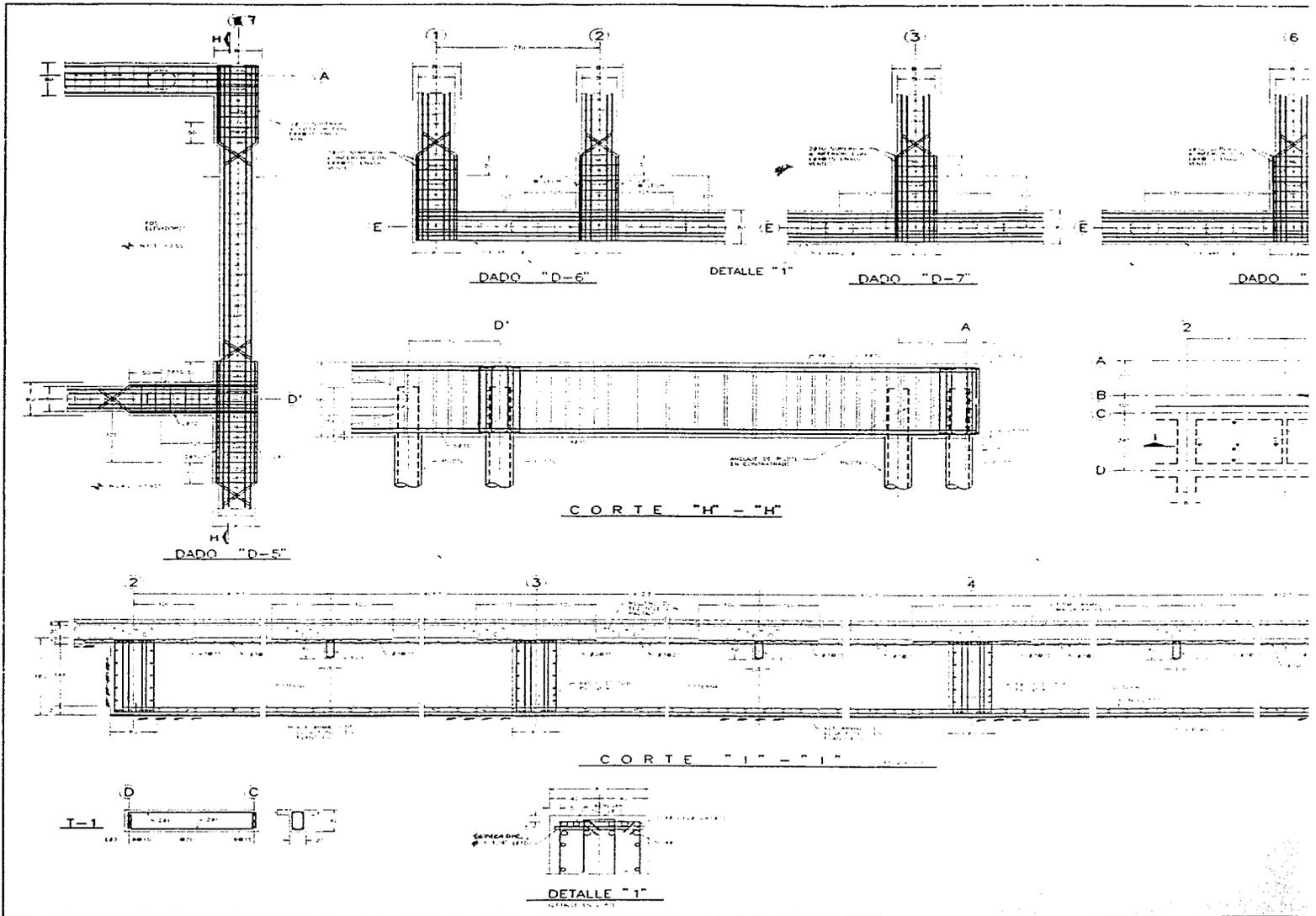


FIG. 2









## 1.2.- ESPECIFICACIONES CONTEMPLADAS AL INICIO DE LA OBRA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.

El subsuelo está constituido por 4 m de rellenos artificiales, heterogéneos y de mal calidad: el Manto Superficial, de 4 m de espesor, formado por suelo arcilloso y limoso, endurecido por secado, incluye lentes limosas y arenosas; la formación Arcillosa Superior, compuesta por arcilla lacustre, muy comprensible y de baja resistencia al corte, que se extiende hasta 32 m de profundidad bajo la banquetta. Continúa una capa dura, de 4.3 m de espesor, bajo ella hasta 4.5 m, la formación arcillosa inferior de constitución semejante a la superior, pero menos comprensible.

El nivel freático se encuentra a 3.4 m de profundidad. Hay pérdidas en la presión de agua del subsuelo, siendo de 1.1 l/m<sup>2</sup> en la formación arcillosa inferior, de 6.0 l/m<sup>2</sup> en la capa dura y de 1.1 a 5.8 l/m<sup>2</sup> en lentes permeables de formación arcillosa inferior.

Las pérdidas en la presión de agua del subsuelo ocasionan hundimiento regional de la superficie del terreno. Mediciones efectuadas hasta 1989 indican que el hundimiento regional en la zona es del orden de 9 cm/año, del que en buena parte es causante la formación arcillosa superior.

### Especificaciones de la obra G.N.P. "Estacionamiento Juárez No. 14" Cimentación Superficial.

#### 1.- Nota General.

Las condiciones generales del contrato son parte de estas especificaciones; el contratista deberá consultarlas para instrucciones referentes al trabajo descrito.

#### 2.- Generalidades.

##### Alcance de los trabajos:

\*El alcance de los trabajos consistirá en suministrar el equipo, materiales, mano de obra y supervisión técnica para ejecutar los trabajos que a continuación se indican.

##### Inspección de sitio

\* El contratista deberá examinar el sitio donde se desarrollará el trabajo y las condiciones bajo las cuales el trabajo deberá ser hecho. Los planos lo croquis que se le suministrarán así como esta especificación indican las dimensiones y topografía del sitio y además se establecerán las elevaciones y las nivelaciones de acuerdo a las condiciones del lugar.

\* Las maniobras de carga, transporte, descarga, elevaciones, acarreo de materiales y producto de los trabajos ejecutados fuera de la obra.

- \* Las correcciones y pruebas de laboratorio que se mencionan en estas especificaciones en los puntos de acero, concreto y cuando se trate de deficiencias en su ejecución.

- \* Los permisos de construcción que se requieren por las autoridades que tengan jurisdicción, excepto que se indique lo contrario en el contrato.

- \* Fijación de anclas para colocación de columnas metálicas.

- \* Se utilizará cimbra aparente en el área de cisternas y cimbra común en las contratraves indicadas en el proyecto.

#### Traza

- \* El trazo en general de la obra o construcción se hará por el contratista o su representante autorizado, de acuerdo a planos.

- \* Se construirán y establecerán señales permanentes, con las señales auxiliares necesarias, tanto de línea como de niveles, responsabilizándose al contratista de su conservación e inalterabilidad.

- \* Construirán señales o marcas permanentes en los ejes de columnas y contratraves.

#### Nivelación

- \* Se establecerá un banco de nivel permanente, fuera de la zona de influencia de hundimientos de la obra y que asegure su inmovilidad.

- \* Referido a este banco se correrá una nivelación de preferencia cerrada, con vértices permanentes, los cuales no estarán a más de 20 mts. uno de otro y de los puntos auxiliares requeridos, siendo estos en lugares de probables asentamientos máximos.

#### Aprobación

- \* Ningún trabajo se llevará a cabo sin que las alineaciones y niveles correspondientes hayan sido revisados o autorizados por el supervisor, quien se obligará a comprobarlos cuando sean requeridos por la ejecución de las obras.

### 3.- Excavación para estructuras

- \* Remoción y extracción de materiales efectuados de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por el representante de la propietaria, para desplantar o alojar una estructura.

### Ejecución

\* El proyecto fijará y/o el representante de la propietaria ordenará si las excavaciones para estructuras deben ejecutarse a mano o con máquinas. En este último caso, el equipo de construcción será previamente autorizado por la supervisión.

\* Cuando el lecho de roca o suelo de cimentación sea distinto de los previstos en el proyecto, no se iniciará el desplante hasta que esté elaborado el nuevo proyecto.

\* Cuando el proyecto fije y/o la supervisión ordene que las paredes de la excavación pueda servir de molde a un colado, sus dimensiones no deberán excederse en más de 10 cms. respecto a las fijadas en el proyecto.

\* Cuando la cimentación deba hacerse en lecho de roca o suelo que pueda ser afectada rápidamente por el intemperismo, las excavaciones deberán suspenderse a 15 cms. aproximadamente, arriba del nivel de desplante, la excavación de esta capa deberá hacerse inmediatamente antes de ejecutar la obra.

\* Salvo indicación en contrario, se utilizarán los materiales producto de la excavación, en el relleno de las mismas. Los materiales sobrantes deberán utilizarse o desperdiciarse, depositándolos en lugar y forma fijados en el proyecto y/o ordenados por la supervisión.

\* Los taludes serán acabados ajustándose a las secciones fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la supervisión. Las piedras sueltas, derrumbes y en general el material inestable serán removidos. Cuando las paredes se usen como moldes o cuando lo ordene la supervisión, las raíces, troncos, o cualquier material orgánico que sobre salga deberán cortarse al ras.

\* En los casos en que no pueda drenarse la excavación por gravedad y se requiera bombeo para ejecutarla económicamente, el contratista someterá previamente a aprobación de la supervisión el equipo de bombeo que pretenda emplear, el cual deberá trabajar a la capacidad normal de acuerdo con sus características y las condiciones locales.

\* El fondo de las excavaciones deberá quedar en la forma que fije el proyecto y/o ordene la supervisión y estará limpio de raíces, troncos, o cualquier material suelto.

\* Las grietas y oquedades que se encuentren en el lecho de la roca o suelo de cimentación, se rellenarán con concreto, mortero o lechada de cemento, cuando y en la forma que lo ordene la supervisión.

### Medición

\* La medición de los volúmenes excavados se hará tomando como unidad el metro cúbico.

- \* Cuando se proceda clasificar el material producto de la excavación, los porcentajes de los materiales A, B, C que integran estos volúmenes, se determinarán en la propia excavación. Siempre que sea posible se hará la medición directa de los volúmenes correspondientes a cada uno de los materiales.

- \* El bombeo se medirá tomando como unidad la hora de bombeo efectivo. Por tiempo de bombeo efectivo se entenderá, aquel durante el cual el equipo de bombeo este trabajando en forma establecida.

- \* La compactación para la superficie de desplante u otras obras auxiliares que se requieran se medirán de acuerdo con lo convenido para cada caso.

- \* Cuando la propia excavación deba servir de molde no se medirán los volúmenes resultantes de exceder la tolerancia citada de 10 cms. Tampoco se medirán los moldes que deban usarse en este caso.

#### 4.- Plantilla de concreto

- \* En la cepas de cimentación de elementos estructurales de concreto, habiendo llegado al nivel de cimentación, se colocará una base de concreto simple  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> a la ruptura de 28 días para evitar el contacto del concreto de la estructura con la tierra y evitar fugas de la techada.

- \* El agua utilizada en la mezcla del concreto y mortero, será limpia y no contendrá grasa, ácidos, alkalis, materia orgánica ni otra sustancia perjudicial en cantidad suficiente que puedan alterar el fraguado ni disminuir la resistencia del concreto o mortero.

- \* Se considera que una agua potable puede ser utilizada en el amasado del concreto sin necesidad de un análisis químico previo.

- \* Si la resistencia del mortero se disminuye en 10 % por el uso de agua determinada, ésta será rechazada para ser empleada en la fabricación de concreto.

#### 5.- Acero para concreto hidráulico

- \* Varillas, alambres, cables, soleras, ángulos, rieles, rejilla de alambre, metal o desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se usan dentro de o fuera del concreto, en ductos o sin ellos, para ayudar a éste a absorber cualquier clase de esfuerzos.

##### Materiales

- \* El acero que se utilice en la obra deberá ser preferente de una marca de reconocida calidad. Ningún acero de marca nueva, o sin antecedentes de buena calidad, será autorizado hasta que se hayan hecho en forma continua y durante 6 meses por lo menos, 12 ensayos por la supervisión, con resultados satisfactorios.

\* El contratista deberá indicar cual es el lote de acero que se va a emplear en la obra, para hacer el muestreo y el ensaye del mismo, antes de que se empiece a usar dicho acero.

\* El acero para concreto hidráulico que no cumpla con la calidad estipulada, deberá ser rechazado, marcado y retirado de la obra.

### Ejecución

\* El acero para concreto hidráulico deberá llegar a la obra sin oxidación perjudicial, a juicio de la supervisión, exento de aceite o grasas, quiebres, escamas, hajeaduras y deformaciones de la sección.

\* El acero para prefuerzo se almacenará en locales previamente autorizados por la supervisión clasificado según su tipo y sección, debiéndose proteger cuidadosamente contra la humedad, agentes corrosivos, golpes y partículas incandescentes producidas durante el corte o soldadura.

\* Cuando existan circunstancias que hagan presentar que se han presentado las características del acero para concreto hidráulico deberán hacerse nuevas pruebas de laboratorio para que la supervisión decida sobre su utilización o rechazo.

\* El acero para concreto hidráulico al colocarse en la obra, deberá hallarse libre de oxidación perjudicial a juicio de la supervisión exento de tierra, grasas o aceites y cualquier otra sustancia extraña.

\* Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente en frío, para darles la forma que fije el proyecto, cualquiera que sea su diámetro; solo podrán doblarse en caliente si lo autoriza la supervisión.

\* Todas las varillas de refuerzo deberán colocarse con las longitudes que fije el proyecto y no se usarán empalmes, salvo con autorización de la supervisión.

\* Los empalmes, cuando los autorice la supervisión serán de dos tipos: traslapados o soldados a tope.

- Cuando el proyecto no fije otra cosa, los traslapes tendrán una longitud de 40 veces del diámetro o lado, para varillas corrugadas y de 60 veces el diámetro o lado

- En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento autorizado por la supervisión.

\* Las varillas de refuerzo deberán colocarse en la posición que fije el proyecto y mantenerlas firmemente en su sitio durante el colado.

\* Si con la autorización de la supervisión el contratista sustituye parcialmente el acero de refuerzo fijado en el proyecto, por otro de diferente sección, éste deberá cumplir como mínimo, con el área del acero de refuerzo de la sección de proyecto y ser del mismo límite elástico.

### Medición

\* No se medirán los desperdicios del acero de refuerzo para concreto hidráulico

### 6- Concreto Hidráulico

\* Mezcla y combinación de cemento portland, agregados pétreos seleccionados, agua y adicionantes en su caso, en dosificación adecuada, que al fraguar adquiere las características previamente fijadas.

### Materiales

\* Los materiales que se emplean en la fabricación de concreto hidráulico son los siguientes:

- Cemento portland en sus tipos: I, II, III, IV, V, puzolánico tipo IP y de escorias de altos hornos tipo IE.

- Agua.
- Agregado fino.
- Agregado grueso.

\* Cuando se requiere se usarán adicionalmente que pueden ser de los tipos:

- Aditivos.
- Agentes inclusores de aire.
- Puzolanas.
- Cloruro de calcio.

\* A menos que el proyecto fije y/o la supervisión ordene otra cosa, deberá entenderse que se usará cemento portland tipo I. El muestreo del cemento para su ensaye se hará en la propia obra, antes de que sea empleado. La supervisión podrá muestrear en cualquier momento el cemento y de acuerdo con los resultados que se obtenga en el laboratorio, podrá aceptarlo o rechazarlo independientemente de las decisiones anteriores.

\* Los agregados fino y grueso se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por la supervisión o bien de los propuestos por el contratista y probados por la supervisión.

\* Periódicamente se harán muestreos en los bancos o depósitos de agregados fino y grueso aprobados para comprobar su uniformidad o cambios en sus características que pudieran modificar o anular su uso.

\* Si el contratista, con autorización de la supervisión, sustituye acero de refuerzo de la sección fijada en proyecto por otro de diferente sección, se medirá solamente el indicado en el proyecto.

### Ejecución

\* El almacenamiento del cemento deberá llenar los siguientes requisitos :

A) Cuando se utilice cemento deberá llegar a la obra en envases originales, cerrados en la fabrica y permanecerá así hasta su utilización en la obra

B) El local de almacenamiento deberá ser autorizado por la supervisión y reunir las condiciones necesarias para evitar que se altere el cemento. El piso deberá estar a suficiente altura sobre el suelo, a fin de evitar que el cemento absorba humedad. El techo deberá tener la pendiente e impermeabilidad necesaria para evitar filtraciones. El terreno natural en que se encuentran ubicados los lugares de almacenamiento, deberá estar bien drenado. Las bodegas deberá tener la amplitud suficiente para que el cemento envasado pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y del techo, y para que no haya necesidad de formar pilas de sacos de más de 2 metros de altura.

C) El almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado, con objeto de facilitar su identificación y poder hacer el muestreo de cada lote. Todo el lote de cemento que haya rechazado, deberá marcarse, sacarse de la bodega y llevarse fuera del área de la obra.

D) Cuando las necesidades del trabajo lo exija, podrán depositarse al aire libre las cantidades necesarias de cemento envasado para el consumo de 1 día, los sacos deberán colocarse sobre un entarimado.

E) Cuando la supervisión autorice el empleo de cemento a granel, las características de las tolvas de almacenamiento deberán ser aprobadas y/o ordenadas por la supervisión; además, el equipo de transporte será autorizado previamente por la supervisión.

\* El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, por segregación o clasificación de los distintos tamaños que los forman.

\* Los concretos se designarán de acuerdo con la resistencia a la compresión ( $f'c$ ) fijada en el proyecto. La supervisión obtendrá las probetas de ensaye con la frecuencia que considere necesaria. Si al efectuar los ensayes se encuentra que el concreto elaborado no cumple con dicha  $f'c$ , deberá removerse o demolerse y sustituirse por concreto nuevo que cumpla con las características fijadas en el proyecto.

\* La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la  $f'c$  fijada por el proyecto y/o ordenada por la supervisión, será determinada por el contratista, bajo la exclusiva responsabilidad; si el contratista lo solicita, la supervisión colaborará en el proyecto de la dosificación del concreto, pero no intervendrá obligatoriamente en la dosificación de los ingredientes durante la elaboración del mismo.

\* Un concreto elaborado cumple con la f'c de proyecto si los 28 días de edad, satisface lo indicado a continuación:

a) Cuando se trate de elementos que trabajen predominantemente a flexión, tales como zapatas, contratrabes, trabes, muros lasas, etc., el promedio de las resistencias de cada grupo de 5 muestras consecutivas obtenidas del concreto colado en 1 día, curadas en el laboratorio, deberá ser por lo menos igual a f'c. Se requieren como mínimo 5 muestras, de cada clase de concreto colado en 1 día y por cada 50 metros cúbicos de concreto.

b) Cuando se trate de elementos tales como columnas, caballetes, pilas, pilotes arcos o elementos presforzados, en que predominen los esfuerzos por compresión a lo largo de todo el elemento, el promedio de todo el elemento, el promedio de las resistencias de cada grupo de 3 muestras consecutivas obtenidas del concreto en 1 día, curadas en laboratorio, deberá ser por lo menos igual a f'c. Se requiere cuando menos 5 muestras de cada clase de concreto colado en 1 día y/o por cada 50 metros cúbicos de concreto.

\* La revoltura tendrá el revenimiento o la consistencia fijados en el proyecto y/o ordenadas por la supervisión y ésta los comprobará con la frecuencia que considere necesaria.

\* Cuando el proyecto fije y/o la supervisión ordene que se cambien las características del concreto por utilizar, el consumo del cemento por metro cúbico del nuevo concreto se determinará a partir del muestreo y pruebas de los agregados que se pretenden utilizar en cada caso.

\* Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto, serán medidas en peso, separadamente.

\* La revoltura de los materiales deberá hacerse a máquina, en cuyo caso se observarán los siguientes requisitos:

a) El contratista deberá recabar previamente la aprobación de la supervisión para el equipo que pretenda usar.

b) La revoltura deberá hacerse con una máquina revoladora que trabaje a su capacidad normal y que garantice la homogeneidad de la mezcla. La revoladora deberá estar siempre dotada de un tanque dosificador de agua, debidamente calibrado y con un cierre especial. La revoladora deberá tener también un aditamento para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacíe antes de que los materiales hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado.

\* Cuando la supervisión lo autorice podrá utilizarse concreto elaborado en camión revoladora se efectúa en el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colocado, siempre y cuando el producto elaborado al llegar a su destino, reúna las características fijadas en el proyecto.

\* De acuerdo con el tipo y condiciones de la obra y previa autorización de la supervisión el transporte de la revoltura se hará por alguno de los medios siguientes:

a) Con carretillas, vagonetas, cubetas o camiones.

b) Con canales o tubos que deberán disponerse de manera que prevengan cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser el adecuado para permitir el flujo de la revoltura.

c) Por medio de bombeo. El equipo deberá instalarse fuera de la zona de colado, de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar al concreto fresco. La operación de bombeo deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura.

\* Dentro de los 30 minutos posteriores a la incorporación del agua en el mezclado, el acomodo y compactación de la revoltura se harán de manera que llene totalmente los moldes, sin dejar huecos dentro de su masa, esto se obtendrá con alguno de los procedimientos siguientes:

a) Mediante el uso de vibradores de inmersión según los elementos estructurales por colar, previa aprobación de la supervisión.

b) Cuando la revoltura se deposite en pisos o en estructuras de espesor reducido se acomodará correctamente mediante pisonos de tipo vibratorio, máquinas de acabado u otros equipos o métodos autorizados por la supervisión.

c) Cuando, la aprobación de la supervisión no se usen vibradores, la revoltura deberá acomodarse perfectamente picándola con varillas metálicas, de diámetro y en la cantidad requerida, a juicio de la supervisión.

\* Si durante los trabajos de colado lloviera, éstos deberán suspenderse y se protegen convenientemente las superficies del concreto fresco, para deslaves y/o defectos en el acabado.

\* No deberán efectuarse colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5 grados centígrados, salvo con aquellos casos en que se apliquen procedimientos o adicionantes que autorice la supervisión y/o el proyecto

\* El curado del concreto, necesario para lograr un fraguado y endurecimiento correctos, se obtendrá conservando la humedad superficial mediante alguno de los procedimientos siguientes:

- Aplicando riegos de agua adecuados, sobre la superficie expuestas y moldes.

- Aplicando a la superficie expuestas una membrana impermeable, que impida la evaporación del agua contenida en la masa de concreto. La cantidad, clase de producto que se emplee y su forma de aplicación, cumplirán con los requisitos fijados en el proyecto y/o ordenado por la supervisión.

\* El agua utilizada en el curado deberá estar limpia y exenta de sustancias nocivas.

