

80
291



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
DE LA LINEA 8 DEL METRO EN EL
TRAMO CHABACANO-OBRAERA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A :
ESTEBAN MIRANDA ALMARAZ



ASESOR: ING. JORGE H. DE ALBA CASTAÑEDA

CIUDAD UNIVERSITARIA 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

Señor
ESTEBAN MIRANDA ALMARAZ
Presente.

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-106/93

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. JORGE H. DE ALBA CASTAÑEDA** que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

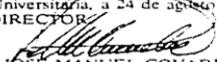
**"PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA LINEA 8 DEL METRO
EN EL TRAMO CHABACANO - OBRERA"**

- I . INTRODUCCION
- II . EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO
- III . MUROS DE CONCRETO PRECOLADOS
- IV . MUROS DE CONCRETO COLADOS EN ZANJA
- V . ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO POR GRAVEDAD EN LAS EXCAVACIONES ORIGINADAS POR LA CONSTRUCCION DE LA LINEA 8 DEL METRO
- VI . CRUCE CON LA LINEA 2
- VII . OBRAS COMPLEMENTARIAS

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.

A t e n t a m e n t e
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, a 24 de agosto de 1993.
EL DIRECTOR


ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR*mccm



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
NO. OFICIO 60-1-106/93

ING. JORGE H. DE ALBA CASTAÑEDA,
P r e s e n t e .

El señor MIRANDA ALMARAZ ESTEBAN en la carrera de INGENIERO CIVIL, me ha solicitado designar al profesor que le señale Tema de Tesis para su Examen Profesional.

En atención a esa solicitud ruego a usted se sirva formular el Tema solicitado y enviarlo a esta Dirección para comunicarlo oficialmente a la interesada.

Doy a usted de antemano las más cumplidas gracias por su atención y le reitero las seguridades de mi consideración más distinguida.

A t e n t a m e n t e .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU".
Cd. Universitaria, D. F., a 10 de junio de 1993.
EL DIRECTOR


ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS.

JMCS/RCR*nl1

AL CREADOR:

QUE NOS PERMITE VIVIR DIA A DIA Y CONTEMPLAR LAS
MARAVILLAS QUE NOS RODEAN

A MI HIJA:

QUE ES UNA BENDICION EN MI VIDA Y A QUIEN ESPERO QUE
ESTE TRABAJO LE SIRVA DE ESTIMULO Y MOTIVACION EN SU VIDA.
GUADALUPE S.

A MI ESPOSA:

YA QUE SIN SU APOYO Y COMPRENSION NO HABRIA SIDO
POSIBLE LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO. PUES SIEMPRE
ME MOTIVO A SEGUIR ADELANTE.

IVONNE S.

A MIS PADRES:

QUE ME GUIARON A TRAVES DE LOS AÑOS APOYANDOME Y
SACRIFICANDOSE PARA QUE LOGRARA ESTE OBJETIVO
SIENDO LA MEJOR DE LAS HERENCIAS
CLEMENTINA Y ALFONSO.

A MIS HERMANOS:

YA QUE EN LOS MOMENTOS ADVERSOS HE ENCONTRADO EN
ELLOS UN APOYO.
ANGEL, FIDENCIO, FERMIN, LUIS A.

INDICE

CONTENIDO.	PAG.
I. INTRODUCCION.	1
II. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.	5
2.1. ENTRE ESTRUCTURA DE CONTENCION CONSTITUIDA POR ELEMENTOS DE ACERO Y DE MADERA E INSTALAR EN ELLAS LOS TRAMOS DE TUBERIA QUE CONFORMAN LOS COLECTORES DE DESVIO.	7
2.2. ENTRE UNA ESTRUCTURA DE CONTENCION INTEGRADA POR LOS ELEMENTOS DE ACERO Y DE MADERA, LAS CUALES SERVIRAN PARA CONSTRUIR EN ELLAS LAS CAJAS DE CONEXION Y DEFLEXION, PERTENECIENTES A LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LOS DESVIOS DE COLECTORES.	24
2.3. ENTRE TALUDES E INSTALAR EN ELLAS LOS TRAMOS DE TUBERIA QUE CONFORMAN LOS COLECTORES DE DESVIO.	38
III. MUROS DE CONCRETO PRECOLADOS.	46
3.1. EN LOS SUBTRAMOS DE PRUEBA PERTENECIENTES A LA LINEA 8 DEL METRO.	48
IV. MUROS DE CONCRETO.	57
4.1. COLADOS EN ZANJA EN EL TRAMO OBRERA-CHABACANO.	59
V. ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO.	66
5.1. POR GRAVEDAD EN LAS EXCAVACIONES ORIGINADAS POR LA CONSTRUCCION DE LA LINEA 8.	68
5.2. EN EL TRAMO CHABACANO-OBREIRA.	71
VI. CRUCE CON LA LINEA 2.	77
6.1. INYECCION Y CONSOLIDACION DEL SUELO EN EL SITIO DE CRUCE.	79
6.2. CONSTRUCCION DEL CAJON DEL METRO EN LA ZONA DE CRUCE DE LA LINEA 2.	87

6.3. INYECCION DE CONTACTO ENTRE LA ESTRUCTURA DE CONTENCION Y LA ESTRUCTURA DEFINITIVA DE LA ZONA DE CRUCE BAJO LA LINEA 2.	105
6.4. INSTRUMENTACION DEL CRUCE DE LA LINEA 8 CON LA LINEA 2.	111
VII. OBRAS COMPLEMENTARIAS.	118
7.1. ELABORACION DEL LODO FRAGUANTE QUE SE USARA EN LOS MUROS PANTALLA FLEXIBLES DE LA LINEA 8.	120
7.2. GALERIA DE VENTILACION.	126
7.3. RELLENOS SOBRE EL CAJON SUBTERRANEO DE LA LINEA 8.	132
7.4. ABATIMIENTO POR MEDIO DE UN BOMBEO DEL TIRANTE DE AGUA QUE CIRCULA EN LOS COLECTORES EXISTENTES DURANTE LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE SUS SIFONES DE DESVIO DE LA LINEA 8.	135
7.5. PUENTE DE CABLES DE TELEFONOS DE MEXICO QUE INTERFIERAN CON LA CONSTRUCCION DEL CAJON DE LA LINEA 8.	136
7.6. PROTECCION DE DUCTOS DE ALTA TENSION QUE CRUZAN CON EL CAJON O INTERFIERAN CON LA CONSTRUCCION DE INSTALACIONES MUNICIPALES A LO LARGO DE LA LINEA 8.	140
7.7. PUENTE DE DUCTOS DE TELMEX Y LA COMPANIA DE LUZ Y FUERZA QUE INTERFIEREN CON LA CONSTRUCCION DEL CAJON DEL METRO.	147
7.8. EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LAS CAJAS DE CONEXION Y DEFLEXION CORRESPONDIENTES AL DESVIO DEL COLECTOR 10 DE 2.13 M DE DIAMETRO.	157
7.9. CONSTRUCCION DE TAPONES DEFINITIVOS EN CAJAS DE CONEXION PARA COLECTORES QUE QUEDARAN FUERA DE SERVICIO.	163
7.10. ELIMINACION DE LAS POSIBLES FILTRACIONES QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LA LINEA 8.	167
7.11. CONSTRUCCION Y RESTITUCION DE PAVIMENTOS.	177
CONCLUSIONES.	181
BIBLIOGRAFIA.	182

I . INTRODUCCION.

INTRODUCCION.

EN LAS GIGANTESCAS URBES DE NUESTROS DIAS, EL METRO TIENE LA PRIMACIA POR LAS SIGUIENTES RAZONES: CAPACIDAD MASIVA DE TRANSPORTE, ECONOMIA DE ENERGETICOS, SEGURIDAD, RAPIDEZ Y AUSENCIA DE CONTAMINACION AMBIENTAL.

CON TODO, DADO SU ALTO COSTO Y SIN DEFECTO DE LA IMPORTANCIA DE LOS AVANCES REALIZADOS, EL METRO AUN ES INSUFICIENTE PARA LAS NECESIDADES DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO. SU CONSTRUCCION FUE INICIADA EN 1967 Y EN 1969 INICIO SUS FUNCIONES CON UNA SOLA LINEA INCONCLUSA Y APENAS 11.5 KILOMETROS DE RED Y 16 ESTACIONES. DE ACUERDO CON LOS LINEAMIENTOS DEL PLAN, LA CONSTRUCCION DEL METRO HA EVOLUCIONADO POR ETAPAS.

EN LA PRIMERA ETAPA CONTABA CON TRES LINEAS Y 41.52 KILOMETROS DE RED.

LA SEGUNDA ETAPA, ARADE, ADEMAS DE AMPLIACIONES, TRES LINEAS MAS Y COMPRENDE 44.62 KILOMETROS DE LONGITUD.

LA TERCERA ETAPA, ARADE, OTRA LINEA E IMPLICA AMPLIACIONES EN OTRAS Y SIGNIFICA 25.38 KILOMETROS ADICIONALES DE LONGITUD EN LA RED.

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR, PARA 1982 EL METRO CUENTA EN TOTAL, CON SIETE LINEAS, 111.52 KILOMETROS DE RED, Y 205 TRENES EN OPERACION. ALCANZANDO PARA ENTONCES UNA CAPACIDAD DE TRANSPORTACION DE 6.5 MILLONES DE PASAJEROS AL DIA, LO SEA QUE EN LOS ULTIMOS AÑOS SE HA ACELERADO SU CONSTRUCCION, INSISTIENDO EN SU CARACTER DE COLUMNA VERTEBRAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO.

EN 1978 SE ACTUALIZO EL PLAN MAESTRO DEL METRO QUE PREVEIA PARA EL AÑO 2000 UNA RED DE 378 KILOMETROS DE LONGITUD, EN LA QUE SE OPERARIAN 807 TRENES EN 21 LINEAS EN EL DISTRITO FEDERAL Y 3 EN EL ESTADO DE MEXICO Y QUE TENDRIA UNA CAPACIDAD DE TRANSPORTACION DE 24 MILLONES DE PASAJEROS AL DIA. ACTUALMENTE SE HA VISTO LA CONVENIENCIA DE AUMENTAR LOS ALCANCES DE DICHO PLAN Y CONSTRUIR EN EL FUTURO SISTEMATICAMENTE 15 KILOMETROS POR AÑO, PARA CONFORMAR PARA EL AÑO 2000 UNA RED DE 444 KILOMETROS DE LONGITUD, EN LA QUE OPERARAN 882 TRENES QUE TENDRAN CAPACIDAD PARA MOVILIZAR MAS DE 26 MILLONES DE PASAJEROS DIARIAMENTE.

LA LINEA 8 DEL METRO, EN LA MEDIDA QUE CONTINUE LA ESPANSION DE LA RED, SE ORIENTA A CONVERTIRSE EN UNA DE LAS PRINCIPALES LINEAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO DE LA CIUDAD DE MEXICO AL CONECTAR CON 9 DE LAS 15 LINEAS DE OPERACION ESTIMADAS AL AÑO 2010.

PERMITIRA LA COMUNICACION DIRECTA AL CENTRO HISTORICO DESDE EL NORTE DE LA CIUDAD Y A SU VEZ A LA ZONA SURORIENTE.

DESDE SU INICIO EN LA PRIMERA ETAPA, PERMITIRA ALIVIAR AQUELLAS LINEAS MAS SATURADAS COMO LA 1 Y LA 2 Y FORTALECERA LAS LINEAS 4 Y 3, BENEFICIANDO EN FORMA DIRECTA UNA POBLACION APROXIMADA DE MEDIO MILLON DE HABITANTES.

LA LINEA 3 COMPLETA TIENE SU ORIGEN EN EL NORTE DE LA CIUDAD ATRAVIESA POR EL LAGO PONIENTE EL CENTRO HISTORICO PARA TERMINAR EN LA ZONA SURORIENTE EN IXTAPALAPA; BRUTA POR LAS DELEGACIONES GUSTAVO A. MADRERO, CUAUHTEMOC, VENUSTIANO CARRANZA, IXTACALCO E IXTAPALAPA; DESPLAZANDOSE POR IMPORTANTES CORREDORES VIALES: CALCADA DE LOS MISTERIOS, EL EJE CENTRAL LACARO BARDENAS, LA AV. FRANCISCO DEL PASO Y TRONCOSO Y LA CALCADA ERMITA IXTAPALAPA. ZONAS DE INTENSO MOVIMIENTO COMERCIAL Y DE SERVICIO.

LA CONSTRUCCION DE LA LINEA 3 TIENE 2 TIPOS DE SOLUCION.

LA SOLUCION SUBTERRANEA RESUELTA EN UN TUNEL DE SECCION RECTANGULAR, FORMADO POR UN MURO Y LOSA DE CONCRETO, CUYA CLAVE GENERALMENTE ESTA A 1.5 m DE PROFUNDIDAD.

LA SOLUCION SUBTERRANEA SE LOGRA PARTIENDO DE LA CONSTRUCCION DE DOS MUROS TABLESTACA CERRADOS Y UN SITIO MURO MILAN, LOS CUALES SIRVEN PARA CONTENER EL TERRENO AFUNTALANDO UNO CONTRA EL OTRO DURANTE LA EXCAVACION ENTRE ELLOS, QUE SE HACE A CIELO ABIERTO Y LA ESTRUCTURACION DEL CAJON DE CONCRETO QUE SERVIRA DE TUNEL. ESTAS TABLESTACAS, SEGUN LAS PARTICULARIDADES DE CADA CASO SE PUEDEN UTILIZAR COMO PARTE DEL CAJON DE CONCRETO.

LA SOLUCION SUPERFICIAL SE RESUELVE CON UN CALON FORMADO POR UNA LOSA DE CONCRETO Y DOS MUROS LATERALES DESPLANTADOS A UNOS 0.75 m DE PROFUNDIDAD.

II. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

2.1 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO ENTRE ESTRUCTURAS DE CONTENCION CONSTITUIDA POR ELEMENTOS DE ACERO Y MADERA E INSTALAR EN ELLAS LOS TRAMOS DE TUBERIA QUE CONFORMARAN LOS COLECTORES DE DESVIO.

EL DESVIO DE LOS COLECTORES QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN FUNCIONAMIENTO, GENERALMENTE SE HACE CON TUBERIA PREFABRICADA CUYOS DIAMETROS NOMINALES SON LOS SIGUIENTES: 45, 60, 76, 91, 97, 122, 152, ETC., DE ACUERDO CON SUS DIAMETROS, ESTAS TUBERIAS SE INSTALAN EN ZANJAS CUYAS PROFUNDIDADES SE ENCUENTRAN COMPRENDIDAS ENTRE 2.0 m Y 7.0 m.

EN AQUELLOS COLECTORES EN LOS QUE SE PRESENTEN CARACTERISTICAS ESPECIALES CON RESPECTO A SU DIAMETRO, PROFUNDIDAD DE INSTALACION, AREA DISPONIBLE PARA EFECTUAR LA EXCAVACION, INTERFERENCIAS CON TUBERIAS EXISTENTES, ETC., SE GENERA PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO POR SEPARADO.

I. ESTRUCTURAS DE CONTENCION.

LAS ZANJAS EN LAS QUE SE ALOJARAN LOS TRAMOS DE TUBERIA QUE CONFORMARAN EL COLECTOR DE DESVIO, SE EXCAVARAN A CIELO ABIERTO ENTRE UN ESTRUCTURA DE CONTENCION CONSTITUIDA POR VIGUETAS DE ACERO DE PERFIL IPS O IPR, DE LAS CUALES, ALGUNAS DEBERAN HINCARSE EN EL TERRENO Y EN OTRAS FUNCIONARAN COMO VIGAS MADRINA, POR PUNTALES TUBULARES DE ACERO CEDULA 40 Y POR TABLONES Y LARGUEROS DE MADERA.

II. EXCAVACION E INSTALACION DE TUBERIA

II.1 DURANTE LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DEL COLECTOR DE DESVIO,

DEBERAN CUMPLIRSE LAS INDICACIONES SIGUIENTES:

- 1.- LA EXCAVACION E INSTALACION DE LA TUBERIA SE EFECTUA POR ETAPAS EN TRAMOS DE UNA LONGITUD "L", SIENDO CONDICION NECESARIA PARA INICIAR Y CONTINUAR LA EXCAVACION, QUE SE TENGAN VIGUETAS HINCADAS EN UNA LONGITUD MINIMA DE 7.00 m EN AMBOS EXTREMOS DEL TRAMO POR EXCAVAR, A FIN DE CONTENER LAS PAREDES VERTICALES QUE SE GENEREN POR EL DESARROLLO DE LOS TALUDES CABECERO Y DE AVANCE.
- 2.- EN EL SENTIDO TRANSVERSAL AL EJE LONGITUDINAL DEL COLECTOR DE PROYECTO, EL ANCHO LIBRE ENTRE LAS VIGUETAS HINCADAS EN EL TERRENO SERA "A", A FIN DE PERMITIR EL PASO DE LOS TRAMOS DE TUBERIA Y LA INSTALACION DE LOS MISMOS EN EL FONDO DE LA ZANJA.

- 3.- TANTO EL TALUD DEL FRENTE DE AVANCE COMO EL TALUD CABECERO DEL TRAMO POR EXCAVAR TENDRAN UNA INCLINACION X:Y HORIZONTAL A VERTICAL, RESPECTIVAMENTE. ESTOS TALUDES SE DESARROLLARAN DESDE LA PROFUNDIDAD MAXIMA QUE INDIQUE EL PROYECTO, HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE PAVIMENTO, EXCEPTO EN AQUELLOS CASOS EN LOS QUE POR LAS CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO DONDE SE EXCAVE O POR SER LA PROFUNDIDAD DE PROYECTO MUY SIGNIFICATIVA, SEA NECESARIO CONSTRUIR UNA BERMA EN EL CUERPO DE DICHS TALUDES. EN ESTOS CASOS, LOS TALUDES TENDRAN UNA INCLINACION X:Y HASTA UNA ALTURA "H". A PARTIR DE LA PROFUNDIDAD DE PROYECTO, A CONTINUACION UNA BERMA DE LONGITUD "B" Y AL FINAL DE ESTA, HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE PAVIMENTO, LA CONTINUACION DEL TALUD CON LA MISMA INCLINACION. LA APLICACION DE UNA U OTRA ALTERNATIVA SE ESPECIFICARA PARA CADA PROYECTO PARTICULAR.
- 4.- EL ESPESOR DE LA PLANTILLA QUE RECIBIRA A LA TUBERIA POR INSTALAR VARIARA DE ACUERDO CON EL DIAMETRO DE ESTA Y TENDRA UN ESPESOR "e". ESTA PLANTILLA ESTARA CONSTITUIDA POR MATERIAL GRANULAR COMPACTADO.
- 5.- A EXCEPCION DE LAS VIGUETAS HINCADAS, LA COLOCACION DE TODOS LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN, SE REALIZARA A MEDIDA QUE LA EXCAVACION SE PROFUNDICE.

11.2 ETAPAS DE EXCAVACION E INSTALACION DE LA TUBERIA. LA EXCAVACION E INSTALACION DEL COLECTOR SE REALIZARA POR ETAPAS DE ACUERDO CON LO QUE SE DESCRIBE A CONTINUACION:

PRIMERA ETAPA:

UNA VEZ QUE SOBRE EL TERRENO SE HAYA DEFINIDO EL TRAZO DEL TRAMO POR EXCAVAR, SE PROCEDERA A HACER DOS ZANJAS DE 80 cm DE ANCHO POR 1.50 m DE PROFUNDIDAD, ENTRE PAREDES VERTICALES CON LA FINALIDAD DE LOCALIZAR LAS INSTALACIONES MUNICIPALES QUE PUDIERAN EXISTIR PARA DARLES LA PROTECCION ADECUADA Y NO DANARLAS. LAS ZANJAS SE LOCALIZARAN A AMBOS LADOS DEL EJE DEL COLECTOR DE PROYECTO.

SEGUNDA ETAPA:

UNA VEZ HECHAS LAS ZANJAS, SE LOCALIZARAN EN EL FONDO DE LAS MISMAS, LOS SITIOS DONDE SE HINCARAN LAS VIGUETAS DE ACERO, LAS CUALES TENDRAN UNA SEPARACION "S" EJE A EJE. ENSEGUIDA, SE PROCEDERA A HINCAR EN EL TERRENO DICHS VIGUETAS, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.0 m ABAJO DE LA PROFUNDIDAD MAXIMA DE PROYECTO. EN CASO DE QUE EXISTAN ESTRATOS DUROS QUE OFREZCAN RESISTENCIA AL HINCADO DE LAS VIGUETAS, DEBERAN

HACERSE PREVIAMENTE PERFORACIONES DE 10 cm DE DIAMETRO EN LOS SITIOS EN DONDE ESTAS SERAN HINCADAS, EN EL NUMERO QUE SE REQUIERA Y HASTA UNA PROFUNDIDAD SUFICIENTE PARA ELIMINAR ESTOS OBSTACULOS PERO SIN LLEVARSE MAS ABAJO DEL NIVEL DE MAXIMA EXCAVACION, CON EL FIN DE QUE LAS VIGUETAS QUEDEN EMPOTRADAS EN EL TERRENO SUBYACENTE.

TERCERA ETAPA:

HABIENDO REALIZADO EL HINCADO DE LAS VIGUETAS, SE PROSEGUIRA LA EXCAVACION Y A MEDIDA QUE ESTA SE PROFUNDICE DEBERAN COLOCARSE LOS TABLONES, LOS LARGUEROS DE MADERA Y LOS PUNTALES. LOS TABLONES SE COLOCARAN EN FORMA VERTICAL EN CONTACTO CON EL TERRENO EN EL ESPACIO COMPRENDIDO ENTRE LAS VIGUETAS HINCADAS Y SE SUJETARAN POR MEDIO DE LARGUEROS, LOS CUALES SE COLOCARAN A CADA 75 cm DE PROFUNDIDAD ENTRE LOS PATINES DE LAS VIGUETAS.

LAS VIGUETAS DE ACERO QUE FUNCIONARAN COMO VIGAS MADRINA Y LOS PUNTALES QUE PROPORCIONARAN EL APOYO A LAS PAREDES VERTICALES, DEBERAN COLOCARSE TAN PRONTO COMO LA EXCAVACION DESCUBRA SUS PUNTOS DE APLICACION, PREVIAMENTE ESPECIFICADOS, Y POR NINGUN MOTIVO SE PERMITIRA QUE LA EXCAVACION CONTINUE SI DICHOS ELEMENTOS NO HAN SIDO COLOCADOS EN SUS ELEVACIONES CORRESPONDIENTES.

LAS VIGAS MADRINA SE COLOCARAN HORIZONTALMENTE Y SE UNIRAN A LAS VIGUETAS HINCADAS POR MEDIO DE SOLDADURA.

PARA PODER INSTALAR LAS VIGAS MADRINA EN LA FORMA ANTES DESCRITA ESTAS DEBERAN SOSTENERSE PROVISIONALMENTE CON ANGULOS FORMADOS POR VARILLAS DE ACERO DE 24.5 mm (1") DE DIAMETRO, SOLDADAS A LAS VIGUETAS HINCADAS. LOS ANGULOS DEBERAN COLOCARSE EN LAS VIGUETAS DONDE SE INSTALARAN LOS PUNTALES.

EL SITIO DE CONTACTO ENTRE EL PUNTALE Y LA VIGA MADRINA DEBERA CONTAR CON PLACAS METALICAS QUE FUNCIONEN COMO ATIESADORES O EN SU DEFECTO, DEBERA CONTAR CON POLINES DE MADERA QUE REALICEN LA MISMA FUNCION.

EL NUMERO DE NIVELES DE VIGA MADRINA Y DE PUNTALES, LAS ELEVACIONES EN LAS QUE DEBERAN COLOCARSE ESTOS ELEMENTOS, ASI COMO LA SEPARACION HORIZONTAL "SI" DE LOS PUNTALES SE INDICARA PARA CADA PROYECTO EN PARTICULAR.

CUARTA ETAPA:

HABIENDO COLOCADO TODOS LOS NIVELES DE VIGAS MADRINA Y DE PUNTALES, SE PROSEGUIRA CON EL PROCESO DE EXCAVACION, HASTA ALCANZAR, EN TODO EL ANCHO DE LA ZANJA, LA PROFUNDIDAD DE PROYECTO.

QUINTA ETAPA:

CUANDO SE ALCANCE EL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION, DE INMEDIATO SE COLOCARA EN EL FONDO DE LA ZANJA, UNA PLATILLA DE ESPESOR "e" DE GRAVA O TEJONTE, LA CUAL DEBERA COMPACTARSE MANUALMENTE CON PISON METALICO.

SEXTA ETAPA:

CONCLUIDO LO ANTERIOR SE PROCEDERA A COLOCAR Y A UNIR LAS SECCIONES DE TUBERIA CORRESPONDIENTES AL TRAMO EXCAVADO.

SEPTIMA ETAPA:

UNA VEZ QUE LA TUBERIA HAYA SIDO INSTALADA EN SU POSICION DEFINITIVA EN EL FONDO DE LA ZANJA DEL TRAMO EXCAVADO SE ACOSTILLARA CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, SIEMPRE Y CUANDO CUMPLA CON LAS CARACTERISTICAS QUE SE INDICAN EN LA ESPECIFICACION GENERAL DE RELLENOS EN ZANJA. EN CASO CONTRARIO SE UTILIZARA UN MATERIAL ARENO-LIMOSO TIPO TEPETATE QUE SATISFAGA DICHAS CARACTERISTICAS. ESTE ACOSTILLAMIENTO DEBERA ALCANZAR EN SU PRIMERA FASE DE COLOCACION UNA ALTURA EQUIVALENTE A 1/5 DEL DIAMETRO EXTERIOR DE LA TUBERIA, A PARTIR DE SU NIVEL DE DESPLANTE.

EL MATERIAL SE COLOCARA EN CAPAS DE 20 cm DE ESPESOR, LAS CUALES DEBERAN COMPACTARSE POR MEDIO DE PISONES METALICOS O DE MADERAS SE CONTINUARA CON LA SEGUNDA FASE DE COLOCACION DEL RELLENO QUE CONSTITUIRA EL ACOSTILLAMIENTO DE LA TUBERIA HASTA ALCANZAR UNA ALTURA POR ENCIMA DEL COLECTOR EQUIVALENTE A 1/5 DEL "COLCHON" DE RELLENO QUE GRAVITARA SOBRE LA TUBERIA. ESTE MATERIAL DEBERA COLOCARSE EN CAPAS NO MAYORES DE 20 cm Y SE COMPACTARA EN FORMA SIMILAR AL ANTERIOR.

OCTAVA ETAPA:

A PARTIR DE LA ALTURA ANTES CITADA Y HASTA LA CORRESPONDIENTE A 20 cm ABAJO DEL NIVEL DE SUBRASANTE, EL MATERIAL DE RELLENO SERA ARENO-LIMOSO (TEPETATE) DE GRANO APROBADO, HUMEDECIDO AL CONTENIDO DE AGUA OPTIMO CON UNA TOLERANCIA DE MAS EL 2% O MENOS EL 2% Y COMPACTADO AL 90% DE SU PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO, COLOCADO EN CAPAS DE 20 cm DE ESPESOR. LA ULTIMA CAPA DE TERRENO SERA COMPACTADA AL 95% DE SU PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO EN UN ESPESOR NO MAYOR DE 20 cm.

PARA CADA TRAMO EXCAVADO DE LONGITUD "L", EL MATERIAL DE RELLENO DEBERA COLOCARSE INMEDIATAMENTE ATRAS DEL ULTIMO TUBO INSTALADO DE ACUERDO CON LO SIGUIENTE:

- a) TAN PRONTO COMO EN EL FONDO DE LA ZANJA SE TERMINE DE INSTALAR EL ULTIMO TRAMO DE COLECTOR, SE PROCEDERA A ACOSTILLARLO Y A COLOCAR SOBRE ESTE, UN PRIMER RELLENO EL

CUAL DEBERA ALCANZAR UNA ALTURA "H1" A PARTIR DEL LOMO DE DICHO TUBO.

EL MATERIAL DEL PRIMER RELLENO DEBERA COLOCARSE A PARTIR DE 50 cm ATRAS DEL FRENTE DEL ULTIMO TUBO INSTALADO.

- b) SE PROCEDERA A COLOCAR UN SEGUNDO RELLENO A PARTIR DE LA ELEVACION QUE ALCANZO AL PRIMERO CON UNA ALTURA "H2" SOBRE ESTE ULTIMO.
EL MATERIAL QUE CONSTITUYE LOS RELLENOS ANTES MENCIONADOS SE CONTENDRA POR MEDIO DE UN TUPIDO DE TABLONES DE MADERA DE 3" DE ESPESOR, COLOCADOS TRANSVERSALMENTE AL EJE DE LA EXCAVACION Y APOYADOS EN LAS VIGUETAS HINCADAS.
- c) UNA VEZ QUE SE HA CUMPLIDO CON LO ANTERIOR SE ESTARA EN CONDICIONES DE CONTINUAR CON EL PROCESO DE EXCAVACION EN EL FRENTE DE AVANCE. EL TRAMO SIGUIENTE POR EXCAVAR TENDRA UNA LONGITUD IGUAL A LA DEL TRAMO ANTERIOR CON EL OBJETO DE INSTALAR DE INMEDIATO LOS SIGUIENTES TRAMOS DE TUBO.
- d) ENSEGUIDA DEBERA PROCEDERSE A ACOSTILLAR LOS TUBOS INSTALADOS Y REPETIR EL PROCESO DE RELLENO ANTES DESCRITO, DE TAL FORMA QUE SIEMPRE SE CUMPLA QUE ENTRE EL PRIMER RELLENO Y EL SEGUNDO EXISTA LA LONGITUD "L1". ESTE PROCESO DE EXCAVACION EN TRAMOS DE LONGITUD "L" INSTALACION DE LOS TRAMOS DE TUBERIA CORRESPONDIENTES Y LA COLOCACION DEL PRIMER Y SEGUNDO RELLENO SE REPETIRA, CON EL MISMO CRITERIO, EL NUMERO DE VECES NECESARIAS HASTA FINALIZAR LA CONSTRUCCION DEL COLECTOR DE DESVIO.

EN CASO DE QUE CON LOS RELLENOS ESPECIFICADOS AUN QUEDA PARTE DE LA CANJA SIN RELLENAR, EN EL MOMENTO EN QUE SE HAYA INSTALADO UNA LONGITUD DE TUBERIA DEL COLECTOR IGUAL A "3L" SE PROCEDERA DE INMEDIATO A RELLENAR LA PARTE FALTANTE HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE SUB-RASANTE.

A MEDIDA QUE EL RELLENO AVANCE, SE INICIARA LA EXTRACCION DE LOS TABLONES Y DE LOS LARGUEROS DE MADERA ASI COMO DE LOS PUNTALES Y DE LAS VIGAS MADRINA.

LOS PUNTALES Y LAS VIGAS MADRINA SOLO SE RETIRARAN CUANDO EL MATERIAL DE RELLENO ALCANCE SUS PUNTOS DE APLICACION.

NOVENA ETAPA:

CUANDO EL RELLENO HAYA ALCANZADO UNA ALTURA DE 1.00 m ABAJO DE LA SUPERFICIE DE PAVIMENTO, LAS VIGUETAS QUE FUERON HINCADAS DEBERAN EXTRAERSE. EN CASO DE QUE LA EXTRACCION SE DIFICULTE, SE USARA EN LA PLUMA DE UNA GRUA UN MOTOR CON GIRO EXCENTRICO QUE PRODUZCA VIBRACIONES.

DECIMA ETAPA:

CUANDO EL RELLENO HAYA ALCANZADO EL NIVEL DE SUBRASANTE. SE PROCEDERA A RESTITUIR EL PAVIMENTO.

III. CONTROL DE FILTRACIONES.

EL AGUA PRODUCTO DE LAS FILTRACIONES QUE SE PRESENTEN DURANTE EL PROCESO DE EXCAVACION, SE CONTROLARA POR MEDIO DE PEQUEÑOS CARCAMOS DE BOMBEO, RELLENOS DE GRAVA PARA EVITAR EL ARRASTRE DE FINOS, CONSTRUIDOS A LO LARGO DEL EJE LONGITUDINAL DE LA EXCAVACION Y COMUNICADOS ENTRE SI POR MEDIO DE CANJAS, DESDE LOS CUALES SE EXTRAERA EL AGUA POR MEDIO DE BOMBAS. ESTOS CARCAMOS TENDRAN 0.30 x 0.30 x 0.30 m Y SE CONSTRUIRAN A CADA 5.0 m DE SEPARACION.

LA EXTRACCION DEL AGUA DEBERA REALIZARSE CON EL NUMERO SUFICIENTE DE BOMBAS DE MANERA QUE EL FONDO DE LA EXCAVACION PERMANEZCA SIEMPRE ESTANCO.

PUNTOS IMPORTANTES:

- 1.- CON EL PROPOSITO DE GARANTIZAR LA VERTICALIDAD DE LAS VIGUETAS DE ACERO QUE SE HINCARAN EN EL TERRENO, ESTAS DEBERAN HINCARSE UNA VEZ QUE HAYAN SIDO COLOCADAS A PLOMO O BIEN PODRA UTILIZARSE UNA ESTRUCTURA CONSTITUIDA POR VIGUETAS DE ACERO (PR-10" x 6 1/2" DE 46.5 kg/m Y POLINES DE MADERA DE 4" x 4".
- 2.- EN ESTA NOTA SE PRESENTA UNA ALTERNATIVA ADICIONAL, PARA EFECTUAR LA INSTALACION DEL TUPIDO DE TABLONES Y DE LOS LARGUEROS DE MADERA, ENTRE LAS VIGUETAS HINCADAS.

EL TUPIDO DE TABLONES PODRA COLOCARSE DE LA SIGUIENTE MANERA:

EL PRIMER TABLON CUYA LONGITUD ES APROXIMADAMENTE 3.40m DEBERA COLOCARSE POR MEDIO DE HINCADO, A MEDIDA QUE LA EXCAVACION SE PROFUNDIRA.

LOS TABLONES SIGUIENTES SERAN DE MENOR LONGITUD, APROXIMADAMENTE DE 75 cm Y SE COLOCARAN UNA VEZ QUE HAYA EXCAVADO VERTICALMENTE UNA PROFUNDIDAD IGUAL A LA DE SU ALTURA, DEBIENDO DETENERLOS INMEDIATAMENTE CON LOS LARGUEROS DE MADERA COLOCADOS EN SUS EXTREMOS.

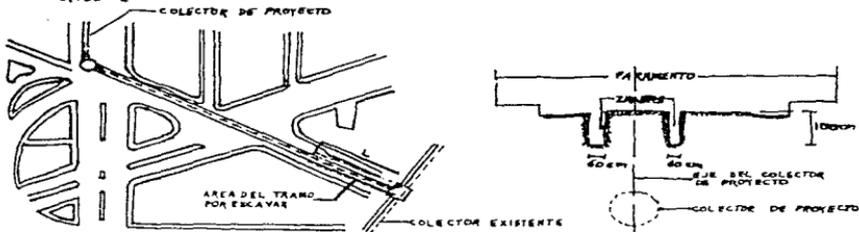
- 3.- CON EL OBJETO DE NO CORTAR EN FORMA REPETITIVA LAS VIGAS MADRINA EN CADA TRAMO DE EXCAVACION, LOS TUBOS DE ACERO QUE CONSTITUYEN LOS DOS ULTIMOS NIVELES DE PUNTALES, ASI COMO LAS VIGUETAS DE ACERO EN LAS QUE ESTOS SE APOYARAN (VIGAS MADRINA), DEBERAN REPETIRSE A MEDIDA QUE LOS RELLENOS ALCANZEN SUS PUNTOS DE APLICACION, SIENDO CONDICION NECESARIA PARA PODER EFECTUAR ESTO, QUE SE CUENTE CON VIGAS

MADRINA CORTAS Y PUNTALES, QUE SUSTITUYAN PROVISIONALMENTE A LOS QUE SE COLOCARON EN UN PRINCIPIO Y DE ESTA FORMA NO DEJAR SIN APUNTAMIENTO A LA ZANJA.

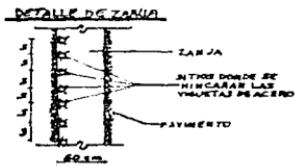
- 4.- TODOS LOS PUNTALES DEBERAN SUJETARSE DE LAS VIGUETAS HINCADAS POR MEDIO DE CABLES DE ACERO EN CADA UNO DE SUS EXTREMOS, TAN PRONTO COMO SE TERMINEN DE INSTALAR. LOS CABLES DEBERAN TENER UNICAMENTE LA LONGITUD NECESARIA PARA SOSTENER A LOS PUNTALES Y EVITAR QUE ESTOS SE DESPLACEN VERTICALMENTE.
- 5.- SI POR ALGUNA RAZON EL PROCESO DE EXCAVACION E INSTALACION DE LA TUBERIA Y COLOCACION DEL RELLENO SE VA A SUSPENDER POR MAS DE 24 HORAS, COMO ES EL CASO DE LOS FINES DE SEMANA O DIAS FESTIVOS, NO DEBERA EXCAVARSE MAS DEL 50% DE LA PROFUNDIDAD DE PROYECTO. EN EL CASO DE QUE LA EXCAVACION SE ENCUENTRE A SU MAXIMA PROFUNDIDAD, POR NINGUN MOTIVO DEBERA QUEDARSE SIN COLOCARSE LA TUBERIA Y EL RELLENO CORRESPONDIENTE HASTA UNA ALTURA IGUAL A LA MITAD DE LA PROFUNDIDAD DE LA ZANJA.
- 6.- LAS TUBERIAS CON DIAMETRO NOMINAL MENOR O IGUAL A 91 cm NO DEBERAN ACOSTILLARSE CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.
- 7.- EN CASO DE QUE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES DEBAN CIRCULAR POR ZONAS CERCANAS A DONDE SE HARAN LAS ZANJAS, ESTOS DEBERAN HACERLO A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 4 m DEL PARO DE LA EXCAVACION.

**SECUENCIA GRAFICA DEL PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION A CIELO
ABIERTO ENTRE UNA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN CONSTITUIDA POR
ELEMENTOS DE ACERO Y DE MADERA**

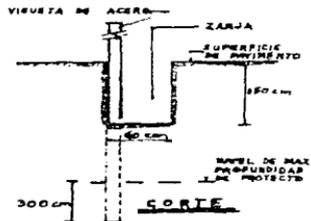
- 1 a) LOCALIZACIÓN DEL TRAZO DEL TRAMO POR EXCAVAR Y EXCAVACION DE DOS (2) ZANJAS LOCALIZADAS A AMBOS LADOS DEL EJE DEL COLECTOR DE PROYECTO. EN UN TRAMO DE LONGITUD "L"



- 1 b) LOCALIZACIÓN EN EL FONDO DE LAS ZANJAS DE LOS SITIOS DONDE SE HINCARAN LAS VIGUETAS E HINCADO DE LAS MISMAS.



PLANTA

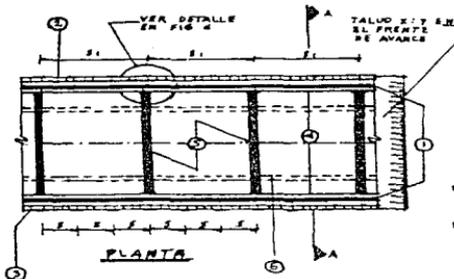


DIBUJO ESQUEMATICO

FIG. 1

- 2.a) EN UN TRAMO DE LONGITUD "L", SE CONTINUARA CON LA EXCAVACION HASTA ALCANZAR LA PROFUNDIDAD MAXIMA YA MEDIDA QUE ESTA PROGRESO DEBERAN COLOCARSE LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA ESTRUCTURA DE CONTENCION

ESTRUCTURA DE CONTENCION



- 2.b) COLOCACION DE LA PLANTILLA CONSTITUIDA POR MATERIAL GRANULAR COMPACTADO

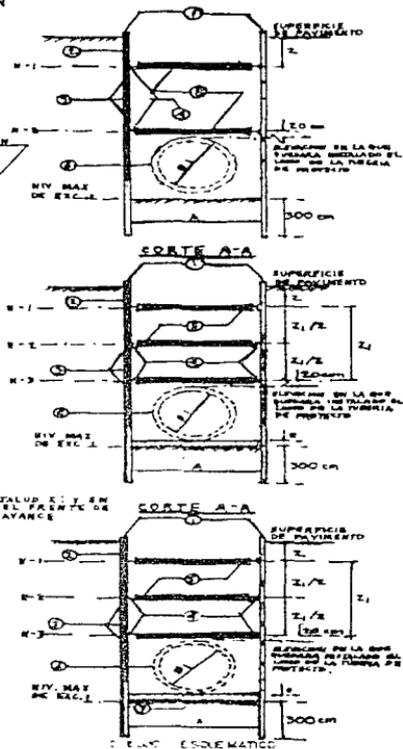
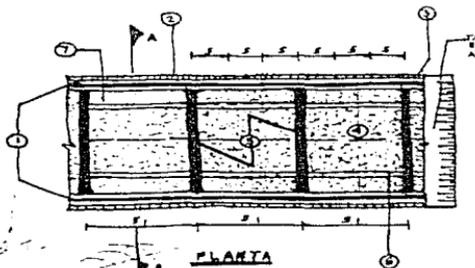
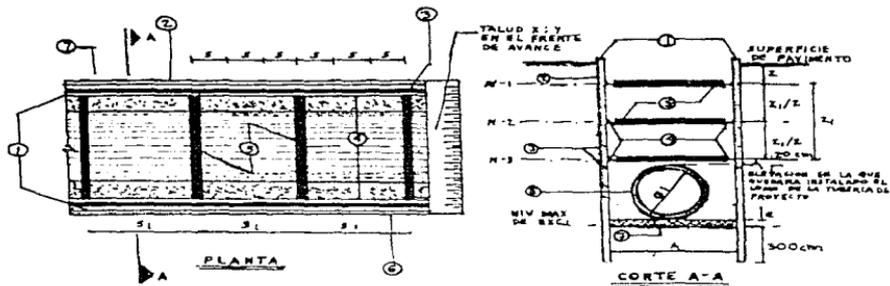
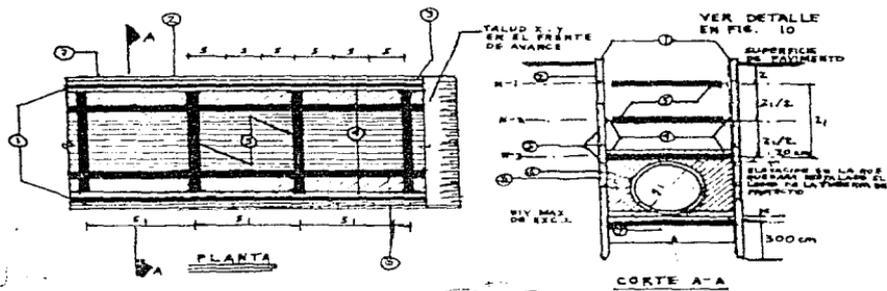


FIG. 2

3a) COLOCACION Y UNION DE LAS SECCIONES DE TUBERIA

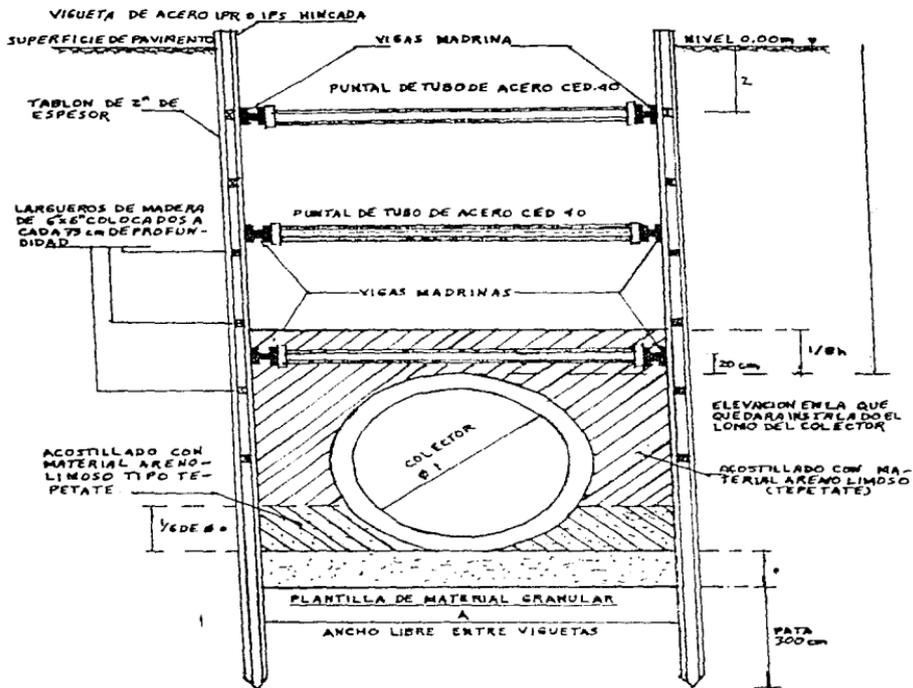


3b) COLOCACION DEL "ACOSTILLADO"



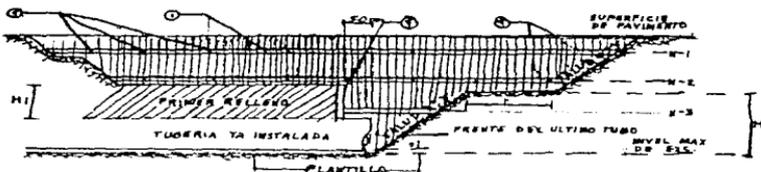
ESTRUCTURA DE CONTENCION

DIBUJO ESQUEMATICO SIN ESCALA

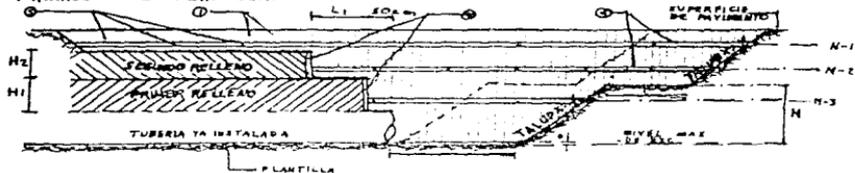


CORTE
DETALLE DE PLANTILLA Y ACOSTILLADO

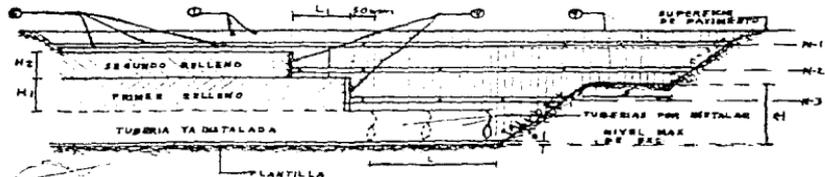
5a) CADA TRAMO DE LONGITUD "L", COLOCACION DEL PRIMER RELLENO



5b) COLOCACION DEL SEGUNDO RELLENO. EXCAVACION DEL SIGUIENTE TRAMO DE LONGITUD "L" Y AVANCE DE LA PLANTILLA.



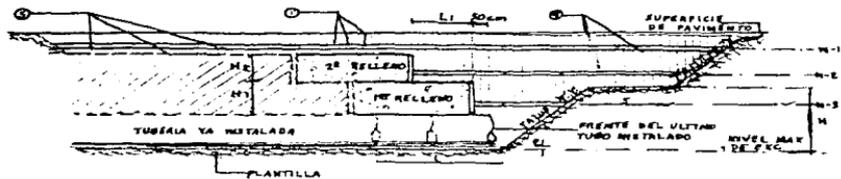
5c) INSTALACION DE LAS SECCIONES DE TUBERIA



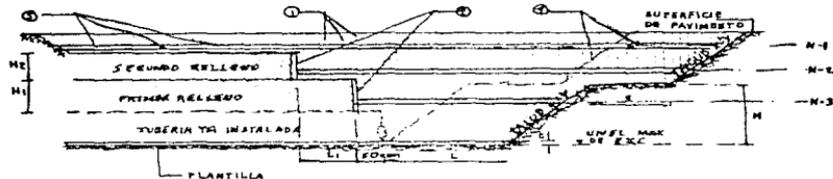
SECUENCIA DE EXCAVACION Y RELLENO

SECCION ENDEMATICA

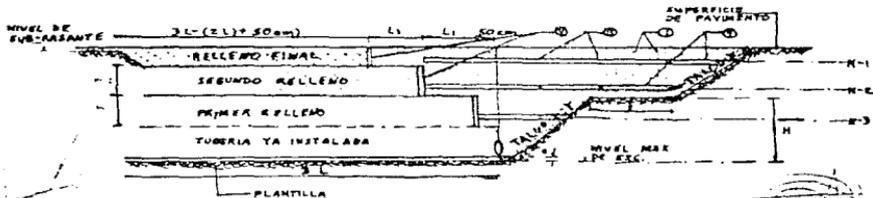
6a) ANILCE DEL PRIMER Y SEGUNDO RELLENO



6b) EXCAVACION DEL SIGUIENTE TRAMO DE LONGITUD "L" Y COLOCACION DE PLANTILLA



6c) COLOCACION DEL RELLENO FINAL DE LA ZANJA.



SECUENCIA DE EXCAVACION Y RELLENO

DE UNO ESQUEMATICO

FIG. 6

COLOCACION VIGAS MADRINA Y PUNTALES (DETALLES)

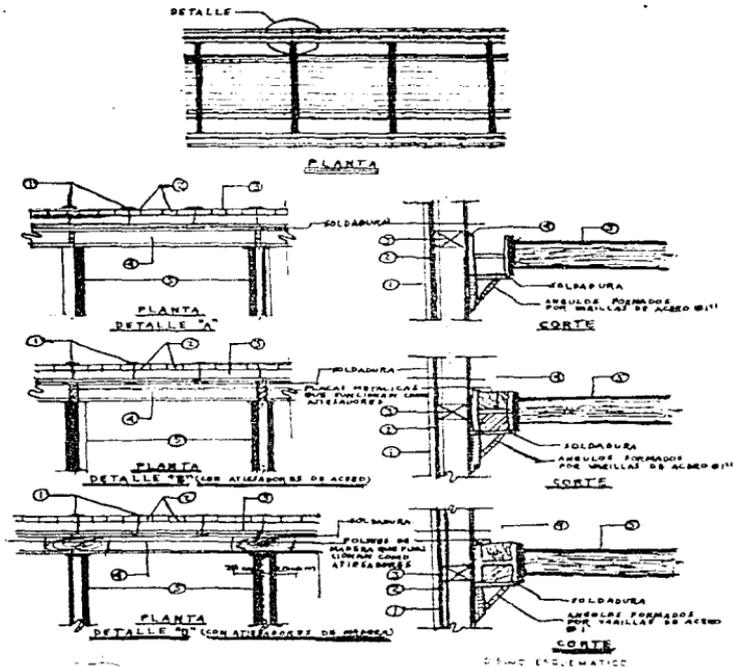
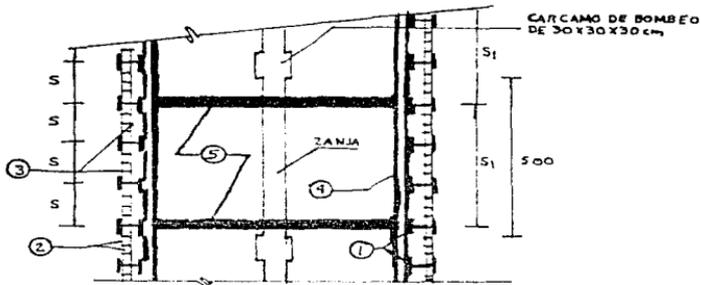
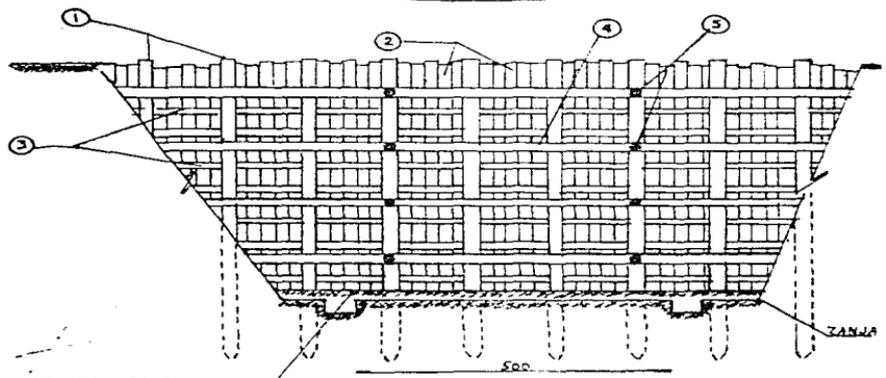


FIG. 7

LOCALIZACION DE CARCAMO DE BOMBEO



PLANTA

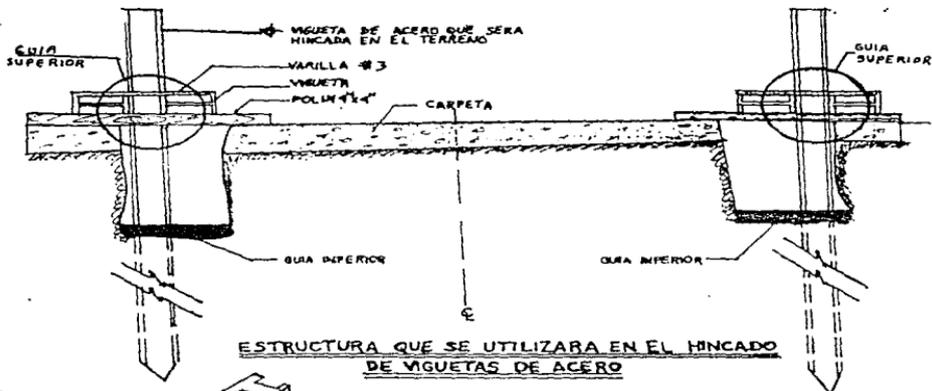


CARCAMO DE BOMBEO DE 30x30x30 cm

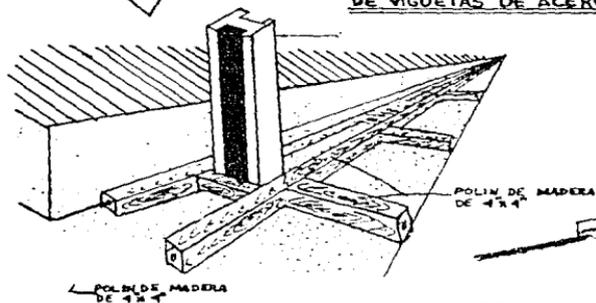
CORTE LONGITUDINAL

DISEÑO EJECUTIVO
A.T. P. S. S. S. S.

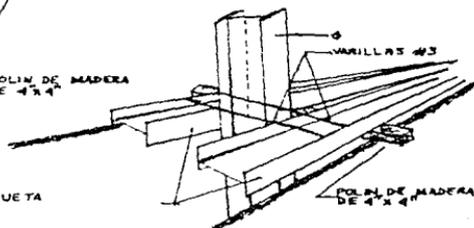
FIG. 10



ESTRUCTURA QUE SE UTILIZARA EN EL HINCADO DE VIGUETAS DE ACERO



DETALLE DE LA GUIA INFERIOR



DETALLE DE GUIA SUPERIOR

HINCADO DE TABLONES DE MADERA

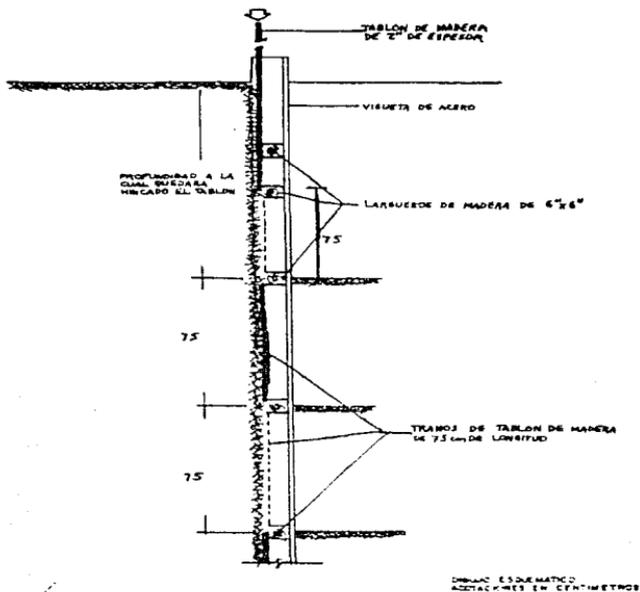


FIG. 10

2.2 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO ENTRE UNA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN INTEGRADA POR ELEMENTOS DE ACERO Y DE MADERA, LAS CUALES SERVIRÁN PARA CONSTRUIR EN ELLAS LAS CAJAS DE CONEXIÓN Y DEFLEXIÓN PERTENECIENTES A LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LOS DESVIOS DE COLECTORES.