\* Las juntas de construcción se harán en los lugares y forma fijados en el proyecto y/o ordenados por la supervisión. Para ligar concreto fresco con otro ya fraguado se deberá limpiar perfectamente con cepillo de alambre y lavándola con abundante agua, teniendo también una superficie rugosa y antes de colar se debe de aplicar a la junta una lechada de cemento, cuya relación agua-cemento sea cuando más la empleada en el concreto.

### 7.- Cimbra

\* Las obras falsas de las cimbras se construirán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la supervisión; o bien, conforme al proyecto que elabore el contratista y le apruebe la supervisión. Se observarán las recomendaciones siguientes:

- Las obras falsas podrán ser de madera, metálicas o de cualquier otro material aprobado por la supervisión.

- Con objeto de reducir la altura de una obra falsa, ésta podrá desplantarse sobre terraplenes construidos para tal objeto.

- Las obras falsas podrán usarse mayor número de veces que el establecido por la supervisión.

- En los apoyos de las obras falsas se usarán cuñas de materiales duros o cualquier otro dispositivo adecuado, con el objeto de corregir cualquier asentamiento pequeño que pudiera producirse antes, durante e inmediatamente después del colado.

- Las obras falsas que no pueden cimentarse satisfactoriamente por apoyo directo sobre el terreno deberán descansar en pilotes, cuya posición, hincado y remoción, deberán hacerse según lo fije el proyecto y/o ordene la supervisión.

\* Los moldes se medirán de acuerdo con:

- Tomando como unidad el metro cuadrado de área de contacto entre los moldes y el concreto, de acuerdo con el área fijada en el proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la supervisión.

#### Medición

\* La medición del concreto se hará tomando como unidad el metro cúbico. Como base se tomará el volumen que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por los cambios autorizados por la supervisión. Se medirá por separado cada tipo de concreto que fije el proyecto y/o ordene la supervisión.

\* Los moldes de las cimbras se construirán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la supervisión.

- Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material aprobado por la supervisión.

- Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revaultura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción.

- Los moldes podrán usarse mayor número de veces que el establecido por la supervisión siempre y cuando ésta lo autorice y se le hagan las reparaciones que ordene.

- Los moldes deberán limpiarse perfectamente antes de una nueva utilización. La parte inferior de los moldes recibirá una capa de aceite mineral o de cualquier otra material aprobado por la supervisión.

\* La remoción de cimbras se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la supervisión.

-La determinación del tiempo a partir del cual puede iniciarse la remoción de los moldes y la obra falsa depende del tipo de la estructura, de las condiciones climáticas y de otros factores que puedan influir en el endurecimiento del concreto.

## **8.- Rellenos**

\* Colocación de materiales en excavaciones para estructuras o en las obras de drenaje para su protección, utilizada el producto de las excavaciones para estructuras o el de préstamos, como lo fije el proyecto y/o lo ordene la supervisión.

### Materiales

\* Los materiales que se empleen en el relleno de las excavaciones para estructuras o en las obras de drenaje para su protección, será preferentemente aquellos que provengan de las mismas excavaciones. De no ser aceptable el material de la excavación para la formación del relleno, se deberá hacer éste con material de préstamo previamente aprobado por la supervisión.

### Ejecución

\* Los rellenos se ajustarán a los procedimientos de ejecución fijados en el proyecto y/o ordenados por la supervisión.

\* El proyecto fijará y/o la supervisión ordenará si los rellenos deben ejecutarse a mano o con equipo mecánico.

\* El contratista iniciará los trabajos de relleno, cuando la supervisión, previa Inspección del sitio donde se ejecutarán.

\* Los rellenos deberán hacerse por capas de espesores no mayores de 20 centímetros, proporcionado al material la humedad adecuada y compactando cada capa al 90 % salvo lo que fije el proyecto y/o lo ordene la supervisión.

### Medición

- \* Los materiales para rellenos se medirán tomando como unidad el metro cubico.
- \* Los volúmenes se medirán como se indica a continuación:
  - El relleno de excavación para las estructuras en el lugar de trabajo, tomando como base los volúmenes fijados en el proyecto, con las modificaciones en más o menos, ordenadas por la supervisión.
  - Una vez terminada la construcción de la obra falsa, deberá revisarse cuidadosamente en todos sus aspectos, para cerciorarse de que está de acuerdo con los proyectos aprobados
  - La supervisión verificará los desplantes, niveles, contraflechas y en general, todos los elementos geométricos en la obra falsa.
  - Cuando los proyectos de obras falsas sean elaborados por la supervisión, el contratista tendrá opción a proponer proyectos alternos, tanto por lo que respecta a la clase de materiales como al tipo de proyecto, los cuales serán tomados en cuenta para su aprobación en su caso.

## **I.2.- PRESUPUESTO ORIGINAL**

### **PRESUPUESTO:**

Es la cuantificación monetaria o en especie de los planes, es decir puede presentarse en términos financieros o en hombre-hora, unidades de producto, hora-maquina o cualquier otro término numérico.

El presupuesto original manifestado para la obra de la Cimentación Superficial, esta asentado obviamente en el contrato y desglosado en el Catalogo de Conceptos.

En este punto se dará el monto establecido para esta etapa de la construcción que es la Cimentación Superficial. Pero haciendo mención que algunos materiales contemplados en el catalogo de conceptos, así también sus cantidades no son ni se asemejan a lo estipulado en los planos autorizados para la realización de la obra del edificio para la Aseguradora de Grupo Nacional Provincial.

En esta descripción se muestra las Claves, Unidades, Cantidades, Concepto, Precio Unitario e Importe.

Con la suma de todo lo anterior se obtiene el monto total de la etapa correspondiente a la Cimentación Superficial.

## CATALOGO DE CONCEPTOS

No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	U	CANT.	P.U.	IMPORTE
1	05-06-01-01	TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO EN GENERAL PARA OBRAS DE EDIFICACIÓN, INCLUYE REFERENCIAS, DE EJES Y NIVELES, LOCALIZACIÓN, DE EJES, EQUIPO, Y M.O P.U.D.O.T	M2	672,00	1,90	1276,80
2	05-06-02-01	EXCAVACIÓN POR MEDIO MANUAL A CIELO ABIERTO EN CEPAS DE CIMENTACIÓN, CISTERNA, FOSO DE ELEVADOR MONTACOCHE, EN MATERIAL DE RELLENO COMPACTADO A UNA PROFUNDIDAD DE 0,00 A 4,00 M. CON AFINE DE FONDO Y TALUD INCLUYE TRASPALCO, CARGA Y ACARREO A UNA ESTACIÓN A 20 MTS., M.O Y HERRAM P.U.D.O.T.	M3	525,00	25,83	13560,75
3	05-06-03-01	PLANTILLA DE 5 CM DE ESPESOR CON CONCRETO PREMEZCLADO FC= 150 KG/CM2 RN, AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM INCLUYE SUMINISTRO DE CONCRETO DE CONCRETO, M.O. ACARREOS Y HERRAMIENTA, P.U.D.O.T	M2	218,00	35,41	7719,38
		COLOCACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO, PARA PLANTILLA DE 5 CMS. DE ESPESOR HASTA UNA LONGITUD DE 16 M CON BOMBA ESTACIONARIA INCLUYE REVENIMIENTO 14*3 P.U.D.O.T.	M2	218,00	5,91	1288,38
4	05-06-04-01	SUMINISTRO Y HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO DE 2,5 DIAMETRO 5/16" EN CIMENTACIÓN INCLUYE: HABILITADO DE ACERO, ARMADO DE ACUERDO A PLANOS, ALAMBRE RECOCIDO No 18, FLETES, ALMACENAMIENTO Y ESTIBA, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS, HERRAMIENTA, LIMPIEZA GRUESA Y M.O P.U.D.O.T	TON	3,50	5,236,97	18,329,40
5	05-06-04-02	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACIÓN R N. FY=4200 KG/CM2, DIAMETRO DE No 3 INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL, HABILITADO, ARMADO DE ACUERDO A LOS PLANOS, ALAMBRE RECOCIDO No 18, ALMACENAMIENTO Y ESTIBA, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS, HERRAMIENTA, LIMPIEZA GRUESA, M.O P.U.D.O.T	TON	8,20	4,931,67	40,439,69
6	05-06-04-03	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACIÓN R N. FY=4200 KG/CM2, DIAMETRO DE No 4 INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL, HABILITADO, ARMADO DE ACUERDO A LOS PLANOS, ALAMBRE RECOCIDO No 18, ALMACENAMIENTO Y ESTIBA, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS, HERRAMIENTA, LIMPIEZA GRUESA, M.O P.U.D.O.T	TON	15,96	4,931,67	78,709,45

No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	U.	CANT.	P.U.	IMPORTE
7	05-06-04-04	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION R N FY=4200 KG/CM2, DIAMETRO DE No 5 INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL, HABILITADO, ARMADO DE ACUERDO A LOS PLANOS, ALAMBRE RECOCIDO No 18, ALMACENAMIENTO Y ESTIBA, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS, HERRAMIENTA, LIMPIEZA GRUESA, M.O P.U.D.O.T.	TON	18,34	4,728,10	86,713,35
8	05-06-04-05	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION R N FY=4200 KG/CM2, DIAMETRO DE No 6 INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, DE ACUERDO A LOS PLANOS, ALAMBRE RECOCIDO No 18, ALMACENAMIENTO Y ESTIBA, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS, HERRAMIENTA, LIMPIEZA GRUESA, M.O P.U.D.O.T	TON	5,50	4,626,31	25,444,71
9	05-06-04-06	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION R N FY=4200 KG/CM2, DIAMETRO DE No 8 INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL, HABILITADO, ARMADO, DE ACUERDO A LOS PLANOS, ALAMBRE RECOCIDO No 18, ALMACENAMIENTO Y ESTIBA, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS, HERRAMIENTA, LIMPIEZA GRUESA, M.O P.U.D.O.T	TON	10,50	4,465,57	46,888,49
10	05-06-04-07	HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION R N FY=4200 KG/CM2, DIAMETRO DE No 10 INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL, HABILITADO, ARMADO DE ACUERDO A LOS PLANOS, ALAMBRE RECOCIDO No 18, ALMACENAMIENTO Y ESTIBA, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS, HERRAMIENTA, LIMPIEZA GRUESA, M.O P.U.D.O.T.	TON	19,10	4,431,74	84,646,23
11	05-06-05-01	CIMBRA COMUN EN CONTRATRABES HASTA UNA ALTURA DE 3,50 M MEDIDO UNICAMENTE SUPERFICIE DE CONTACTO INCLUYE MATERIALES, M.O , HABILITADO, CIMBRADO Y DECIMBRADO, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS HERRAMIENTA, ESTIBAS, EQUIPO, ELEVACIONES, LIMPIEZA GRUESA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION P.U.D.O.T.	M2	1,002,10	43,74	44,706,85
12	05-06-05-02	CIMBRA COMUN EN LOSA TAPA HASTA UNA ALTURA DE 2 M MUDIENDO UNICAMENTE SUPERFICIE DE CONTACTO INCLUYE MATERIALES, M.O HABILITADO, CIMBRADO, DECIMBRADO, ACARREOS, PRUEBAS, HERRAMIENTA, ESTIBA, EQUIPO, ELEVACIONES, LIMPIEZA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION P.U.D.O.T.	M2	125	48,45	6.056,25

No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	U.	CANT.	P.U.	IMPORTE
13	05-06-05-03	CIMBRA APARENTE EN CONTRATRABES DE COLINDANCIA CON CELDAS DE CISTERNA HASTA UNA ALTURA DE 3,50 M. MIDIENDO ÚNICAMENTE SUPERFICIE DE CONTACTO INCLUYE: MATERIALES, M.O., HABILITADO, CIMBRADO Y DESIMBRADO, ACARREOS A LA ZONA DE TRABAJO, PRUEBAS, HERR., ESTIBAS, EQUIPO, ELEVACIONES, LIMPIEZA GRUESA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN P.U.D.O.T.	M2	46,20	66,40	3,067,68
14	05-06-06-01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO R.N. F'c=250 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MÁXIMO DE 3/4" CON CURAFEST DE COLOR ROJO EN CIMENTACIÓN INCLUYE ACARREOS, PRUEBAS, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.D.O.T.	M3	33,00	762,49	256,196,64
15	05-06-05-02	COLOCACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO, PARA CONTRATRABES HASTA UNA LONGITUD DE 16 M. CON BOMBA ESTACIONARIA INCLUYE. REVENIMIENTO 14+3 M. P.U.D.O.T.	M3	336,00	114,81	38,576,16
16	05-06-07-01	COLOCACIÓN NIVELACIÓN Y ANLAJE DE PLACAS DE ACERO A-36 DE 40X70 CM X 1" DE ESPESOR PARA RECIBIR COLUMNAS RECIBIDAS CON GROUT, EL SUMINISTRO DE LAS PLACAS, ANCLAS, TUERCAS ES POR OTROS, INCLUYE MATERIAL, M.O. HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.D.O.T.	PZA	19,00	146,81	2,789,39
17	05-06-06-01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO RESISTENCIA NORMAL F'c=250 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MÁXIMO DE 3/4 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL MCA. FESTEGRAL VACIADO EN CONTRATRABES DE CIMENTACIÓN, MUROS Y LOSAS DE CISTERNA INC. MATERIAL, M.O., PRUEBAS, ACARREOS, HERRAMIENTAS, CURAFEST Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN P.U.D.O.T.	M3	61,06	834,89	50,978,38
18	05-06-08-01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO DE TEPETATE COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR AL 90% DE LA PRUEBA PROCTOR INCLUYE MATERIAL, M.O., CARGA, DESCARGA, ACARREOS, TRASPALCO, HERRAMIENTA, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.D.O.T.	M3	133,70	85,44	11,423,33
19	05-06-09-01	FIRME DE CONCRETO PREMEZCLADO RESISTENCIA NORMAL F'c=250 KG/CM2, AGREGADO MÁXIMO 1 1/2" DE 8 CM DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6 6/6 INCLUYE MATERIAL, M.O., ACARREOS, PRUEBAS, HERRAMIENTA, EQUIPO, VIBRADO, FRONTERAS, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN P.U.D.O.T.	M2	607,52	77,46	47,058,50

No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	U.	CANT.	P.U.	IMPORTE
20	05-05-08-02	COLOCACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO, PARA PISO DE 8 CM DE ESPESOR HASTA UNA LONGITUD DE 16 M. CON BOMBA ESTACIONARIA INCLUYE: REVENIMIENTO 14+3 M. P.U.D.O.T.	M2	607,52	9,46	5,747,14
21	05-06-10-01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RELLENO DE TEZONTLE DE 30 CM DE ESPESOR VACIADO SOBRE FIRME Y LOSAS DE CONCRETO INCLUYE: CARGA, ACARREOS, DESCARGA, TENDIDO, APISONADO, MATERIAL, M.O HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN P.U.D.O.T.	M3	176,98	105,15	18,609,45
22	05-06-11-01	APLANADO DE 20 MM. DE ESPESOR PROMEDIO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1 4 E IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL (FESTERGLAL), A PLOMO Y REGLA ACABADO PULIDO FINO INCLUYE: MATERIALES, PRUEBAS, CHAFLANES, BOQUILLAS, RECIBIR PASOS DE INSTALACION Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN P.U.D.O.T.	M2	102,80	39,91	4,102,75
23	05-06-11-02	HECHURA DE REGISTRO DE PASO HOMBRE DE 0,70x0,70 X 0,60 M DE TABIQUE ROJO RECOGIDO EN 13 CM JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1 4 ACABADO PULIDO INCLUYE: MATERIALES, M.O COLOCACIÓN DE MARCO Y CONTRAMARCO, EL CUAL SERÁ SUMINISTRADO POR OTROS P.U.D.O.T.	PZA	2,00	338,55	677,1
24	05-06-12-01	CARGA Y ACARRÉO POR MEDIO MECÁNICO DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN Y/O EXCAVACIÓN, MEDIDO EN BANCO INCLUYE EQUIPO, M.O, ACARREOS, CARGA TRASPALO, RETIRO FUERA DE LA OBRA HASTA TIRADERO ABUNDAMIENTO P.U.D.O.T.	M3	1,206,52	54,15	65,33,06
<b>TOTAL CIMENTACIÓN</b>						<b>960,339,11</b>

### **I.3.- PROGRAMA DE OBRA**

#### **3.1.- ACTIVIDADES Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

##### **PROGRAMACIÓN:**

La programación consiste en demostramos de una manera gráfica, la información de un determinado plan a seguir, donde se establecerán en tiempo y espacio las actividades a realizar de una manera ordenada y cronológica, pero siempre en función del volumen a ejecutar y de los recursos disponibles, con la finalidad de obtener información de tiempo y costo.

En el Programa de Obra de la Cimentación Superficial se desglosa por 14 actividades generales, las cuales tienen un determinado tiempo para su ejecución según lo programado.

A continuación se mostrara las actividades con su periodo de tiempo.

##### **DESCRIPCIÓN**

##### **TIEMPO ESTIMADO**

##### **01.- Trazo y Nivelación**

del 17 JUN. al 21 JUN. de 96

Estas actividades se refieren a la localización de los puntos de referencias, de los ejes y colindancia del terreno, con respecto a la calle y a los predios contiguos a la construcción. Y la colocación de referencias de alturas con respecto de un banco de nivel ubicado en un lugar estable, libre de desplazamientos y de hundimientos.

##### **02.- Acarreo en carretilla**

del 19 JUN. al 12 JUL. de 96

Se refiere al traslado de material producto de excavación o de relleno dentro de la obra.

##### **03.- Excavación a mano**

del 20 JUN. al 25 JUL. de 96

Es la actividad que se efectúa por medios manuales para la realización de las cepas, donde se alojara la cimentación, y actividades relacionadas con la misma.

##### **04.- Carga y Acarreo Ter. Km.**

del 24 JUN. al 02 AGO de 96

Es la actividad que se efectúa por medios manuales y mecánicos según sea el caso, y desalojando el material producto de la excavación a un tiro oficial asignado.

**05.- Plantilla**

**del 01 JUL. al 05 AGO de 96**

Es la colocación de concreto el cual se denomina pobre por ser de baja resistencia comúnmente para que no se contaminen los materiales utilizados en la realización de las contratraves de cimentación.

**06.- Habilitado de acero**

**del 08 JUL. al 08 AGO de 96**

Es la actividad de corte, dobles y colocación del acero (habilitado), para el armado de las contratraves y las losas.

**07.- Colocación de Anclas en Estructura**

**del 08 JUL. al 08 AGO de 96**

La siguiente actividad es la colocación y nivelación de las anclas en los puntos establecidos por el proyecto, las cuales alojarán las placas de acero para la colocación de las columnas metálicas.

**08.- Cimbra**

**del 12 JUL. al 15 AGO de 96**

Es actividad de habilitado, colocación, y retiro de la cimbra en el procedimiento del colado para la realización de la cimentación.

**09.- Relleno en Cepas**

**del 22 JUL. al 26 AGO de 96**

La actividad de relleno, es la colocación de material establecido por el proyecto para tapar los excedentes de las excavaciones donde se alojara las contratraves de cimentación y de instalaciones.

**10.- Firme de Concreto**

**del 12 AGO al 23 AGO de 96**

Se refiere a la parte donde va a estar el piso terminado de la planta baja del estacionamiento.

**11.- Concreto Premezclado**

**del 22 JUL. al 23 AGO de 96**

Es el suministro de concreto directamente desde una planta dosificadora, este concreto es el estipulado para colocarlo en toda la cimentación con especificaciones según el proyecto.

**12.- Aplanado**

**del 12 AGO al 23 AGO de 96**

Es la realización del acabado final en las partes establecidas por el proyecto.

### **13.- Registros**

**del 14 AGO al 28 AGO de 96**

Se refiere a la colocación y distribución de registros para descargar diferentes ductos.

### **14.- Limpieza**

**del 15 AGO al 28 AGO de 96**

Es la actividad final para el termino de cada etapa, en este caso es la limpieza de la zona de obra terminada correspondiente a la Cimentación Superficial.

PROGRAMA DE OBRA DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL 1986

Clave de Actividad	Descripción	Dur	JUN				JUL				AGO			SEP		
			Orig	3	10	17	24	1	8	16	22	29	6	12	19	26
10	TRAZO Y NIVELACIÓN	5d														
20	ACARREO EN CARRETILLA	17d														
30	EXCAVACIÓN A MANO	25d														
40	CARGA Y ACARREO 1er Km	23d														
50	PLANTILLA	25d														
60	HABILITADO DE ACERO	24d														
70	COLOCACIÓN DE ANCLAS EN ESTRUCTURA	24d														
80	CIMERA	25d														
90	RELLENO EN CEPAS	26d														
100	FIRME DE CONCRETO	10d														
110	CONCRETO PREMEZCLADO	25d														
120	APLANADO	10d														
130	REGISTROS	11d														
140	LIMPEZA	10d														

-20-

- △ Punto de inicio temprano
- ▽ Punto de final temprano
- ▬ Barra temprana
- ▲ Punto de avance
- △ Punto crítico

#### **I.4.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.**

##### **CIMENTACIÓN:**

**La Cimentación es la parte de un edificio, cuya función es transmitir directamente al suelo las fuerzas externas que actúan en él.**

Las construcciones no se deben de desplantar en ningún caso sobre tierra vegetal, suelos o rellenos sueltos o desechos orgánicos, que a largo plazo puedan ocasionar hundimientos considerables a la estructura.

Hay 3 zonas en las cuales se divide el Distrito Federal como se muestra en la figura anexada de Zonificación Geotécnica, estas son nombradas como: (ver fig. 5)

##### **zona I, II, III.**

**Zona I.-** Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivo relativamente blandos.

**Zona II.-** Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran a 20 m de profundidad, o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limoarenosos intercalados con capas de arcilla lacustre; el espesor de ésta es variable entre decenas de centímetros y pocos metros.

**Zona III.-** Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente comprensible, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son de consistencia firme a muy dura y de espesor variables de centímetros a varios metros.

El predio que corresponde a una de estas zonas (Zona III). Es determinada a partir de investigaciones que se realizan al suelo mediante exploración de campo y pruebas de laboratorio, donde estas tienen que ser suficientes para definir parámetros de diseño de la cimentación.

Para seleccionar el tipo de cimentación superficial, se efectuó considerando las características estadísticas y físicas del subsuelo, donde se determina la capa resistente para desplantar los pilotes de punta y ligados a estos la cimentación superficial, que está constituida de contratrabes con peraltes de 1.80 m y 1.20 m en su caso y los de cimentación debidamente armados como lo marca el proyecto.

##### **PRELIMINARES:**

**Es una serie de trabajos no contemplados y que son desarrollados antes o en el transcurso de la ejecución de la obra.**

Se despalma el terreno para tener una área limpia y con visibilidad para poder trabajar. A este despalme se le tiene que desalojar el sobrante de tierra no contemplada en el catalogo de precios y su volumen.