LAS CAJAS DE CONEXIÓN Y DEFLEXIÓN CUYA GEOMETRÍA EN PLANTA ES DE FORMA POLIGONAL (DE 4 A 7 LADOS), SON OBRAS COMPLEMENTARIAS PERTENECIENTES AL DESVÍO DE LOS COLECTORES ORIGINADAS POR LA AMPLIACIÓN O CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DEL METRO. ESTAS CAJAS SE DEFINIRÁN COMO SE INDICA A CONTINUACIÓN:

LAS CAJAS DE CONEXIÓN, SE UTILIZAN PARA UNIR UNO O VARIOS COLECTORES DE PROYECTO CON UN COLECTOR EXISTENTE, O EN ALGUNOS CASOS SE UTILIZAN PARA UNIR COLECTORES DE PROYECTO ÚNICAMENTE. LOS DIÁMETROS NOMINALES EN CENTÍMETROS DE ESTOS COLECTORES GENERALMENTE SON DE 76, 91, 107, 152, ETC.

LAS CAJAS DE DEFLEXIÓN SIRVEN PARA DAR CAMBIOS DE DIRECCIÓN A LO LARGO DEL TRAZO DEL COLECTOR DE PROYECTO, EN LOS SITIOS QUE SE REQUIERA.

EN AQUELLOS CASOS EN LOS QUE SE PRESENTEN PROBLEMAS ESPECIALES CON RESPECTO A LA EXCAVACIÓN, A LA PROFUNDIDAD DE LA MISMA, O POR INTERFERENCIAS CON TUBERÍAS EXISTENTES, ETC. SE GENERARÁ PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO POR SEPARADO.

A. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA LAS CAJAS DE CONEXIÓN.

EN ESTE PROCEDIMIENTO, SE DARÁN LAS INDICACIONES PARA REALIZAR LA EXCAVACIÓN EN DONDE EXISTE UN COLECTOR EN FUNCIONAMIENTO, POR LO QUE DICHA EXCAVACIÓN SE LLEVARÁ A CABO DE ACUERDO CON LO SIGUIENTE:

A.1. ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN.

LA EXCAVACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CAJAS DE CONEXIÓN SE HARÁ A CIELO ABIERTO ENTRE UNA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN INTEGRADA POR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.

- 1.- VIGUETAS DE ACERO PERFIL IPS O IPR HINCADAS EN EL TERRENO.
- 2.- VIGUETAS DE ACERO IPS O IPR COLOCADAS HORIZONTALMENTE FUNCIONANDO COMO VIGAS MADRINA.
- 3.- PUNTALES TUBULARES DE ACERO CEDULA 40 DE DIÁMETRO 0, CUYO VALOR SE DARÁ PARA CADA PROYECTO EN PARTICULAR.
- 4.- TABLONES DE MADERA DE 2" DE ESPESOR
- 5.- POLINES DE MADERA (LARGUEROS) DE 6" x 6".

A. II. EXCAVACION, APUNTALAMIENTO Y CONSTRUCCION.

LA EXCAVACION, APUNTALAMIENTO Y CONSTRUCCION DE LAS CAJAS DE CONEXION, SE REALIZARA POR ETAPAS DE ACUERDO A LO QUE SE INDICA A CONTINUACION.

PRIMERA ETAPA.

DEFINIDA EL AREA DE EXCAVACION DE LA CAJA POR CONSTRUIR, LA CUAL TENDRA POR LO GENERAL 4 LADOS, SE EXCAVARA A MANO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 1.50 m CON LA FINALIDAD DE LOCALIZAR LAS INSTALACIONES MUNICIPALES QUE PUDIERAN EXISTIR PARA DARLES LA PROTECCION ADECUADA Y NO DAÑARLAS. REALIZADO LO ANTERIOR, SE PROCEDERA A HINCAR EN EL TERRENO EN TODO EL PERIMETRO DE DICHA AREA LAS VIGUETAS DE ACERO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.0 m ABAJO DE LA MAXIMA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION. LA SEPARACION "S" EJE A EJE ENTRE VIGUETAS QUE SE HINQUEN SOBRE EL COLECTOR EXISTENTE, DEBERAN ALCANZAR UNA PROFUNDIDAD TAL, QUE LA DISTANCIA MINIMA QUE EXISTA ENTRE SU EXTREMO INFERIOR, Y EL PUNTO MAS CERCA AL COLECTOR SEA 50cm.

EN CASO DE QUE EXISTAN ESTRATOS DE MATERIALES DUROS QUE OFREZCAN RESISTENCIA DURANTE EL HINCADO DE LAS VIGUETAS, DEBERAN HACERSE PERFORACIONES DE 10 cm DE DIAMETRO EN LOS SITIOS DONDE ESTAS SERAN HINCADAS. EN EL NUMERO QUE SE REQUIERA Y HASTA UNA PROFUNDIDAD SUFICIENTE PARA ELIMINAR DICHS OBSTACULOS.

SEGUNDA ETAPA.

HABIENDO HINCADO LAS VIGUETAS DE ACERO, SE CONTINUARA CON LA EXCAVACION EN TODA EL AREA Y CONFORME ESTA AVANCE, SE DEBERAN COLOCAR LOS TABLONES, LOS LAGUEROS DE MADERA, LAS VIGAS MADRINA Y LOS PUNTALES DE LA SIGUIENTE MANERA.

LOS TABLONES SE COLOCARAN ENTRE LAS VIGUETAS HINCADAS Y SE SUJETARAN POR MEDIO DE LOS LARGUEROS, LOS CUALES SE COLOCARAN A CADA 75 cm DE PROFUNDIDAD.

LAS VIGAS MADRINA, SE COLOCARAN HORIZONTALMENTE Y SE UNIRAN A LAS VIGUETAS HINCADAS POR MEDIO DE SOLDADURA.

PARA PODER INSTALAR LAS VIGAS MADRINA EN LA FORMA ANTES DESCRIPTAS, ESTAS DEBERAN SOSTENERSE PROVISIONALMENTE CON MENSULAS FORMADAS POR VARILLAS DE ACERO DE 1" DE DIAMETRO SOLDADOS A LAS VIGUETAS HINCADAS. LAS MENSULAS DEBERAN COLOCARSE EN LAS VIGUETAS DONDE SE INSTALARAN LOS PUNTALES.

LAS VIGAS MADRINA SE COLOCARAN EN TODO EL PERIMETRO DE LA EXCAVACION DE MANERA QUE SE FORMEN MARCOS DE CONTENCION. LAS VIGAS MADRINAS Y LOS PUNTALES DEBERAN COLOCARSE TAN PRONTO COMO LA EXCAVACION DESCUBRA SUS PUNTOS DE APLICACION, NO DEBIENDO CONTINUAR CON ESTE PROCESO SI DICHS ELEMENTOS O HAN SIDO

COLOCADOS EN SUS ELEVACIONES CORRESPONDIENTES.

EL NUMERO DE NIVELES DE VIGAS MADRINAS Y DE PUNTALES, LAS ELEVACIONES EN LAS QUE DEBERAN COLOCAR ESTOS ELEMENTOS, ASI COMO LA SEPARACION HORIZONTAL "L" ENTRE PUNTALES SE INDICARA PARA CADA PROYECTO EN PARTICULAR.

TERCERA ETAPA.

HABIENDO COLOCADO TODOS LOS NIVELES DE VIGAS MADRINA Y DE PUNTALES, SE PROSEGUIRA CON EL PROCESO DE EXCAVACION, HASTA DESCUBRIR LAS DOS TERCERAS PARTES DEL DIAMETRO EXTERIOR DEL COLECTOR EXISTENTE. EN ESTA PROFUNDIDAD EL PROCESO DE EXCAVACION SE SUSPENDERA CON EL FIN DE HACER ZANJAS Y CONSTRUIR DENTRO DE ELLAS SILLETAS DE CONCRETO ARMADO QUE SOSTENGAN AL COLECTOR Y ASI PODER CONTINUAR CON LA EXCAVACION.

PARA LA CONSTRUCCION DE LAS SILLETAS DEBERAN SEGUIRSE LAS INDICACIONES QUE SE MENCIONAN A CONTINUACION:

- a) SE HARAN ZANJAS TRANSVERSALES AL EJE DEL COLECTOR CON UNA PROFUNDIDAD TAL QUE SE ALCANCE EL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION DEL PROYECTO DE LA CAJA QUE SE TRATA DE CONSTRUIR.
- b) TAN PRONTO COMO SE TERMINE DE HACER UNA ZANJA, SE COLOCARA EN EL FONDO DE LA MISMA UNA PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE 10 cm DE ESPESOR QUE CONTENGA ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUADO.
- c) TRES HORAS DESPUES DE COLADA LA PLANTILLA, SE ARMARA Y COLARA LA PARTE CORRESPONDIENTE DE LA LOSA DE PISO Y SIMULTANEAMENTE CON ESTO DEBERA CONSTRUIRSE LA SILLETA DE CONCRETO ARMADO. LA UBICACION, EL NUMERO Y DIMENSIONES DE LAS ZANJAS Y DE LAS SILLETAS EN CUALQUIER AREA DE EXCAVACION, ASI COMO LA SECUENCIA PARA LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LAS MISMAS, SE DARA POR SEPARADO PARA CADA PROYECTO EN PARTICULAR. EN VISTA DE QUE DURANTE LA EXCAVACION PARA LA CONSTRUCCION DE LAS SILLETAS SE CONSTRUIRA UNA SECCION DE PLANTILLA Y DE LA LOSA DE PISO, SE DEBERAN DEJAR LAS PREPARACIONES CORRESPONDIENTES EN LOS ARMADOS, CON EL FIN DE QUE AL CONSTRUIR LA TOTALIDAD DE DICHA LOSA EXISTA CONTINUIDAD ESTRUCTURAL.

EN CASO DE QUE EL COLECTOR EXISTENTE RESULTE ESTAR CONSTRUIDO POR TRAMOS DE TUBO, LAS SILLETAS DEBERAN CONSTRUIRSE ABAJO DE CADA JUNTA DE UNION.

SI ALGUNA JUNTA DE UNION SE LOCALIZA EN EL SITIO DONDE SE CONSTRUIRA ALGUN MURO, SE HARAN SILLETAS A AMBOS LADOS DE LA JUNTA DE TAL MANERA QUE NO INTERFIERAN CON LA CONSTRUCCION DE DICHO MURO.

CUARTA ETAPA.

TRANSCURRIDAS 72 HORAS DE HABER TERMINADO LA CONSTRUCCION DE LA ULTIMA SILLETA, SE CONTINUARA LA EXCAVACION EN TODA EL AREA LIMITADA POR LAS VIGUETAS HINCADAS HASTA ALCANZAR LA MAXIMA PROFUNDIDAD DE PROYECTO. INMEDIATAMENTE DESPUES DE ESTO, SE PROCEDERA A COLAR EL RESTO DE LA PLANTILLA. TRES HORAS DESPUES DE HABER COLADO LA PLANTILLA SE ARMARA Y COLARA LA PARTE RESTANTE DE LA LOSA DE PISO.

EN LOS TRAMOS DE LOSA QUE FUERON CONSTRUIDOS JUNTO CON LAS SILLETAS, DEBERAN PREPARARSE JUNTAS FRIAS QUE GARANTICEN LA CONTINUIDAD ESTRUCTURAL DE TODA LA LOSA.

QUINTA ETAPA.

ESTA ETAPA COMPRENDE LA CONSTRUCCION DE LOS MUROS DE LA CAJA Y LA COLOCACION DEL MATERIAL DE RELLENO EN LA ZONA EXCAVADA. EN LO SUBSIGUIENTE SE DESCRIBEN DOS ALTERNATIVAS PARA EFECTUAR LA CONSTRUCCION DE ESTOS MUROS Y PARA PROCESO DE RELLENO QUE DEBERA EFECTUARSE EN CADA UNA DE ELLAS.

a) PRIMERA ALTERNATIVA. EN ESTA ALTERNATIVA SE CONTEMPLA LA CONSTRUCCION DE LOS MUROS POR TRAMOS DE ACUERDO CON LO SIGUIENTE.

a.1) VEINTICUATRO HORAS DESPUES DE HABER TERMINADO EL COLADO DE LA LOSA DE PISO SE ARMARA Y COLARA EL PRIMER TRAMO DE MUROS HASTA ALCANZAR UNA ALTURA DE 20 cm ABAJO DEL ULTIMO NIVEL DE PUNTALES.

a.2) UNA VEZ QUE EL PRIMER TRAMO DE MUROS ALCANCE SU RESISTENCIA ESPECIFICADA SE PROCEDERA A COLOCAR EL RELLENO DE CONCRETO SIMPLE EN EL INTERIOR DE LA CAJA, SEGUN LO QUE SE INDIQUE EN EL PLANO CORRESPONDIENTE DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS HIDRAULICAS. AL MISMO TIEMPO SE INICIARA EL RELLENO DE LOS ESPACIOS COMPRENDIDOS ENTRE LOS MUROS DE LA CAJA Y LAS PAREDES DE LA EXCAVACION HASTA ALCANZAR UNA ALTURA DE 30 cm ABAJO DEL ULTIMO NIVEL DE VIGAS MADRINA Y DE PUNTALES.

EL MATERIAL DE RELLENO SERA ARENO-LIMOSO (TEPETATE) Y LOS TABLONES Y LOS LARGUEROS DEBERAN RETIRARSE A MEDIDA QUE ESTE RELLENO AVANCE.

a.3) HABIENDO REALIZADO LO ANTERIOR SE PROCEDERA A RETIRAR LOS PUNTALES Y LAS VIGAS MADRINA CORRESPONDIENTES AL ULTIMO NIVEL. A CONTINUACION DEBERA PROSEGUIRSE CON LA CONSTRUCCION DEL SIGUIENTE TRAMO DE MUROS HASTA ALCANZAR UNA ALTURA DE 20 cm ABAJO DEL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR DE VIGAS MADRINA Y DE PUNTALES.

- a.4) UNA VEZ QUE EL SEGUNDO TRAMO DE MUROS ALCANCE SU RESISTENCIA ESPECIFICADA, SE PROCEDERA A COLOCAR EL MATERIAL DE RELLENO EN LOS ESPACIOS LIBRES COMPRENDIDOS ENTRE LOS MUROS DE LA CAJA Y LAS PAREDES DE LA EXCAVACION HASTA ALCANZAR UNA ALTURA DE 30 cm ABAJO DEL SIGUIENTE NIVEL INMEDIATO SUPERIOR DE VIGAS MADRINA Y DE PUNTALES.

LOS TABLONES Y LOS LARGUEROS DEBERAN RETIRARSE A MEDIDA QUE ESTE RELLENO AVANCE. PROCEDIENDO TAMBIEN A RETIRAR EL NIVEL DE VIGAS MADRINA Y DE PUNTALES QUE INTERFIEREN CON LA CONSTRUCCION DEL SIGUIENTE TRAMO DE MUROS.

ESTE PROCESO DEBERA REPETIRSE CON EL MISMO CRITERIO EL NUMERO DE VECES QUE SEA NECESARIO HASTA QUE SE CONSTRUYA LA TOTALIDAD DE LOS MUROS DE LA CAJA CON SU RESPECTIVO RELLENO.

- b) SEGUNDA ALTERNATIVA. SE CONTEMPLA EN ESTA ALTERNATIVA LA CONSTRUCCION TOTAL DE LOS MUROS DE ACUERDO CON LO SIGUIENTE.

- b.1) VEINTICUATRO HORAS DESPUES DE HABER TERMINADO CON EL COLADO DE LA LOSA DE PISO, SE ARMARAN Y COLARAN TOTALMENTE LOS MUROS DE LA CAJA, DEJANDO EN LOS LUGARES DONDE EXISTA INTERFERENCIA CON LOS PUNTALES SECCIONES CUADRADAS DE 40 cm POR LADO SIN CONSTRUIR.

- b.2) UNA VEZ QUE EL CONCRETO DE LOS MUROS ALCANCE SU RESISTENCIA ESPECIFICADA, SE DEBERA COLOCAR EL RELLENO DE CONCRETO SIMPLE EN EL INTERIOR DE LA CAJA SEGUN LO QUE SE INDIQUE EN EL PLANO CORRESPONDIENTE DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS HIDRAULICAS; AL MISMO TIEMPO SE INICIARA EL RELLENO DE LOS ESPACIOS LIBRES COMPRENDIDOS ENTRE LOS MUROS DE LA CAJA Y LAS PAREDES DE LA EXCAVACION CON UN MATERIAL ARENO-LIMOSO.

LOS PUNTALES Y LAS VIGAS MADRINA SE RETIRARAN CUANDO EL RELLENO ALCANCE SUS PUNTOS DE APLICACION. LOS ESPACIOS QUE PERMITEN EL PASO DE LOS PUNTALES A TRAVES DE LOS MUROS SE RELLENARAN DE CONCRETO CON ADITIVO ESTABILIZADOR DE VOLUMEN UNA VEZ QUE ESTOS HAYAN SIDO RETIRADOS.

EL PROCESO DE RELLENO SE SUSPENDERA CUANDO SE ALCANCE UNA ALTURA DE 30 cm ABAJO DEL NIVEL DE REMATE DE LOS MUROS.

SEXTA ETAPA.

UNA VEZ QUE EL MATERIAL DE RELLENO SE ENCUENTRE A 30 cm ABAJO DEL NIVEL DE REMATE DE LOS MUROS, SE PROCEDERA A EFECTUAR EL ARMADO Y COLADO DE LA LOSA SUPERIOR. ESTA LOSA SE

CONSTRUIRA UNICAMENTE CUANDO YA SE HAYA REALIZADO LA DEMOLICION DEL COLECTOR EXISTENTE EN EL INTERIOR DE LA CAJA.

LAS VIGUETAS QUE FUERON HINCADAS EN EL TERRENO. SERAN RETIRADAS UNA VEZ TERMINADA LA CONSTRUCCION DE LA LOSA SUPERIOR; EN CASO DE QUE LA EXTRACCION DE LAS VIGUETAS SE DIFICULTE, PODRA UTILIZARSE UN MOTOR CON GIRO EXCENTRICO QUE PRODUZCA VIBRACIONES, EL CUAL SE COLOCARA EN LA PLUMA DE LA GRUA.

SEPTIMA ETAPA.

CUANDO LA LOSA DE TECHO HAYA ALCANZADO SU RESISTENCIA ESPECIFICADA, SE CONTINUARA EL RELLENO DE TODA EL AREA EXCAVADA EN LA FORMA INDICADA EN LA QUINTA ETAPA, HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE LA SUBRASANTE. EN ESTE NIVEL SE INICIARA LA RESTITUCION DEL PAVIMENTO.

B. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA LAS CAJAS DE DEFLEXION.

ESTE PROCEDIMIENTO TAMBIEN ES VALIDO PARA EFECTUAR LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LAS CAJAS DE CONEXION EN AQUELLOS CASOS EN QUE DICHAS CAJAS SEAN PROYECTADAS PARA UNIR COLECTORES DE PROYECTO.

LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUIRAN LA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN PARA LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LAS CAJAS DE DEFLEXION SERAN LOS MISMOS QUE SE MENCIONAN EN EL INCISO A.1 PARA LA CONSTRUCCION DE LAS CAJAS DE CONEXION.

EN VISTA DE QUE ESTAS CAJAS SE CONSTRUIRAN DONDE NO EXISTE COLECTOR SU EXCAVACION Y CONSTRUCCION SE REALIZARA POR ETAPAS, DE ACUERDO CON LO SIGUIENTE:

EXCAVACION Y CONSTRUCCION.

PRIMERA ETAPA.

SE PROCEDERA A EXCAVAR SIGUIENDO LO INDICADO EN LA PRIMERA Y SEGUNDA ETAPAS, DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA LAS CAJAS DE CONEXION DESCRITO EN EL SUBTITULO A.

SEGUNDA ETAPA.

HABIENDO COLOCADO EL ULTIMO NIVEL DE VIGAS MADRINA Y DE PUNTALES SE CONTINUARA EXCAVANDO HASTA ALCANZAR LA MAXIMA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION DE PROYECTO. INMEDIATAMENTE DESPUES SE PROCEDERA A COLAR UNA PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE PROVISTO DE ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUADO Y DE UN ESPESOR DE 10 cm. TRES HORAS DESPUES DE HABER COLADO LA PLANTILLA SE INICIARA EL ARMADO Y COLADO DE LA LOSA DE LA CAJA DE

DEFLEXION EN CUESTION.

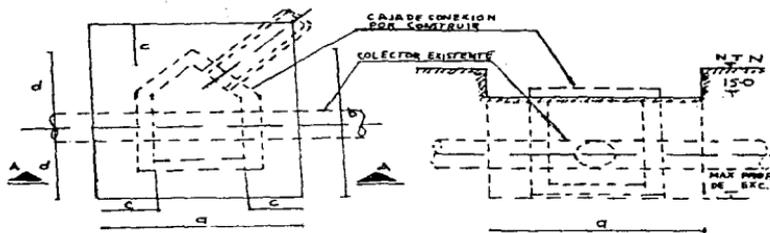
TERCERA ETAPA.

SE CONTINUARA CON LO QUE SE INDICA EL LA QUINTA, SEXTA Y SEPTIMA ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL SUBTITULO A.

C.CONTROL DE FILTRACIONES.

CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS FILTRACIONES QUE SE PRESENTEN DURANTE LA EXCAVACION PARA LA CONSTRUCCION DE LAS CAJAS DE CONEXION Y/O DE DEFLEXION, SERA NECESARIO CONSTRUIR PEQUEÑOS CARCAMOS DE BOMBEO EN EL FONDO DE LA EXCAVACION COMUNICADOS ENTRE SI POR ZANJAS Y DESDE LOS CUALES SE EXTRAERA EL AGUA POR MEDIO DE BOMBAS AUTOCEBANTES. LA EXTRACCION DEL AGUA SE REALIZARA CON UN NUMERO SUFICIENTE DE BOMBAS DE MANERA QUE EL FONDO DE LAS EXCAVACIONES PERMANEZCA SIEMPRE ESTANCO.

EXCAVACION A MANO HASTA 1.50 M. DE PROFUNDIDAD

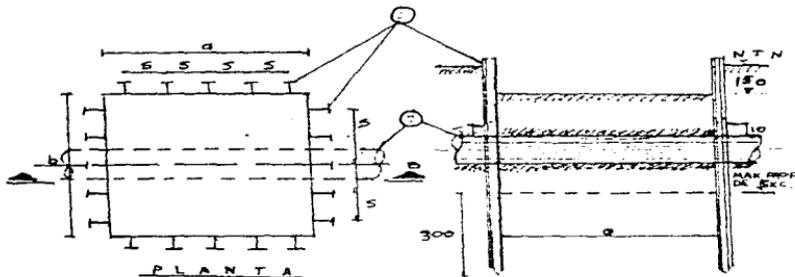


PLANTA

LOCALIZACION DEL AREA DE EXCAVACION

CORTE A-A

EXCAVACION PARA LOCALIZAR
INSTALACIONES MUNICIPALES



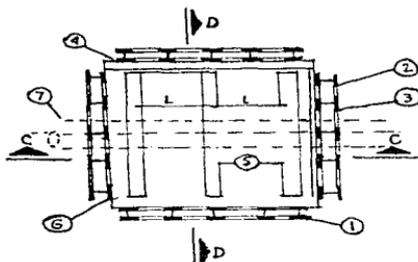
PLANTA

HINCADO DE VIGUETAS EN TODO EL
PERIMETRO DEL AREA DE EXCAVACION

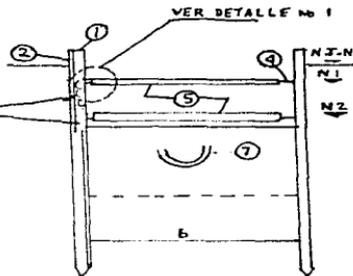
CORTE B-B

ACOTACIONES EN CM
DIBUJO ESQUEMATICO

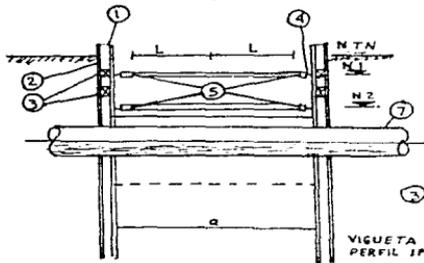
COLOCACION VIGAS MADRINA Y PUNTALES



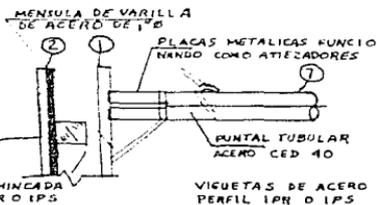
PLANTA
DISPOSICION DE VIGAS MADRINA Y DE
PUNTALES



CORTE D-D
ELEVACIONES DE VIGAS
MADRINA Y DE PUNTALES



CORTE C-C

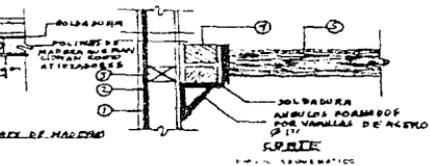
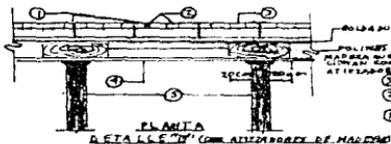
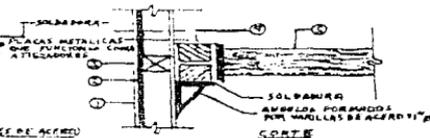
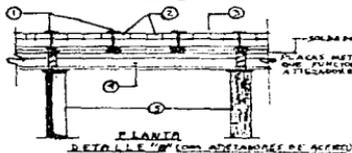
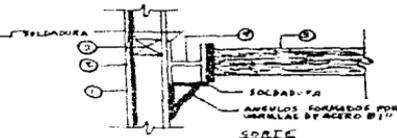
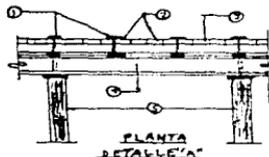


DETALLE No. 1

COLOCACION VIGAS MADRINA Y PUNTALES (DETALLES)

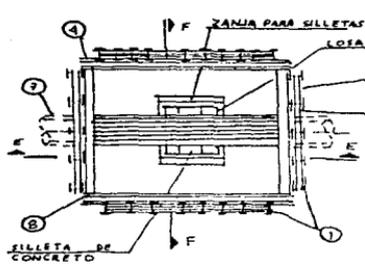


PLANTA

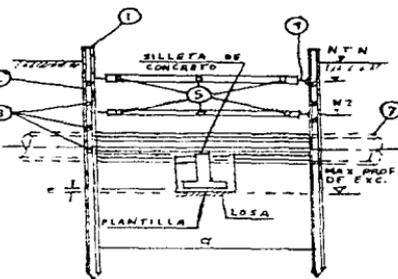


1911 - 1912

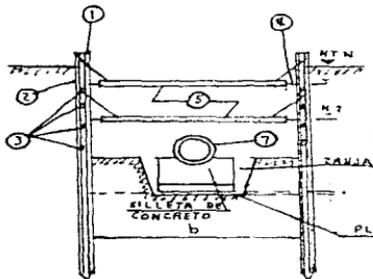
CONSTRUCCION DE SILLETAS



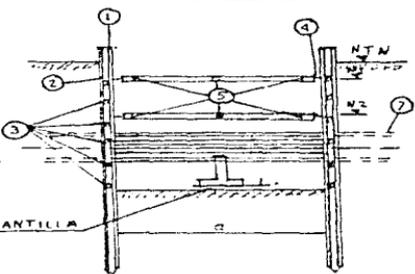
PLANTA
LOCALIZACION DE LA ZANJA Y
DE LA SILleta DE CONCRETO



CORTE E - E



CORTE F - F

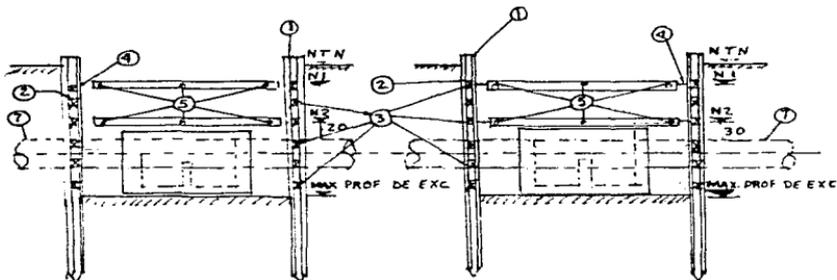


CORTE LONGITUDINAL
EXCAVACION EN TODA EL AREA HASTA
LA MAXIMA PROFUNDIDAD DE PROYECTO

PLANO EJECUTIVO

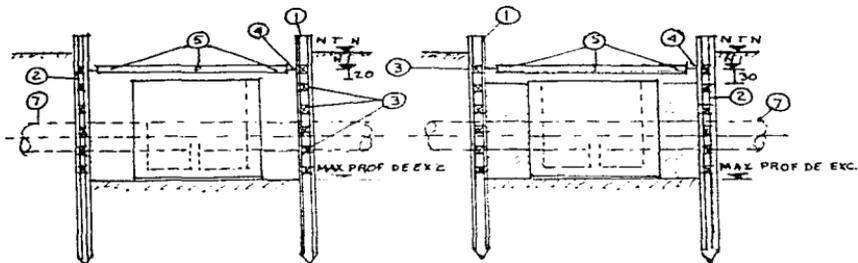
FIG. 1

COLADO DE LOS MUROS Y RELLENO 1ª ALTERNATIVA



a) CONSTRUCCION DEL PRIMER TRAMO DE MUROS

b) RELLENO DE LOS ESPACIOS LIBRES

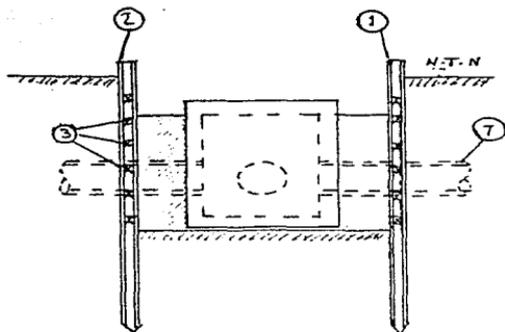


c) CONSTRUCCION DEL SEGUNDO TRAMO DE MUROS

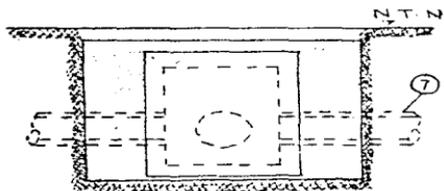
d) CONTINUACION DEL PROCESO DE RELLENO

ACOTACIONES EN CM
 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

FIG. 5

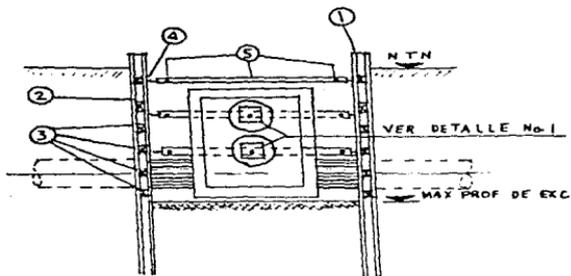


a) DEMOLICION DEL TRAMO DE TUBO EN EL INTERIOR DE LA CAJA Y CONSTRUCCION DE LOSA SUPERIOR



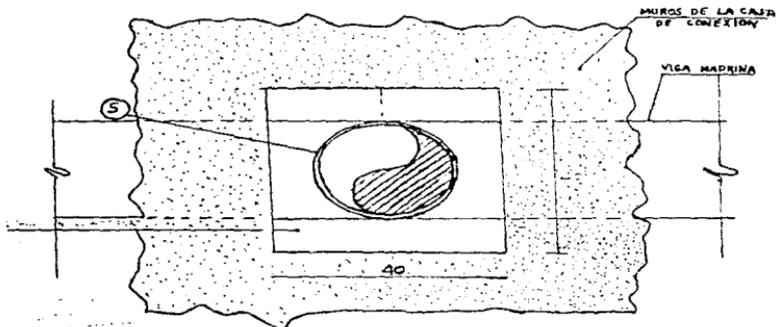
b) CONTINUACION DEL RELLENO Y RESTITUCION DEL PAVIMENTO

COLADO DE MUROS 2ª ALTERNATIVA



CORTE LONGITUDINAL AL COLECTOR

SE DEJARÁN SECCIONES DE 40x40 cm SIN CONSTRUIR EN LAS ZONAS QUE INTERFIEREN CON LOS PUNTALES



DETALLE No.1

2.3. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO ENTRE TALUDES E INSTALAR EN ELLAS LOS TRAMOS DE TUBERÍA QUE CONFORMARÁN LOS COLECTORES DE DESVÍO.

EL DESVÍO DE LOS COLECTORES QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN FUNCIONAMIENTO, GENERALMENTE SE HACE CON TRAMOS DE TUBERÍA PREFABRICADA CUYOS DIÁMETROS NOMINALES EN CENTÍMETROS, SON LOS SIGUIENTES: 30,38,45,76,91,107,122,152, ETC. DE ACUERDO CON SUS DIÁMETROS, ESTAS TUBERÍAS SE INSTALARÁN EN EL SUBSUELO, EN ZANJAS CUYAS PROFUNDIDADES SE ENCUENTRAN COMPRENDIDAS ENTRE 1.50 m Y 3.0 m.

EN AQUELLOS COLECTORES EN LOS QUE SE PRESENTEN CARACTERÍSTICAS ESPECIALES CON RESPECTO A SU DIÁMETRO, PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN, ÁREA DISPONIBLE PARA EFECTUAR LA EXCAVACIÓN, INTERFERENCIAS CON TUBERÍAS EXISTENTES, ETC., SE GENERARÁ UN PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO POR SEPARADO.

1. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO ENTRE TALUDES.

1.1. OBSERVACIONES GENERALES.

- a) LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA SE EFECTUARÁ ENTRE PAREDES CON TALUDES CUYA INCLINACIÓN SERÁ X:Y HORIZONTAL A VERTICAL.
- b) EL ANCHO MÁXIMO EN EL FONDO DE LA ZANJA SERÁ "A".
- c) EL FRENTE DE AVANCE DE LA EXCAVACIÓN TENDRÁ UN TALUD CUYA INCLINACIÓN SERÁ X1:Y1 HORIZONTAL A VERTICAL. CUANDO LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO ASÍ LO AMERITEN, EL TALUD EN EL FRENTE DE AVANCE TENDRÁ UNA BERMA DE LONGITUD "B". EL NIVEL EN EL QUE SE CONSTRUIRA ESTA BERMA (SOLO EN CASO EN QUE SE DECIDA HACERLA), SE INDICARÁ PARA CADA PROYECTO EN PARTICULAR.
- d) EL ESPESOR DE LA PLANTILLA QUE RECIBIRÁ A LA TUBERÍA VARIARÁ DE ACUERDO CON EL DIÁMETRO DE ÉSTA Y TENDRÁ UN ESPESOR "e".
- e) EL AVANCE DE LA EXCAVACIÓN EN EL SENTIDO LONGITUDINAL DEL COLECTOR DE PROYECTO SE REALIZARÁ EN FORMA CONTINUA EN TRAMOS DE UNA LONGITUD "L".

1.2 EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

LA EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA, EN CADA TRAMO DE LONGITUD "L", SE REALIZARÁ POR ETAPAS TAL COMO SE INDICA A CONTINUACIÓN:

PRIMERA ETAPA.

DEFINIDA EL AREA DE EXCAVACION DEL TRAMO POR ATACAR. SE EXCAVARA A MANO HASTA 1.50 m DE PROFUNDIDAD CON EL FIN DE LOCALIZAR INSTALACIONES MUNICIPALES QUE PUDIERAN EXISTIR. DESCUBRIRLAS Y DARLES LA PROTECCION ADECUADA PARA NO DARLAS. VER FIG. 1a

SEGUNDA ETAPA.

HABIENDO REALIZADO LO ANTERIOR, SE CONTINUARA CON LA EXCAVACION ENTRE TALUDES HASTA ALCANZAR LA PROFUNDIDAD DE PROYECTO. PROCEDIENDO DE INMEDIATO A COLOCAR UNA PLANTILLA DE ESPESOR "e" DE GRAVA O TEZONTLE, LA CUAL DEBERA COMPACTARSE MANUALMENTE CON PISON METALICO. VER FIG. 1b

TERCERA ETAPA.

SE PROCEDERA A COLOCAR Y A UNIR LAS SECCIONES DE TUBERIA DE DIAMETRO ϕ CORRESPONDIENTE AL TRAMO EXCAVADO. VER FIG. 1c.

CUARTA ETAPA.

UNA VEZ INSTALADOS LOS TRAMOS DE TUBERIA EN SU POSICION DEFINITIVA, SE PROCEDERA A ACOSTILLARLOS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION HASTA ALCANZAR UNA ALTURA IGUAL A LA MITAD DE SU DIAMETRO EXTERIOR. VER FIG. 2a

ESTE MATERIAL DE RELLENO SE COLOCARA EN CAPAS DE 20 cm DE ESPESOR. LAS CUALES DEBERAN COMPACTARSE POR MEDIO DE POLINES DE MADERA O CON VARILLAS.

QUINTA ETAPA.

REALIZADO LO ANTERIOR SE CONTINUARA CON LA COLOCACION DEL RELLENO, UTILIZANDO MATERIAL ARENO-LIMOSO TIPO TEPETATE. ESTE MATERIAL SE COLOCARA HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE SUB-RASANTE. EN CADA TRAMO DE LONGITUD "L", EL MATERIAL DE RELLENO DEBERA COLOCARSE INMEDIATAMENTE ATRAS DEL ULTIMO TUBO INSTALADO DE ACUERDO CON LO SIGUIENTE:

- a) TAN PRONTO COMO EL FONDO DE LA CANJA SE TERMINE DE INSTALAR EL ULTIMO TRAMO DE TUBERIA, SE PROCEDERA A ACOSTILLARLO Y A COLOCAR SOBRE ESTE, UN PRIMER RELLENO, EL CUAL DEBERA ALCANZAR UNA ALTURA "H1" A PARTIR DEL LOMO DE DICHA TUBERIA. EL MATERIAL DEL PRIMER RELLENO DEBERA COLOCARSE A PARTIR DE 50 cm ATRAS DEL FRENTE DEL ULTIMO INSTALADO, SEGUN SE MUESTRA EN LA FIGURA 2b.

- b) SE PROCEDERA A COLOCAR UN SEGUNDO RELLENO A PARTIR DE LA ELEVACION QUE ALCANZO EL PRIMERO CON UNA ALTURA "H2" SOBRE ESTE ULTIMO.

EL SEGUNDO RELLENO DEBERA COLOCARSE SOBRE EL PRIMERO Y DEBE EXISTIR ENTRE ESTOS DOS RELLENOS UNA BERMA DE LONGITUD "L1".

EL SEGUNDO RELLENO DEBERA COLOCARSE SOBRE EL PRIMERO EN LA FORMA QUE SE MUESTRA EN LA FIGURA 2c, EN LA QUE SE PUEDE OBSERVAR QUE ENTRE ESTOS DOS RELLENOS EXISTE UNA BERMA DE LONGITUD "L1".

EL MATERIAL QUE CONSTITUYE LOS RELLENOS ANTES MENCIONADOS SE CONTENDRA POR MEDIO DE MATERIAL FRICCIONANTE, CONSTITUIDO POR BOLEDOS, CANTOS RODADOS O POR FRAGMENTOS DE ROCA. ESTE MATERIAL SE COLOCARA TRANSVERSALMENTE AL EJE DEL COLECTOR, TAL COMO SE INDICA EN LAS FIGURAS 2 Y 3; Y DEBERA RETIRARSE EN EL MOMENTO DE CONTINUAR CON LA COLOCACION DEL RELLENO EN EL TRAMO SIGUIENTE.

- c) UNA VEZ QUE SE HA CUMPLIDO CON LO ANTERIOR SE ESTARA EN CONDICIONES DE CONTINUAR CON EL PROCESO DE EXCAVACION EN EL FRENTE DE AVANCE. EL SIGUIENTE TRAMO POR EXCAVAR TENDRA UNA LONGITUD "L", CON EL OBJETO DE INSTALAR DE INMEDIATO LOS TRAMOS DE TUBO CORRESPONDIENTES, VER FIGURAS 2c Y 2d.

- d) ENSEGUIDA DEBERA PROCEDERSE A ACOSTILLAR LOS TUBOS INSTALADOS Y A REPETIR EL PROCESO DE RELLENO ANTES DESCRITO, DE TAL FORMA QUE SIEMPRE SE CUMPLA QUE ENTRE EL PRIMERO RELLENO Y EL SEGUNDO EXISTA UNA BERMA DE LONGITUD "L1" SEGUN SE MUESTRA EN LA FIGURA 3a.

ESTE PROCESO DE EXCAVACION EN TRAMOS DE UNA LONGITUD "L", LA INSTALACION DE LOS TRAMOS DE TUBERIA CORRESPONDIENTES Y LA COLOCACION DEL PRIMERO Y EL SEGUNDO RELLENO SE REPETIRA, CON EL MISMO CRITERIO, EL NUMERO DE VECES NECESARIAS HASTA FINALIZAR LA CONSTRUCCION E INSTALACION DEL COLECTOR DE DESVIO.

EN CASO DE QUE CON LOS RELLENOS ESPECIFICADOS QUEDA PARTE DE LA ZANJA SIN RELLENAR, EN EL MOMENTO EN QUE SE HAYA INSTALADO UNA LONGITUD DE TUBERIA DEL COLECTOR IGUAL A 3"L", TAL COMO SE INDICA EN LA FIGURA 3c, SE PROCEDERA DE INMEDIATO A RELLENAR LA PARTE FALTANTE, HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE SUB-RASANTE.

A MEDIDA QUE EL RELLENO AVANCE, SE INICIARA LA EXTRACCION DE MATERIAL FRICCIONANTE QUE SIRVIO PARA CONTENER MOMENTANEAMENTE A ESTE.

SEXTA ETAPA.

CUANDO EL RELLENO ALCANZE EL NIVEL DE SUB-RASANTE SE

PROCEDERA A RESTITUIR EL PAVIMENTO.

11. CONTROL DE FILTRACIONES.

CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS FILTRACIONES QUE SE PRESENTEN DURANTE LA EXCAVACION, SERA NECESARIO CONSTRUIR PEQUEROS CARCAMOS DE BOMBEO RELLENOS DE GRAVA, PARA EVITAR EL ARRASTRE DE FINOS A LO LARGO DEL EJE LONGITUDINAL DE LA EXCAVACION Y DEBIENDO ESTAR COMUNICADOS ENTRE SI POR MEDIO DE ZANJAS, DESDE LOS CUALES SE EXTRAERA EL AGUA POR MEDIO DE BOMBAS AUTOCEBANTES.

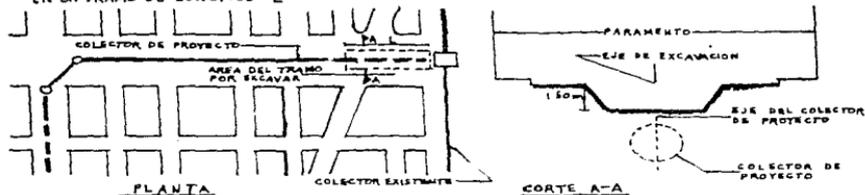
LA EXTRACCION DEL AGUA SE HARA CON EL NUMERO SUFICIENTE DE BOMBAS DE MANERA QUE EL FONDO DE LA EXCAVACION PERMANEZCA SIEMPRE ESTANCO.

NOTAS IMPORTANTES.

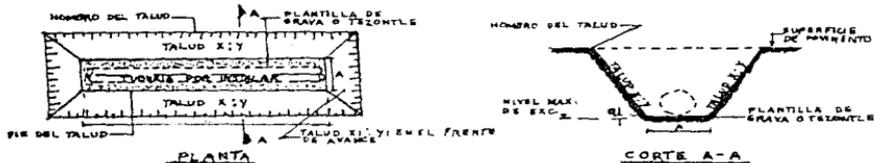
- 1.-LAS TUBERIAS CON DIAMETRO NOMINAL, MENOR O IGUAL A 91 cm, NO DEBERAN ACOSTILLARSE CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION; SI ESTE NO CUMPLE CON LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD QUE INDICAN LAS ESPECIFICACIONES.
- 2.-SI EL PROCESO DE EXCAVACION, INSTALACION DE LA TUBERIA Y COLOCACION DE RELLENO SE VA A SUSPENDER POR MAS DE VEINTICUATRO HORAS COMO EN EL CASO DE DIAS FESTIVOS O FINES DE SEMANA, NO DEBERA EXCAVARSE MAS DEL 50% DE LA PROFUNDIDAD MAXIMA DE PROYECTO. EN EL CASO DE QUE LA EXCAVACION SE ENCUENTRE EN SU MAXIMA PROFUNDIDAD, POR NINGUN MOTIVO DEBERA QUEDARSE SIN COLOCAR LA TUBERIA Y RELLENO CORRESPONDIENTE HASTA UNA ALTURA IGUAL A LA MITAD DE LA PROFUNDIDAD DE LA ZANJA.
- 3.-EN CASO DE QUE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES NECESARIAMENTE TENGAN QUE CIRCULAR POR ZONAS CERCANAS A DONDE SE HARAN LAS ZANJAS, DEBERAN HACERLO A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 4.0 m DEL HOMBRO DEL TALUD.
- 4.-EN LA FIGURAS ADJUNTAS SE MUESTRA LA SECUENCIA GRAFICA DEL PROCEDIMIENTO AQUI DESCRITO.

SECUENCIA GRAFICA DEL PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION A CIELO ABIERTO POR MEDIO DE TALUDES

- 1a) LOCALIZACION DEL TRAZO DEL TRAMO POR EXCAVAR Y EXCAVACION HASTA 1.50m DE PROFUNDIDAD EN UN TRAMO DE LONGITUD "L"



- 1b) EXCAVACION POR MEDIO DE TALUDES HASTA ALCANZAR LA MAXIMA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION Y COLOCACION DE PLANTILLA DE ESPESOR "2"



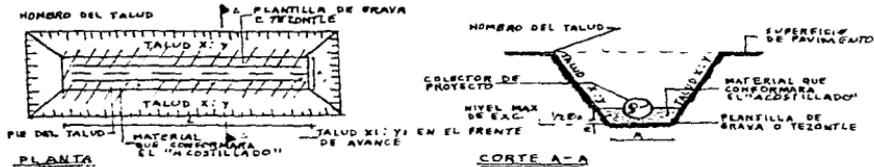
- 1c) COLOCACION Y UNION DE LAS SECCIONES DE TUBERIA



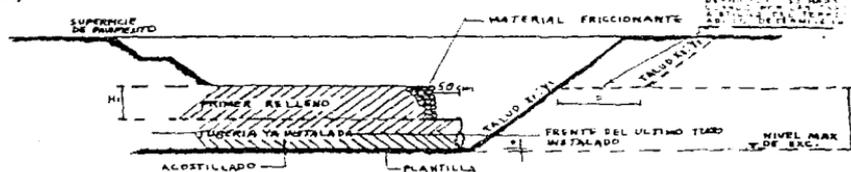
ORDEN SECUENCIAL DEL PROCESO

FIG. 1

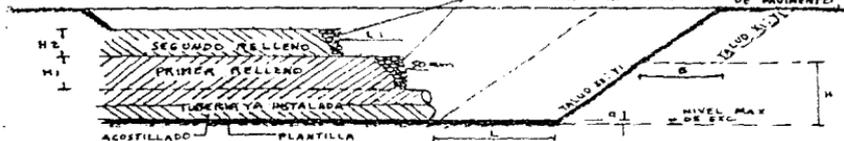
2.a) COLOCACION DEL "ACOSTILLADO" CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION (VER NOTA 1)



2.b) EN CADA TRAMO DE LONGITUD "L" COLOCACION DEL PRIMER RELLEMO



2.c) COLOCACION DEL SEGUNDO RELLENO, EXCAVACION DEL SIGUIENTE TRAMO DE LONGITUD "L" Y AVANCE DE LA PLANTILLA



2.d) INSTALACION DE LAS SECCIONES DE TUBERIA

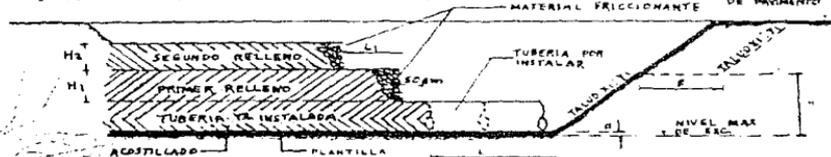
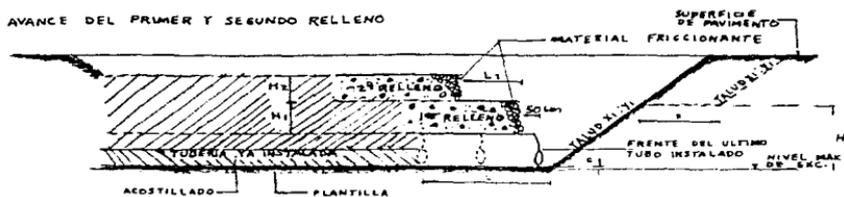


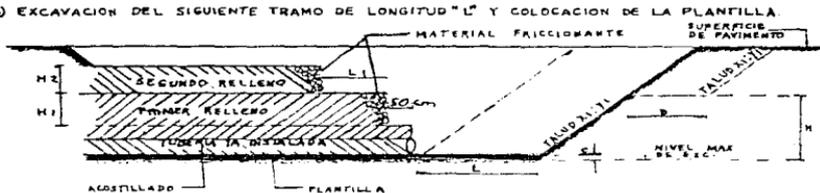
FIGURA ESQUEMATICA SIN ESCALA

FIG. 2

3a) AVANCE DEL PRIMER Y SEGUNDO RELLENO



3b) EXCAVACION DEL SIGUIENTE TRAMO DE LONGITUD "L" Y COLOCACION DE LA PLANTILLA



3c) COLOCACION DEL RELLENO FINAL DE LA ZANJA

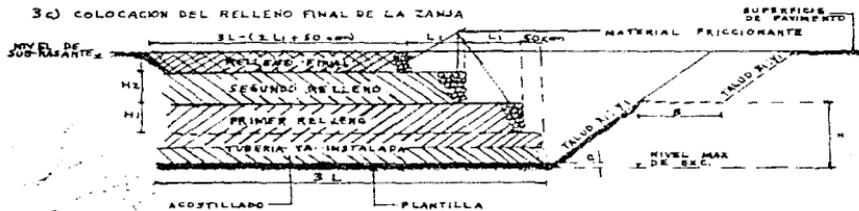


DIAGRAMA ESQUEMATICO SIN ESCALA

FIG. 3

OPCION ADICIONAL PARA LA COLOCACION DEL MATERIAL DE RELLENO

FIGURA No 4 a

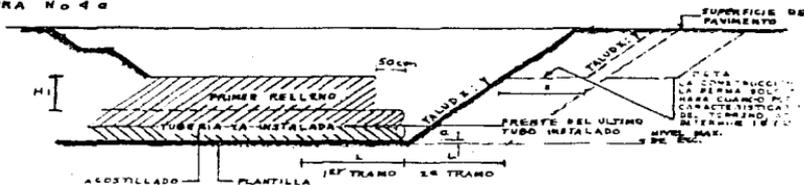


FIGURA No 4 b

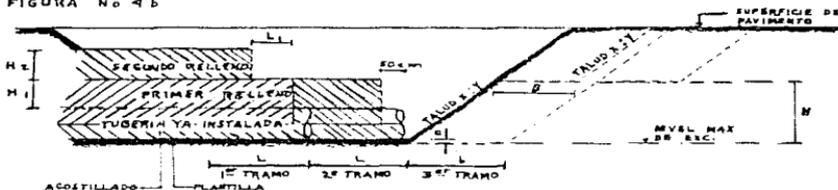


FIGURA No 4 c

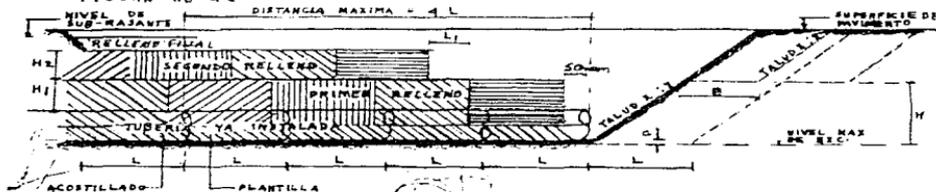


FIG. 4

III. MUROS DE CONCRETO PRECOLADOS.

3.1. EN LOS SUBTRAMOS DE PRUEBA PERTENECIENTES
A LA LINEA B DEL METRO.

A CONTINUACION SE DESCRIBE EL PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA LA COLOCACION DE LOS MUROS DE CONCRETO PRECOLADO QUE SE UTILIZARAN EN EL SUBTRAMO DE PRUEBA UBICADO EN EL TRAMO CHABACANO-OBRAERA ENTRE LOS CADENAMIENTOS 15+359.663 AL 15+417.780, PERTENECIENTES A LA LINEA B DEL METRO.

LAS ACTIVIDADES QUE DEBERAN EJECUTARSE HASTA LLEGAR A LA COLOCACION DE LOS MUROS EN CUESTION SERAN:

- a) CONSTRUCCION DE LOS BROCALES.
- b) EXCAVACION DE LAS ZANJAS
- c) COLOCACION DE LOS MUROS.
- d) RELLENO DE QUEDADES (SEGUNDO COLADO).

a) CONSTRUCCION DE LOS BROCALES.

UNA VEZ DEFINIDO EL TRAZO DE LA ZONA DONDE SE COLOCARAN LOS MUROS DE CONCRETO PRECOLADOS, SE PROCEDERA A LA CONSTRUCCION DE LOS BROCALES DE CONCRETO ARMADO VER FIGURA 1.

b) EXCAVACION DE LAS ZANJAS.

CONCLUIDA LA CONSTRUCCION DE LOS BROCALES, SE INICIARA LA EXCAVACION DE LAS ZANJAS QUE ALDARAN A LOS MUROS DE CONCRETO PRECOLADO. PARA ESTA EXCAVACION SERA NECESARIO QUE SE CUENTE CON EL EQUIPO O MAQUINARIA CUYA HERRAMIENTA DE CORTE SEA GUIADA CON EL FIN DE GARANTIZAR LA VERTICALIDAD, ALINEAMIENTO E INTEGRIDAD DE LAS PAREDES DE LAS ZANJAS, ASI MISMO EL EQUIPO DEBERA ALCANZAR SIN PROBLEMAS, LA PROFUNDIDAD DE LOS MUROS INDICADA EN EL PROYECTO.

PARA PODER CUMPLIR CON LAS CARACTERISTICAS DE LA EXCAVACION ANTES MENCIONADA, LA HERRAMIENTA DE EXCAVACION DEBERA CUMPLIR LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:

- 1) SE DESLIZARA CON SUAVIDAD, SIN CHICOTEOS NI GOLPES.
- 2) SE HINCARA EVITANDO QUE CHOQUE O CAIGA LIBREMENTE CONTRA EL LODO O CONTRA LAS PAREDES DE LA ZANJA PARA EVITAR DESPRENDIMIENTOS O CAIDOS.
- 3) SE DEBERA METER Y SACAR SIN BRUSQUEDAD PARA EVITAR EFECTOS DE EMBOLO EN EL LODO.

4) CORTARA FIRMEMENTE EL MATERIAL HINCANDOLA A PRESION SIN SACUDIRLA REPENTINAMENTE.

POR NINGUN MOTIVO DEBERA EMPLEARSE PARA LA EXCAVACION DE LAS ZANJAS, MAQUINARIA QUE UTILICE CUCHARON DE ALMAJA LIBRE O CUALQUIER HERRAMIENTA NO GUIADA YA QUE DICHO EQUIPO ADEMAS DE NO CUMPLIR CON LAS CARACTERISTICAS ANTES MENCIONADAS (VERTICALIDAD, ALINEAMIENTO, ETC.) PODRIA PROVOCAR DERRUMBES DURANTE LA EXCAVACION.

A MEDIDA QUE LA EXCAVACION DE LAS ZANJAS SE VAYA PROFUNDIZANDO, SE IRA INTRODUCIENDO EN ELLAS EL LODO BENTONITICO (VER FIGURAS 2 A 4).

LA PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS EXCAVADAS QUE ALQJARAN A LOS MUROS PRECOLADOS DEL CAJON, SERA DE 3.15 m POR ABAJO DE LA PROFUNDIDAD MAXIMA DE EXCAVACION DEL NUCLEO CORRESPONDIENTE A ESA ZONA.

EL PROCESO DE EXCAVACION, HINCADO DE TABLEROS Y LLENADO DE HUECOS (SEGUNDO COLADO), ESTOS DOS ULTIMOS SE DESCRIBEN EN PARRAFOS PORTERIORES, PODRA REALIZARSE DE MANERA CONTINUA SIEMPRE QUE SE CUMPLAN LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

-DEBERAN RESPETARSE LOS TIEMPOS DE CONSTRUCCION INDICADOS EN LA FIGURA 2.

-LAS PAREDES DE LA ZANJA SE ESTABILIZARAN DE INMEDIATO CON LA AYUDA DEL LODO BENTONITICO ANTES CITADO, POR LO QUE EL SUMINISTRO DE ESTE MATERIAL DEBERA SER CONTINUO.

-EN CASO DE QUE EL FRENTE DE HINCADO DE TABLEROS SUPRA RETRASO POR ALGUNA CAUSA O MOTIVO, ENTONCES EL FRENTE DE EXCAVACION DEBERA DETENERSE TEMPORALMENTE DE TAL FORMA QUE ENTRE AMBOS EXISTA UNA DISTANCIA NO MAYOR DE 7.00 m.

-DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE LA SECUENCIA CONSTRUCTIVA INDICADA EN LA FIGURA 2, ES UN PROCESO CONTINUO, POR LO QUE EN CASO DE PREVERSE LA SUSPENSION DE LABORES POR FINES DE SEMANA O DIAS FESTIVOS, NO PODRA QUEDAR UNA ZANJA ABIERTA EXCLUSIVAMENTE CON LODO BENTONITICO, SIENDO NECESARIO HABER CONCLUIDO EL HINCADO DEL TABLERO CORRESPONDIENTE Y EFECTUANDO EL SEGUNDO COLADO DEL MISMO.

4) COLOCACION DE MUROS PRECOLADOS.

PREVIAMENTE A LA COLOCACION DE LOS MUROS PREFABRICADOS DEBERA VERIFICARSE LA PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS, ASIMISMO, LA COLOCACION DE LOS TABLEROS A TODO LO LARGO DEL TRAMO CORRESPONDIENTE SE REALIZARA EN UN SOLO SENTIDO INICIANDO EN EL CADENAMIENTO 15-359.663.

UNA VEZ CONCLUIDA LA EXCAVACION DE LA ZANJA Y HABIENDO INTRODUCIDO LODO BENTONITICO, SE PROCEDERA DE INMEDIATO A LA

COLOCACION DE LOS MUROS PREFABRICADOS DE ACUERDO CON LA SECUENCIA QUE SE INDICA A CONTINUACION.

- 1.-PREVIO A LA INTRODUCCION DE TABLEROS, SE DEBERA TENER PREPARADO UN SISTEMA DE GUIAS TOPOGRAFICAS A FIN DE ESTABLECER UN CONTROL EN EL ALINEAMIENTO, TANTO HORIZONTAL COMO VERTICAL DE LOS MISMOS.
- 2.-CONCLUIDO LO ANTERIOR, SE IZARA EL PRIMER TABLERO DE TAL FORMA QUE NO TENGA INCLINACION RESPECTO A LA VERTICAL TAL COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA 3; ESTO ES CON OBJETO DE GARANTIZAR QUE EL GANCHO LOCALIZADO EN EL EXTREMO INFERIOR DEL MURO QUEDA ALJOJADO EN LA PREPARACION CORRESPONDIENTE DEL MURO CONTIGUO PREVIAMENTE COLOCADO Y DESCIENDA POR DICHA PREPARACION HASTA SU POSICION FINAL.
- 3.-UNA VEZ QUE EL TABLERO ALCANCE SU NIVEL DE DESPLANTE INDICADO EN EL PROYECTO, NUEVAMENTE DEBERA CENTRARSE Y NIVELARSE EN EL INTERIOR DE LA CANJA.
- 4.-DURANTE LA COLOCACION DE CADA TABLERO DEBERA TENERSE ESPECIAL CUIDADO EN EL ALINEAMIENTO Y NIVEL DE REMATE RESPECTO A LOS MUROS PREVIAMENTE COLOCADOS PARA LO CUAL, SE PINTARAN REFERENCIAS EN LAS VARILLAS QUE SERVIRAN DE LIGA ESTRUCTURAL CON EL FIRME DE COMPRESION DE LA LOSA DE TECHO QUE SE CONSTRUIRA POSTERIORMENTE.
- 5.-FINALIZADA LA COLOCACION DEL PRIMER TABLERO, SE INICIARA LA COLOCACION DEL SEGUNDO MURO PREFABRICADO DE ACUERDO CON LAS INDICACIONES ANTES MENCIONADAS Y ASI SUCESIVAMENTE.

d) RELLENO DE QUEDADES (SEGUNDO COLADO).

CONCLUIDA LA COLOCACION DE POR LO MENOS DOS TABLEROS Y DE MANERA SIMULTANEA A LA INTRODUCCION DE UN TERCER TABLERO, SE PROCEDERA A REALIZAR EL RELLENO DE LAS QUEDADES RESULTANTES ENTRE LA PARED DE LA CANJA Y EL ELEMENTO PREFABRICADO, MEDIANTE LA INTRODUCCION DE CONCRETO SIMPLE O BIEN, LODO FRAGUANTE.

EN CASO DE RELLENAR CON CONCRETO SIMPLE, ESTA ACTIVIDAD SE REALIZARA INTRODUCIENDO TUBOS POR LAS PREPARACIONES UBICADAS EN EL REMATE DE LAS TABLETAS, HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE EXCAVACION. DICHO TUBO CONSTARA DE SEGMENTOS DE NO MAS DE 1.00 m DE LARGO Y DURAS UNIONES DEBERAN SER HERMETICAS PARA EFECTOS QUE LA SECCION DE LA COLUMNA DE CONCRETO, AL BAJAR, EMPUJE AL AIRE DUELO DEL EXTERIOR. TRAMO DE TUBO QUE SOBRESALGA EN LA SUPERFICIE SE LE COBERTARA A UNA ALTURA CONVENIENTE, UN EMBUDO O TOLVA CON OBJETO DE QUE LAS OLLAS REVOLVEDORAS DESCARGUEN DIRECTAMENTE.

TODDO EL CONJUNTO SE SUBIRA O BAJARA DURANTE EL COLADO POR LO TANTO DEBERA CONTARSE CON EL EQUIPO NECESARIO PARA EFECTUAR ESOS MOVIMIENTOS. LOS TRAMOS DE TUBO DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE RESISTENTES PARA SOPORTAR EL MANEJO.

EL EXTREMO INFERIOR DEL TUBO, O BOCA DE DESCARGA, DEBERA QUEDAR APOYADO EN EL FONDO DE LA ZANJA ANTES DE INICIAR EL COLADO. PARA INICIAR EL FLUJO DE CONCRETO, LA BOCA DEL TUBO DE DESCARGA DEBERA LEVANTARSE UNA DISTANCIA APROXIMADA DE 30 cm DEL FONDO DE LA ZANJA.

EL VOLUMEN DE CONCRETO POR INTRODUCIRSE SERA DE 6.30 m³ POR CADA TABLERO. REPARTIDO A TRAVES DE SUS DOS PREPARACIONES. LA CANTIDAD ANTES CITADA PODRA INCREMENTARSE SI EXISTEN IRREGULARIDADES EN LAS PAREDES DE EXCAVACION Y/O PERDIDAS DE CONCRETO EN LA MISMA. CABE ACLARAR QUE EN CUALQUIERA DE AMBAS SITUACIONES, EL NIVEL SUPERIOR DEL SEGUNDO COLADO DEBERA SER IGUAL AL NIVEL DE REMATE DEL PRECOLADO, LO CUAL PODRA VERIFICARSE AL REBOSAR CONCRETO POR LAS PREPARACIONES.

EL CONCRETO DEBERA SER SUFICIENTEMENTE FLUIDO PARA QUE SIN NECESIDAD DE VIBRARLO PENETRE Y SE DISTRIBUYA UNIFORMEMENTE. PARA AYUDAR AL CONCRETO A FLUIR AL PRINCIPIO, PODRA DESPLAZARSE EL TUBO DE DESCARGA VERTICALMENTE HACIA ARRIBA Y HACIA ABAJO. A MEDIDA QUE EL CONCRETO FLUYA SE AGREGARA MAS CONCRETO A LA TOLVA, MANTENIENDO LA COLUMNA A UNA ALTURA CONVENIENTE PARA REGULAR LA RAPIDEZ DEL FLUJO. EN ESTA FORMA EL LODO DE LA ZANJA SERA DESPLAZADO HACIA LA SUPERFICIE POR LA DIFERENCIA DE DENSIDADES.

ES NECESARIO LLEVAR UN RIGUROSO CONTROL DEL COLADO MIDIENDO EN FORMA PERMANENTE LA VARIACION DEL NIVEL DE LA SUPERFICIE DEL CONCRETO Y ANOTANDO EN UN REGISTRO, CON OBJETO DE PODER DECIDIR EL RETIRO OPORTUNO DE LOS TRAMOS DE TUBO DE DESCARGA Y PROGRAMAR ADECUADAMENTE EL SUMINISTRO DE CONCRETO PARA EVITAR LOS RECESOS.

SI SE OPTA POR REALIZAR EL SEGUNDO COLADO MEDIANTE LODO FRAGUANTE, EL PROCESO A SEGUIR, ASI COMO LOS VOLUMENES POR INTRODUCIR SERAN SIMILARES A LO ANTES CITADO, PERO TOMANDO EN CONSIDERACION LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

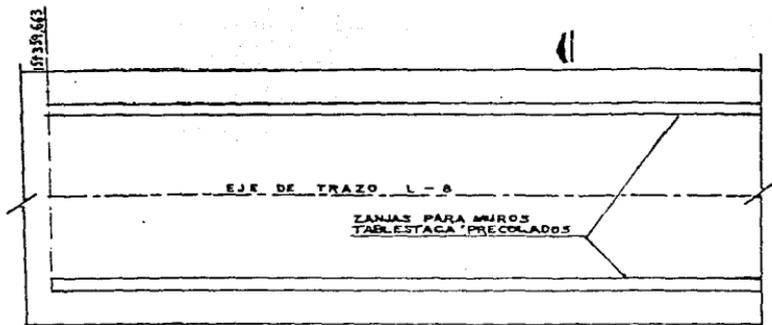
UNA VEZ ALCANZADA LA MAXIMA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION SE INTRODUCIRA LODO FRAGUANTE A TRAVES DE LAS PREPARACIONES UBICADAS EN EL REMATE DE LOS TABLEROS; LA FUNCION DE ESTE LODO ES "FIJAR" LAS TABLETAS EN EL INTERIOR DE LA ZANJA.

LA FABRICACION DEL LODO FRAGUANTE INICIARA ELABORANDO EN PRIMER LUGAR EL LODO BENTONITICO, DEJANDO REPOSAR ESTE ULTIMO POR UN PERIODO MINIMO DE 24 HORAS CON OBJETO DE GARANTIZAR LA HIDRATACION DEL MISMO; DESPUES DE ESTE TIEMPO SE LE ADICIONA LA MEZCLA BENTONITICA EL CEMENTO EN FUNCION DE LOS PORCENTAJES ESTABLECIDOS.

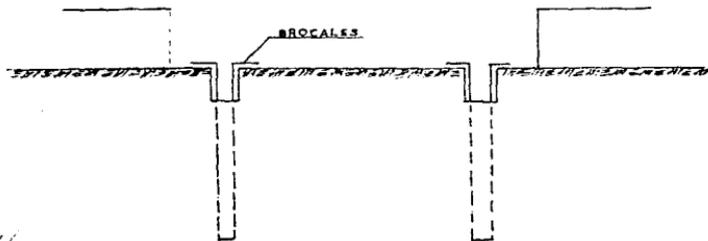
EL DEPOSITO DONDE SE ELABORARA EL LODO FRAGUANTE DEBERA CONTAR CON AGITADORES CON LA POTENCIA NECESARIA PARA MEZCLAR EL LODO CON CEMENTO Y LOGRAR UNA MEZCLA HOMOGENEA.

CUANDO SE CONCLUYE EL AGITADO DEL LODO FRAGUANTE SE TRANSPORTA AL FRENTE DE TRABAJO PARA SU VACIADO A TRAVES DE LOS TUBOS ANTES CITADOS.

DE MANERA PREVIA A LA INTRODUCCION DEL LODO FRAGUANTE Y PREVIO A LA INTRODUCCION DEL PRECOLADO, SE EFECTURA UN CONTROL DE LAS PROPIEDADES DE DICHO LODO; ESTE CONTROL CONSISTIRA EN REALIZAR LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA CONFIRMAR SI LAS PROPIEDADES MENCIONADAS QUEDAN DENTRO DE LOS LIMITES ESPECIFICADOS. LA EXCAVACION DE CADA SANJA DEBERA SER UN PROCESO CONTINUO DESDE EL MOMENTO DE SU INICIO HASTA SU COLOCACION Y FLOMEO DEL MURO DE CONCRETO PRECOLADO DENTRO DE LA MISMA, CON BASE EN LO ANTERIOR E INDEPENDIENTEMENTE DEL TIPO DE MATERIAL QUE SE EMPLEE COMO SEGUNDO COLADO, SE DEBERA CUMPLIR EL TREN DE CONSTRUCCION INDICADO EN LA FIGURA 2.



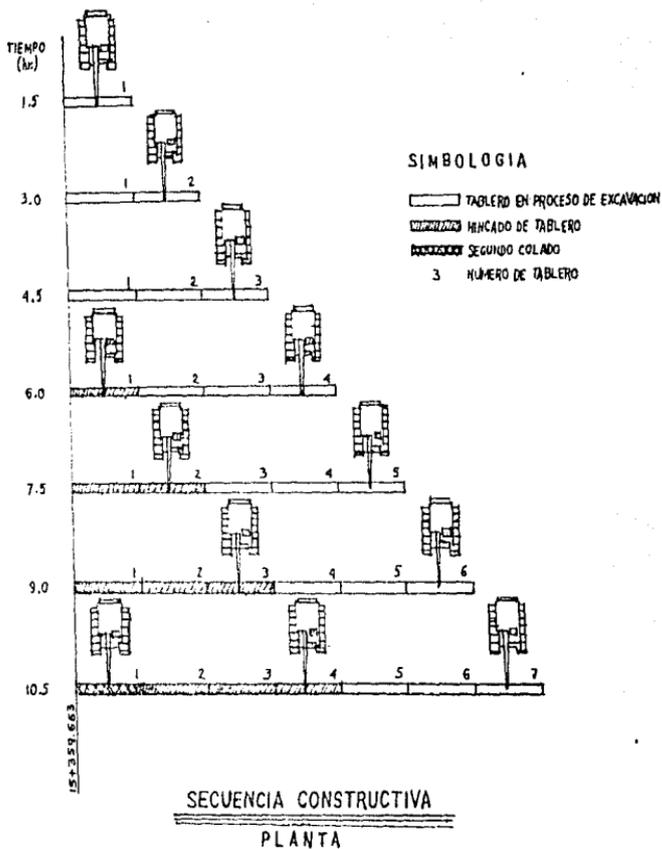
PLANTA



CORTE
CONSTRUCCION DE BROCALES

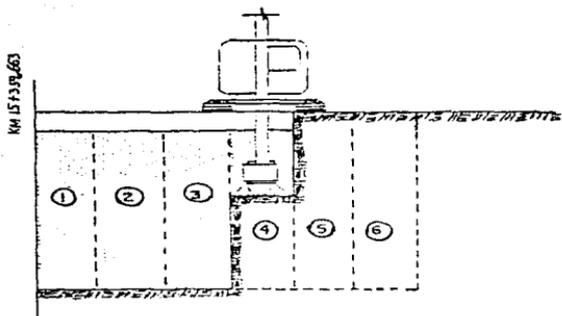
ESQUEMA ESQUEMATICO

FIG. 1

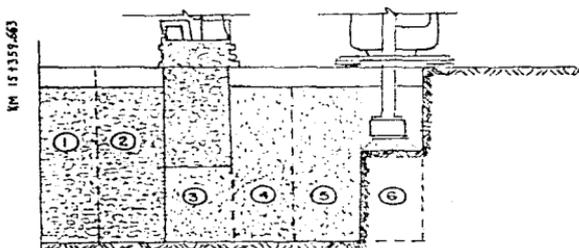


54

FIG. 2



INICIO DE LA EXCAVACION PARA LA COLOCACION DE LOS MUROS E INTRODUCCION SIMULTANEA DE LODO BENTONITICO



SIMBOLOGIA



LODO BENTONITICO



TABLERO PRECOLADO

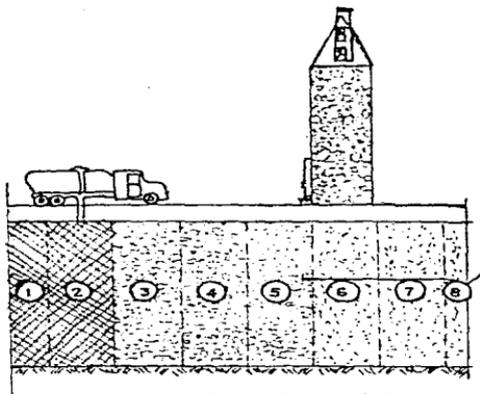


NUMERO DE TABLERO

UNA VEZ ALCANZADO EL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION DE LA ZANJA Y HABIENDO INTRODUCIDO EL LODO BENTONITICO, SE INICIARA LA INTRODUCCION DE LOS PRECOLADOS.

DISEÑO: FSC/ET/AT/CS
ACQY 28 DE JUNIO 2003

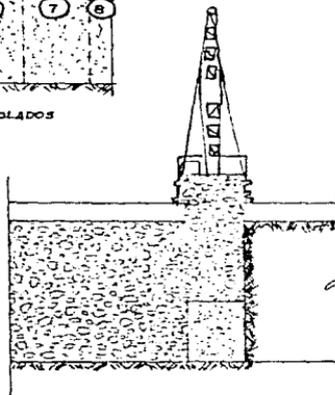
FIG. 3



COLOCACION DE MUROS PRECOLADOS
Y SEGUNDO COLADO

SIMBOLOGIA

-  LODO BENTONITICO
-  TABLERO PRECOLADO
-  SEGUNDO COLADO
-  NUMERO DE TABLERO



COLOCACION DE MUROS PRECOLADOS

DEBIDO ESCURTIMIENTO

IV. MUROS DE CONCRETO.

4.1. COLADOS EN ZANJA EN EL TRAMO CHABACANO- OBRERA.

A CONTINUACION SE DAN LAS INDICACIONES NECESARIAS PARA LA CONSTRUCCION DE LOS MUROS TABLESTACA DEL TRAMO OBRERA CHABACANO. A LO LARGO DEL TRAMO SE TENDRAN QUE REALIZAR AFECTACIONES DE PREDIOS ASI COMO DESVIOS DE COLECTORES, ATARJEAS, TUBERIAS DE AGUA POTABLE Y EN GENERAL INSTALACIONES MUNICIPALES, POR LO CUAL AL CONSTRUIR LOS MUROS TABLESTACA SE DEBERA TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE:

I. OBSERVACIONES GENERALES.

- 1.-EN LAS ZONAS DONDE SE AFECTARAN PREDIOS EN LOS CUALES SE TENGAN QUE REALIZAR DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS SE DEBERAN RETIRAR LOS RESTOS DE LAS CIMENTACIONES QUE EN UN MOMENTO DADO, PUEDAN INTERFERIR O CREAR PROBLEMAS PARA LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LOS MUROS TABLESTACA.
- 2.-EN LAS ZONAS DONDE EL CAJON DEL METRO CRUZA CON COLECTORES, ATARJEAS, AGUA POTABLE O ALGUNA INSTALACION MUNICIPAL CUALQUIERA QUE NECESITE SER DESVIADA O CANCELADA, SE DEBERA TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE:
 - a) CUANDO AUN NO SE REALICE EL DESVIO, LA EXCAVACION DEL MURO TABLESTACA DEBERA LLEVARSE A 50 cm DE SEPARACION DEL PARO DE LA INSTALACION CORRESPONDIENTE, TAL COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA 1.
 - b) UNA VEZ REALIZADO EL DESVIO, SE DEBERA TAPONAR Y RETIRAR LA INSTALACION QUE QUEDARA FUERA DE SERVICIO, ANTES DE LLEVAR A CABO LA EXCAVACION DE LOS MUROS TABLESTACA.

II. CRUCE DEL COLECTOR 10.

A CONTINUACION SE DESCRIBE EL PROCEDIMIENTO QUE DEBERA SEGUIRSE PARA LA CONSTRUCCION DE LOS MUROS TABLESTACA EN LA ZONA POR DONDE DEBERA PUENTEARSE EL COLECTOR 10 DE 2.13 m DE DIAMETRO EN LA CALLE 5 DE FEBRERO, VER FIGURA 2.

- 1.-PREVIAMENTE A LOS TRABAJOS CORRESPONDIENTES AL PUENTEO DE LA TUBERIA CITADA, SE CONSTRUIRAN LOS MUROS TABLESTACA HASTA 0.50 m DEL PARO DE LA TUBERIA EXISTENTE, VER LA FIGURA 3.
- 2.-UNA VEZ CONSTRUIDOS LOS MUROS SE PODRA INICIAR LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DEL PUENTEO DEL COLECTOR 10 DE 2.13 m DE DIAMETRO.

III. CRUCE DE LA LINEA 2 DEL METRO.

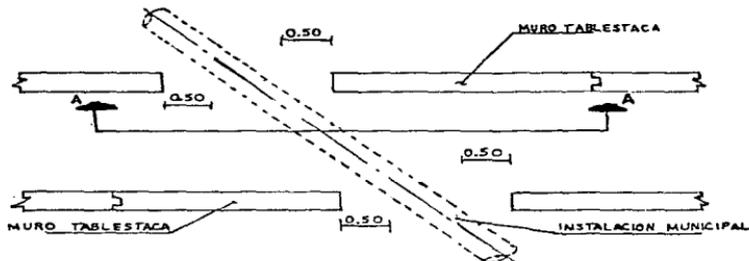
A CONTINUACION SE DESCRIBE EL PROCEDIMIENTO QUE DEBERA SEGUIRSE PARA LA CONSTRUCCION DE LOS MUROS TABLESTACA DE LA LINEA 8 DEL METRO EN LA ZONA DONDE CRUZARA CON LA LINEA 2 (TRAMO SUPERFICIAL) QUE SE UBICA SOBRE LA CALZADA DE TLALPAN, VER FIGURA 4.

- 1.-DE MANERA PREVIA AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE EXCAVACION CORRESPONDIENTES AL CRUCE CON LA LINEA 2, SE DEBERAN CONSTRUIR LOS MUROS TABLESTACA UBICADOS HASTA 0.50 m (COMO MINIMO) DEL PARO EXTERIOR DE LOS MURETES DE CONTENCION DE DICHA LINEA, VER FIGURA 4.
- 2.--ASIMISMO Y PARALELAMENTE AL TRAZO DE LA LINEA 2 DEBERAN CONSTRUIRSE MUROS TAPON QUE DELIMITARAN EL AREA DE TRABAJO EN LA ZONA DE CRUCE, VER FIGURA 4.

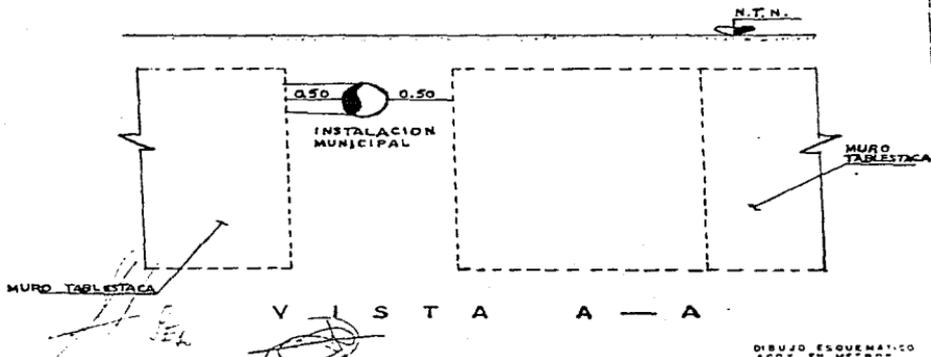
ESTOS MUROS EQUIDISTARAN EN 0.50 m PARO A PARO CON LOS MURETE DE LA LINEA 2.

- 3.-PARA REALIZAR EL CRUCE BAJO LA LINEA 2 DEL METRO, DEBERA EFECTUARSE UNA INYECCION DE CONSOLIDACION PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSUELO, DE MANERA HORIZONTAL Y A TRAVES DE ESTOS MUROS TAPON, DEBIENDO DEJARSE EN ESTOS LAS PREPARACIONES NECESARIAS PARA LLEVAR A CABO DICHA ACTIVIDAD. ESTAS PREPARACIONES ESTARAN CONSTITUIDAS POR SEGMENTOS DE TUBO P.V.C. DE 4" DE DIAMETRO RELLENOS DE CARTON PREVIAMENTE HUMEDECIDO A FIN DE EVITAR QUE EL CONCRETO PENETRE EN ELLOS DURANTE EL COLADO DE LOS MISMOS. PARA SU COLOCACION LA PLANTILLA PROPUESTA PUEDE VERSE EN LA FIGURA 5.
- 4.-UNA VEZ CONSTRUIDOS LOS MUROS SE PODRA INICIAR LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LAS ZONAS CORRESPONDIENTES A LAS VIALIDADES DE LA CALZADA DE TLALPAN, POR MEDIO DE TUNELEO FALSO Y POSTERIORMENTE LA ZONA PROPIAMENTE DEL CRUCE BAJO LA LINEA 2.

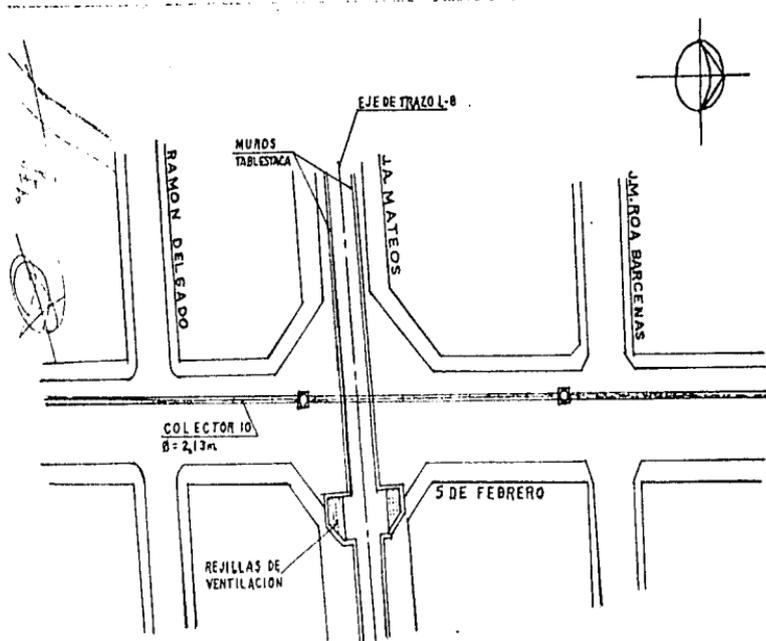
17
**CONSTRUCCION DE MUROS TABLESTACA EN CRUCE
 CON INSTALACION MUNICIPALES**



P L A N T A

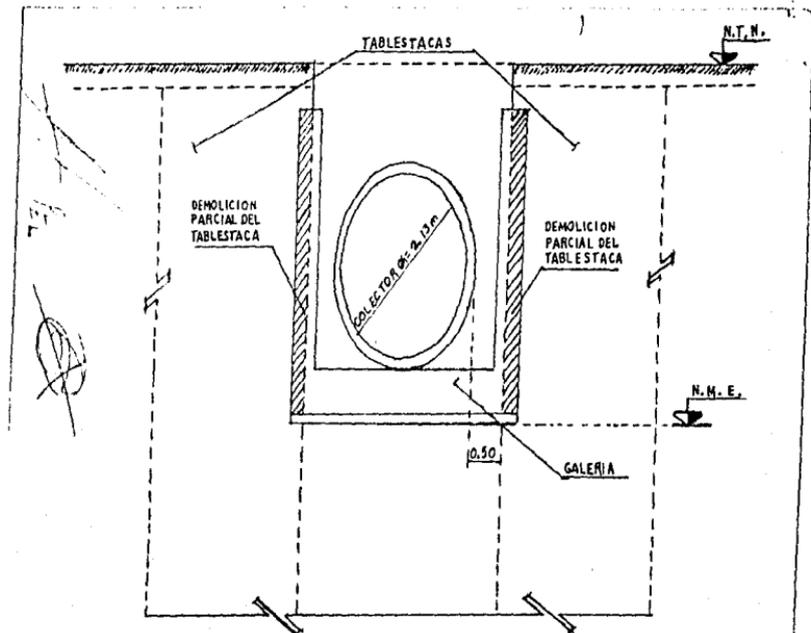


DISUZO ESQUEMATICO
 1964



CROQUIS DE LOCALIZACION
 PUENTE COLECTOR 10

FIG. 2



CRUCE DE ESTRUCTURA DE PUENTE

0.3

FIG. 3

N.T.M. NIVEL DE TERRENO MEDIO
 N.M.E. NIVEL MEDIO DE EXCAVACION

0.30
 0.130

6/8

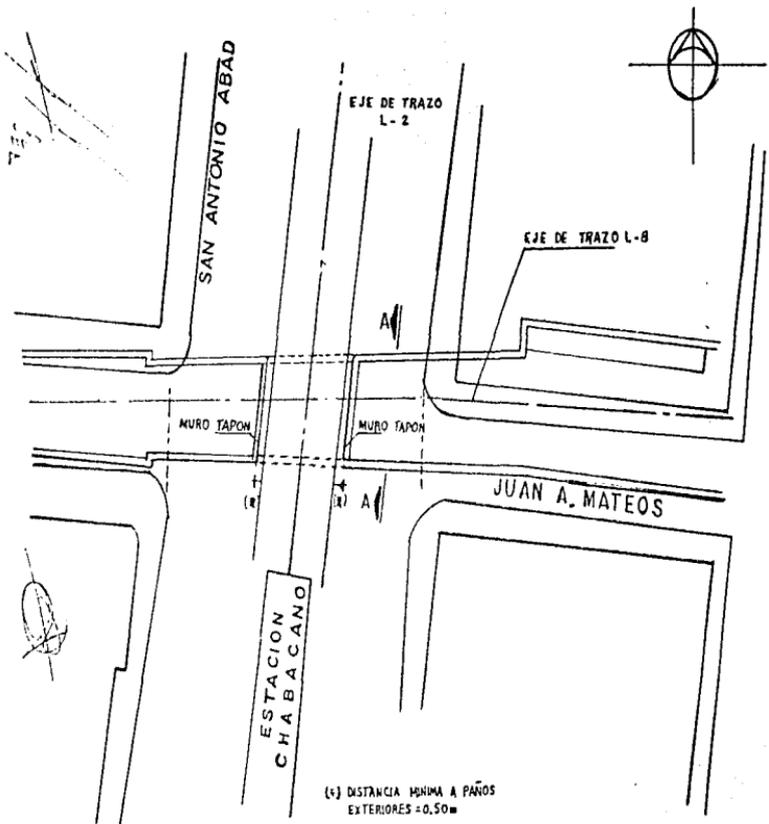
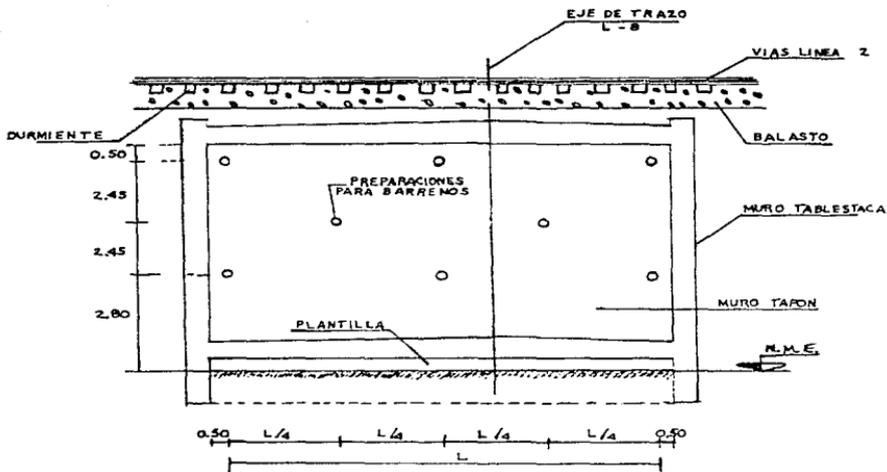


FIG. 4

PLANTA DE LOCALIZACION



C O R T E A - A'

DIBUJO ESQUEMATICO
 ACOT. EN METROS

FIG. 5

V. ABATIMIENTO DEL NIVEL
FREÁTICO.

5.1. POR GRAVEDAD EN LAS EXCAVACIONES ORIGINADAS POR LA CONSTRUCCION DE LA LINEA 8.

A CONTINUACION SE INDICAN LOS PASOS QUE DEBEN DE SEGUIRSE PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA DE BOMBEO MEDIANTE POZOS CON BOMBA EYECTORA PARA ABATIR EL NIVEL FREATICO POR GRAVEDAD EN LAS EXCAVACIONES ORIGINADAS POR LA CONSTRUCCION DE LA LINEA 8 DEL METRO.