Una vez que el terreno esta preparado para continuar con los trabajos. No perdiendo de vista que habrán más preliminares de cimentaciones ya existentes, pisos y demolición y de plancha de concreto donde se realizaron los pilotes dentro de la zona de trabajo

Antes de iniciar con la excavación y teniendo bien definido e identificado cada punto del edificio, se pasa a definir los niveles que deben de estar referidos al banco de nivel designado por el proyecto para que de este se tome referencia hacia la obra.

También se consideran como preliminares los tapiales, ya que guardan la seguridad de la obra por dentro y también por fuera evitando accidentes para los peatanes cerca de la obra.

Dentro de las obras preliminares también tenemos la realización del almacén o bodega donde se distribuirá el material de consumo diario, de aquí lo importante es la ubicación del mismo donde no afecte la realización de la obra.

De la misma manera se ubica la oficina de campo, donde se realizarán todos los trabajos administrativos y de gabinete para la obra. (ver *anexo A*)

Teniendo definido lo anterior se continua a la excavación.

La profundidad de excavación quedará definida tomando en cuenta la altura y desplante de contratrabes de cimentación, más el espesor de plantilla a colocar. El siguiente paso es solo checar la altura de nivel de desplante con el fondo de excavación.

Para evitar una sobre excavación se realiza la excavación 10 cm antes del nivel de fondo y luego se procederá a afinar manualmente, para darle el nivel de desplante y talud.

Si no se realiza de esta manera se ocasionará trabajos extras no contempladas.

#### EXCAVACIÓN:

La excavación para alojar las contratrabes de cimentación se debe de realizar en 3 etapas, comenzando por la parte trasera del predio, dando origen que se pueda maniobrar en la zona frontal y media de trabajo. En esta etapa se contempla la excavación de los posos de elevadores de autos y parte de cepas para las contratrabes.

La segunda etapa que es la parte medio del predio, contempla la excavación de una de las dos cisternas y uno de las dos posos de absorción y cepas para contratrabes.

La tercera etapa y ultima que es la parte frontal del predio, se realizara la excavación de la segunda cisterna y el segundo poso de absorción y cepas de contratrabes restantes.

#### PLANTILLA DE CONCRETO:

Teniendo todo lo anterior se continuara a colocar los niveles para la colocación de la plantilla con un espesor de 5 cm de  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$  como lo indica el proyecto, tomando muestras del concreto para la realización de pruebas de calidad, el cual es suministrado de una planta dosificadora. (ver anexo B)

El paso a seguir es:

Teniendo los ejes del edificio definidos en los muros o en crucetas preestablecidas y los niveles de desplante de las contratrabes de cimentación conforme lo marca el proyecto, continuando a colocar estas referencias sobre la plantilla de concreto pobre ya colocada anteriormente; Este como todos los trabajos son muy delicados, pero peculiarmente estos trazos y niveles, ya que es una de las base fundamental de todo el proyecto a construir puesto que de aquí puede partir muchos errores por lo que la transportación se debe de realizar con aparato topográfico y checar con el mismo los ejes que sean perpendiculares.

#### ACERO DE REFUERZO:

El colocado de acero se realiza conforme se avanza con la plantilla en cada una de las etapas a seguir.

Cabe mencionar que para la magnitud de las contratrabes y la cantidad de acero suministrado, es conveniente habilitar el acero desde la etapa de la excavación ya que esto origina mayor rapidez en el avance y desalajo de área ocupada por el acero suministrado y menor costo.

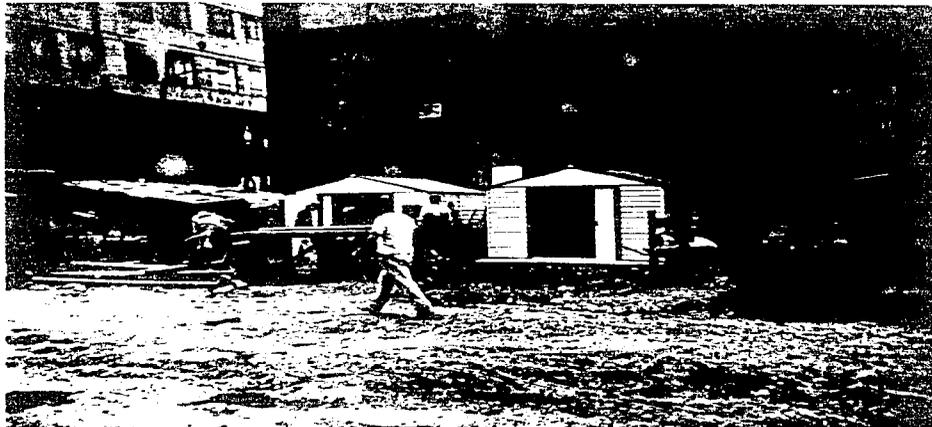
El habilitado de acero se realiza según las especificaciones que marca el proyecto, así como traslapes y soldadura. (ver anexo B)

#### CIMBRADO:

Una vez terminado el armado de cada etapa con sus respectivos niveles, se procede a colocar la cimbra. Esta cimbra será colocada de tablas de madera de 3ra. en las áreas de las contratrabes, pero en áreas de sistema se colocara cimbra de triplay con su respectivo tambor de refuerzo para su mejor resistencia. Haciendo mención que el suministro de la cimbra será para una sola etapa, la cual nos servirá para las etapas subsecuentes conforme se avance la obra. (ver anexo C)

#### COLOCACIÓN DE ANCLAS:

Continuando con el colocado de anclas de 1.50 m de largo y de 1 1/4" conforme lo marca el proyecto para asentar la placa de 0.40 x 0.80 que servirá de base para las columnas de acero estructural, donde se tiene que rectificar el alineamiento y el nivel constante de las contratrabes y las anclas.



**ANEXO A**

- Oficina de campo,
- Bodega.



**ANEXO B**

- Platilla de concreto.
- Colocación de acero.

Teniendo preparado la etapa a colar mojándola previamente la superficie de colado, se dispone a marcar el nivel donde llegara el concreto de las trabes, esto quiere decir que no se van a colar hasta enrasarlas, sino se harán 15 cm antes por cuestión de liga con el armado de acero de la losa de cimentación, teniendo en cuenta la colocación de las fronteras de las partes donde se van a unir con el otro colado, siendo estas las juntas frías. Cabe señalar que estas juntas se realizarán de la forma vertical tomando en cuenta la manifestación de la falla de concreto y a su vez aplicarle una lechada antes de unirlo con otro concreto conforme lo marca el proyecto.

#### COLADO DE CONCRETO:

El concreto será suministrado directamente de la planta dosificadora autorizada por la supervisión, este será colocado por medio de bombeo el cual tendrá una resistencia de  $F' C = 250 \text{ kg./cm}^2$  y un revenimiento de  $14 + 3 \text{ cm}$ , el cual tendrá algún aditivo en los lugares especificados por el proyecto.

En cada suministro de concreto correspondiente a cada camión se tomarán 2 probetas, para su prueba correspondiente a los 14 y 28 días.

Para obtener un concreto bien aplicado se realiza un constante vibrado en todas las contratraves y losa de cimentación.

Una vez terminado el colado se procederá a rectificar las anclas para las placas de acero. (ver anexo C)

#### CURADO DE CONCRETO:

Uno de los puntos también importantes es el curado del concreto, hay varias maneras pero específicamente en este caso es con Adocreto y Agua.

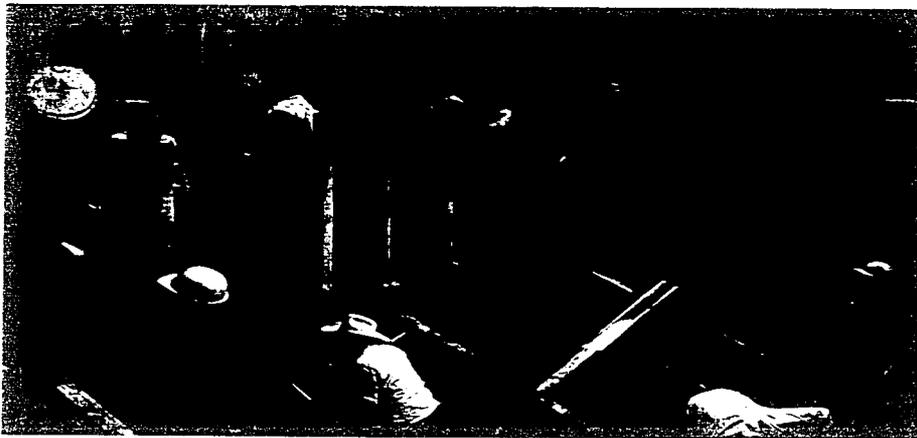
A continuación después de dos días se procederá a retirar la cimbra de las contratraves, de la losa tapa en cisternas y en posos de absorción a los 7 días, para seguir ocupándola en las etapas subsiguientes.

#### LOSA DE CIMENTACIÓN:

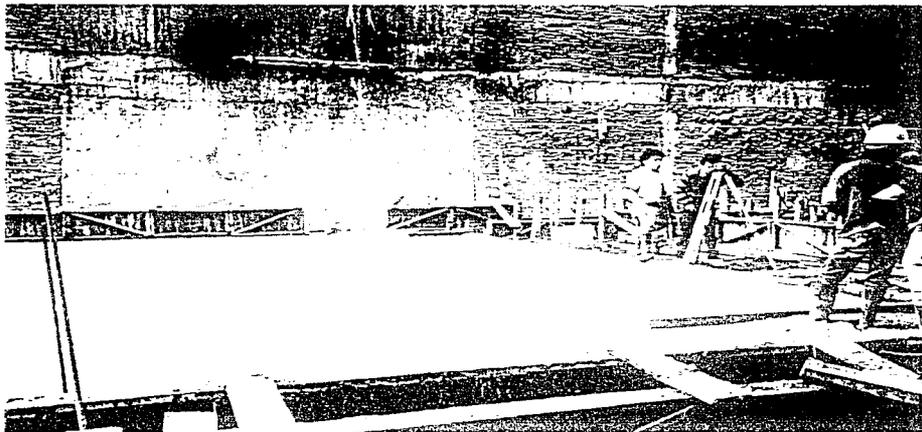
Teniendo las contratraves coladas se realiza el nivelado y el armado de la losa de cimentación y a su vez la losa tapa para cisternas y pozos de absorción.

Cabe señalar que este armado de losa y contratraves está diseñado de tal manera que no trabaje en conjunto con el suelo sino que sean independientes donde la acción del suelo se despreja por cuestiones de diseño y por el tipo de suelo que no es favorable para el proyecto. (ver anexo D)

Finalmente, teniendo colado toda la cimentación se procede a colocar una capa de balastro que sirve de capa de compresión entre la losa de cimentación y la losa de piso terminado, la cual será de espesor de 8 cm con malla electrosoldada como lo marca el proyecto.



ANNEX C  
2011-12-20 10:00 AM



ANNEX D  
2011-12-20 10:00 AM

## **UNIDAD II**

### **PROBLEMAS SUSCITADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

#### **II.1.- ARQUITECTÓNICOS.**

- 1.1.- Desnivel entre la banquetta y el nivel de proyecto.

#### **II.2.- ESTRUCTURALES.**

- 2.1.- Pilotes defasados que no cumplen con las especificaciones de proyecto.
- 2.2.- Contratabe CT-1 no contemplada para que se despiante la grúa torre.

#### **II.3.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.**

- 3.1.- Almacenamiento en áreas reducidas, de producto de excavación para relleno.
- 3.2.- Imprevistos de armado de acero de refuerzo.
- 3.3.- Áreas restringidas por armado de acero para la colocación de anclas para placas estructurales.
- 3.4.- Bombeo deficiente de concreto por falta de presión a la salida de la tolva.
- 3.5.- Ruptura del gato hidráulico en el brazo de la retroexcavadora.
- 3.6.- Inexistencia de pasos para el drenaje de aguas negras.

#### **II.4.- GEOTECNICOS.**

- 4.1.- Inestabilidad de taludes.
- 4.2.- Crecimiento del nivel freático y pluvial en zonas de mayor Profundidad.

#### **II.5.- DE CONTROL DE CALIDAD**

- 5.1.- Porosidad en bulbo de soldadura.

## PROBLEMAS SUSCITADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.

LOS PROBLEMAS SE PRESENTARÁN DE ACUERDO A LA EXPERIENCIA EN OBRA<sup>V</sup> OBTENIDA AL HABER COLABORADO DIRECTAMENTE EN LA CONSTRUCCIÓN.

### **II.1.- ARQUITECTÓNICOS.**

**CAUSAS DE ERRORES:** En todas las medidas que se hagan, siempre se cometerán errores que no es posible eliminar por mucho cuidado que se ponga y destreza que tengan los encargados de ejecutarlas. Los errores obedecen a tres causas principales: 1) Errores Instrumentales debidos a las imperfecciones de los instrumentos, 2) Errores Personales, por las limitaciones de los sentidos como la vista y el tacto, y 3) Los Naturales debidos a las variaciones del clima (lluvia, diferencia de temperatura, viento, etc.).

**EQUIVOCACIONES** son las falsas determinaciones de los valores y no deben confundirse con los errores. Las equivocaciones cuando no se tienen el cuidado de comprobar las observaciones o se procede con negligencia.

**UNO DE LOS FACTORES QUE AFECTAN A LA EFICIENCIA EN EL RENDIMIENTO**  
Por dirección y supervisión .- Es el grupo de factores procedentes de la planeación, y operación de la obra, llevadas a cabo por la organización constructora.

#### 1.1.- DESNIVEL ENTRE LA BANQUETA Y EL NIVEL DE PROYECTO.

El problema que origino el desnivel del proyecto con respecto al nivel de banqueta, (teniendo en cuenta que el nivel de la banqueta esta regido por el nivel del terreno natural) es un problema causado por la mala información de los datos de niveles obtenidos en campo en la realización del proyecto.

Al parecer no se realizo un perfil topográfico de la calle de López con respecto a la construcción donde observar el declive de la calle, que no correspondía al declive de la calle, que no correspondía a los niveles horizontales manifestados por los topógrafos.

En este caso no se tomo en cuenta la verificación de los datos de estudio, correspondientes a los niveles de la calle con respecto al remate del piso terminado de la planta baja del edificio, haciendo mención que este piso es parte del conjunto de la Cimentación Superficial.

Ocasionando problemas de variación de niveles para recibimiento y enlace entre la acera y banqueta con respecto a la terminación de la Cimentación así como su fachada frontal del edificio.

El problema se presentó al momento de llevar a cabo la colocación de las marcas de referencia que corresponden a las elevaciones correspondientes para el tramo de los ejes "3" y "1" entre "B" y "E". Las cuales corroboran que los niveles de proyecto no concuerdan con el remate final del nivel de la banqueteta como lo especifica el plano Arquitectónico en la parte que se encuentra sobre la calle de López.

El error tiene su origen en considerar, que la elevación en el punto correspondiente al eje B, sobre la calle de López era el mismo que el punto en el eje E, esto quiere decir que los topógrafos consideraron que el perfil de la calle es horizontal sin tomar en cuenta que, esa consideración provocaría cambios bruscos en el acceso al edificio y en la secuencia del nivel de banqueteta.

El banco de nivel que con el cual corrobora el problema, se toma con respecto a un señalamiento o nivel fijo dentro de la periferia de la ALAMEDA CENTRAL (este señalamiento es uno de los varios que tiene el D.D.F. el cual debe de estar fijo, sin hundimientos ni desplazamientos y ser visible.)

El desnivel implica problemas, los cuales se presentan de tal manera que originan un retraso en la realización de la obra y ocasionan pérdida de tiempo y económico, marcando severamente problemas visibles en su realización.

A continuación se presenta las figuras que representan los niveles de proyecto y de banqueteta. (ver fig. 6)

## II.2.- ESTRUCTURALES.

### LADEO DE PILOTES:

Quando los pilotes se hincan en centros cercanos, puede resultar el ladoo si son pilotes de desplazamiento y si no es eliminado el material.

Esto provocará el movimiento lateral de las cabezas en varios centímetros. Ya sea que ocurra o no movimiento correspondiente a lo largo de la longitud del pilote, depende esto de los estratos.

Si los pilotes son forzados fuera de plomo, se pueden desarrollar grietas que permiten la corrosión del armado, se puede reducir la resistencia tensional, y se pueden provocar esfuerzos debidos a la EXCENRICIDAD de cargas axiales.

### 2.1.- PILOTES DEFASADOS QUE NO CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO.

En este punto donde se manifiesta la dificultad para ligar los Contratraves con los Pilotes, por lo cual mencionaremos los problemas de armado de la cimentación por causas de los pilotes defasados

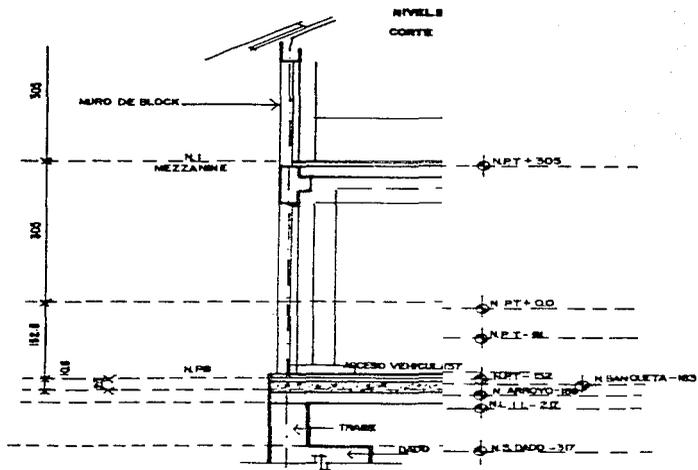
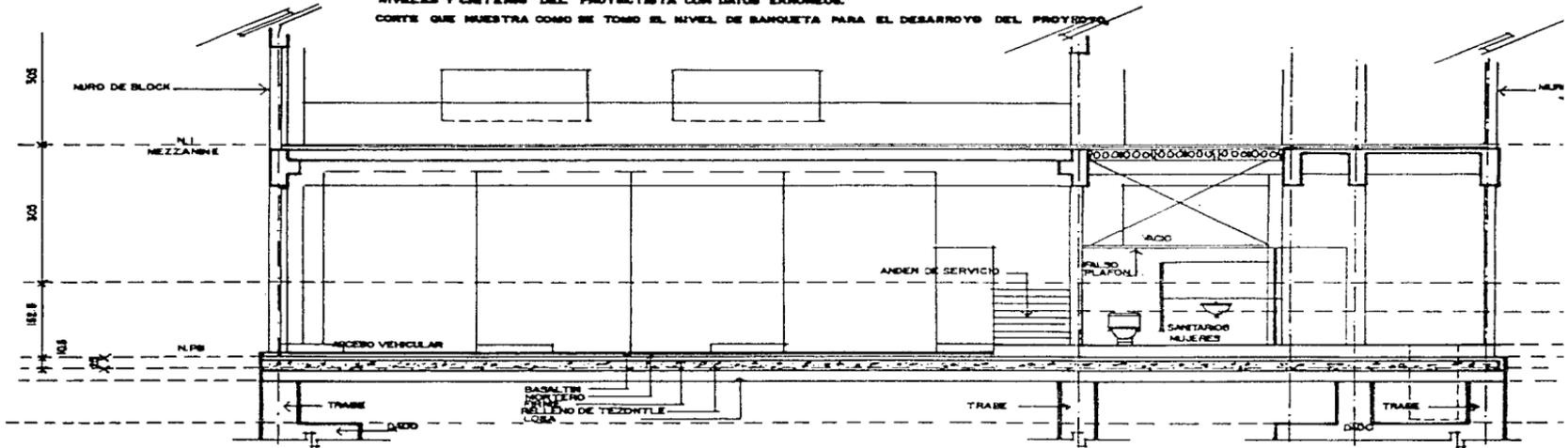


FIG. 6

NIVELES Y CRITERIOS DEL PROYECTISTA CON DATOS ERRONEOS.  
 CORTE QUE MUESTRA COMO SE TOMO EL NIVEL DE BANQUETA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.



DATOS ERRONEOS.

DE BANQUETA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

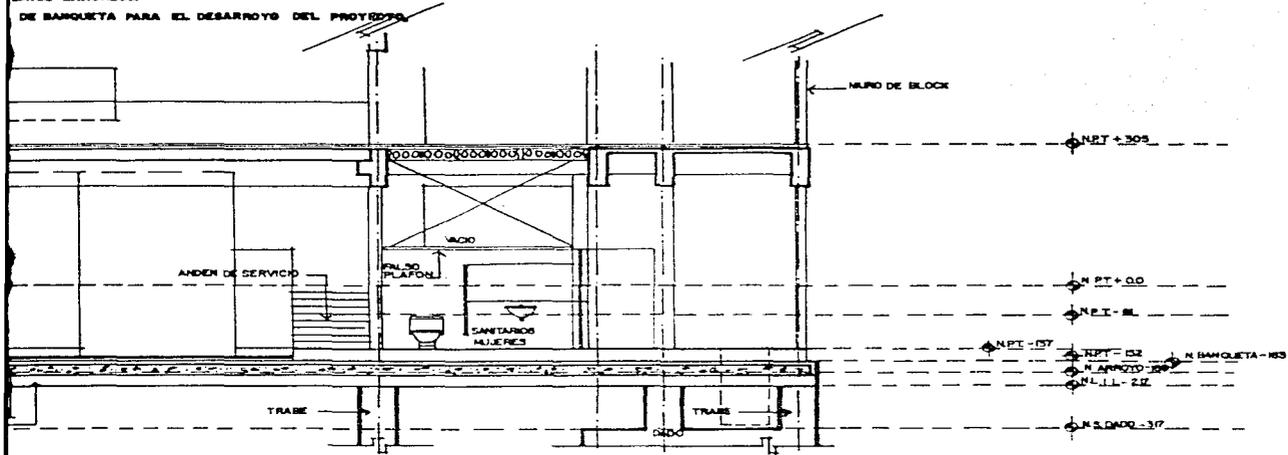


FIG. 6

El hincado de la mayoría de los pilotes manifestaron problemas de defasamiento en ambas direcciones, en algunos casos como máximo 0.23 m con respecto al eje de proyecto, y por lo que no se le dio la debida supervisión.

Por lo cual se obtuvieron los resultados con problemas en obra, con respecto al desarrollo del armado de las Contratraves, ya que estas seguían el eje de proyecto pero algunos pilotes no.

La permitida por especificaciones del proyecto es un defasamiento de .05 m como máximo en ambos sentidos, de la parte superior del pilote donde se liga con las Contratraves, y con desviaciones en la parte inferior en donde se realiza el contacto con la capa dura del estrato del subsuelo es de 0.15 m.

Esto origina problemas de unión de los pilotes con la contratrabe por no estar en un mismo eje como lo marca el proyecto.