PARA LA EJECUCION DE CADA POZO DEBEN SEGUIRSE LOS SIGUIENTES PASOS:

PERFORACION

COLOCACION DEL ADEME

COLOCACION DEL FILTRO

COLOCACION DE BOMBAS EYECTORAS

- 1) PERFORACION DE LOS POZOS DE BOMBEO.
LOS POZOS TENDRAN UN DIAMETRO DE 30 cm. DEBIENDOSE TENER EN CUENTA QUE DURANTE LA PERFORACION DE ESTOS SE UTILICE EXCLUSIVAMENTE AGUA A PRESION. POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA UTILIZAR LODO PARA HACER LA PERFORACION DE LOS POZOS.

PARA LA PERFORACION DE LOS POZOS SE PODRA UTILIZAR BROCA DE ALETAS O ESCALONADA.

- 2) LIMPIEZA DE LAS PERFORACIONES.
PARA TENER LAS PERFORACIONES EN CONDICIONES NECESARIAS PARA INSTALAR EL EQUIPO DE BOMBEO DENTRO DE ELLAS, ESTAS DEBERAN ESTAR LIMPIAS Y LIBRES DE ADOVE. PARA LA LIMPIEZA SE EMPLEARAN DUCHAS DE PERFORACION CON OBJETO DE EXTRAER EL ADOVE BRUECO Y, DESPUES DE TERMINAR ESTA OPERACION, SE LAVARA LA PERFORACION CON AGUA A PRESION. SE CONSIDERARA ESTA HASTA QUE EL AGUA RETORNE LIBRE DE PARTICULAS. POR NINGUN MOTIVO SE INSTALARAN EL ADEME Y EL FILTRO DENTRO DE PERFORACIONES QUE NO SE HAYAN LIMPIADO.

- 3) ADEMES DE LOS POZOS DE BOMBEO.
ANTES DE ADEMAR LA PERFORACION COMO SE EXPLICA POSTERIORMENTE, SERA NECESARIO MANTENERLA LLENA DE AGUA HASTA REBOSAR, PARA EVITAR QUE SUS PAREDES SE CIERREN. LOS ADEMES DE LOS POZOS DE BOMBEO SERAN TUBOS DE FIERRO DE 4" O 6" DE DIAMETRO.

- 4) RANURADO DE LOS ADEMES.
LOS ADEMES SE RANURARAN CON EL OBJETO DE QUE EL AGUA POR BOMBEO PENETRE LIBREMENTE A SU INTERIOR. LAS RANURAS SERAN DE 30 cm DE LONGITUD Y 3 mm DE ANCHO (1/8"). EL

PORCENTAJE DE AREA DE FILTRACION DEL TUBO NO DEBERA SER MENOR DEL 3% NI MAYOR DE 5% DEL AREA PERIMETRAL DEL TUBO.

- 5) MALLA ALREDEDOR DEL ADEME.
PARA EVITAR QUE EL FILTRO DE ARENA PASE AL INTERIOR DEL ADEME, SE DEBERA COLOCAR UNA MALLA DEL NUMERO 8 ALREDEDOR DEL ADEME. LA MALLA DEBERA QUEDAR SUJETA FIRMEMENTE AL ADEME CON OBJETO DE QUE NO SE VAYA A DESPRENDER DURANTE LAS MANIOBRAS DE INSTALACION Y DEBERA CUBRIR PERFECTAMENTE LAS RANURAS.
- 6) FILTRO.
ENTRE LAS PAREDES DEL POZO Y LAS DEL ADEME, SE COLOCARA UN FILTRO DE ARENA GRUESA Y GRAVA FINA LIMPIAS, CUYA GRANULOMETRIA ESTE COMPRENDIDA ENTRE LOS SIGUIENTES TAMAÑOS: 1.0 cm PARA EL MAXIMO Y 0.25 cm PARA EL MINIMO. EL MATERIAL EMPLEADO DEBERA CONTENER PARTICULAS DE TODOS LOS TAMAÑOS INTERMEDIOS Y DEBERA CRIBARSE Y LAVARSE PREVIAMENTE A SU COLOCACION PARA ELIMINAR TODOS LOS MATERIALES FINOS QUE CONTENGA Y QUE PUEDAN OBSTRUIR EL FILTRO DURANTE SU FUNCIONAMIENTO.
- 7) DESARROLLO DEL FLUJO HIDRAULICO.
CON EL FIN DE ESTABLECER EL FLUJO HIDRAULICO EN EL POZO Y HACER CON ELLO MAS EFICAZ EL BOMBEO, DESPUES DE COLOCADO EL ADEME Y EL FILTRO SE AGITARA EL INTERIOR DEL ADEME CON UNA CUCHARA DE PERCUSION. SI ESTA OPERACION NO RESULTA SUFICIENTE PARA ACTIVAR EL FLUJO HIDRAULICO, SE ARROJARA HIELO SECO AL FONDO DEL POZO PARA QUE EL MONOXIDO DE CARBONO LIBERADO DESTAPE LOS ESPACIOS ENTRE PARTICULAS QUE HAYAN SIDO BLOQUEADOS.
- 8) BOMBAS.
LAS BOMBAS QUE SE EMPLEARAN DEBERAN SER CAPACES DE EXTRAER EL GASTO INDICADO, DEBIENDOSE INSTALAR SISTEMAS DE AFORAMIENTO CON OBJETO DE VERIFICAR LOS VOLUMENES EXTRAIDOS.
- 9) PROFUNDIDAD DE INSTALACION DE BOMBAS.
LA PROFUNDIDAD DE INSTALACION DE LAS BOMBAS SE ESPECIFICARA EN CADA CASO PARTICULAR.
- 10) CONTROL.
PARA EL CONTROL DEL ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO, LA CONTRATISTA REGISTRARA EN CADA 12 HRS. EL GASTO DE EXTRACCION, Y EL NIVEL DINAMICO DE CADA POZO, Y CON LOS DATOS REGISTRADOS ELABORARA GRAFICAS TIEMPO VS NIVEL DINAMICO. ASIMISMO, EN CASO DE QUE SE INSTALEN EN EL TRAMO PIEZOMETROS PARA REGISTRAR EL ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO, SE TOMARA UNA LECTURA DIARIA Y CON LOS DATOS OBTENIDOS SE ELABORARAN GRAFICAS TIEMPO VS NIVEL

PIEZOMETRICO. PARA CADA PROFUNDIDAD CON PRESION MEDIDA POR LOS INSTRUMENTOS DEBIENDOSE ENVIAR LOS RESULTADOS AL REPRESENTANTE DE COVITUR.

PREVIO AL INICIO DEL BOMBEO LA CONTRATISTA DEBERA SOMETER A CONSIDERACION DEL REPRESENTANTE LOS INSTRUMENTOS A UTILIZAR PARA LLEVAR EL CONTROL DE ESTE.

11) TIEMPO DE BOMBEO.

SALVO QUE SE INDIQUE OTRO CRITERIO EN EL CASO PARTICULAR DE CADA TRAMO, EL BOMBEO SE INICIARA DOS DIAS ANTES DE INICIAR LA EXCAVACION Y SE SUSPENDERA EN CADA POZO DESPUES DE QUE SE HAYA COLADO LA LOSA DE PISO CORRESPONDIENTE.

UNA VEZ SUSPENDINDO EL BOMBEO EN CUALQUIER ETAPA DE EXCAVACION DEBERA RELLENARSE EL POZO CON UNA LECHADA AGUA-CEMENTO, CON UNA RELACION IGUAL A 1 (A/C=1) EN PESO DEL CEMENTO, HASTA 30 cm POR ABAJO DEL TOPE DE COLADO DE LA LOSA EN CUESTION; LA PARTE RESTANTE SE RELLENARA CON CONCRETO PROVISTO DE ADITIVO ESTABILIZADOR DE VOLUMEN.

12) LONGITUD DE BOMBEO.

SALVO QUE SE INDIQUE OTRO CRITERIO EN EL CASO PARTICULAR DE CADA TRAMO, LA LONGITUD DE BOMBEO SERA DE 30.00 m MEDIDA A PARTIR DEL FRENTE DONDE SE ESTE CONSTRUYENDO LA LOSA DE PISO, SIEMPRE Y CUANDO ESTEN COLADOS LOS MUROS TABLESTACA EN UNA LONGITUD NO MENOR DE 50 m A PARTIR DEL HOMBRO DEL TALUD.

5.2. EN EL TRAMO CHABACANO-OBREERA.

EN ESTE ESCRITO SE DESCRIBE EL PROCEDIMIENTO PARA ABTIR EL NIVEL DE AGUAS FREATICAS EN LA ZONA DONDE SE CONSTRUIRA EL CAJON DEL METRO, PERTENECIENTES AL TRAMO CHABACANO-OBREERA DE LA LINEA 8 VER FIGURAS 1 Y 2.

ANTES DE EFECTUAR LAS EXCAVACIONES EN LA ZONA DONDE QUEDARA ALOJADA LA ESTRUCTURA DEL CAJON DEL METRO SERA NECESARIO ABATIR EL NIVEL DE AGUAS FREATICAS POR MEDIO DE UN BOMBEO DE GRAVEDAD, CON EL FIN DE CONTROLAR LAS FUERZAS DE FILTRACION, REDUCIR LAS EXPANSIONES EN EL FONDO DE LA EXCAVACION Y MANTENERLA ESTANCA.

PARA REALIZAR EL ABATEMIENTO, SE INSTALARAN POZOS DE ACUERDO CON LAS INDICACIONES QUE SE INDICAN A CONTINUACION:

I.-LOCALIZACION Y PROFUNDIDAD DE LOS POZOS DE BOMBEO.

LOS POZOS DE BOMBEO SE LOCALIZARAN TAL COMO SE INDICA EN LAS FIGURAS 1 A 4 CORRESPONDIENTES AL TRAMO Y A LAS ZONAS DE REJILLAS; LA PROFUNDIDAD DE DESPLANTE DE CADA POZO ASI COMO EL NIVEL DE SUCCION CORRESPONDIENTE ESTARAN REFERIDOS AL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION DEL SITIO DONDE SE ENCUENTRE UBICADO Y CONFORME A LO SIGUIENTE:

CADENAMIENTO (km)	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE (m)	PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE SUCCION (m)
14+576.323 AL 14+723.000	1.50	1.00
14+723.000 AL 15+023.000	2.00	1.50
15+023.000 AL 15+707.112	1.50	1.00

II.-PERFORACION Y ADEME DE LOS POZOS DE BOMBEO.

LOS POZOS TENDRAN UN DIAMETRO DE 30 cm Y SE PERFORARAN CON BROCAS DE ALETAS O ESCALONADA, NO DEBERA USARSE LODO BENTONITICO EN LA PERFORACION. PARA EL LAVADO DE LA MISMA SOLO SE USARA AGUA LIMPIA.

LOS ADEMES DE LOS POZOS DEBERAN ADECUARSE AL EQUIPO A UTILIZAR PARA EXTRAER EL GASTO QUE SE INDICA EN LOS PARRAFOS SIGUIENTES, Y DEBERAN SER RANURADOS EN TODA SU LONGITUD, EXCEPTO EN 1.0 m EN LA PARTE SUPERIOR Y 0.50 m EN LA PARTE INFERIOR. ESTOS ADEMES ESTARAN PROVISTOS DE TRES ALETAS FORMADAS POR VARILLAS DE 3/4" Y CUYO DIAMETRO CIRCUNSCRITO DEBERA AJUSTAR A LAS PAREDES DE LA PERFORACION. LAS ALETAS SERAN DE 1.0 m DE LONGITUD Y SE COLOCARAN EN TRES PUNTOS EQUIDISTANTES A LO LARGO DEL ADEME.

III.-BOMBAS DE EXTRACCION DE AGUA.

SE IMPLEMENTARA EL EQUIPO DE BOMBEO CUYAS BOMBAS DE PUNTAS EYECTORAS TENGAN LAS CARACTERISTICAS TECNICAS, FISICAS Y DE OPERACION QUE LE PERMITAN EXTRAER DE CADA POZO, LOS GASTOS QUE A CONTINUACION SE INDICAN:

CADENAMIENTO (km)	GASTO (l.p.m.)
14+576.323 - 14+725.000	5.50
14+725.000 - 14+948.500	10.50
14+948.500 - 15+707.112	5.50

EL NIVEL DE SUCCION Y DINAMICO DE LAS BOMBAS, SE UBICARA A 0.50 m ARRIBA DEL NIVEL DE DESPLANTE, DE CADA POZO.

IV.-TIEMPO Y LONGITUD DE LAS ZONAS DE BOMBEO.

EL BOMBEO SOLO PODRA INICIARSE CUANDO SE ENCUENTREN CONSTRUIDOS LOS MUROS TABLESTACA CORRESPONDIENTES A LA ZONA POR BOMBEO EN UNA LONGITUD MINIMA DE 50 m, MEDIDOS EN EL SENTIDO DE AVANCE DE LA EXCAVACION Y A PARTIR DEL HOMBRO DEL TALUD. PARA INICIAR LA EXCAVACION DE UNA DETERMINADA ETAPA, ES CONDICION NECESARIA QUE EXISTA UN TIEMPO PREVIO DE BOMBEO DE DOS DIAS, EN CADA POZO CONTENIDO EN ELLA Y TODOS AQUELLOS LOCALIZADOS A UNA DISTANCIA DE 20.00 m, CONTADOS A PARTIR DEL HOMBRO DEL TALUD DE ESA ETAPA, EL BOMBEO SE SUSPENDERA EN CADA POZO DESPUES DEL COLADO DE LA LOSA DE PISO CORRESPONDIENTE, EXCEPTO EN AQUELLOS QUE TENGAN INFLUENCIA EN ETAPAS SUBSECUENTES POR ATACAR, RETIRANDO EL ADEME DE CADA POZO, EN EL TRANSCURSO DE DICHO COLADO.

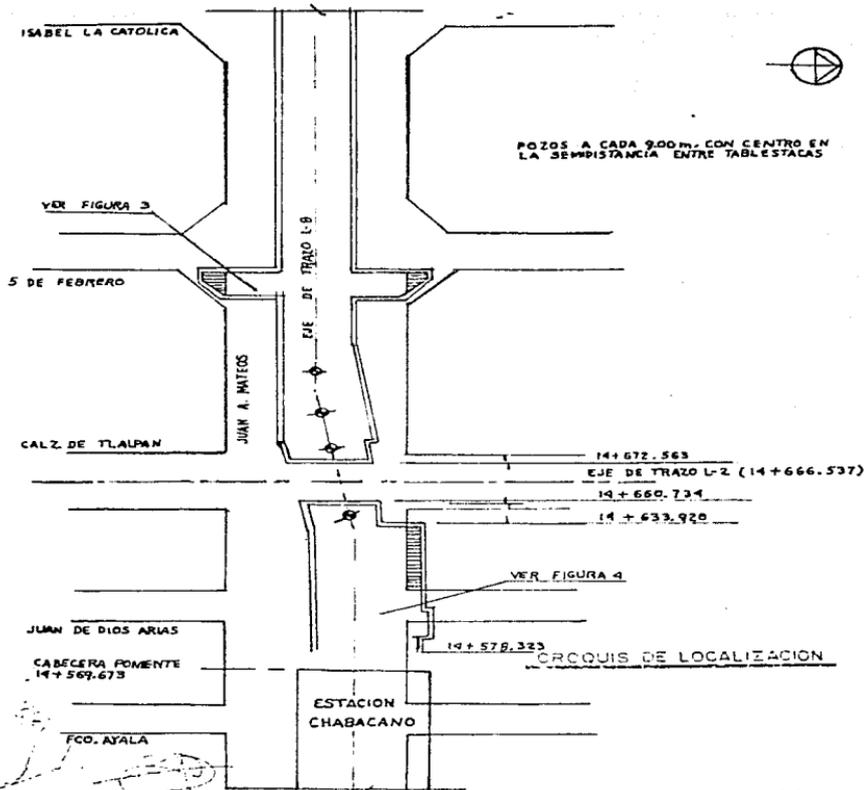
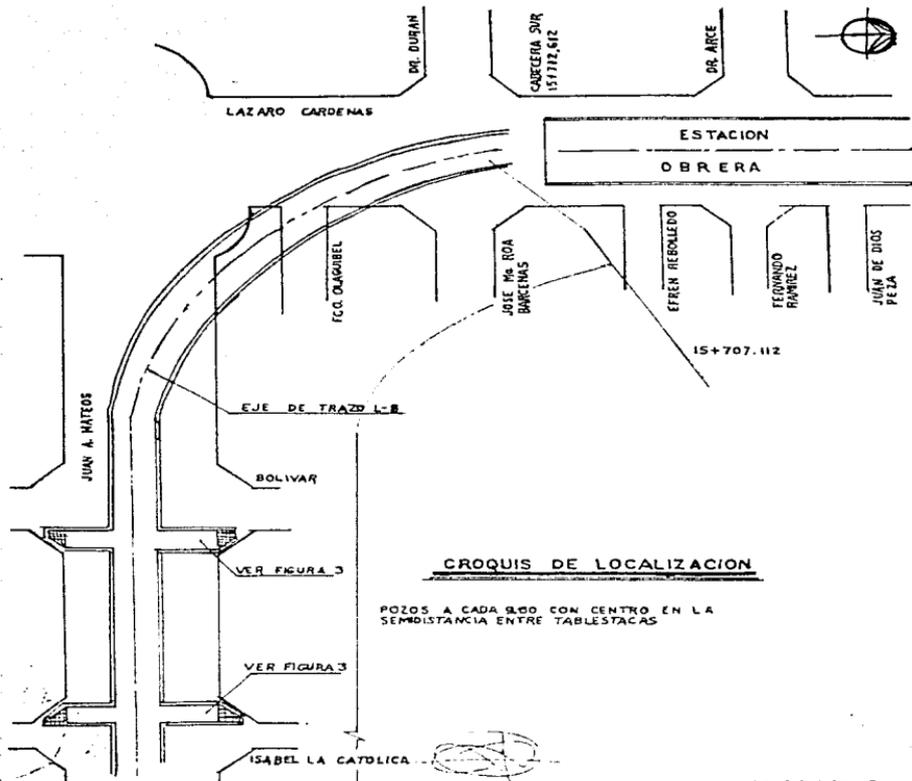
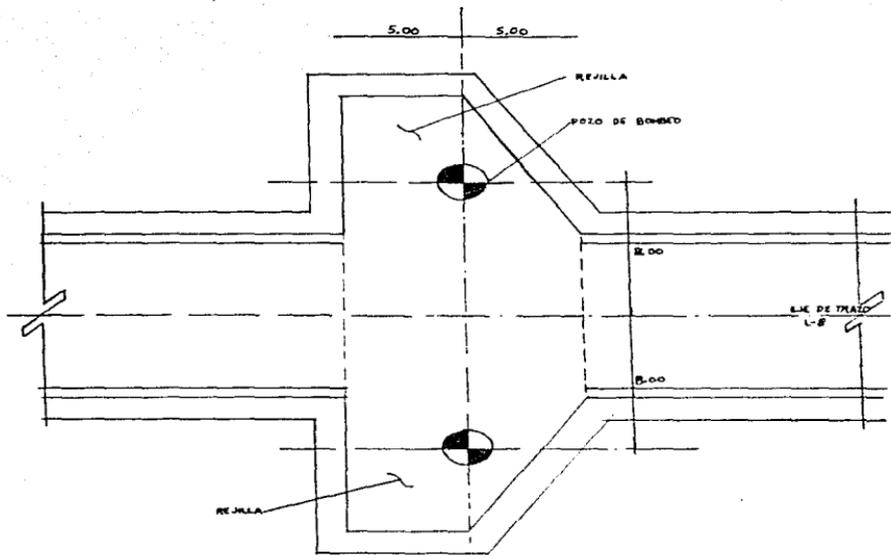


FIG. 1





SECCION TIPO G-G'

DE Km 14 + 841.082 al 14 + 851.082
 15 + 072.232 al 15 + 082.232
 15 + 311.033 al 15 + 321.033



DIBUJO ESTRUCTURAL
 ACOTADO EN METROS

FIG. 3

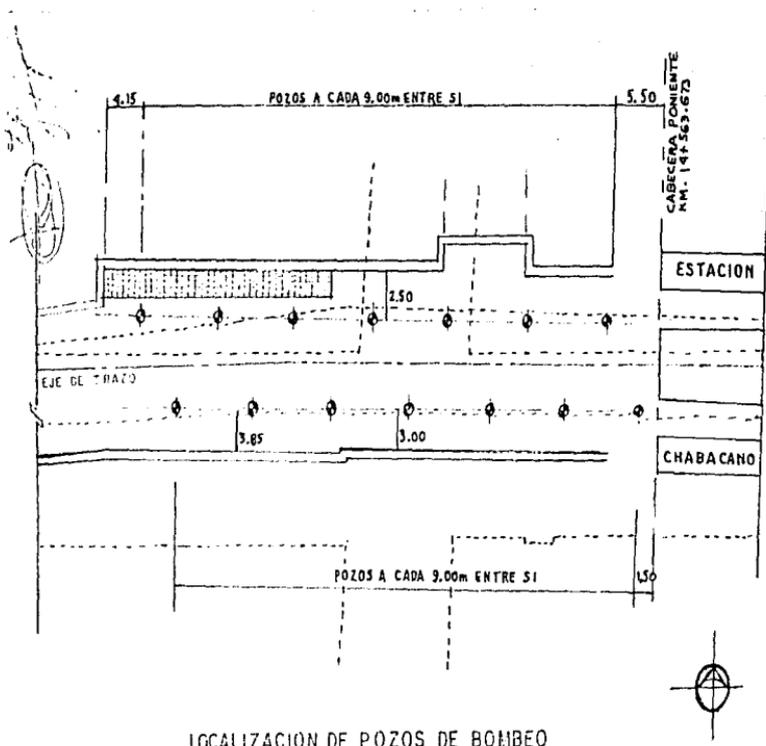


FIG. 4

VI. CRUCE CON LA LINEA 2.

6.1. INYECCION Y CONSOLIDACION DEL SUELO EN EL SITIO DE CRUCE.

DEBIDO A QUE EL PROYECTO DE TRAZO DE LA LINEA 8 DEL METRO CRUZARA POR ABAJO DE ACTUAL LINEA 2, SERA NECESARIO MEJORAR LAS CONDICIONES DE LOS MATERIALES POR EXCAVAR ASI COMO GARANTIZAR SU ESTABILIDAD A BASE DE INYECCIONES DE CEMENTO-AGUA-BENTONITA EN EL SITIO DE CRUCE DE DICHAS LINEAS DEL METRO, DE ACUERDO CON LO SIGUIENTE:

1. OBSERVACIONES GENERALES.

- 1.-LOS LINEAMIENTOS QUE SE SERALAN EN ESTE ESCRITO SON APLICABLES EN LA ZONA DE CRUCE DE LA LINEA 8 CON LA LINEA 2, CUYO CADENAMIENTO EN LA INTERSECCION CON EL EJE DE TRAZO DE LA LINEA 2 ES 14+666.537 CORRESPONDIENTE AL TRAMO CHABACANO-OBRAERA DE LA LINEA 8 DEL METRO, VER FIGURA 1.
- 2.-SI ALGUN OBSTACULO IMPIDE LA REALIZACION DE UNO O MAS BARRENOS EN LOS SITIOS INDICADOS EN LAS FIGURAS No.2 A 4, ESTOS SE REUBICARAN A UNA DISTANCIA NO MAYOR DE 0.5 m CON RESPECTO A LA POSICION INDICADA EN LAS FIGURAS ANTERIORES, O BIEN, PODRAN HACERSE INCLINADOS.
- 3.-LA INYECCION EN CADA BARRENO, DEBERA EFECTUARSE EN PROGRESIONES. EL SENTIDO DE AVANCE DE LAS PROGRESIONES SERA INVERSO AL DE PERFORACION; ES DECIR, LA INYECCION SE INICIARA A PARTIR DE LA LONGITUD MAXIMA DEL BARRENO Y SE HARA LLEGAR HASTA LA BOQUILLA DEL MISMO. DICHO PROCESO DE INYECCION SE EFECTUARA A PARTIR DEL SITIO DONDE SE UBICUEN LOS MUROS "TAPON", ADYACENTES AL TRAZO ACTUAL DE LA LINEA 2. VER FIGURAS 1 Y 2.
- 4.-PARA EJECUTAR EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO RESPECTIVO AL CRUCE DE LINEA 8 CON LINEA 2, ES CONDICION NECESARIA QUE PREVIAMENTE SE HAYAN EFECTUADO LOS TRABAJOS DE INYECCION, CUANDO MENOS 48 HORAS ANTES DE QUE EL FRENTE DE EXCAVACION PASE POR LA ZONA TRATADA.

1.1. PROCEDIMIENTO DE INYECCION.

LA INYECCION SE EFECTUARA SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS QUE SE DESCRIBEN A CONTINUACION:

- a) DURANTE EL COLADO DE LOS MUROS "TAPON" ADYACENTES A LINEA 2, Y CORRESPONDIENTES AL TRAMO CHABACANO-OBRAERA DE LA LINEA 8, SE DEBERAN DEJAR LAS PREPARACIONES EN LOS SITIOS SERALADOS EN LA FIGURA 3, DE TAL MANERA QUE SE PUEDA REALIZAR LA BARRENACION DEL SUELO Y SU POSTERIOR INYECCION. DICHAS PREPARACIONES CONSISTIRAN EN DEJAR SEGMENTOS DE TUBO PVC DE 4" DE DIAMETRO, RELLENOS CON PAPEL HUMEDECIDO.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- b) SE COLOCARA UNA BOQUILLA DEBIDAMENTE ANCLADA AL MURO "TAPON" EN CADA UNO DE LOS SITIOS DONDE SE EFECTUARAN LOS BARRENOS.
- c) PARA LLEVAR A CABO LA INYECCION SE EFECTUARAN PERFORACIONES HORIZONTALES (BARRENOS) EN EL TERRENO, DE 3" DE DIAMETRO CON LA LONGITUD, DISTRIBUCION Y SECUENCIA INDICADAS EN LAS FIGURAS Nos. 2, 3 Y 4 A PARTIR DEL SITIO DONDE SE UBIQUEN LOS MUROS "TAPON".

PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LOS BARRENOS, ESTOS SE PODRAN ADEMAR CON ADEME METALICO. ENSEGUIDA SE PROCEDERA A INSTALAR EL TUBO DE INYECCION.

- d) EN CADA UNO DE LOS BARRENOS SE EFECTUARAN TRES FASES DE INYECCION: LA PRIMERA FASE CORRESPONDERA A LA INYECCION DE VAINA, LA CUAL SE HARA EN PROGRESIONES DE 1.0 m DE LONGITUD MAXIMA DEL BARRENO CORRESPONDIENTE. LA SEGUNDA FASE CORRESPONDERA AL TRATAMIENTO DE INYECCION EL CUAL SE EFECTUARA EN PROGRESIONES DE 0.50 m DE LONGITUD CADA UNA, LA TERCERA FASE SERA LA INYECCION DE BLOQUEO, QUE SE EJECUTARA EN PROGRESIONES DE 0.5 m DE LONGITUD CADA UNA.

EL SENTIDO DE AVANCE SERA CONTRARIO AL SENTIDO DE AVANCE DE LA PERFORACION, ES DECIR, LA INYECCION EN CADA BARRENO SE INICIARA A PARTIR DE LA LONGITUD MAXIMA DE PERFORACION, LA CUAL SE INDICA EN LA FIGURA 2.

- e) CON EL FIN DE CONOCER LA PRESION DE INYECCION EN CADA UNA DE LAS PROGRESIONES, DEBERAN INSTALARSE MANOMETROS EN LA ENTRADA DE CADA BARRENO.
- f) CUARENTA Y OCHO HORAS DESPUES DE INYECTADO EL ULTIMO BARRENO DE AMBOS FRENTES, SE PODRA LLEVAR A CABO EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA EL CRUCE DE LA LINEA 6 BAJO LA LINEA 3 DEL METRO, EN EL TRAMO CHABADANO-ORRERA.

III. FASES Y PRESIONES DE INYECCION.

EN ESTE INCISO SE DETALLAN CADA UNA DE LAS FASES DE QUE SE COMPONE EL TRATAMIENTO DE INYECCION, ASI COMO LAS PRESIONES QUE SE DEBERAN APLICAR EN CADA UNA DE ELLAS.

1a. FASE.

INYECCION DE VAINA.

TIENE POR OBJETO FIJAR EL TUBO DE INYECCION AL TERRENO, LO CUAL SE REALIZARA CON UNA MEZCLA ESTABLE DE CEMENTO-AGUA (C/A) CUYA RELACION SERA DE 0.33, CON EL 20% DE BENTONITA (EN PESO DEL CEMENTO). ESTA INYECCION SE EFECTUARA CON UNA BOMBA NEUMATICA O

ELECTRICA, QUE GARANTICE LAS PRESIONES DE INYECCION INDICADAS MAS ADELANTE.

2a FASE.

TRATAMIENTO DE INYECCION.

SE INYECTARA UNA LECHADA DE CEMENTO-AGUA-BENTONITA CON UN PROPORCIONAMIENTO TAL QUE LA RELACION CEMENTO AGUA (C/A) SEA DE 0.57. AÑADIENDOSELE EL 8% DE BENTONITA (EN PESO DEL CEMENTO) PARA ESTABILIZAR LA MEZCLA. ESTA LECHADA DEBERA CONTENER UN ACELERANTE DE FRAGUADO TIPO SIKA O SIMILAR EN PROPORCION DEL 3.0% CON RELACION AL PESO DEL CEMENTO. EL CEMENTO A UTILIZAR SERA TIPO 1.

LA PRESION DE INYECCION PARA ROMPER LA VAINA SERA DE 0.5 kg/cm² SIEMPRE Y CUANDO NO HAYAN TRANSCURRIDO MAS DE DOS DIAS DESPUES DE HABER EFECTUADO LA INYECCION DE VAINA, O BIEN, DE 0.8 kg/cm², SI HAN TRANSCURRIDO MAS DE SIETE DIAS, LA CUAL SE APLICARA DE MANERA RAPIDA, SUSPENDIENDOLA INMEDIATAMENTE.

LA SEGUNDA FASE DE INYECCION SE EJECUTARA EN UN TIEMPO NO MAYOR DE SIETE DIAS A PARTIR DEL MOMENTO EN QUE SE HAYA CONCLUIDO LA PRIMERA FASE.

3a FASE.

INYECCION DE BLOQUEO.

EN ESTA FASE SE INYECTARA UNA LECHADA DE CEMENTO-AGUA-BENTONITA CON UNA PROPORCION CEMENTO-AGUA (C/A) DE 0.30. AÑADIENDOLE 5% DE BENTONITA (EN PESO DEL CEMENTO) PARA ESTABILIZAR LA MEZCLA.

EN ESTA FASE SE DEBERA AGREGAR UN ADITIVO ACELERANTE DE FRAGUADO SIMILAR Y EN LA PROPORCION QUE SE INDICA PARA LA SEGUNDA FASE.

PRESIONES DE INYECCION.

LA PRESION DE INYECCION QUE SE UTILIZARA EN LA SEGUNDA Y TERCERA FASES PARA CADA UNA DE LAS PROGRESIONES, DE ACUERDO CON LA ELEVACION A LA QUE SE USE EL BARRENO, SERA LA SIGUIENTE:

TABLA "A"

NIVEL DE BARRENOS	PRESION DE INYECCION (kg/cm ²)
PRIMER NIVEL	0.30

SEGUNDO NIVEL

0.50

TERCER NIVEL

0.70

LA SECUENCIA DE NIVELES SERALADA COMIENZA CON EL NIVEL DE BARRENOS MAS SOMERO Y ES CRECIENTE CON LA PROFUNDIDAD. EL ORDEN DE EJECUCION DE LOS BARRENOS SERA DE ACUERDO CON DICHA SECUENCIA, ES DECIR, INICIARA CON LOS DEL PRIMER NIVEL Y CONCLUIRA CON LOS DEL TERCERO.

LOS VOLUMENES MAXIMOS POR INYECTAR EN CADA PROGRESION SERAN LOS SIGUIENTES:

FASE	VOLUMEN (M3)
2a FASE	1.50
3a FASE	1.00

DESPUES DE INYECTAR CUALQUIER FASE, SE DEBERA REPERFORAR Y LAVAR EL TUBO DE INYECCION.

LA INYECCION DE CADA PROGRESION Y CADA FASE SE CONSIDERARA CONCLUIDA CUANDO SE INYECTEN LOS VOLUMENES ESPECIFICADOS, CUIDANDO DE NO REBASAR LAS PRESIONES ANTES INDICADAS. SOLO EN CASO DE QUE SE PRESENTEN DIFICULTADES PARA LOGRAR DICHS VOLUMENES, LAS PRESIONES DE INYECCION PODRAN INCREMENTARSE COMO MAXIMO UN 40%. CABE ACLARAR QUE EN CASO DE INTRODUCIR LOS VOLUMENES INDICADOS SIN HABER ALCANZADO LA PRESION ESPECIFICADA CORRESPONDIENTE, SE PROCEDERA A INYECTAR UN VOLUMEN MAXIMO ADICIONAL DE 0.5 m³ SIN REBASAR LAS PRESIONES ESTABLECIDAS EN LA TABLA "A" DE ESTE ESCRITO.

437

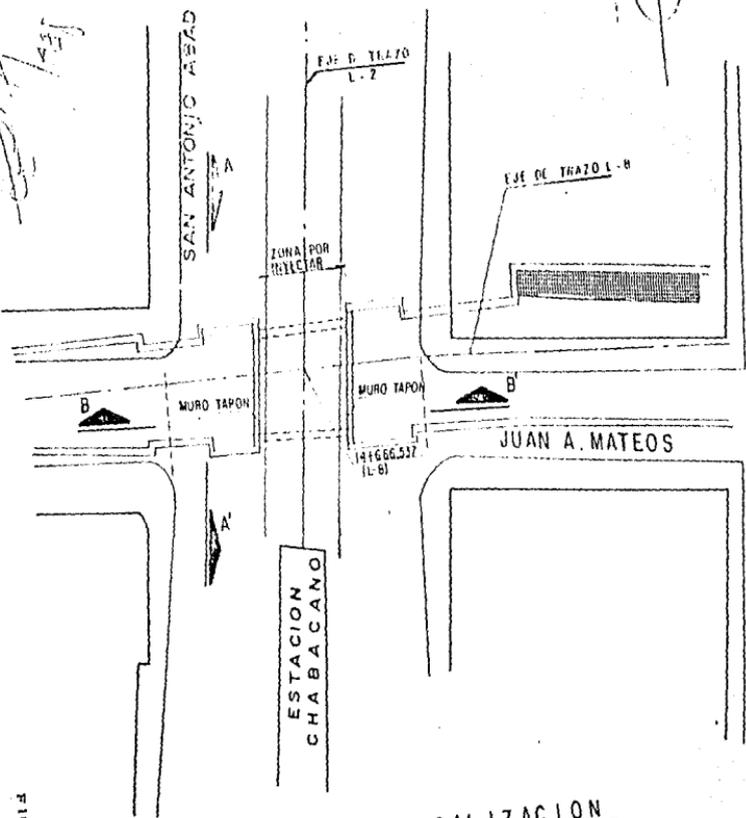
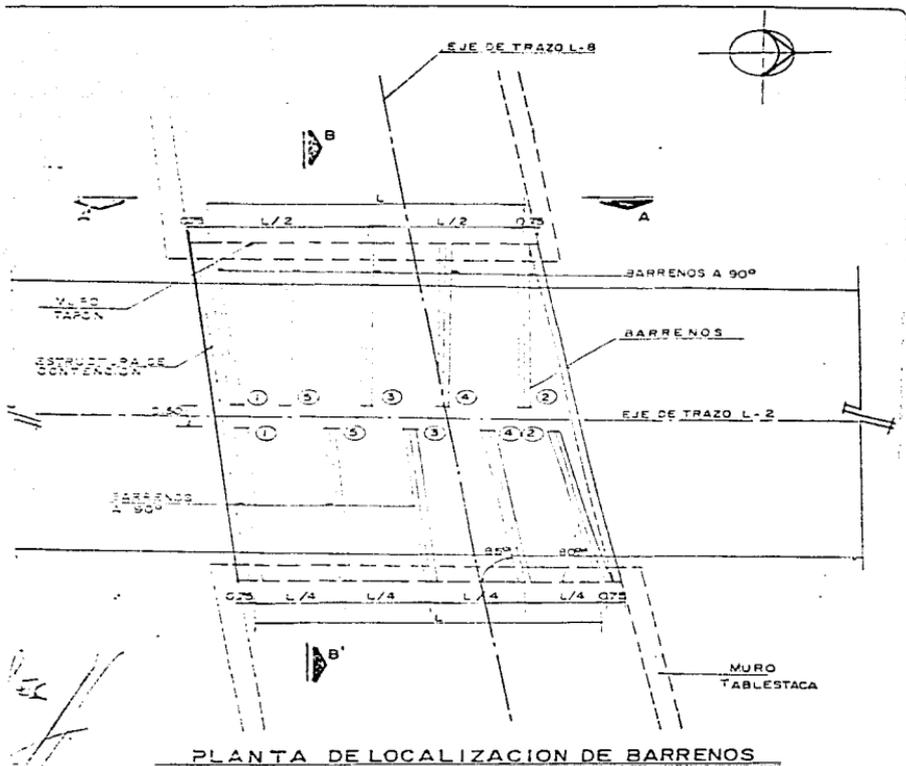


FIG. 1

PLANTA DE LOCALIZACION

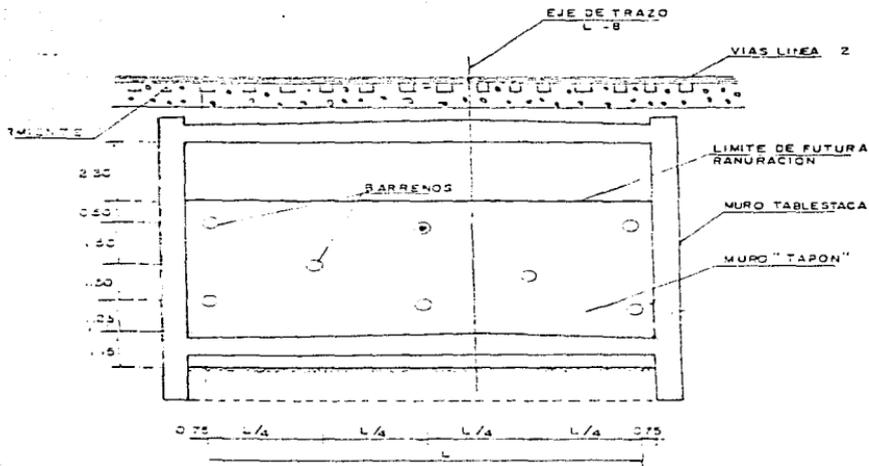


PLANTA DE LOCALIZACIÓN DE BARRENOS

1:200 EJECUCION
 1:500 EJECUCION
 1:1000 EJECUCION
 1:2000 EJECUCION
 1:5000 EJECUCION
 1:10000 EJECUCION

ACOT. EN METROS

FIG. 2



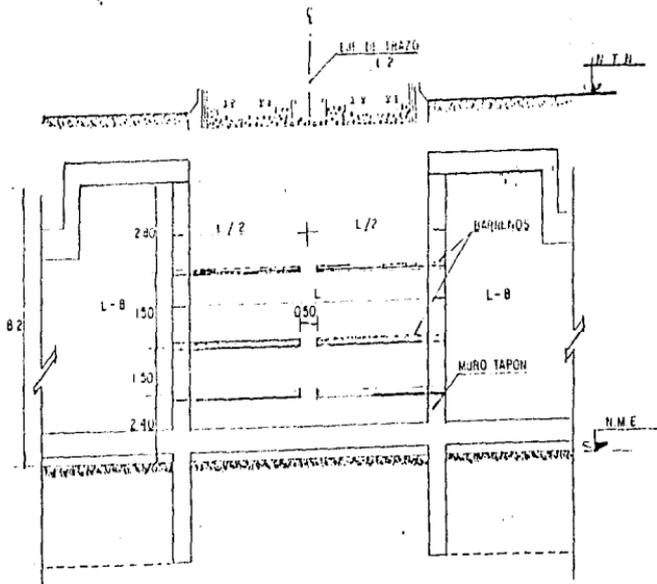
C O R T E A — A'

PLANTILLA DE BARRENACION

DIBUJO ESQUEMATICO

FIG. 3

23



CORTE B — B'

N.M.E = NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION
N.T.N = NIVEL DE TERRENO NATURAL

DRUJO ESQUEMATICO
ACOT EN METROS

FIG. 4

6.2. CONSTRUCCION DEL CAJON DEL METRO EN LA ZONA DE CRUCE DE LA LINEA 8 BAJO LA LINEA 2.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA ZONA DE CRUCE DEL CAJON DEL METRO BAJO LA ESTRUCTURA DE LA LINEA 2 DEL METRO, DENOMINADA EN LO SUCESIVO ZONA 11. SEGUN SE INDICA EN LA FIGURA 1 EN LO SUCESIVO SE TOMARA COMO NIVEL DE REFERENCIA - 0 + 0.00 LA PARTE MAS ALTA DE LA LOSA DE TECHO (ESTRADOS) DEL CAJON DEL METRO. VER LA FIGURA 2.

ZONA 11 (CRUCE CON LA LINEA 2 DEL METRO)

TRABAJOS PREVIOS.

PARA INICIAR LOS TRABAJOS DEL CRUCE CON LA LINEA 2 DEL METRO, SERA CONDICION NECESARIA HABER CONCLUIDO CON LA CONSTRUCCION DE LAS ZONAS ADYACENTES YA DESCRITAS, ASI COMO TODOS LOS TRABAJOS PREVIOS TENDIENTES A MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL SUBSUELO DEL SITIO DE PROYECTO, Y HABER COLOCADO LA ESTRUCTURA METALICA NECESARIA PARA LA CONTENCIÓN DE LO QUE EN LO SUBSECUENTE SERA EL TECHO Y LAS PAREDES DE LA EXCAVACION EN ESTE CRUCE. ESTAS ACTIVIDADES SE CITAN A CONTINUACION:

- 3.1. DE MANERA INICIAL, SE DEBERA REALIZAR LA COLOCACION MEDIANTE HINCADORA, DE LOS CAJONES METALICOS CUYA FUNCION SERA LA DE CONTENER EL TECHO DE LA EXCAVACION DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

ESTOS CAJONES TENDRAN UNA SECCION DE 0.80 x 1.20 m Y ESTARAN FORMADOS POR CUATRO PLACAS METALICAS, DOS HORIZONTALES CON UN ESPESOR IGUAL A 1.9 cm Y DOS VERTICALES DE 0.95 cm. COMO DETALLE IMPORTANTE ESTOS CAJONES DEBERAN TENER DOS "CEJAS" EN SU PARTE INFERIOR CON UNA LONGITUD DE 5.0 cm, DEFINIDAS POR LA PROLONGACION DE LAS PLACAS HORIZONTALES INFERIORES.

PARA LA COLOCACION DE ESTOS CAJONES, SERA NECESARIO INSTALAR TANTO LAS ESTRUCTURAS TEMPORALES QUE SUSTENTARAN EL ANDAMIAJE REQUERIDO, COMO LAS QUE PROPORCIONARAN LA REACCION NECESARIA PARA EL EMPUJADO DE LOS CAJONES METALICOS POR MEDIO DE GATOS HIDRAULICOS Y CURAS CONSTITUIDAS POR PLACAS METALICAS, VIGAS DE MADERA O CILINDROS DE CONCRETO O ACERO. ESTOS CAJONES SE DEBERAN EMPUJAR POR UN SOLO FRENTE DE ATAQUE, EL CUAL DEBERA SER LA VIALIDAD ORIENTE DE LA CALZADA DE TLALPAN, Y COMO ELEMENTO DE REACCION SE UTILIZARA EL MURO-TRABE UBICADO EN LA TRANSICION DE GALIBOS VERTICALES Y PARALELO AL MURO TAPON, MIENTRAS QUE LOS GATOS HIDRAULICOS DEBERAN DESARROLLAR EN CONJUNTO UNA FUERZA MINIMA DE 180.0 TON. PARA EL EMPUJADO DE CADA CAJON.

PARA LA INSTALACION DE DICHOS CAJONES SE LLEVARA A CABO UNA RANURA EN LOS MUROS TAPON, CON OBJETO DE DESCUBRIR UNA AREA CON SUELO, LO SUFICIENTEMENTE AMPLIA PARA EL PASO DE LOS

TUBOS ESTA RANURACION SE LLEVARA A CABO EN ETAPAS. CORRESPONDIENTES CADA UNA AL ANCHO DEL CAJON METALICO. DEJANDO UNA SECCION DE MURO SIN AFECTAR EN LA CUAL SE APOYARAN LAS ESTRUCTURAS PARA SU INCADO. SE INICIARA CON EL CAJON CENTRAL Y POSTERIORMENTE LOS LATERALES. HACIA EL EXTERIOR DE LA SECCION. PUDIENDO COLOCARSE DOS CAJONES SIMULTANEAMENTE, AUNQUE LA SECUENCIA DE "EMPUJADO" PODRA VARIAR EN FUNCION DEL EQUIPO Y LOS SISTEMAS A UTILIZAR PARA ESTE FIN.

LOS CAJONES SE INSTALARAN EN CUATRO TRAMOS DE IGUAL LONGITUD UNIENDO POR EL INTERIOR CADA SEGMENTO YA COLOCADO CON EL SIGUIENTE POR INSTALAR, MEDIANTE PLACAS UNION METALICAS DE 50 X 75 CM QUE DEBERAN SOLDARSE SIMETRICAMENTE EN LAS JUNTAS EN EL TECHO Y FLEDO DEL CAJON METALICO.

RANURADO EL MURO TAPON EN SU PRIMERA ETAPA SE PROCEDERA A LA COLGACION DEL PRIMER TAPON EN EL PUNTO DE LA PARED EN LA CUAL SE DEBERA HILAR EL PRIMER TRAMO DEL MURO PARA PROCEDER A SU INCADO. DESPUES DEL CUAL SE COLOCARA EL SIGUIENTE TRAMO UNIENDOLO AL ANTERIOR Y ASI SUCEESIVAMENTE. EN CASO DE TENERSE ALGUNA DIFICULTAD PARA REALIZAR EL INCADO, SE PODRA EMPLEAR EL PROCESO DE "TUBO EMPUJADO", CONSISTENTE EN LA REALIZACION DE UNA EXCAVACION Y REZAGA PREVIAS DEL MATERIAL DEL FRENTE DE LOS CAJONES EN UNA LONGITUD DE 30 cm PARA PROCEDER ENTONCES A "EMPUJARLO" LA MISMA LONGITUD. ESTE PROCESO SE REPETIRA LAS VECES QUE SEA NECESARIO. DE ESTA FORMA SE DEBERAN COLOCAR LOS CAJONES RESTANTES.

DURANTE TODO ESTE PROCESO DE COLOCACION DE LOS CAJONES METALICOS, SE DEBERA GARANTIZAR LA TRAYECTORIA DE DICHO CAJONES, TANTO HORIZONTAL COMO VERTICALMENTE. EN EL CASO QUE SE TENGAN DESVIACIONES HORIZONTALES Y/O VERTICALES IMPORTANTES, PARA REALIZAR LO ANTERIOR SE PROPONE LA UTILIZACION DE UNOS "CABLES GUIA", QUE SE DEBERAN COLOCAR PREVIA PERFORACION EN EL TABLETACA TAPON Y EN EL SUELO EN SENTIDO PONIENTE A ORIENTE, LIGANDOLOS ESTRUCTURALMENTE POR EL INTERIOR DE LOS CAJONES, PARA POSTERIORMENTE EJERCER UNA TENSION EN LOS MISMOS AYUDANDO CON ESTO AL PROCESO DE EMPUJADO. ESTOS CABLES SERAN DE LA SERIE "A 19 DE ACERO DE ARADO MEJORADO Y PREFORMADO TIPO CONCOR DE 3/16" DE DIAMETRO, Y DEBERAN UTILIZARSE 3 DE ELLOS PARA CADA UNO DE LOS CAJONES METALICOS.

CABE MENCIONAR EL HECHO DE QUE ESTOS CABLES ESTAN FACULTADOS PARA QUE DE SER NECESARIO SUSPENDER EL PROCESO DE HINCADO. LA COLOCACION DE LOS CAJONES SE REALIZA MEDIANTE LA TENSION Y FUERZA DE "JALADO" A PARTIR DEL FRENTE PONIENTE DE LA ZONA DE CRUCE. EL SISTEMA CON EL QUE SE EJERCERA LA TENSION DE LOS CABLES SERA CUALQUIERA QUE GARANTICE LA UNIFORMIDAD EN LA APLICACION DE LA MISMA. ASI COMO LA DIRECCION Y TRAYECTORIA DE LOS CAJONES.

NO OBSTANTE QUE ESTOS CAJONES SE DEBERAN COLOCAR SOLO POR UN FRENTE DE ATAQUE, (VIALIDAD ORIENTE DE LA CALZADA DE TLALPAN) SE DEBERA PREVER RANURAR SIMETRICAMENTE EN LA

VIALIDAD CONTRARIA EL MURO TAPON DE LA MANERA ANTES DESCRITA PARA PERMITIR LA SALIDA DE LOS MISMOS, VER FIGURA 2.

- b.1. CONCLUIDA LA COLOCACION DE LOS CAJONES METALICOS, SERA NECESARIO COLOCAR UN NIVEL DE PUNTALES CON 30 TON DE PRECARGA QUE APOYEN AMBOS MUROS TABLESTACA TAPON HACIA LA LOSA DE PISO SEGUN SE INDICA EN LAS FIGURAS 3 Y 4. EN ESTE MOMENTO SE PROCEDERA A HINCAR EL SISTEMA DE ADEME LATERAL CONSTITUIDO POR SECCIONES TUBULARES Y GUIAS LONGITUDINALES ENTRE ELLOS PARA LO CUAL SE DEMOLERAN LATERALMENTE AMBOS MUROS TAPON (ENTRADA Y SALIDA); SE RECOMIENDA HINCARLOS TAMBIEN A PARTIR DE LA VIALIDAD ORIENTE. ESTA RANURACION SE PROPONE SE HAGA EN TRES PARTES IGUALES DE LA ALTURA TOTAL DEL MURO TAPON DETENIENDO DICHA DEMOLICION HASTA NO HABER HINCADO EL ADEME CORRESPONDIENTE A ESA ETAPA. PARA REALIZAR EL INCADO ANTERIOR SE REQUERIRA UNA FUERZA MINIMA DE 46 TON PARA CADA TUBO, LA CUAL DEBERA PROPORCIONARSE MEDIANTE GATOS HIDRAULICOS. ESTAS SECCIONES TUBULARES SE HINCARAN POR TRAMOS DE 2.0 m QUE DEBERAN SOLDARSE ENTRE SI, PARA ATRAVESAR DE LADO A LADO LA ZONA DE CRUCE. EL HINCADO DE ESTAS VIGUETAS SE REALIZARA INICIANDO EN LA PARTE SUPERIOR Y CONCLUYENDO CON UNA SECCION TUBULAR, EN LA PARTE INFERIOR. LA FIGURA 5 MUESTRA LA COLOCACION DEL ADEME LATERAL EN ESTA ETAPA.
- C.1. CONCLUIDO LO ANTERIOR, SE LLEVARA A CABO LA INYECCION DE CONSOLIDACION DEL SUBSUELO, CABE ACLARAR QUE LOS TRABAJOS PREVIOS A REALIZAR EN ESTE CRUCE PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSUELO ASI COMO LOS TRABAJOS CORRESPONDIENTES A LA COLOCACION DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN DEL TECHO Y LAS PAREDES DE LA FUTURA EXCAVACION, SE EJECUTARAN SOLO POR LAS NOCHES DESPUES DE QUEDAR FUERA DE CIRCULACION EL CONVOY, NO SIENDO NECESARIO ESPERAR A DESENERGIZAR LA LINEA 2, Y DE ACUERDO CON LAS INDICACIONES QUE A CONTINUACION SE PRESENTAN CABE ACLARAR QUE UNA VEZ CONCLUIDOS LOS TRABAJOS ANTES MENCIONADOS, LAS JORNADAS DE TRABAJO CAMBIARAN COMPLETAMENTE, DEBIENDO ESTABLECERSE LOS FRENTES Y TURNOS DE TRABAJO NECESARIOS CON EL FIN DE NO INTERRUMPIR EN NINGUN MOMENTO DE LAS VEINTICUATRO HORAS DEL DIA LOS TRABAJOS DE EXCAVACION EN ESTE CRUCE.

EXCAVACION Y CONSTRUCCION

LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LA SECCION DEL CAJON DEL METRO DE LA LINEA 8 QUE CRUZARA BAJO LA ESTRUCTURA CORRESPONDIENTE A LA LINEA 2, SE REALIZARA POR ETAPAS UNA VEZ QUE SE HAYA CONCLUIDO EL TUNELEO FALSO BAJO AMBAS VIALIDADES DE LA CALZADA SAN ANTONIO ABAD, ASI COMO LOS TRABAJOS PREVIOS CITADOS EN LOS PARRAFOS ANTERIORES, VER FIGURAS 6 A LA 12.

12 ETAPA

ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TIPO DE EXCAVACION, SE DEBERA DE LLEVAR A CABO LA COLOCACION DE LAS VIGAS VERTICALES V-2 QUE FORMARAN PARTE DEL APOYO EXTERNO, Y SOBRE LA CUAL SE DEBERAN COLOCAR LOS TRES NIVELES DE PUNTALES INDICADOS EN LA FIGURA 6. ESTOS MARCOS SE CALZARAN EN SU EXTREMO INFERIOR CON CURVAS DE MADERA Y ESTARAN PROVISTOS DE APUNTALAMIENTO HORIZONTAL EN TRES NIVELES, SEGUN SE INDICA EN LA FIGURA 6. ASIMISMO SE COLOCARAN LAS VIGAS METALICAS EXTERNAS TM-2, CUYA SECCION ES DE 0.40 X 0.80 m LAS CUALES ESTAN FORMADAS POR CUATRO PLACAS, RANURANDO LOS MUROS TABLESTACA A FIN DE ALOJARLAS EN ELLOS. ESTAS VIGAS SE DEBERAN SOLDAR A PLACAS METALICAS PREVIAMENTE NIVELADAS Y SOLDADAS AL ARMADO DEL MURO PARA PROPORCIONAR CONTINUIDAD ESTRUCTURAL Y POSTERIORMENTE SE RELLENARAN LAS RANURAS CON UN CONCRETO PROVISTO CON UN ESTABILIZADOR DE VOLUMEN. POSTERIORMENTE SE COLOCARAN LAS COLUMNAS METALICAS C-1, GARANTIZANDO QUE ESTAS RECIBAN A LAS TRABES O VIGAS PORTANTES TM-2.