Siendo que la contratrabe en la parte que se une con el pilote lleva un dado estructural con varilla del # 10, el cual no puede ni debe quedar como lo marca el proyecto, por la razón de que abriría un defasamiento con la contraparte a unir por lo cual se cometería un grave error de funcionamiento estructural lo que originaría una excentricidad del pilote con respecto al eje de proyecto.

Por lo tanto no se cumpliría con el rango mínimo entre el paño del dado y el paño del pilote en ese mismo extremo.

Si se realiza de esta manera da como resultado una transmisión de esfuerzos de cargas no homogéneas al pilote, por lo consiguiente no esta trabajando debidamente la combinación de esos dos elementos estructurales .

Originando problemas de avance, tiempo, costos y también de molestias a los peatones, al tráfico vehicular y de contaminación.  
(ver fig. 7 y anexo E)

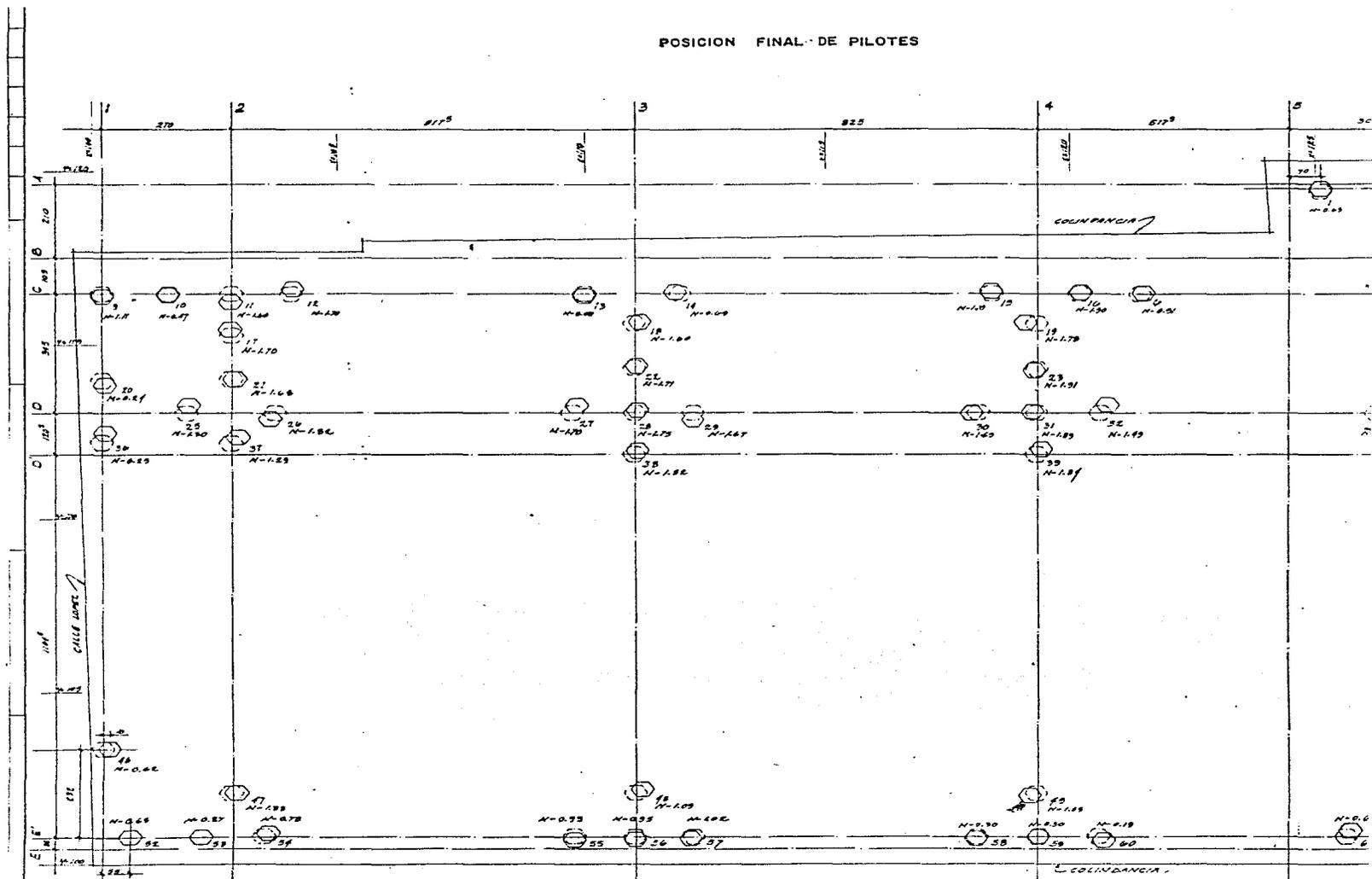
## 2.2- CONTRATRABE CT-1 NO CONTEMPLADA PARA QUE SE DESPLANTE LA GRÚA TORRE.

Otro problema estructural es el relacionada con la contratrabe secundaria CT-1 que se localiza en los ejes 3 y 4 entre C y E, la cual al igual que las demás de sus mismas características se realizarían como lo marca el proyecto, pero no se tomo en cuenta la acción de la carga puntual sobre de la misma.

Este problema se sitúa en la Contratrabe CT-1, como se muestra en la fig. 2, el cual consistió en que se tendría que colocar una grúa torre para el montaje de la estructura metálica, la cual no fue con templada en el diseño original de la misma. Esto dio origen a que el habilitado previo del acero se cambiara.

El cambio de sección y armado se tendría que realizar por consideración de la supervisión, aun sin saber y tener el nuevo diseño.

POSICION FINAL DE PILOTES



SIMBOLOGIA

○ "PILOTE DE PROBABIL"

○ "PILOTE REIC"



También como los demás problemas, ya que supervisión paraba la labor correspondiente a esos trabajos y tardando en dar los resultados de solución, por lo cual esto dio cambios de avance que se reflejan en costo, tiempo y molestias en la periferia de la obra

### **II.3- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

#### **3.1.-ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO DE EXCAVACIÓN PARA RELLENO EN ÁREAS REDUCIDAS.**

Este problema es reflejado en una mala decisión por parte de supervisión, ya que se tomo el criterio como lo marcan las especificaciones sin tomar en cuenta los problemas reales en la obra, con respecto al almacenamiento del producto de excavación. *(ver anexo F)*

Esto se desarrollo de la siguiente manera. Como se especifica que se rellenara con producto de excavación el cual se tendría que almacenar en alguna parte del predio donde se labora, esto implica la reducción de área para el avance de los trabajos, haciendo hincapié en que la supervisión no le daba alternativas a las soluciones propuestas por el contratista y eso ocasiona mas problemas por no darle solución inmediata.

El programa de trabajo llevado para la construcción que contemplaba tres etapas, las cuales conforme se van avanzando en cada uno de los conceptos para su realización en cada etapa se hacia problemático almacenar los grandes volúmenes de excavación tanto de sistemas y pesos de absorción así también de las cepas para las contratraves.

Este material se tendría que sacar del lugar de trabajo, pero esto repercutía en costos de acarreo y almacenamiento en otro sitio, cabe señalar que el producto de excavación no era de buena calidad por ser material de desperdicio de construcciones.

Este al igual que los demás problemas no se le dieron solución inmediata por no querer tener otra alternativa diferente y funcional por parte de la supervisión a lo que marca las especificaciones.

Manifestándose en costo, tiempo, avance y problemas al medio ambiente.

#### **3.2.- IMPREVISTOS DE ARMADO DE ACERO DE REFUERZO.**

Este caso es el que se vari a encontrar todos los que se dedican a la construcción

Por no tener especificado ni definido el cruce de los nodos, por losé desarrollo el problema por la colocación del acero estructural.

Esto origino el desarme del armado de acero en las contratraves entre los ejes 7 entre A y B, eje A entre 6-7 y eje D' entre 6-7. Por parte de la supervisión, pero el caso es que no tenían la solución.

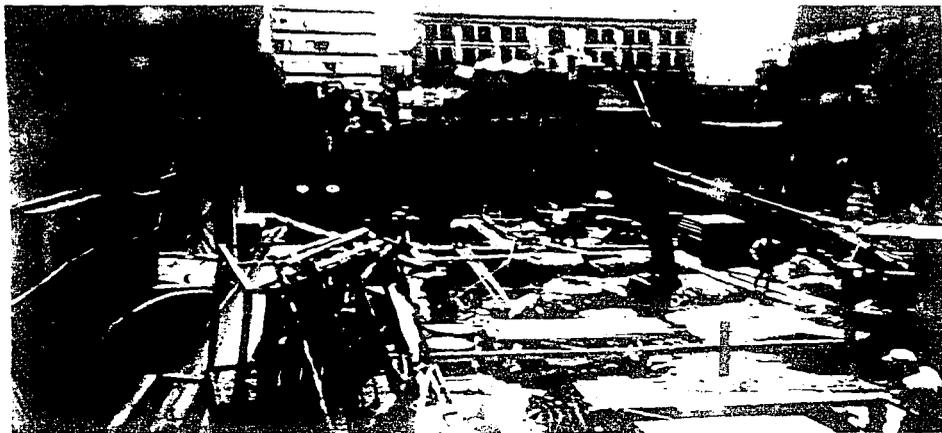
#### ANEXO E

-Pilotes defasados  
con respecto al  
eje de proyecto.



#### ANEXO F

-Area insuficiente  
para el almacen-  
amiento del  
producto de  
excavación.



Al igual el problema era mayor por la gran cantidad de acero en los cruces y el diámetro de la varilla del # 10 y también por las escuadras del acero de ese mismo calibre que contribuían en la dificultad de hacer los cambios inciertos por parte de la supervisión.

Ocasionando problemas de retraso en los demás conceptos y económicos.

### 3.3.- ÁREAS RESTRINGIDAS POR ARMADO DE ACERO EN LA COLOCACIÓN DE ANCLAS PARA PLACAS ESTRUCTURALES.

El problema tiene su origen en el momento en que se decidieron los cruces donde se debían de colocar las anclas, en el cual a lo mejor no realizaron una proyección acerca del área que ocuparía el acero armado, y el de los pilotes y las anclas.

Contemplando que las escuadras de la varilla de refuerzo del # 10 estorbaban la colocación de las anclas, y también todo el acero interceptado en esos cruces, donde no se tiene holgura suficiente para centrarlas con respecto al eje correspondiente.

Estos imprevistos fueron los que ocasionaron más problemas de atraso, tiempo y costo.

Algunas varillas son empujadas por el mismo armado, por lo cual las anclas aunque libaban algunas de ellas en su trayectoria en otras chocaban por no tener el espacio suficiente y no poder colocarlas como lo marca el proyecto, y también las anclas caían fuera del armado, ya que estas anclas no quedan confinadas con el acero sino nada más con el concreto y eso no es lo correcto.

### 3.4.- BOMBEO DEFICIENTE DE CONCRETO POR FALTA DE PRESIÓN A LA SALIDA DE LA TOLVA.

Es un problema ocasionado por la misma empresa encargada de construir.

Por que la empresa debe de tener su maquinarias en optimas condiciones, pero en este caso esta en mal estado la cual no es segura para la realización del bombeo del concreto.

La maquinaria a utilizar debe de estar en buena condiciones operativas para cualquier trabajo y más aun en una obra de gran magnitud.

Esta bomba como la mayoría de la maquinaria que se utilizo esta en mal y no da el rendimiento requerido en la obra.

Lo que resalto en los problemas presentados fue la falta de presión de la bomba para mandar el concreto por la tubería, ocasionado el taponamiento en la tubería a la salida de la tolva por falta de presión, era frecuente tener este problema. Cabe mencionar que el concreto utilizado cumplía con todas las pruebas requeridas.

El toponamamiento originaba perdida de tiempo, en el avance del colado y subsecuentemente en el resto de la obra, teniendo camiones de concreto ya juntos y sin haber descargado, siendo que se tenia un tiempo de separación de media hora entre ellos desde la planta dosificadora, esto provocando problemas viales en la calle que es un poco angosta.

Todos estos pormenores se traducen en costos y perdida de tiempo, y en el avance de la obra. *(ver anexo G)*

### 3.5.- RUPTURA DEL GATO HIDRAULICO EN EL BRAZO DE LA RETROEXCAVADORA.

**RESTRICCIONES EN LA OPERACIÓN MECÁNICA OPTIMA.-** estas originan un efecto reductor en el rendimiento, debido exclusivamente a limitaciones en la operación mecánica óptima de los equipos.

En todo momento la retroexcavadora es imprescindible para el tipo de excavación realizada para alisar la Cimentación Superficial.

Este problema al igual que la bomba de concreto son originados por un mal mantenimiento y claro esta que en ocasiones por un mal manejo por parte del operador que no domina el manejo de la retroexcavadora al 100%.

Lo antes mencionado obliga a un forzamiento excesivo del brazo y de su sistema hidráulico, también el constante escurrimiento en abundancia del aceite, lo cual ocasiono la ruptura del gato hidráulico en el brazo de la retroexcavadora

El problema se fue desarrollando con malas consecuencias por no poder lo remplazar al instante la maquina, y por la parte económica no se tenia el presupuesto por parte de la compañía constructora para repararlo o remplazarla.

No se reparo la maquinaria por falta de dinero ni se quiso traer otra para remplazarla, originando que se empleara mano de obra para la excavación y el llenado de los camiones, esta sin duda cambio el avance y el costo.

*(ver fig. 8 y anexo H)*

### 3.6.- INEXISTENCIA DE PASOS PARA EL DRENAJE DE AGUAS NEGRAS.

**OTRO FACTOR DE RESTRICCIONES.**

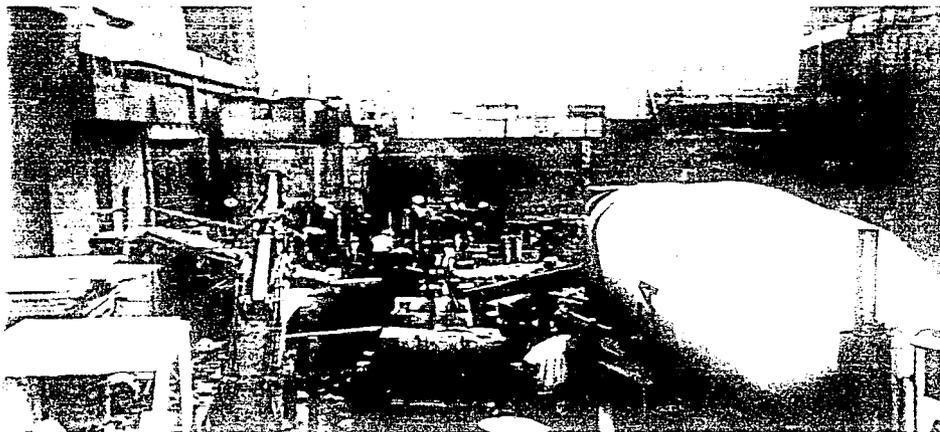
**Por no tener el suministro de planos, especificaciones y datos de campo.**

Al empezar la construcción del proyecto se tuvieron nada más los cuatro planos estructurales de la Cimentación Superficial, a lo que se solicito a la supervisión los planos de las instalaciones los cuales no se tenían.

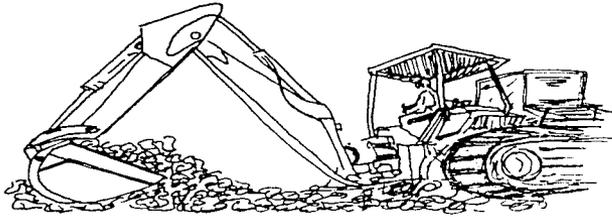
Se tenia que continuar la construcción como lo exigía el calendario de obra, pero no se tenia conocimiento de la ubicación de los pasos de drenajes, registros descargas y demás conexiones de las instalaciones.

Por este motivo la supervisión encargada realizaba cancelaciones de trabajo por no tener la solución y a su vez exigiendo el avance de la obra, resultando incoherente.

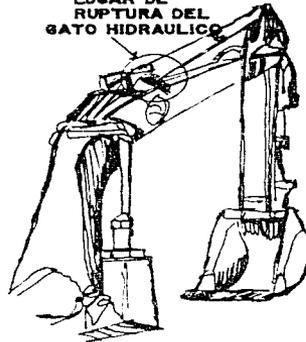
Claro esta que esto era una contradicción que repercutía en los aspectos económicos, de avance y de contaminantes.



## RETROEXCAVADORA



LUGAR DE  
RUPTURA DEL  
GATO HIDRAULICO



Las retro excavadoras montadas sobre orugas, se utilizan para trabajos sobre superficies de material suelto en donde se requiere un buen apoyo. Aunque tiene movilidad. Su montaje tiene la ventaja de distribuir mejor el peso de la máquina.

## **II.4.- GEOTECNICOS.**

### **4.1.- INESTABILIDAD DE TALUDES.**

**La naturaleza del terreno influye considerablemente en la excavación, carga, transporte y descarga, influye también en forma que se dará a las obras como consecuencia de la estabilidad de los taludes.**

Aunque la acción del suelo se desprecia para la realización de la Cimentación Superficial, no se tomo en cuenta la inestabilidad de la primera capa la cual se trataba de rellenos producto de desechos de construcciones, a una profundidad de 2 m. sobre el nivel del terreno, lo que obviamente se reflejo en derrumbes por no ser un material que se pudiese compactar y también ocasionados por las lluvias.

Esta inestabilidad no se contemplo, lo que no se tenían los ademes para fines de cobro dentro del presupuesto por parte de la constructora, así como los trabajos extras para terminar de derrumbar las partes resentidas de la cepa, para evitar algún accidente.

Como se ha manifestado el criterio de la supervisión no ha sido muy atinado por lo cual viendo el problema no daba pauta a sugerencias y seguía en el mismo lineamiento el cual no se contemplaría en el pago esos trabajos extras sin dar otra alternativa apeándose por el supuesto volumen de material a excavar el cual no era el real especificado, con respecto a lo físico en obra.

Este otro problema ocasiono un conflicto en la supervisión de los generadores de obra por lo antes expuesto, repercutiendo en costo y tiempo.

(ver anexo I)

### **4.2.- CRECIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO Y PLUVIAL EN ZONAS DE MAYOR PROFUNDIDAD.**

**Otro factor que afecta la eficiencia: Son las condiciones físicas, las condiciones hidráulicas, superficiales y subterráneas, y el control de filtraciones.**

El nivel freático establecido por las pruebas realizadas se encuentra a 3.4 m. de profundidad teniendo perdidas de agua del subsuelo como se especifico en el capítulo I.

Por lo cual, con los niveles de profundidad marcados por el proyecto no se encontró el flujo de agua freática, pero adelantándonos a las modificaciones del nivel de la Cementación Superficial entre los ejes 1 y 3. Sobre el eje 1 se tuvieron concentraciones de agua pluvial con una altura 0.30 a 0.50 m., los cuales formaban lodos que hacían aun más desmejorar el terreno.

También no se le dio una solución rápida por parte del contratista ya que no se tenía el equipo en la obra para estos casos, sucediendo también el no querer alquilar una bomba, especificando la falta de dinero y las bombas de agua de la empresa constructora no servían.

Provocando un avance lento repercutiendo en el costo y tiempo.

## **II.5.-DE CONTROL DE CALIDAD.**

**El objetivo del control de calidad es mantener una calidad o característica del producto dentro de un nivel satisfactorio.**

### **5.1.- POROSIDAD EN EL BULBO DE SOLDADURA.**

El control de calidad se le debe de realizar a todos los materiales requeridos para la obra pero en especial nos enfocaremos al suscitado en el bulbo de soldadura.

El problema detectado en el control de calidad de la unión de varilla del # 10 soldada con electrodo E-9018, ya que por especificaciones se deben de realizar muestreos de las varillas soldadas.

La anomalía detectada en una de las dos radiografías tomadas, en dos puntos diferentes seleccionadas al asar de la área de la cimentación, la cual fue la del problema la ubicaba en el eje E entre los ejes 3 y 4.

La cual indico la radiografía que presentaba porosidad y sobrepasaba la cantidad de poros permitidos para esta prueba, esto se debió a que cuando se realiza la soldadura de los dos elementos tomados para su estudio el día era húmedo y lluvioso lo cual los soldadores no cubrieron el bulbo recién soldado por lo que se origino el problema.

Tomando en cuenta en días húmedos no es permitido soldar por las bajas temperaturas que afectan la soldadura.

También se cometió un error dentro del análisis de los precios por lo cual al firmarse el contrato el presupuesto presentado por la compañía constructoras no contemplo el costo de la soldadura y la aplicación de la misma, como lo marca el proyecto.

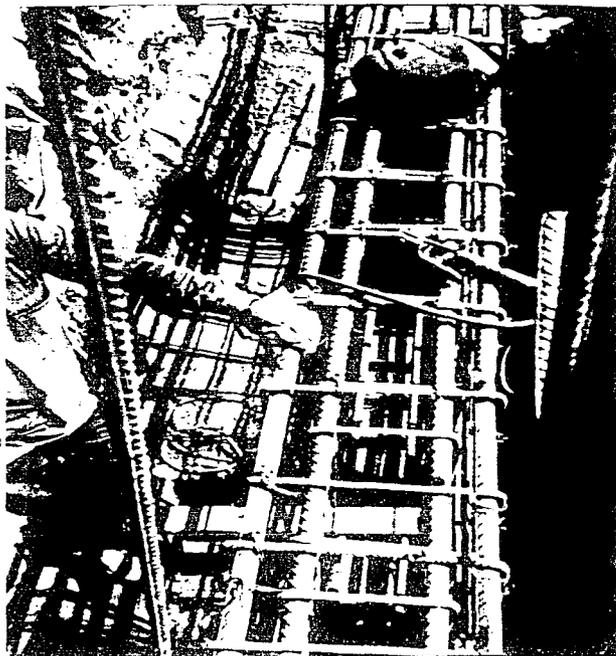
Por esa situación no se pagarían los bulbos de soldadura por no estar contemplados dentro de su cotización de la obra de Cimentación Superficial, ocasionando problemas en la constructora.

Estos puntos ocasionaron pérdida de tiempo, sobretabajos reflejados en el costo.

*(ver anexo J)*



ANEXO I  
-Inestabilidad de taludes.



ANEXO J  
-Soldadura de varilla del No. 10.

## **UNIDAD III**

### **SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

#### **III.1.- ARQUITECTÓNICOS.**

1.1.- Ajuste de desnivel de proyecto con respecto al nivel de banquetta

#### **III.2.- ESTRUCTURALES**

2.1.- Reforzamiento de dados por defasamiento de pilotes.

2.2.- Rediseño de contratabe CT-1 para desplantar la grúa.

#### **III.3.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.**

3.1.- Desalojo parcial de producto de excavación para relleno.

3.2.- Propuesta y solución de armado de acero en nudos .

3.3.- Colocación de anclas para placas estructurales por reacomodo de acero.

3.4.- Reparación del junteado de la tolva y la tubería para bombeo de concreto

3.5.- Reparación del brazo hidráulico de la retroexcavadora.

3.6.- colocación de pasos de drenaje.

#### **III.4.- GEOTECNICOS.**

4.1.- Decisiones en obra para la retención de taludes inestables.

4.2.- Abalimientto del nivel freatico y pluvial.

#### **III.5.- CONTROL DE CALIDAD.**

5.1.- Ensaye de acero de refuerzo.

## **SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

### **III.1.- ARQUITECTÓNICOS.**

#### **1.1.- AJUSTE DE DESNIVEL DE PROYECTO CON RESPECTO AL NIVEL DE BANQUETA.**

La solución establecida por la supervisión después de haber dejado pasar un tiempo apreciable de trabajo por no tener esa solución inmediatamente.

La solución dada de acuerdo a las instrucciones del estructurista, fue bajar el nivel de desplante de las Contratraves que se ubican en los ejes "1", "2" entre "C" y "E". El punto más bajo se dio en el eje "1" por haber tenido que bajar el nivel de desplante con 52 cm. con respecto al nivel del eje "3".

La pendiente originada por este desnivel se formo tomando el nivel de desplante del eje "3" como lo marca el proyecto y rematando en el eje "1" como lo marca la corrección. *(ver fig. 10)*

Esta pendiente nos origina una rampa de acceso de los vehículos en el estacionamiento.

También con respecto al diseño de la banqueta, se tiene que rediseñar aminorando la pendiente en el sentido longitudinal a la calle, para poder unir la banqueta con la rampa del estacionamiento, como se muestra en la figura.

*(ver fig. 11, 12, 13)*

### **III.2.- ESTRUCTURALES.**

#### **2.1.- REFORTZAMIENTO DE DADOS POR DEFASAMIENTO DE PILOTES.**

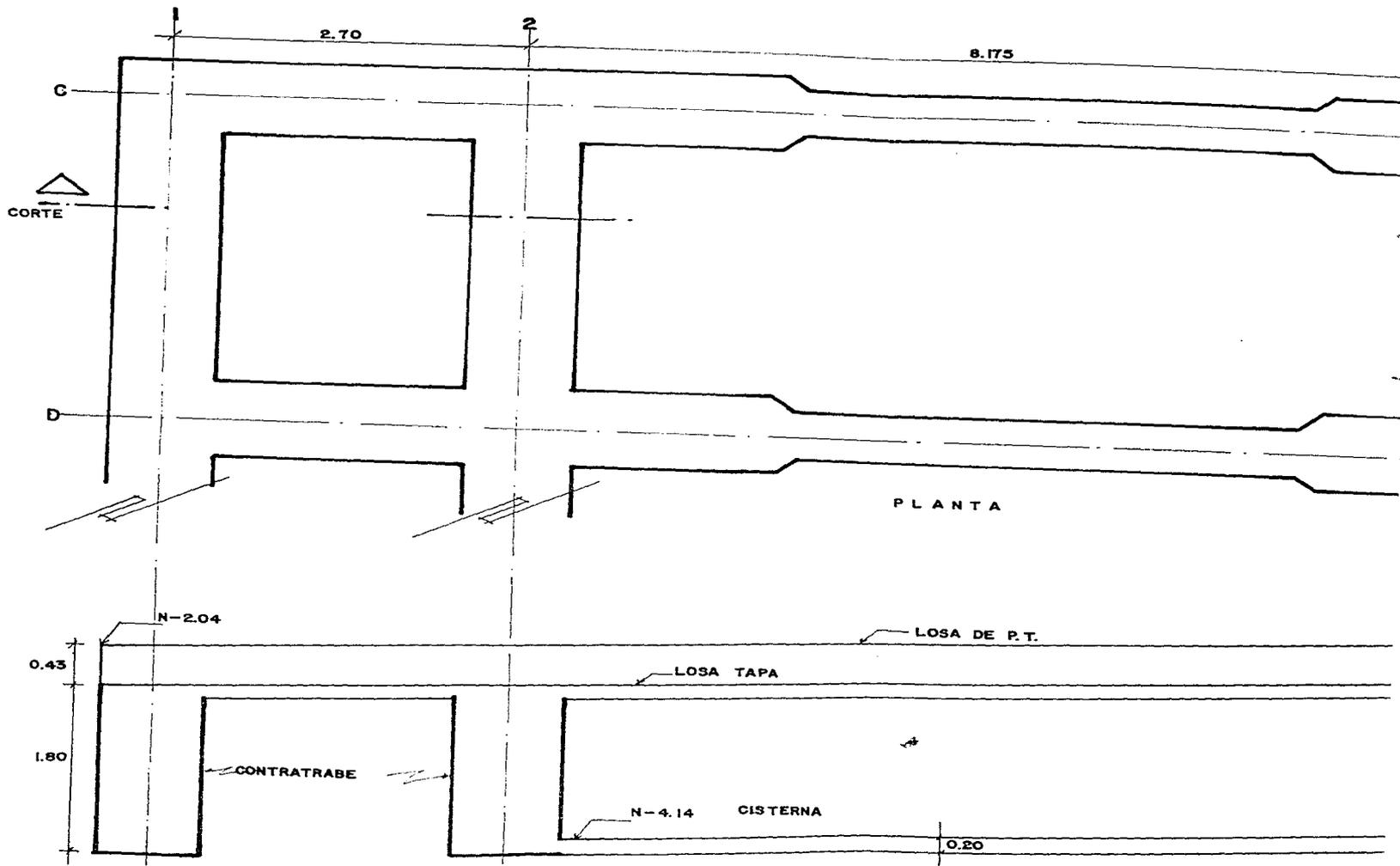
La solución que se le dio con indicaciones por parte de la compañía encargada del calculo estructural fue la siguiente.

La excentricidad que se origino en los pilotes, sobre todo en algunos que se encuentran defasados hasta con 23 cm. con respecto en alguna de las dos direcciones en la parte superior del pilote.

Teniendo en cuenta el problema, se dio la indicación para reforzar las zonas de los cruces en los dados estructurales en la sección es que no cumple con la medida de 10 cm. como mínimo de separación entre los paños del pilote en su lado defasado y la contratrabe.

El refuerzo se haría incrementando la separación entre los dos paños del pilote y el dado y reforzarlos estructuralmente con 4 Vs. del # 10 en el área del dado aumentado y colocar estribos a cada 20 cm. y dejar un recubrimiento de 2.5 cm. como mínimo. Esta solución se dio para todos los casos presentados por defasamiento de pilotes. *(ver fig. 14 y 15)*

INTERCONEXION DE CISTERNA Y CAMBIO DE NIVELES EN LOS EJES 1, 2 Y 3



INTERCONEXION DE CISTERNA Y CAMBIO DE NIVELES EN LOS  
EJES 1, 2 Y 3

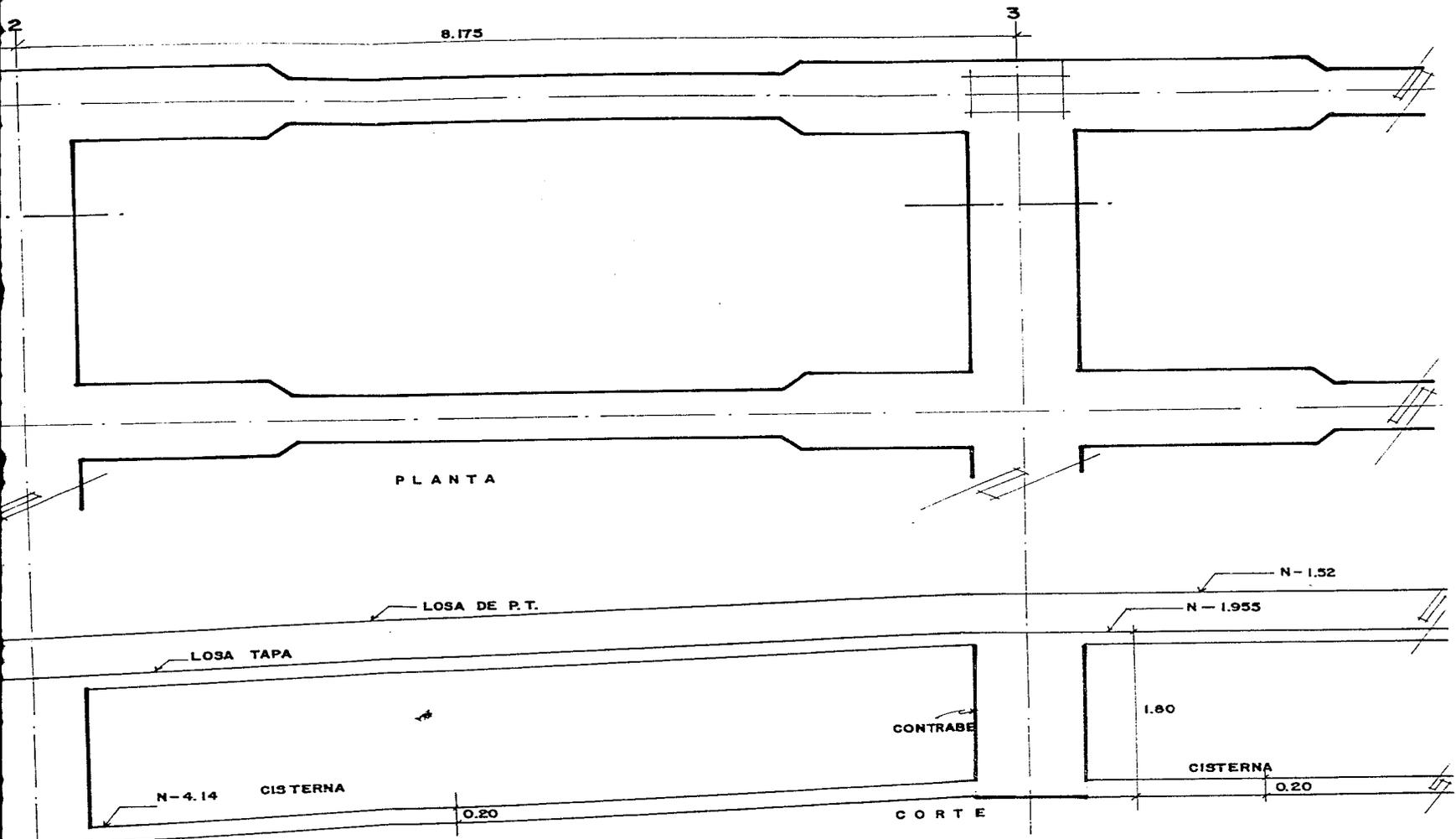
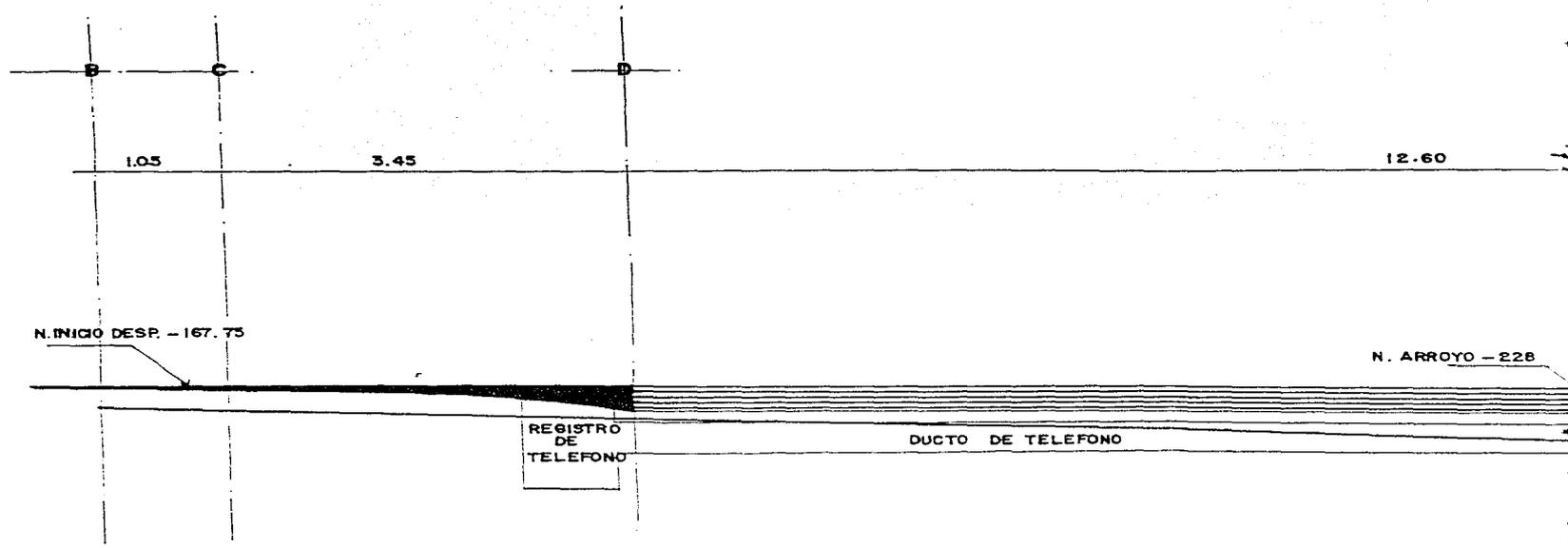


FIG. 10

DETALLE DEL REMATE DEL ACCESO DEL EDIFICIO, CON RESPECTO A LA CALLE



RENATE DEL ACCESO DEL  
ESPECTO A LA CALLE

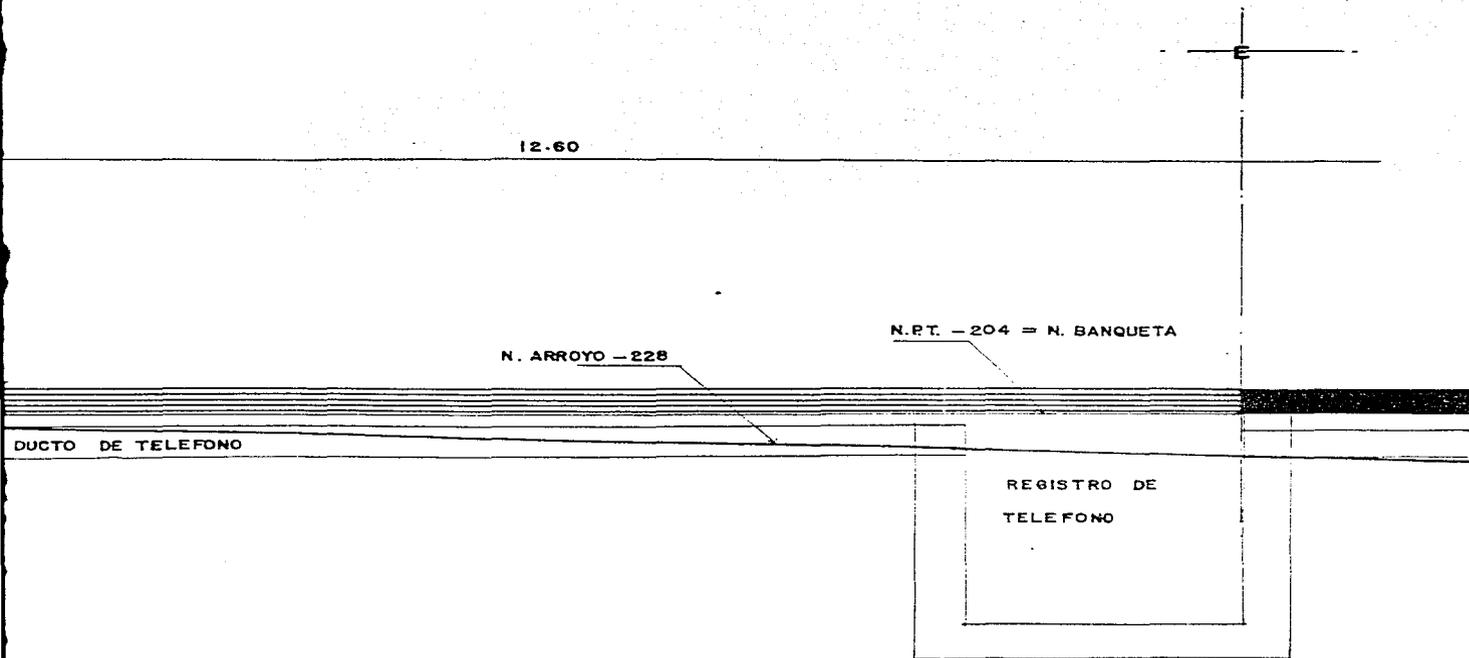


FIG. II



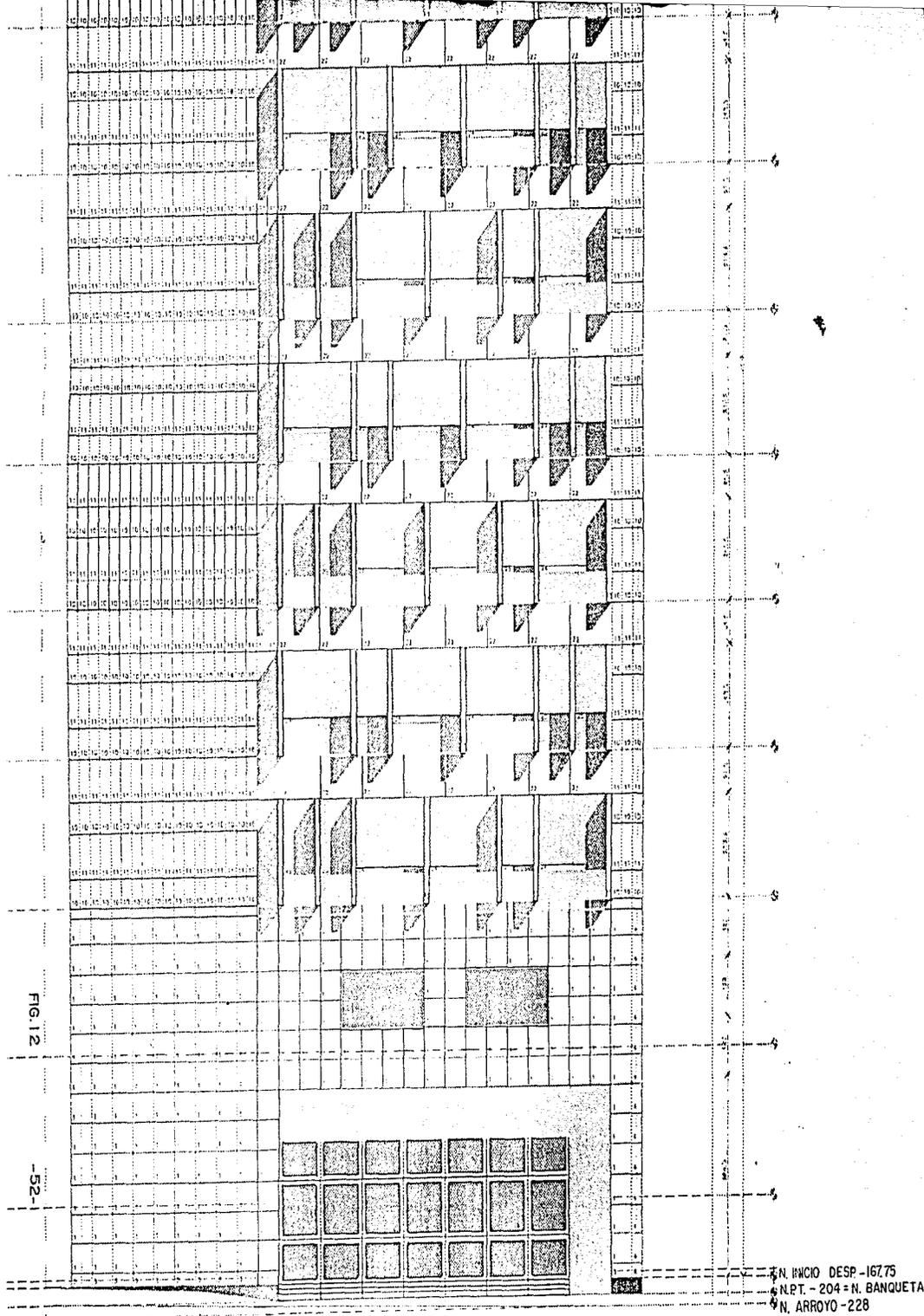


FIG. 12

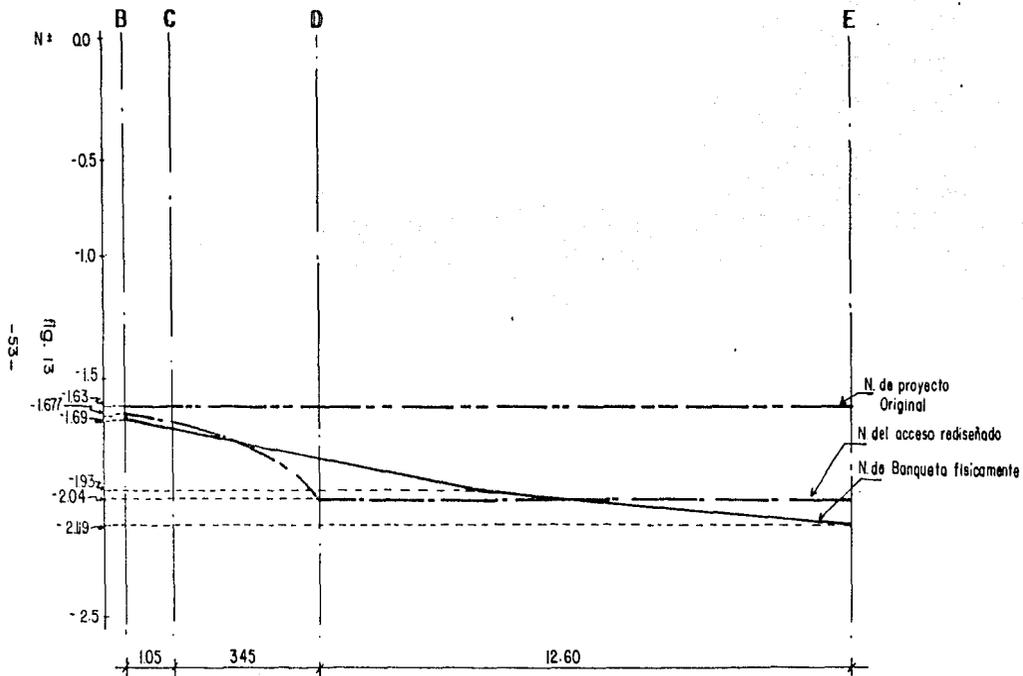
-52-

N. INICIO DESP - 167,75  
 N.P.T. - 204 = N. BANQUETA  
 N. ARROYO - 228

CORRECCION DE LOS NIVELES DEL REMATE DEL EDIFICIO CON RESPECTO A LA CALLE

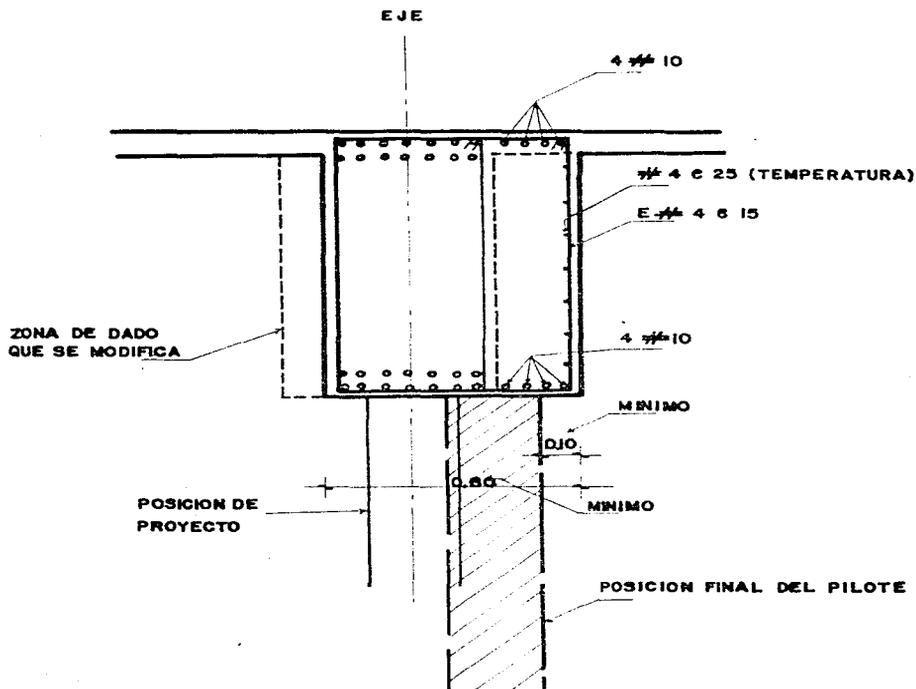
FACHADA PRINCIPAL

### COMPARATIVO DE NIVELES EN EL ACCESO AL EDIFICIO



PERFIL

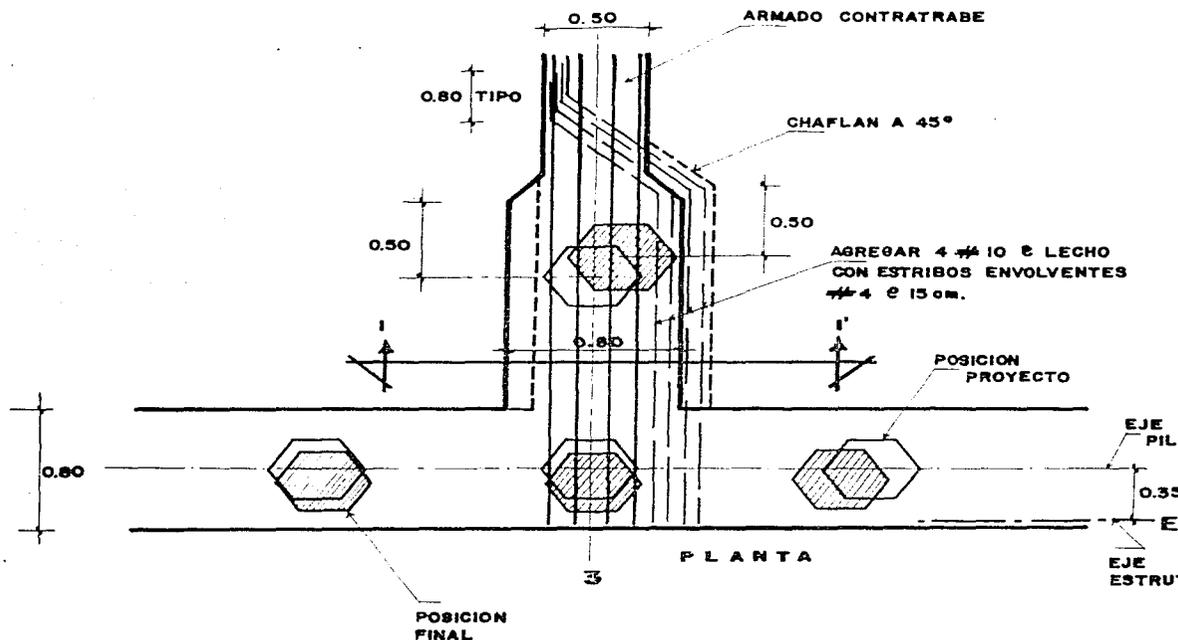
CRITERIO DE REFORZAMIENTO EN DADOS POR CAMBIO DE POSICION DE LOS PILOTES.



CORTE I-I'

fig. 14

CRITERIO DE REFORZAMIENTO (armado) EN DADOS POR CAMBIO DE POSICION DE PILOTES.



NOTAS.

- EL DADO TENDRA SIEMPRE UN ANCHO MINIMO DE 80 cm.
- ENTRE EL PILOTE Y EL PAÑO DEL DADO LA DISTANCIA MINIMA SERA DE 10 cm.
- LA DISTANCIA ENTRE EL EJE DEL PILOTE Y EL CHAFLAN ENTRE DADO-CONTRATRABE SERA DE 50 cm. MINIMO, Y ESTE SE HARA A 45°
- ANCLAR CONTRATRABE EL REFUERZO ADICIONAL DEL DADO (anclar 80 cm. tipo)

EN

fig. 15

## 2.2.- REDISEÑO DE CONTRATRABE CT-1 PARA DESPLANTAR GRÚA TORRE.

Como por efecto de los momentos que se presentarán por el montaje de dos de los cuatro apoyos de la grúa torre.

La contratrabe CT-1 se debía modificar ya que según supervisión planteo que no cumplía con los requisitos de diseño para empotrar la grúa torre en dos puntos sobre la trabe.

La empresa encargada de lo estructural realizó el análisis, dando como solución la información vaciada en un croquis con los datos de diseño.

Esto origina un cambio total en la sección y en el armado de la Contratrabe como lo marca en la *(fig. 16, 17, 18 y 19)*

## **III.3.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.**

**No basta con el estudio de los planos y especificaciones, es fundamental también examinar los factores locales y condiciones físicas del sitio, los cuales influyen en la mejor manera de llevar el trabajo y los resultados.**

### 3.1.- DESALOJO PARCIAL DE PRODUCTO DE EXCAVACIÓN PARA RELLENO.

El problema y los cambios de criterios por parte de la supervisión originaron pérdidas de tiempos en todos los aspectos. Pero la solución se dio al aceptar el desalojo de producto de excavación en un 50% .

Con esta solución tan obvia se despejó el área de trabajo dando así se dio paso a los trabajos rezagados. Estos casos se dan porque la parte de supervisión sigue un lineamiento cerrándose a toda posibilidad de solución.

Los volúmenes desalojados son mandados a un tiro asignado por la supervisión.

El relleno se hará con tepetate con capas a cada 20 cm. y compactado a un 90 %

*( ver anexo K)*

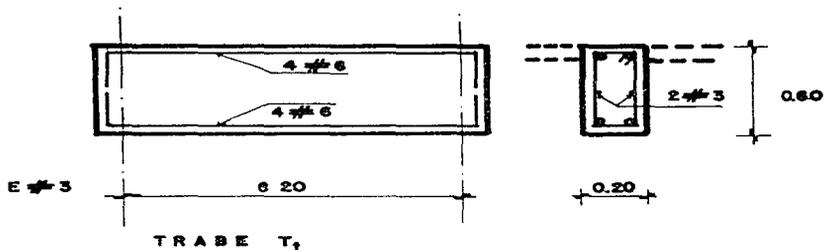
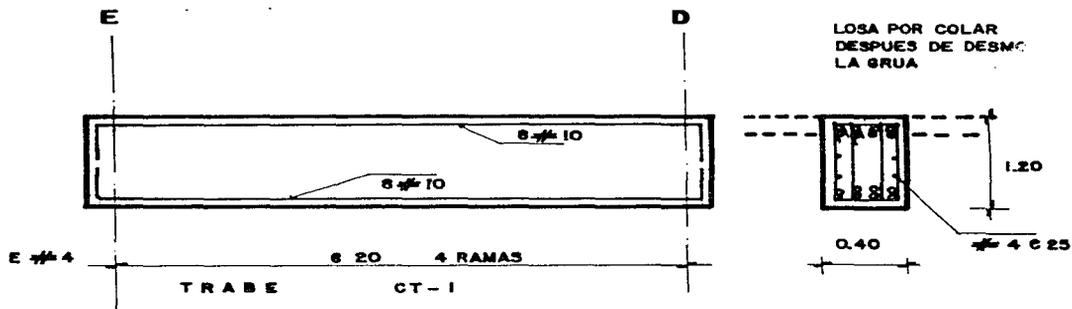
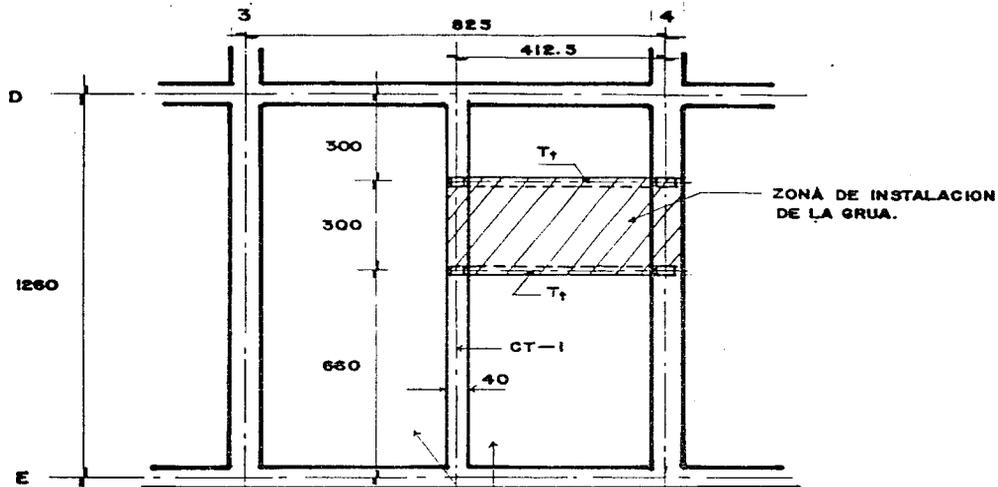


FIG. 16

ESTACIONAMIENTO

UBIC. LOPEZ 8, CENTRO, D.F.



NOTA. LA LOSA SE CONSTRUIRA  
DESPUES DE DESMONTAR  
LA GRUA.

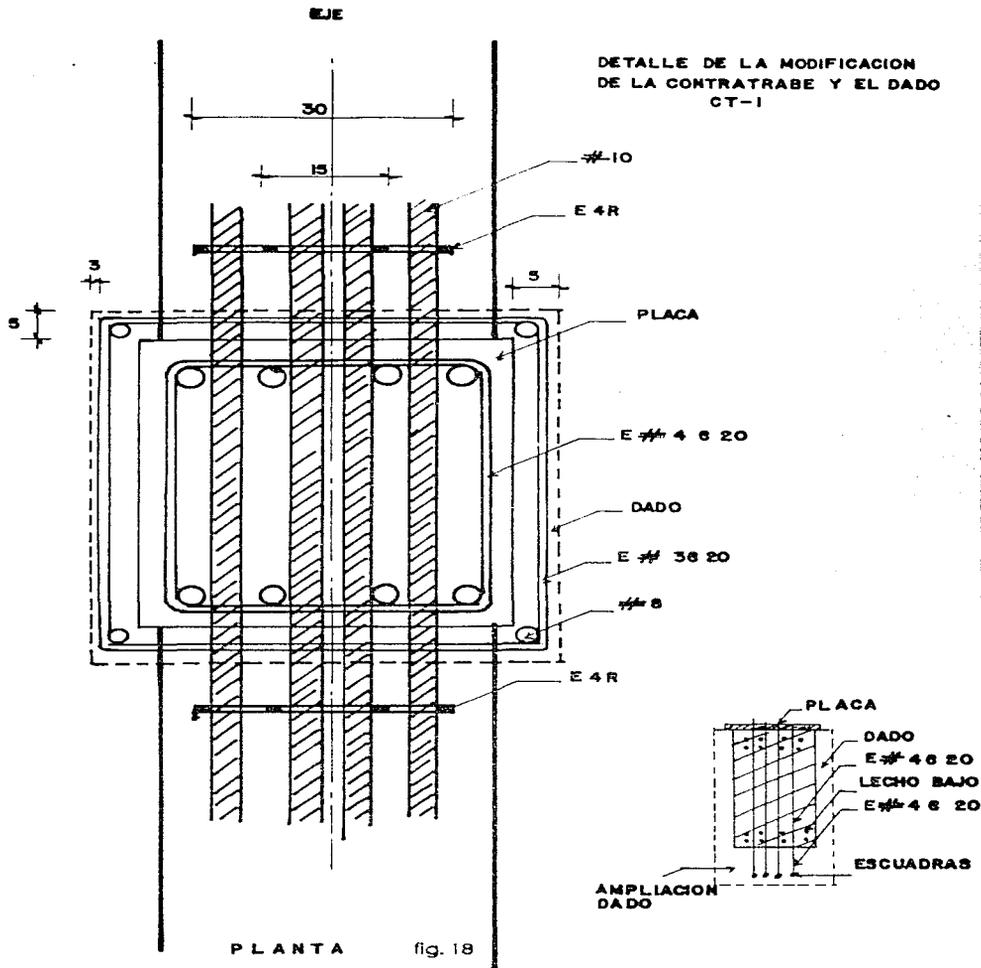
PLANTA ESQUEMATICA  
UBICACION TORRE S/E

NOTA:

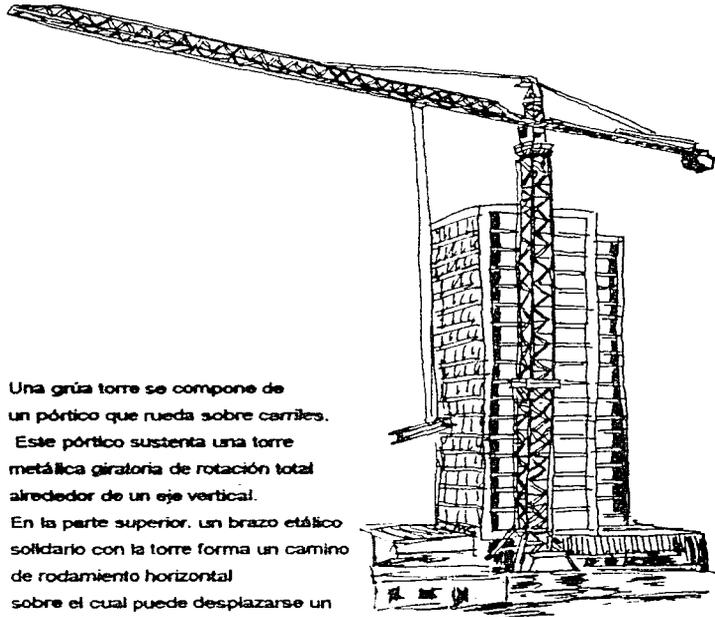
PARA LA INSTALACION DE LA GRUA, SE APOYARA EN LA CIMENTACION DEL  
EDIFICIO.

UNICAMENTE SE REFORZARA LA CT-1 Y SE AGREGARAN DOS TRABES  $T_1$ .

fig. 17



**GRÚA TORRE DESPLANTADA EN LAS CONTRATRABES  
CT-1 Y SECUNDARIA.**



Una grúa torre se compone de un pórtico que rueda sobre carriles. Este pórtico sustenta una torre metálica giratoria de rotación total alrededor de un eje vertical. En la parte superior, un brazo estático solidario con la torre forma un camino de rodamiento horizontal sobre el cual puede desplazarse un carretón móvil eléctrico.

fig. 15

## FICHA TÉCNICA DE LA GRÚA TORRE POTEIN MOD. 428G

### ALTURA:

1) Altura máxima auto estable (sin contrabenteo)	38.00 m
2) Altura máxima permisible	84.00 m
3) Módulo de estructura para incrementar altura	03.00 m

### PLUMA:

* Longitud máxima de centro a punta	40.00 m
* Longitud máxima de centro a carro de carga	39.00 m
* Longitud mínima de centro a carro de carga	02.90 m
* Longitud máxima de centro de contrapeso a punta	15.90 m
* Módulo de estructura para incrementar longitud	03.00 m
* Longitud c/carga para equilibrio y crecer torre	12.00 m

### CARGA:

* Carga máxima permisible a 39 m	890.00 kg
* Carga máxima permisible a 2.90 m	03.00 ton
* Carga promedio permisible a 24 m	1.95 ton

### CONTRAPESO EN PLUMA:

* Contrapeso máx. permisible a long. máx. pluma	4.400 kg
* Contrapeso promedio rango de 24 a 36 m de pluma	3.300 kg
* Contrapeso a 24 m de long. de pluma	4.400 kg

### CONTRAPESO EN BASE GRÚA:

* Contrapeso máx. a una altura de 84 m	45 ton
* Contrapeso mín. auto estable	36 ton
* Peso promedio de módulos de contrapeso	25 ton

### GATO PARA LEVANTAR TORRE:

* Peso	300 kg
* Trabajo	260 kg
* Peso de módulos de torre	260 kg

### MOTORES:

* Motor tractor p/ girar cabina	3 H.P.
* Motor tractor p/ mov. de carga	15 H.P.
* Motor tractor p/ correr carga sobre pluma	2 H.P.

### NECESIDADES ELÉCTRICAS:

* Opera con transformador de corriente 220/440 a 440/220	
* Demanda máx.	40 kva



#### ANEXO K

-Relleno de excedentes de excavación con tepetate.

## 2.- PROPUESTA Y SOLUCIÓN DE ARMADO DE ACERO EN LOS NUDOS.

Al momento de darse el problema del armado de acero de los nudos ó cruces. La compañía encargada de construir realizo una propuesta del armado, la cual se entrego, dicha propuesta no fue admitida por supervisión por que no acepto que se balloneteara la varilla del # 10 para ponerlas intercaladas en ambos sentidos dando, esto da origen a pasarla por debajo de la varilla que viene en el otro sentido pasando ese cruce de varillas vuelve a retomar su nivel con el procedimiento de balloteneo y tener el mismo nivel longitudinalmente fuera del nudo. (ver fig. 20)

Pero la solución que se utilizo fue proporcionada por el jefe de supervisión la cual consiste en:

El armado se realizara intercalando las varillas que se interceptan en el nudo, quedando como lo marca la

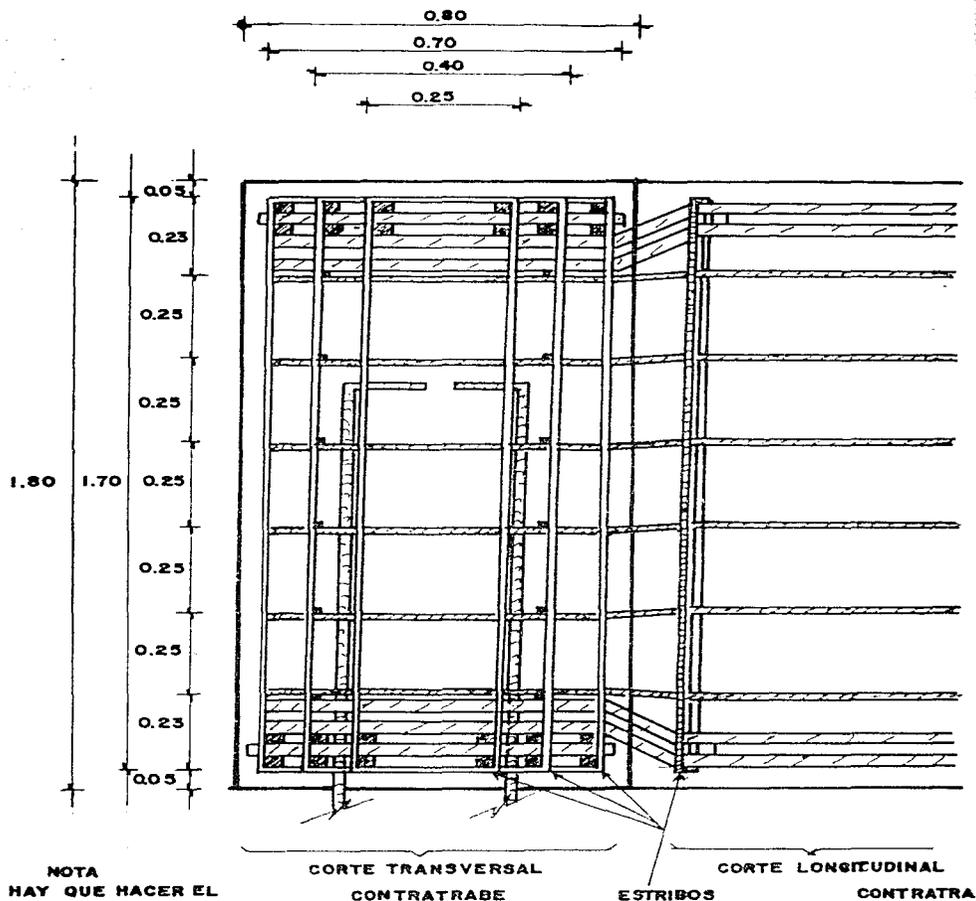
Por lo tanto para que las varillas no estuvieran en el mismo nivel con respecto con el otro sentido se deben de pasar una vez su diámetro por debajo de la del otro sentido, pero debe de guardar esa posición en toda su longitud, el caso es que la varilla que queda en la parte inferior de la carna del armado no se une con el extremo del estribo para el caso de las varillas exteriores. Por lo tanto no quedan como lo marco el proyecto.

La decisión de cual varilla va abajo o arriba del armado, en el caso de los dos sentidos esto depende del claro corto el cual va en el lecho bajo y el largo en el lecho alto. (ver fig. 21)

## 3.3.- COLOCACIÓN DE ANCLAS PARA LAS PLACAS ESTRUCTURALES POR REACOMODO DE ACERO

Con el procedimiento de la colocación del acero en cuatro ramas y la cantidad de varillas de grueso calibre y delgadas, estas reducen los espacios considerablemente y más aun en los nodos donde rematan las traveses porque ahí llevan las escuadras del acero tanto del calibre del # 10 y del # 3 al igual que las varillas que sobresalen de los pilotes.

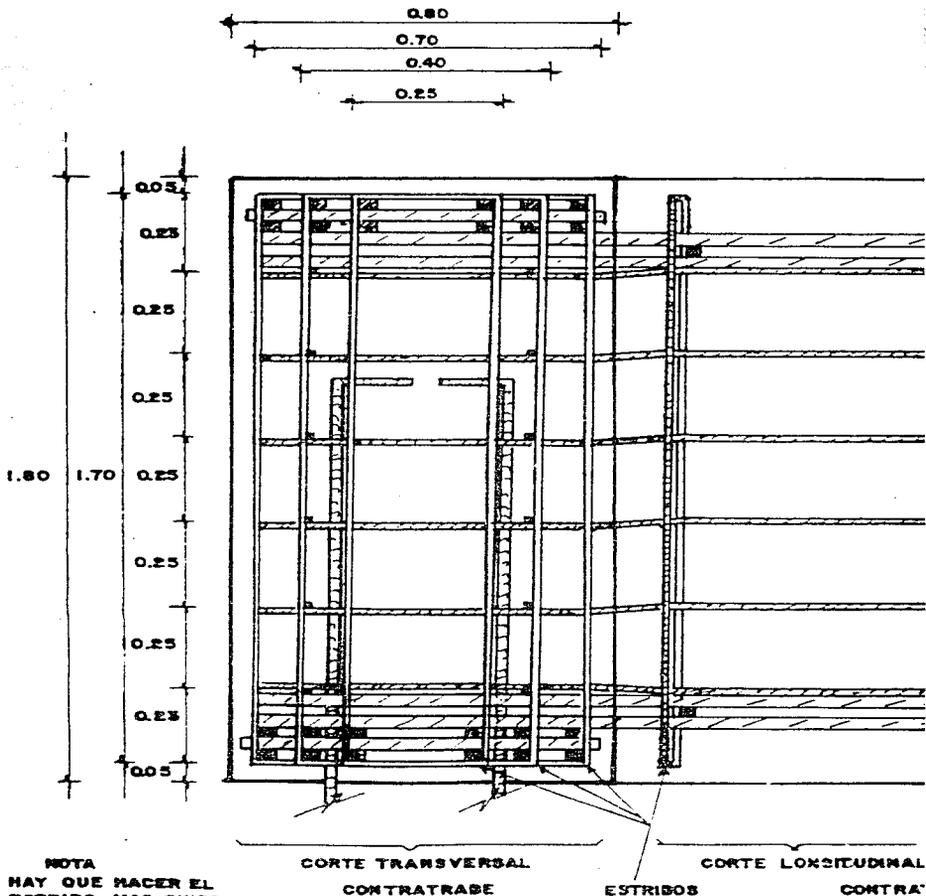
PROPUESTA DE ARMADO DE ACERO EN LOS NODOS



**NOTA**  
**HAY QUE HACER EL**  
**ESTRIBO MAS CHICO**  
**0.25 m DE ANCHO**  
**PARA QUE PUEDAN**  
**ENTRAR LAS VARILLAS**  
**DE LOS PILOTES**

fig. 20

SOLUCION DE ARMADO DE ACERO EN LOS NUDOS



**NOTA**  
 HAY QUE HACER EL  
 ESTRIBO MAS CHICO  
 0.25 m DE ANCHO  
 PARA QUE PUEDAN  
 ENTRAR LAS VARILLAS  
 DE LOS P. LOTES

fig 21

Con todo ese acero no es posible colocar las anclas que deben de estar dentro del dado estructural a 1.20 m. y no alcanzando a entrar las anclas del paño exterior por el motivo de que chocaban con las escuadras de varillas del # 10 las cuales tienen una longitud 1.20 m. como lo indica las especificaciones de el proyecto.

Pero el problema también radica en que las anclas que no caían en la posición como lo marca el proyecto porque las varillas de el # 10 no lo permitían o las desviaba hacia los lado, y también complicando la falta de espacio las varillas de # 8 que provenían de los pilotes.

La solución de los casos fue la siguiente optada por la supervisión:

En la parte de los dados se recorrieron las varillas forzándolas a salir de su eje de proyecto las cuales se armaron en cuatro ramas, para dejar libre el paso de la ancla también se considero dejar una holgura para alinear y ajustar las anclas.

La realización del movimiento de las varillas fuera diferente a como lo marca el proyecto. se realizo nada mas en el área de los dados estructurales, y en la trayectoria de las varillas fuera del área del dado se conservo igual a lo que marca el proyecto.

El caso de las escuadras del # 10 se realizo un corte mínimo para librar el choque con las anclas, por lo que este problema no dejaba que bajara el ancla escasos 0.05 m.

También cabe mencionar que algunas anclas quedaban fuera del área de acero por lo cual quedaría confinada por el concreto y no por el acero.

Se le dio la solución que consiste en colocar estribos del # 3, a las anclas como si fueran columnas a cada 0.20 m de separación y realizando un estribo en forma de herradura con varilla del # 8.

### 3.4.- REPARACIÓN DEL JUNTEADO DE LA TOLVA Y TUBERÍA PARA BOMBEO DE CONCRETO.

El cambio de las juntas de la tolva y la tubería de la bomba para concreto no se le dio la debida importancia y cuando el problema ocasionaba estragos de tiempo y económicos, por no el debido mantenimiento preventivo antes de ponerla a trabajar.

Las guías donde se colocan las gomas de unión estaban en muy malas condiciones por lo cual aunque se reemplazarán siempre se tenía perdida de presión.

Por otro lado el problema de taponamiento de la tubería era ocasionada por la gran cantidad de abolladuras que presentaba, las cuales provocaban una rugosidad mayor y en conjunto con la falta de presión, con todo este problema se logro realizar el colado en un 60 % de la cimentación.

La solución se dio cuando se reemplazo la tubería, pero se le siguieron cambiando las gomas de la tolva a la bomba de concreto.

Esta compañía constructora era consumida por los estragos de la economía del país, en el hecho de no darle el mantenimiento a la maquinaria y no poder casi mantener la fuente de trabajo para las personas que laboran en la constructora.

### 3.5.- REPARACIÓN DEL BRAZO HIDRAULICO DE LA RETROEXCAVADORA.

La solución que se dio después del tiempo ya perdido y de cotizar los precios y alternativas.

Se mando a hacer la pieza en un taller de torno, esta pieza era la base del gato hidráulico, la cual es de fierro fundido y de una sola pieza en la parte de la base, por lo tanto no se encontró en las refaccionarias, y su montaje de la pieza nueva se realizo con personal de soldadura para uniría a la maquinaria nuevamente.

Aunque estas soluciones son bien obvias, la realidad es que originan problemas que afectan a todo el esquema de trabajo.

### 3.6.- COLOCACIÓN DE PASOS DE DRENAJE.

Como antes se menciona de que no se tenían los planos hidrosanitarios al inicio de la construcción de la Cimentación Superficial y ni tampoco al termino de ella.

La solución se dio por parte de supervisión, después de haber retrasado el avance, se opto por poner los albañales al centro de la obra e ir colocando los pasos para la tubería, la pendiente que se le dio fue de acuerdo con la salida al colector de la instalación realizada de la construcción anterior y con registros que no eran la cantidad ni la posición original, argumentando supervisión que cuando se tuvieran los planos correspondientes se haría un ajuste de las instalaciones.

## **III.4.- GEOTECNICOS.**

### 4.1.- DECISIONES EN OBRA PARA LA RETENCIÓN DE TALUDES INESTABLES.

La decisión tomada por la compañía constructora es la de poner ademes de madera en los lugares donde el material era inestable, esto no es nada anormal, lo que es ilógico es que la compañía no lo contemplo en su presupuesto ya que según la acción del suelo era despreciada, pero eso es otra cosa.

Las contradicciones de la supervisión lleva a no contemplar el pago de los ademes, pero aun así se tiene que retener el terreno de trabajo, porque si no o hacen no hay avance.

El ademe se realizo como se muestra en la

( ver fig. 22 )

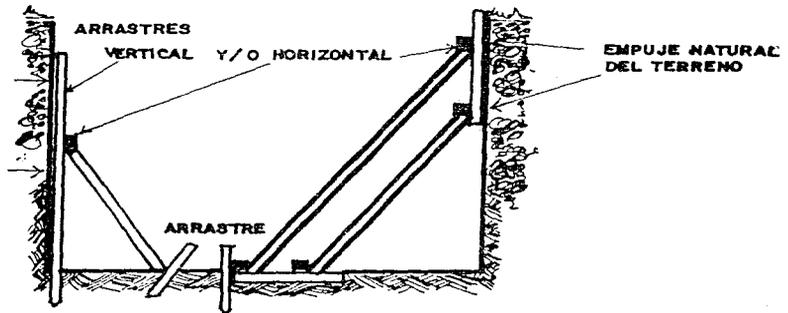
### 4.2.- ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO Y PLUVIAL.

Esta como las demás soluciones es tan obvia con tan solo poner una bomba para abatir el agua.

Esta solución se dio, pero lo que cabe resaltar es que no fue equipo de la compañía ni rentado, esto consistió en buscar quien lo prestara porque según no se tenía dinero para rentar ni tampoco servían las que se tenían.

Esto provoco que en tiempos de lluvias conjuntamente con el nivel freatico no hubiera el avance deseado en los trabajos.

**TIPOS DE PROTECCION EN LAS PAREDES DE LA EXCAVACION  
APUNTALAMIENTOS O ADEMES**



**VIGAS SENCILLAS O DOBLES**

fig. 22

### III.5.- CONTROL DE CALIDAD.

#### 5.1.- ENSAYE DE ACERO DE REFUERZO.

Las pruebas de que se realizaron en tramos seleccionados al azar las cuales se tomo la muestra para su ensaye, correspondiente a la varilla del calibre del # 10 (1 1/4"), del eje E entre ejes 4 y 6

Donde la radiografía revelo la porosidad un poco más de lo que se especifica en la norma S.C.T, tomo VIII, capítulo 12, año 1981 o AWS D1.1.

La cual indica:

#### SANIDAD.

FALTA DE PENETRACIÓN, mm	-----
POROSIDAD, mm	1.6 MÁXIMO
INCLUSIÓN DE ESCORIA, mm	HASTA 7mm.
FALTA DE FUSIÓN, mm	EN TRAMO
FUSIÓN DEFECTUOSA, mm	DE SOLDADURA
LÍNEA DE ESCORIA, mm	DE 2 cm.

Por lo cual esa muestra se le aplicaron las pruebas que se mencionan a continuación, las cuales fueron realizadas por la compañía SUPERVISIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

#### ENSAYE DE VARILLAS SOLDADAS

TRABAJO PARA GRUPO NACIONAL PROVINCIAL, SA DE CV  
CONSTRUCTORA CENTRAL DE CONSTRUCCIÓN MÉXICO, SA  
OBRA CO-089 EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO  
UBICACIÓN LÓPEZ No. 8 COL. CENTRO

FECHA DE MUESTREO  
FECHA RECIBIDO 09/08/96  
ENSAYE NO 1  
FECHA DE ENSAYE 09/08/96

#### IDENTIFICACIÓN

ENSAYE NO  
MATERIAL  
DIÁMETRO EN PULGADAS.  
PARA EMPLEARSE EN

I  
VARILLA SOLDADA  
1 1/4"  
TRABE DE CIMENTACIÓN  
EJE E ENTRE EJES 4 Y 6

#### ESPECIFICACIONES

GRADO 42

**PRUEBAS EJECUTADAS  
A TENSION**

PROBETA No	1	
DIÁMETRO cm	3.18	
ÁREA EN cm <sup>2</sup>	7.94	
CARGA EN EL LIMITE ELÁSTICO EN kg	36800	
CARGA MÁXIMA EN kg	57200	
ESFUERZO EN EL LIMITE ELÁSTICO EN kg/cm <sup>2</sup>	4634	4200 MÍNIMO
ESFUERZO MÁXIMO EN kg/cm <sup>2</sup>	7204	6300 MÍNIMO
% ALARGAMIENTO EN 20 cm	13.5	7.0 MÍNIMO

**CONCLUSIONES:**

LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LAS NORMAS  
PARA ACERO DE REFUERZO DEL GRADO 42.

## **UNIDAD IV**

### **IMPACTO AMBIENTAL DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

**IV.1.-PROBLEMAS DE CONTAMINANTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN.**

**IV.2.-PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

## **IMPACTO AMBIENTAL DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL**

### **IV.1.- PROBLEMAS DE CONTAMINANTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN.**

Las obras de edificación comprenden las construcciones destinadas a habitaciones, establecimientos comerciales, fábricas, escuelas, lugares de reunión, así como bodegas y todo local cualquiera que sea el uso a que se destine.

La obras de edificación comúnmente se asocia con las ciudades y los múltiples problemas que se tienen en ellas, pero en este capítulo se tratará de lo general, considerando el edificio como unidad.

Dependiendo de la magnitud de la edificación y del fin que se destine, pueden presentarse magnitudes de efectos directos e indirectos de la obra en relación con el medio ambiente.

por esta razón la magnitud de contaminantes diversos que se presentan en la construcción del de la Cimentación Superficial y en general del Edificio de Estacionamiento de G.N.P. no tiene el mismo efecto que se tiene al construir una casa habitación

Conforme aumenta el tamaño de la edificación, los efectos más notables que se presentaron constantemente y con desacuerdo de personas aledañas ala obra, los efectos fueron:

El RUIDO y el POLVO que fueron aumentando en consideración, como se da en estos casos de edificaciones de gran magnitud y en el que el tiempo de construcción es muy extenso.

La CIMENTACIÓN es sin duda la etapa en la que se presenta los efectos adversos más molestos para los vecinos cercanos y los mas riesgosos para las edificaciones contiguas.

Como introducción de pilotes, excavaciones más abajo del nivel de desplante de los edificios antiguos, con abatimiento de nivel freático, todo esto son parte de los problemas principales que son muy molestos para los vecinos y por las cuales se han suscitado quejas.

Los problemas antes mencionados deberán ser tomados en consideración para poder así poner en marcha las medidas de atenuación y mitigación de los efectos negativos provocados por la construcción de la etapa de cimentación, como pueden ser también el reforzamiento de la cimentación de los edificios contiguos para evitar hundimientos diferenciales y evitar ruido nocturno.

#### ALGUNAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDABLES SON:

- 1) Dotar al predio de tapial o de tapias que sean necesarios.
- 2) Que existan instalaciones para riego de agua que eviten las molestias del polvo.
- 3) La instalación de pantallas o mamparas que se coloquen delante la luz cuando haya necesidad de usar sopletes de oxiacetileno o equipos de soldadura eléctrica.
- 4) Tomar las medidas de seguridad necesarias a fin de evitar accidentes, especialmente los que pongan en peligro la vida de los trabajadores de la obra, de los transeúntes y los vecinos de los predios colindantes y daños a las propiedades.

Esta obra representa efectos negativos durante su construcción y operación.

Un edificio de tal magnitud requiere de una línea de conducción de agua potable propia y lo mismo sucede con el drenaje y la energía eléctrica. El tránsito generado produce grandes molestias a los vecinos, porque además el estacionamiento no es suficiente para sus necesidades, así que numerosos vehículos se alinean en la aceras.

Las mayores fuentes de compuestos orgánicos volátiles son los automóviles y otras fuentes móviles, de las cuales se expanden al aire pequeñas cantidades de combustible no quemado.

Los efectos perjudiciales ocurren cuando los contaminantes se acumulan en altas concentraciones en un área local, como es el caso de la construcción de la cimentación ya que se ocupo diferente maquinaria que por su mal mantenimiento y su modelo viejo provoco un alto indice de contaminantes.

La maquinaria utilizada fue:

Una Retroexcavadora, Un Compresor con dos pistolas, Una Bomba de concreto, considerando también una flotilla de 4 Camiones y los camiones revolveras de concreto, los cuales desprendieron muchos contaminantes en el predio rodeado por edificios con gran altura y por lo cual favoreció la concentración de contaminantes.

#### IV.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

La Ley del Equilibrio ecológico y Protección al Medio ambiente trata sobre la Evaluación del Impacto Ambiental considerándola como un Instrumento de planeación que permite predecir, evitar o en su caso atenuar el deterioro de los ecosistemas que conlleva la realización de las obras o actividades de carácter público o privado.

Con el procedimiento de evaluación del impacto ambiental establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente y sus Reglamentos, se pretende prever los impactos ambientales de un proyecto, proporcionar los elementos para seleccionar la opción de un proyecto que represente el mínimo impacto, compatibilizar las actividades productivas entre sí y armonizarlas con el ambiente.

El procedimiento describe las etapas secuenciales para la preparación y presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos o actividades, y la forma de supervisar la instrumentación de las medidas de mitigación, compensación, restauración o control que se establezcan para la autorización del proyecto por parte de la SEDESOL.

El proponente, que se define como el responsable de un proyecto, debe contratar los servicios de una empresa o persona física autorizada para que ésta elabore la manifestación de impacto ambiental. Para ello se ha establecido oficialmente el registro de prestadores de servicios de impacto ambiental autorizados por la SEDESOL.

Una vez que el proponente ha presentado el documento, la Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica de la SEDESOL verificará que la información presentada sea objetiva, fidedigna, representativa y actual, procederá a su evaluación y comunicará al ponente el resultado, el cual puede ser alguno de los siguientes:

- . Reelaboración total o parcial del documento.
- . Aprobación condicionada del proyecto.
- . Aprobación incondicionada del proyecto.
- . Desaprobación del proyecto, tal como fue presentado.

El comunicado oficial tendrá carácter de resolución legal; por lo tanto, la determinación que se derive del análisis y evaluación de la manifestación del impacto ambiental, contendrá las bases de aprobación, modificación o rechazo del proyecto.

La entrega de una manifestación de impacto ambiental puede no ser la única condición para la SEDESOL emita una resolución, si la Secretaría lo estima conveniente, podrá solicitar mayor información al proponente, ya sea para completar la manifestación presentada, o para pedir que se elabore otra manifestación en alguna otra de las modalidades mencionadas. Así, después de haber sido presentada una manifestación general, puede ser solicitada la modalidad intermedia o bien la específica.

Los estudios encaminados a identificar, predecir, evaluar y presentar los impactos ambientales y proponer las medidas de mitigación, debe realizarse previamente a la ejecución de las obras o actividades por lo que constituyen una importante herramienta en la etapa de planeación.

## PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La primera etapa de un estudio de impacto ambiental consiste en describir las características del proyecto y las obras y actividades que en él se involucran en sus diferentes fases: selección de sitio.

La segunda etapa es el elemento fundamental del sitio del estudio del impacto ambiental y consiste en tres fases principales: **identificación, predicción y evaluación** de los efectos que tendrá la implantación del proyecto en sus diferentes etapas sobre el ambiente.

En la tercera etapa del estudio se proponen las medidas de prevención, control y mitigación de los efectos negativos que ocasionaría el proyecto sobre el ambiente, tomando en cuenta los impactos evaluados en la etapa anterior.

Finalmente, la cuarta etapa del estudio consiste en comunicar sus resultados mediante el documento denominado **Manifestación de Impacto Ambiental**.

Cabe mencionar que hay varias técnicas para la realización del estudio del impacto ambiental que nada más nombraremos algunas. En estas técnicas se incluyen diversas matrices de ponderación, listados, modelos de simulación por computadora, etc. Pero su desarrollo es el que seleccione la persona que realice la evaluación

• **ARTICULO 6.** Para obtener la autorización el interesado, en forma previa a la realización de la obra o actividad de que se trate, deberá presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental.

• **ARTICULO 8.** El informe previo se formulará conforme a los instructivos que para su efecto expida la Secretaría, y deberá contener al menos, la siguiente información:

- I. Datos generales de quien pretenda realizar la obra o actividad proyectada o en su caso, de quien hubiere ejecutado los proyectos o estudios previos correspondientes.
- II. Descripción de la obra o actividad proyectada.
- III. Descripción de las sustancias o productos que vayan a emplearse en la ejecución de la obra o actividad proyectada, y lo que en su caso vayan a obtenerse como resultado de dicha obra o actividad, incluyendo emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales 1 tipo de residuos y procedimientos para su disposición final.

De resultar insuficiente la información proporcionada, la Secretaría podrá requerir a los interesados la presentación de información complementaria.

• ARTICULO 9. Las manifestaciones de impacto ambiental se podrán presentar en las siguientes modalidades:

- I. General.
- II. Intermedia.
- III. Especifica.

El interesado en realizar la obra o actividad proyectada, deberá presentar una manifestación general de impacto ambiental.

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad intermedia o específica, se presentará a requerimiento de la Secretaría cuando las características de la obra o actividad, su magnitud o considerable impacto en el ambiente, o las condiciones del sitio en que pretenda desarrollarse, hagan necesarias la presentación de diversa y más precisa información.

Los instructivos que al efecto formule la Secretaría, precisarán el contenido y los lineamientos para desarrollar y presentar la manifestación de impacto ambiental, de acuerdo a la modalidad de que se trate.

• ARTICULO 14. La Secretaría evaluará la manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, y en su caso la información complementaria requerida, y dentro de los 30 días hábiles siguientes a su presentación, o los 45 días hábiles, cuando requiera el dictamen técnico en su caso.

• ARTICULO 15. La Secretaría evaluará la manifestación de impacto ambiental en su modalidad intermedia o específica y en su caso la información complementaria requerida, dentro de los 60 días hábiles siguientes, tratándose de la modalidad intermedia, o dentro de los siguientes 90 días hábiles.

## **UNIDAD V**

### **MODIFICACIONES FINALES EL LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

- V.1.- PLANO AL TERMINO DE LA OBRA DE CIMENTACIÓN  
SUPERFICIAL.**
- V.2.- COSTO FINAL DEL PROYECTO DE CIMENTACIÓN  
SUPERFICIAL.**
- V.3.- TIEMPO DE EJECUCIÓN REAL DE LA OBRA DE CIMENTACIÓN  
SUPERFICIAL.**

## **MODIFICACIONES FINALES EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.**

### **V.1 - PLANO AL TERMINO DE LA OBRA DE CIMENTACIÓN.**

Después de haber realizado la Cimentación Superficial, se hicieron varios cambios en las secciones y en lo estructural, a continuación se presenta el plano E-2, en el cual se muestra las partes de la cimentación donde se realizaron los cambios en su desarrollo de la construcción.

Así como también el cambio de pendiente realizado entre los ejes 1 y 3, como la exclusion de una de las tres cisternas, la cual se encontraba entre los ejes 4 y 6.

Ver el plano E-2 modificado al termino de la construcción.

( ver fig. 23 y 24 )

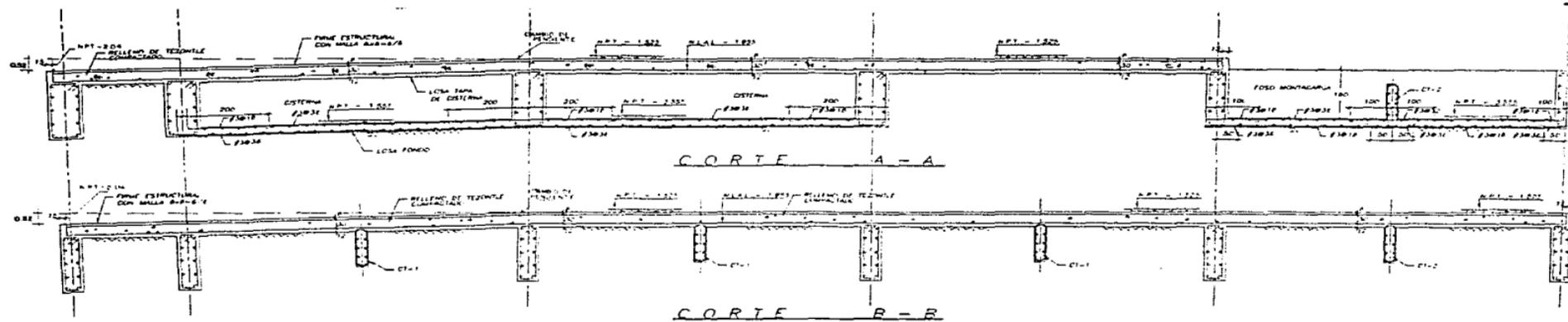
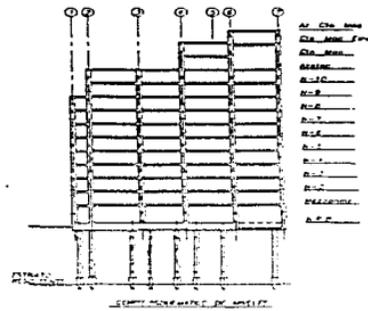
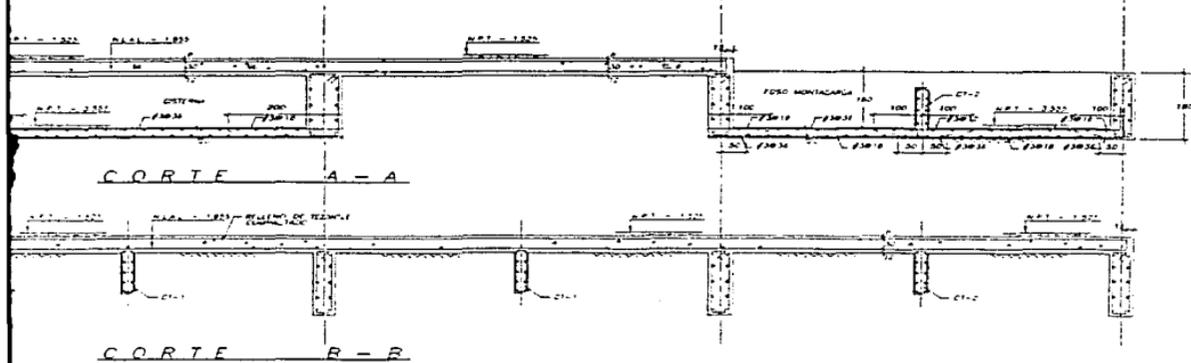
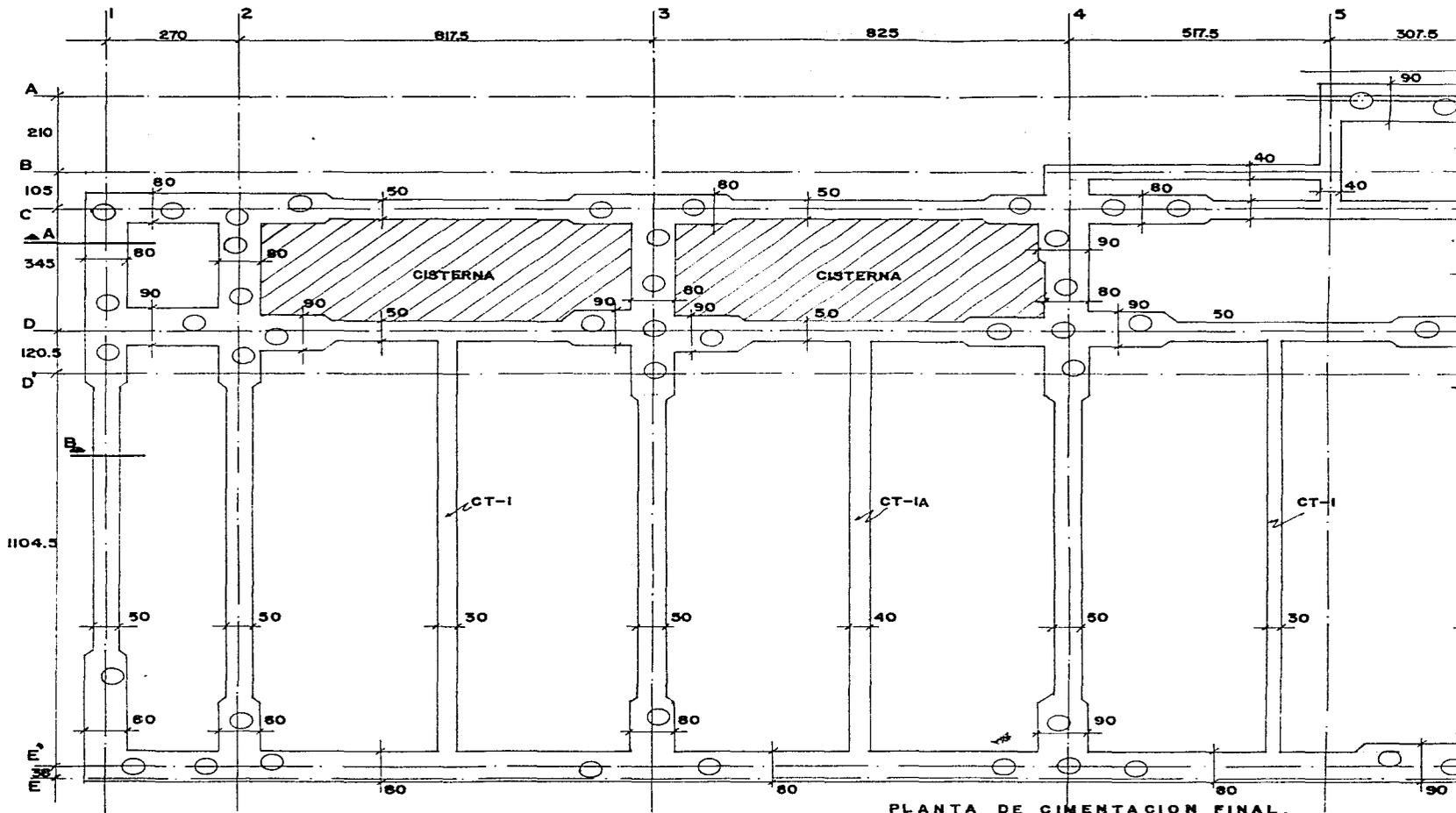


FIG. 23

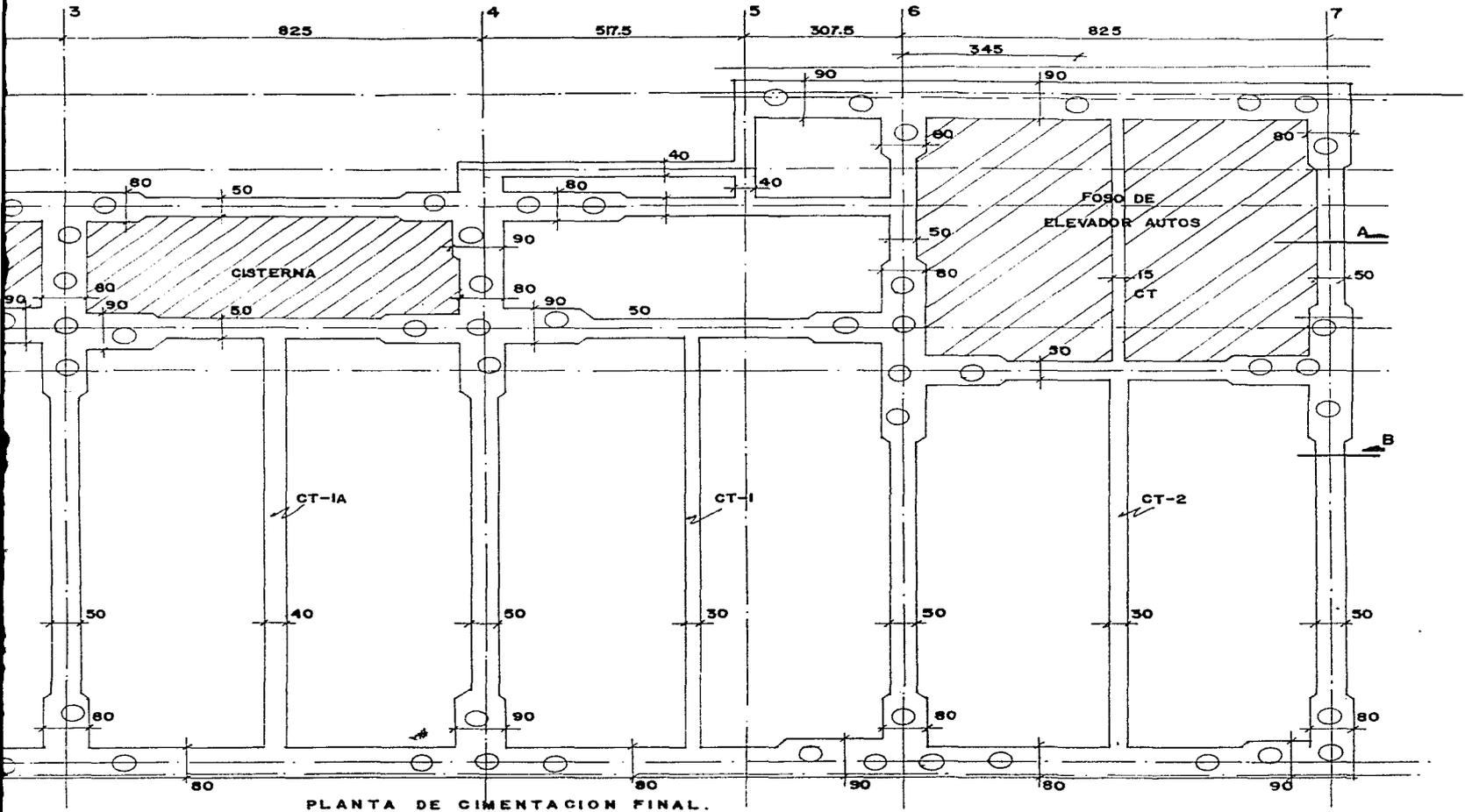


	DIRECCION DE OBRAS	
	TITULO: LIMITEO ANEXO DE ESTADONAMIENTO	
	UBICACION: AT. JARRIC 14 CENTRO COMUNITARIO ANEXO DE	
	PROYECTO: LA INSTITUCION COMUNITARIA DE CIENCIAS	
<b>PLANTA DE CIMENTACION FINAL</b>		
MONITOREO N.º: ESCALA: FECHA: LUGAR:	CALIDAD DE HERRAJE: No. A.P. N.º E.C.E.: FECHA: LUGAR:	No. de Proyecto: No. de Hoja: Fecha: Lugar:
		E-2

FIG. 23



ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA



PLANTA DE CIMENTACION FINAL.

FIG. 24

## V.2.- COSTO FINAL DEL PROYECTO DE CIMENTACIÓN.

Como ya se había mencionado en el **Capítulo I**, la cantidad contratada de la Cimentación Superficial tiene un presupuesto de \$ 960'339.11, como se realizaron varias modificaciones y se presentaron diversos Imprevistos los cuales afectaron al monto contratado.

Las labores no contempladas se anexaron al presupuesto, resultando el costo final del proyecto al termino de este.

A continuación se mencionaran los conceptos y precios que se irán acumulando o quitando al presupuesto de inicio de la obra.

PRESUPUESTO ORIGINAL CONTRATADO DE LA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL:  
\$ 960'339.11

MODIFICACIONES DE TRABAJOS, VOLÚMENES Y PRECIOS AL PRESUPUESTO ORIGINAL.

### MODIFICACIÓN No. 001

RAZÓN DE LA MODIFICACIÓN: (Esta orden aumenta el monto del contrato).

Referentes al descabece de pilotes para anclaje de contratraves de cimentación. Esta modificación es de \$ 21'265.12 con la descripción siguiente.

No.	Unid.	Cant.	CONCEPTO	P./Unid.	IMPORTE
01	PZA	67.00	TRAZO Y NIVELACIÓN DE CORTE	7.79	521.93
02	PZA	67.00	ABRIR CAJA PARA CORTE DE VARILLAS	39.12	2'621.04
03	PZA	67.00	CORTE DE VARILLAS	37.19	2'491.73
04	PZA	67.00	DEMOLICIÓN DE RECUBRIMIENTO	156.55	10'488.85
05	PZA	67.00	CORTE Y RETIRO DEL ZUNCHO	9.76	653.92
06	PZA	67.00	DEMOLICIÓN DE CORAZÓN DE CONCRETO	38.97	2'610.99
07	M2	28.43	EXTRACC. DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN	18.22	517.99
08	M3	28.43	CARGA Y ACARREO CON MAQUINA DE MAT. DE EXCV.	47.79	1'358.67
			<b>SUMA \$</b>		<b>21'265.12</b>

MODIFICACIÓN No. 002

RAZÓN DE LA MODIFICACIÓN: (Esta orden aumenta el monto del contrato).

volúmenes adicionales. Esta modificación es de \$ 102'065.56 con la descripción siguiente.

No.	Unid.	Cant.	CONCEPTO	P./Unit.	IMPORTE
02	M3	110.10	EXCAVACIÓN POR MEDIO MANUAL	25.83	2'843.88
03	M2	79.18	PLANTILLA DE 5 CM. DE ESPESOR	35.41	2'803.76
11	TON	1.98	SUM. Y ABI. DE AC. DE REFZO.No 10	4'431.74	8'774.85
14	M2	48.48	CIMBRA APARENTE EN CONTRATABES	66.40	3'219.07
16	M3	6.82	COLOC. EQUIPO DE BOMBEO P/C. TRABES	114.81	783.00
17	PZA	1.00	COLOC. Y NIVELACIÓN DE ANCLAJE	146.81	146.81
18	M3	91.76	SUM. Y COLOC. DE CONCRETO Fc=250 C/II	834.89	76'609.51
19	M3	35.51	SUM. Y COLOC. DE RELLENO COMPACTADO	85.44	3'033.97
74	M3	295.30	RELLENO C/MAT. PROD. DE EXCAVACIÓN	13.04	3'850.71
				<b>SUMA \$</b>	<b>102'065.56</b>

MODIFICACIÓN No. 003

RAZÓN DE LA MODIFICACIÓN: (Esta orden disminuye el monto del contrato).

Cancelación de volúmenes de obra que no se ejecutaron. Esta modificación es de \$ 260'036.55 con la descripción siguiente.

No.	Unid.	Cant.	CONCEPTO	P./Unit.	importe
04	M2	218.00	COLOCA. DE EQUIPO P/PLANTILLA	5.91	1'288.38
05	TON	3.50	SUM. Y HAB. AL. DE REFZO. NO. 2.5	5'236.97	18'329.40
06	TON.	1.68	SUM. Y HAB. AC.DE REFZO. NO. 3	4'931.67	8'285.21
08	TON.	6.44	SUM. Y HAB. AC. DE REFZO No. 5	4'728.10	30'448.96
09	TON.	5.16	SUM. Y HAB. AC. DE REFZO. No. 6	4'626.31	23'871.76
10	TON.	8.64	SUM. Y HAB. AC. DE REFZO. No. 8	4'465.57	38'582.52
12	M2	33.80	CIMBRA COMÚN EN CONTRATABES	43.74	14'600.41
13	M2	5.97	CIMBRA COMÚN EN LOSA TAPA	48.45	289.29
15	M3	146.00	SUM. Y COLOC. CONCRETO PREMEZCLADO Fc=250	762.49	111'323.54
25	M3	240.39	CARGA Y ACARREO	54.15	13'017.12
				<b>SUMA \$</b>	<b>260' 036.55</b>

MODIFICACIÓN 004

RAZÓN DE LA MODIFICACIÓN: (Esta orden aumenta el monto del contrato).

Referentes a trabajos extraordinarios de Cimentación Superficial. Esta modificación es de \$ 70'753.36 con la descripción siguiente.

No.	Unid.	Cant.	CONCEPTO	P/Unit.	IMPORTE
<i>PARTIDAS:</i>					
02			VARIOS DE CIMENTACIÓN		9'054.43
03			POZOS DE ABSORCIÓN		21'582.88
04			PRELIMINARES		2'124.05
05			SOLDADURAS Y ANCLAJES		37'992.00
				<b>SUMA \$</b>	<b>70'753.36</b>

MODIFICACIÓN No 005

RAZÓN DE LA MODIFICACIÓN: (Esta orden disminuye el monto del contrato).

Cancelación de volúmenes no ejecutados. Esta modificación es de **\$14'690.18**

MODIFICACIÓN No. 006

RAZÓN DE LA MODIFICACIÓN: (Esta orden aumenta el monto del contrato).

Volúmenes adicionales y trabajos extraordinarios. Esta modificación es de **\$49'886.17**

### MONTO TOTAL AL FINAL DE LA OBRA

Este monto es el análisis de cambios de material y actividades conforme a la realización de la obra.

MODIFICACIÓN		MONTO EN \$	
001	Aumenta	\$	21'265.12
002	Aumenta	\$	102'065.56
003	Disminuye	\$	260'036.53
004	Aumenta	\$	70'753.36
005	Disminuye	\$	14'690.18
006	Aumenta	\$	49'886.17
		SUBTOTAL	\$ 30'756.50
PRESUPUESTO AL INICIO DE LA OBRA CONTRATADO		Aumenta	\$ 960'339.11
TOTAL AL FINAL DE LA OBRA		\$	991'095.61

### V.3.- TIEMPO DE EJECUCIÓN REAL DE LA OBRA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.

A pesar de que hubieron varios cambios, el tiempo de entrega de la Cimentación Superficial se logro reducir.

Esta reducción se debió a que se trabajaron tiempos extras para lograr terminar.

La terminación se realizo en dos meses aproximados, ya que estaba programado para tres meses, esto implicó un aumento en la mano de obra y por supuesto en un incremento en el costo de la misma.

A continuación se muestra el calendario final del avance que se obtuvo en la construcción de la Cimentación Superficial.



## CONCLUSIONES

Conforme se construyan toda clase de proyectos, los cambios repentinos o programados ocasionaran siempre problemas para el desarrollo de toda construcción.

Esta obra fue por demás detallista, por lo que se requirió de un trabajo muy cuidadoso

Es importante que antes de la ejecución de la obra y más en una obra de esta magnitud, quede perfectamente bien definida el proyecto.

En esta edificación de la cimentación de estacionamiento, tuve la oportunidad de observar los problemas existentes en la ejecución de una obra cuando no se tiene el proyecto bien definido.

El proceso constructivo de la construcción de la cimentación para estacionamiento, se vio modificado en varias partes de la construcción. Esto se debió en muchos casos a la carencia de un proyecto definido.

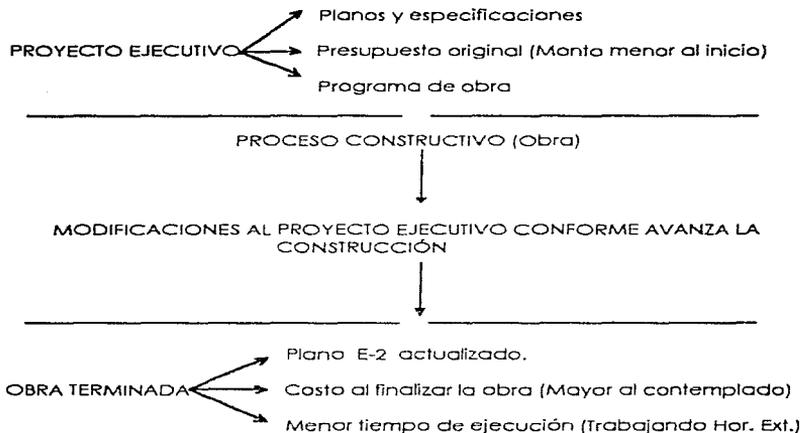
Cuando no se tiene el proyecto con claridad que es el caso de esta obra, se vio reflejado en elevar el costo, calidad (correcciones, modificaciones) y que afectara el tiempo de ejecución.

Ante todo se puede observar en la tratado en esta tesis, la deficiencia en algunos casos del proyecto y la falta de criterio por parte de la supervisión ante los problemas que marcaron los puntos importantes para la realización de la obra ,a lo que origino anomalías que se convirtieron en perdidas de costo y tiempo para la obra.

Así también podemos ver el comparativo de modificaciones , económicas y de tiempo, al inicio y al finalizar la obra.

No perdiendo de vista que se llevo a aspectos diferentes de lo establecido a lo que marca el proyecto original con respecto a la culminación de la Cimentación Superficial.

SE MUESTRA EL ESQUEMA DEL COMPARATIVO AL INICIO Y AL FINAL DE LA OBRA VISUALIZANDO LOS CAMBIOS GENERALES EN CADA UNO DE LOS PUNTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO.



El ingeniero residente ó la supervisión debe comprender que el clima, los plazos de ejecución disponibles, los métodos de construcción y los materiales utilizados son los factores que regulan y aun determinan el grado de precisión y calidad de la obra.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) MAQUINARIA PARA CONSTRUCCIÓN  
ING. RAFAEL ABURTO VALDÉS  
PRIMERA EDICIÓN MAYO 1990 MÉXICO  
Facultad de Ingeniería U.N.A.M.
- 2) MÉTODOS, PLANEAMIENTO Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN  
R.L. PERIFOY  
Editorial DIANA  
15a IMPRESIÓN SEP. 1992
- 3) CRITERIOS GENERALES PARA EL PROYECTO BÁSICO DE  
ESTRUCTURAS DE CONCRETO  
ING. ARQ. PABLO F. PEÑA  
INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO (IMCYC)  
15 OCT. 1986
- 4) TOPOGRAFÍA  
NABOR BALLESTEROS TENA  
Editorial LIMUSA  
PRIMERA EDICIÓN 1984 MÉXICO
- 5) INGENIERÍA DE CIMENTACIONES  
RALPH B. PECK  
WALTER E. HANSON  
Editorial LIMUSA  
PRIMERA REIMPRESIÓN 1983 MÉXICO
- 6) IMPACTO AMBIENTAL  
ING. ALBA B. VÁZQUEZ GONZÁLEZ  
ING. ENRIQUE CESAR VALDÉS  
Facultad de Ingeniería U.N.A.M.-  
División de Ingeniería Civil Topográfica y Geodésica  
Departamento de Ingeniería Sanitaria  
PRIMERA EDICIÓN 1993