SOBRE ESTAS VIGAS PORTANTES DEBERAN APOYARSE LOS CAJONES METALICOS COLOCADOS DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS, QUEDANDO ASI CONSTITUIDO EL SISTEMA DE CONTENCIÓN DEL TECHO DE LA EXCAVACION, CONSIDERANDO COMO TECHO, UNA PARTE DEL SUELO Y LA ESTRUCTURA DE LA LINEA 2. LA FIGURA 6 MUESTRA LA DISPOSICION FINAL QUE DEBERA TENER ESTE SISTEMA.

28 ETAPA

EN ESTE MOMENTO SE ESTARA EN CONDICION DE INICIAR LA EXCAVACION DE LA PRIMERA ETAPA EN ESTE CRUCE, PARA LO CUAL SE DEMOLERA EL MURO TAPON ORIENTE HASTA LA PROFUNDIDAD MAXIMA DE PROYECTO, DEBIENDO CONFORMAR EN EL FRENTE Y DURANTE TODO EL PROCESO SIGUIENTE UN TALUD 0.25 : 1 (HORIZONTAL A VERTICAL). LA LONGITUD PARA ESTA PRIMERA ETAPA DE ESTRUCTURACION SE INDICA EN LA FIGURA 7.

DURANTE ESTE PROCESO DE EXCAVACION, SE DEBERAN SOLDAR ENTRE LOS CAJONES METALICOS DEL TECHO, POLINES DE SECCION 4" X 4" A MANERA DE "CAMA", APARADOS UNO TRAS OTRO Y A TODO LO LARGO DE LA SECCION DE CRUCE, UTILIZANDO PARA ELLO LAS "CEJAS" QUE SE DEJARON EN DICHOS CAJONES, Y REALIZANDO UNA SOBREEXCAVACION QUE PERMITA LLEVAR A CABO LAS MANIOBRAS PARA LA COLOCACION DE LOS POLINES, LOS CUALES Y UNA VEZ UBICADOS EN SU POSICION, DEBERAN ACUARARSE CON MADERA, ESTO CON EL FIN DE GARANTIZAR EL CONTACTO CON EL SUELO CONFINADO ENTRE ELLOS, EVITANDO DESPRENDIMIENTOS DEL MISMO. VER FIGURA 3.

32 ETAPA.

UNA VEZ CONCLUIDA LA EXCAVACION EN SU PRIMERA ETAPA, SE PROCEDERA A COLOCAR LAS VIGAS MADRINA V-3 EXCAVANDO LOCALMENTE PARA ELLO, ESTAS VIGAS SE SOLDARAN AL ADEME LATERAL, Y SE APUNTALARAN CON TRES NIVELES DE PUNTALES TUBULARES, VER FIGURA 7. HABIENDO COLOCADO ESTOS PUNTALES, SE ESTARA EN POSIBILIDAD DE

INICIAR LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION EN LA SEGUNDA ETAPA (LADO PONIENTE) CUYA LONGITUD SERA TAMBIEN DE 1.70 m. SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS ENUNCIADOS EN LOS PARRAFOS SIGUIENTES. ACLARANDO QUE DURANTE ESTA ETAPA SE DEMOLERA EL MURO TAPON DE ESE LADO, VER FIGURA 1. ASIMISMO, EN AMBAS ETAPAS, SE DEBERA PROTEGER EL TALUD DE LA EXCAVACION MEDIANTE LA COLOCACION DE TELA DEL TIPO "GALLINERO" Y MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 EN PESO DEL CEMENTO; AL MISMO TIEMPO SE COLARA UNA PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE 10 cm DE ESPESOR, EN UN TIEMPO NO MAYOR DE TRES HORAS CONTADAS A PARTIR DEL MOMENTO EN QUE SE ALCANCE EL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION DE LA MISMA. TRES HORAS DESPUES SE ESTARA EN POSIBILIDAD DE COLOCAR EL ARMADO Y REALIZAR EL COLADO DE LA LOSA DE PISO DE ESTA ETAPA. COLANDOLA CONTRA EL ADEME LATERAL, Y DEJANDO EN ELLA LAS PREPARACIONES NECESARIAS PARA SU LIGA POSTERIOR CON LOS MUROS ESTRUCTURALES DE LA SECCION, ASI COMO CON LA LOSA DE LA ETAPA SIGUIENTE. EL TIEMPO MAXIMO A TRANSCURRIR PARA EL ARMADO Y COLADO DE LA LOSA DE PISO SERA DE 12 HORAS CONTADAS A PARTIR DEL MOMENTO EN QUE LA PLANTILLA ALCANCE SU FRAGUADO INICIAL.

4a ETAPA

VEINTICUATRO HORAS DESPUES DE COLADA LA LOSA DE PISO SE CONTINUARA CON EL ARMADO Y COLADO DE LOS MUROS ESTRUCTURALES DE LA ETAPA. ESTOS MUROS SE COLARAN CONTRA EL ADEME LATERAL QUEDANDO POR CONSIGUIENTE AHOGADOS LOS TUBOS DEL MISMO DURANTE ESTA ACTIVIDAD. EN ESTOS MUROS ESTRUCTURALES SE COLARAN HASTA EL NIVEL INTRADOS, DEBIENDO DEJAR EN ELLOS LAS PREPARACIONES NECESARIAS PARA SU LIGA POSTERIOR CON LA LOSA DE TECHO, LA CUAL PODRA CONSTRUIRSE OCHO HORAS DESPUES DE COLADOS ESTOS MUROS.

5a ETAPA.

SE CIMBRARA, ARMARA Y COLARA LA LOSA DE TECHO DE LA SECCION, CONTRA EL LECHO INFERIOR DE LOS CAJONES METALICOS Y DE LAS "CAMAS DE POLINES".

CABE ACLARAR QUE, ESTE COLADO SE REALIZARA POR EL FRENTE DE AVANCE, UTILIZANDO EL ESPACIO GENERADO POR EL TALUD DE LA EXCAVACION, HACIA ATRAS Y MEDIANTE CONCRETO "BOMBEADO" PROVISTO CON ADITIVOS FLUIDIFICANTE Y ESTABILIZADOR DE VOLUMEN, Y CUYO REVENIMIENTOS DEBERA VERIFICARSE EN EL PROYECTO ESTRUCTURAL CORRESPONDIENTE.

DURANTE LA CONSTRUCCION DE ESTA LOSA SE DEBERAN DEJAR EN ELLA LAS PREPARACIONES NECESARIAS PARA REALIZAR POSTERIORMENTE LA INYECCION DE CONTACTO, QUE GARANTIZARA QUE LA LOSA RECIBA EFECTIVAMENTE LA ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN, EL SUELO Y LA ESTRUCTURA DE LA LINEA 2 DEL METRO.

6a ETAPA.

SE CONTINUARA EL PROCESO DE ESTRUCTURACION REALIZANDO LA EXCAVACION DE LA ZONA CENTRAL VEINTICUATRO HORAS DESPUES DE

COLADA LA LOSA DE TECHO DE LA SEGUNDA ETAPA, O BIEN UNA VEZ COLOCADAS LAS VIGAS MADRINAS VERTICALES INTERIORES (V-3) Y SU APUNTALAMIENTO RESPECTIVO DE LAS ETAPAS 1 Y 2, DEBIENDO AL CONCLUIRLA, COLAR LA PLANTILLA DE 0.10 m DE ESPESOR HASTA EL PARO DE AMBAS VIGAS V-3, COLANDO ADEMAS LA LOSA DE PISO HASTA 0.50 m ANTES DEL CITADO PARO, VER FIGURA 9.

7ª ETAPA.

SE CONSTRUIRAN LOS MUROS ESTRUCTURALES Y LA LOSA DE TECHO DE LA ZONA CENTRAL DE ACUERDO CON LO INDICADO PARA LA PRIMER ETAPA, Y SETENTA Y DOS HORAS DESPUES DE ESTO ULTIMO, SE PODRAN RETIRAR LOS PUNTALES Y LAS VIGAS MADRINAS V-3, PARA PROCEDER FINALMENTE A LA CONSTRUCCION DE LA PLANTILLA, LOSA DE PISO, MUROS Y LOSA DE TECHO EN LAS DOS "FRANJAS" RESTANTES, VER FIGURA 10.

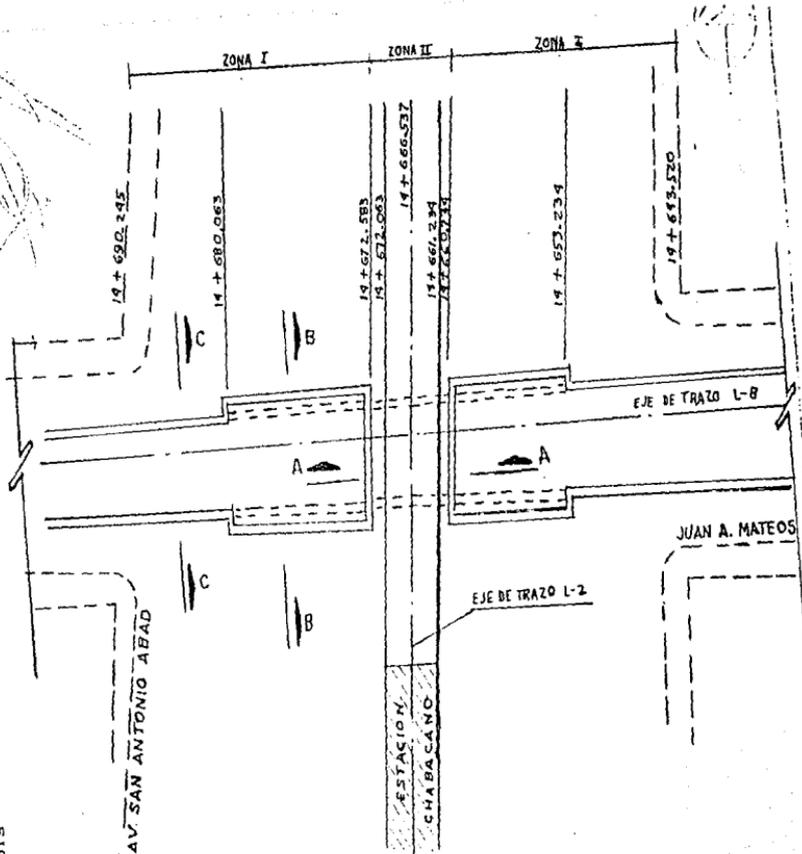
8ª ETAPA.

VEINTICUATRO HORAS DESPUES DE COLADA LA LOSA DE TECHO EN ESTAS ULTIMAS "FRANJAS", SE PODRAN RETIRAR LAS VIGAS MADRINA V-2 (MARCOS EXTERNOS) Y SUS PUNTALES, PARA PROCEDER A CORTAR LAS VIGAS V-1 PARA REALIZAR EL ARMADO, CIMBRADO Y COLADO DEL MURO ESTRUCTURAL QUE SE UNIRA CON LAS TABLESTACAS DE LAS ZONAS ADYACENTES, VER FIGURAS 11 Y 12.

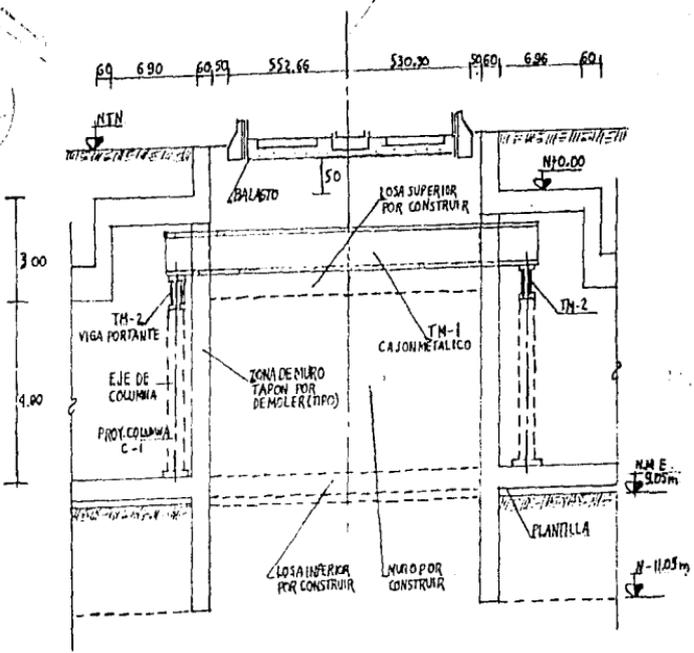
9ª ETAPA.

POR ULTIMO Y CUANDO TODOS LOS ELEMENTOS DE LA SECCION HAYAN ALCANZADO SU RESISTENCIA ESPECIFICADA, SE CORTARAN Y/O RETIRARAN TANTO LOS CAJONES METALICOS QUE QUEDARON FUERA DE LA ZONA CONSTRUIDA, COMO LAS VIGAS PORTANTES EXTERNAS (TM-2), Y LAS COLUMNAS TAMBIEN METALICAS (C-1), PROCEDIENDO A REALIZAR EL ARMADO, CIMBRADO Y COLADO DE LAS UNIONES ESTRUCTURALES DE LAS LOSAS DEL CAJON DEL CRUCE CON LAS CORRESPONDIENTES DE LAS ZONAS ADYACENTES, FORMANDO CON ELLO UNA ESTRUCTURA CONTINUA.

FIG. 1



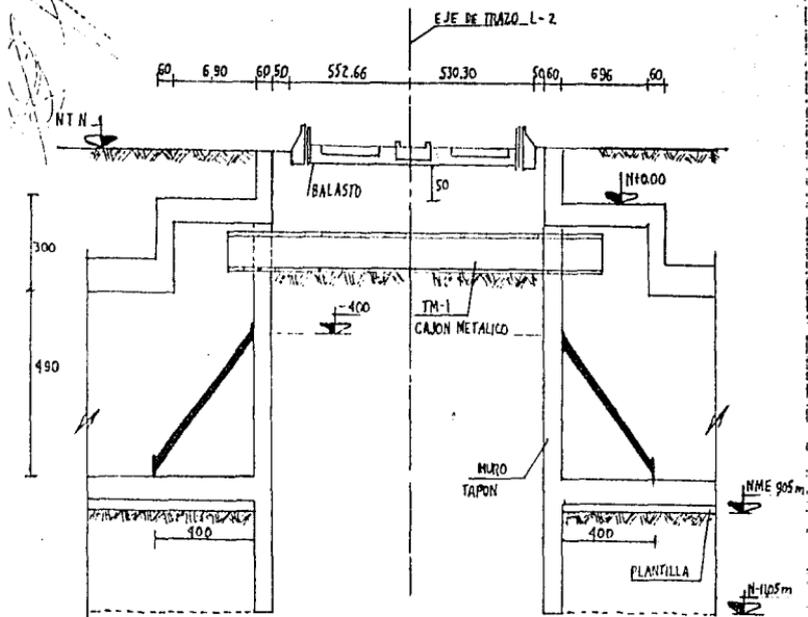
CROQUIS DE LOCALIZACION



C O R T E A - A

FIG. 2

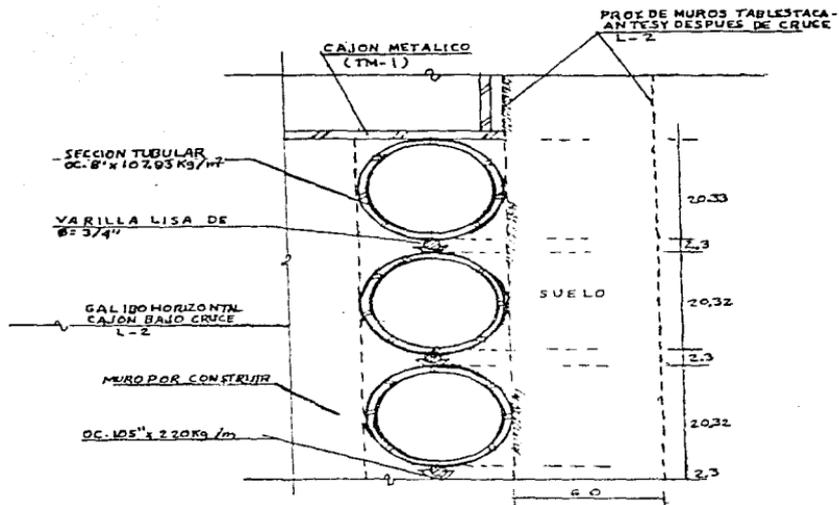
ACOF EN DISTRICA



CORTE A-A

APUNTALAMIENTO DE MUROS TAPON

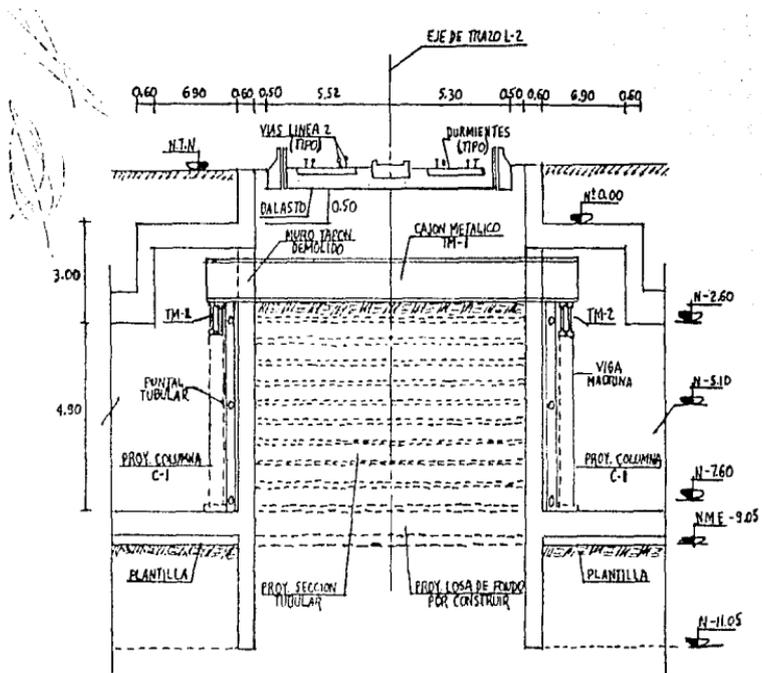
FIG. 4



ADEME LATERAL (V-1)

ACER EN DESTINADO
SIGMA EQUIMATICO

FIG. 5

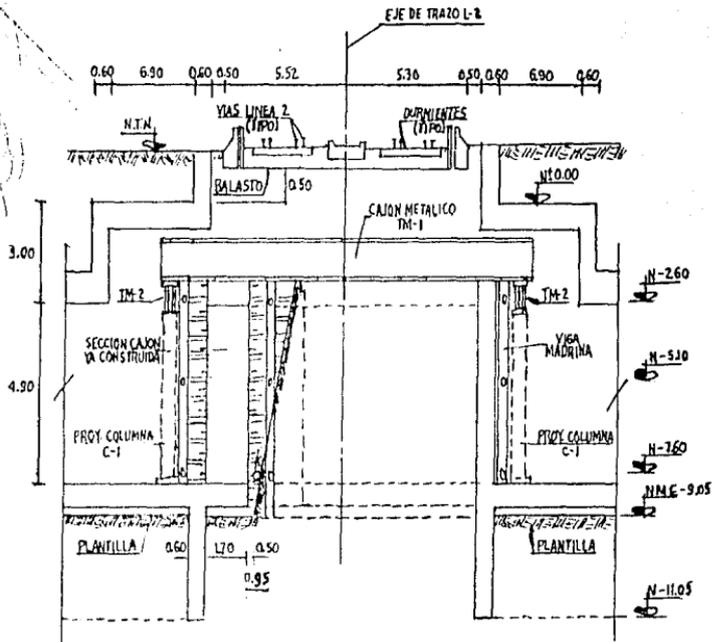


CORTE LONGITUDINAL A-A

FIG. 6

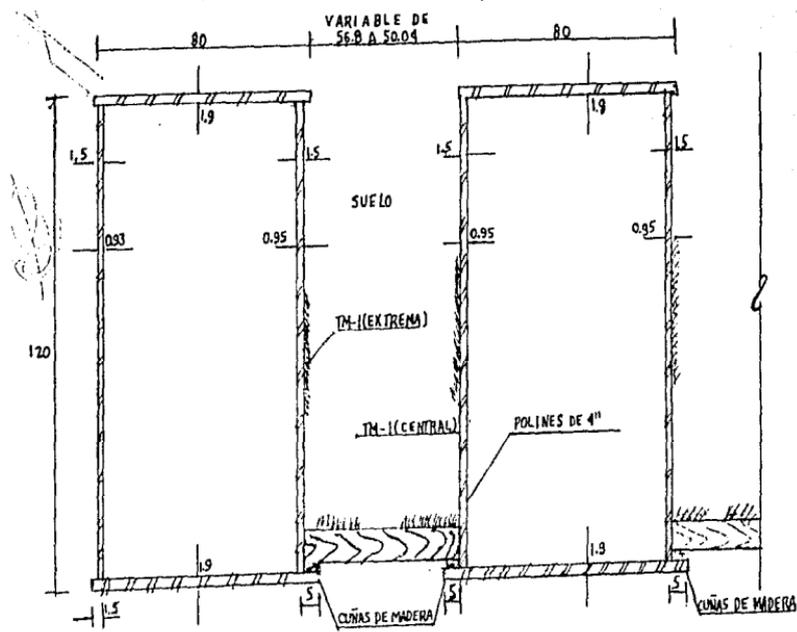
CONSTRUCCIONES
S.A. DE C.V.

0.9



CORTE LONGITUDINAL A-A
(PRIMERA ETAPA DE ESTRUCTURACION)

FIG. 7

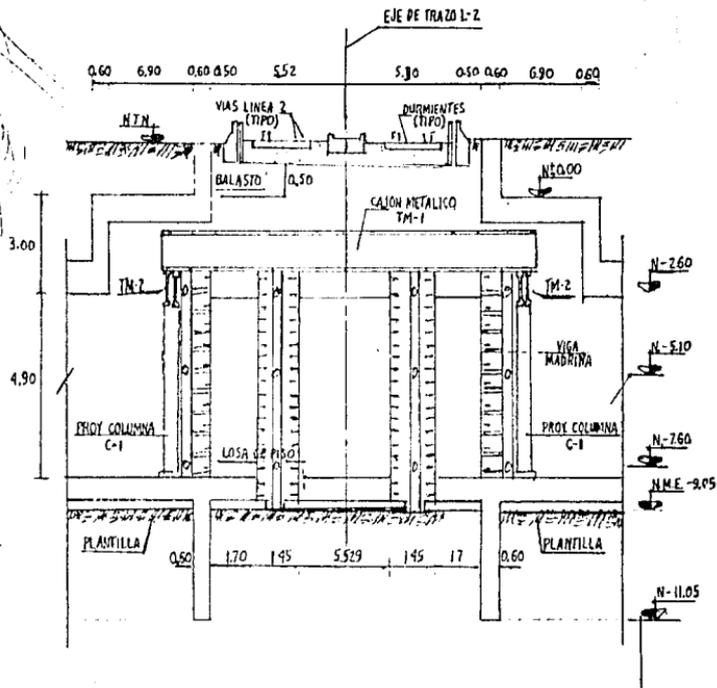


CAJONES METALICOS (TM-1)

100

FIG. 8

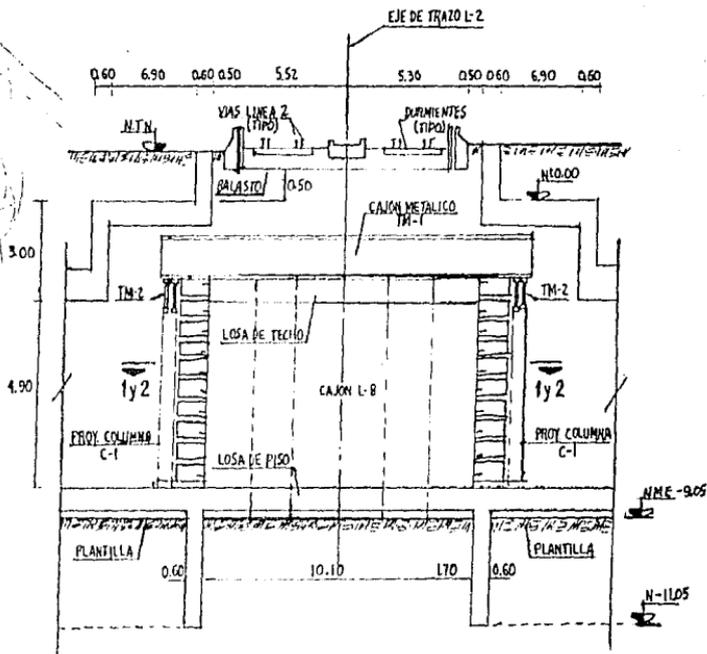
101



CORTE LONGITUDINAL A-A
 (TERCERA Y CUARTA ETAPAS DE ESTRUCTURACION)

FIG. 9

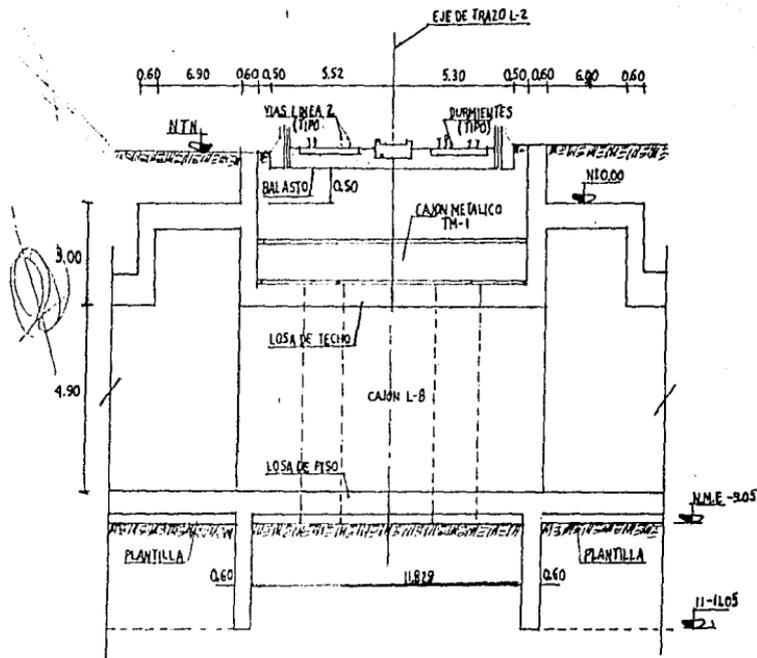
100



CORTE LONGITUDINAL A-A
(QUINTA ETAPA DE ESTRUCTURACION)

FIG. 10

104



CORTE LONGITUDINAL A-A

FIG. 12

6.3. INYECCION DE CONTACTO ENTRE LA ESTRUCTURA DE CONTENCION Y LA ESTRUCTURA DEFINITIVA DE LA ZONA DE CRUCE BAJO LA LINEA 2.

CON EL OBJETO DE RELLENAR TODOS LOS VACIOS EXISTENTES ENTRE LA ESTRUCTURA DE CONTENCION DEL TECHO DE LA EXCAVACION Y LA ESTRUCTURA DEFINITIVA CONSTRUIDA CON CONCRETO HIDRAULICO EN LA ZONA DE CRUCE BAJO LA LINEA 2 DEL TRAMO CHABACANCO-OBREERA, SE DEBERA REALIZAR UNA INYECCION DE CONTACTO CUYOS MATERIALES QUE LA CONSTITUYEN Y PRESION DE INYECCION SE INDICAN A CONTINUACION.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

EN ESTE PROCESO DE INYECCION SE UTILIZARAN CUATRO SECCIONES, DOS DE LAS CUALES TENDRAN TRES "BARRENOS" DENOMINADAS SECCION "IMPAR" Y DOS CON DOS "BARRENOS" O SECCION "PAR", EN LA LOSA TAPA DE LA SECCION. LAS SECCIONES TIPICAS A EMPLEAR PUEDEN VERSE EN LAS FIGURAS 1 Y 2.

LA DISTRIBUCION A LO LARGO DE LA ZONA DE CRUCE BAJO LA LINEA 2 PROPUESTA PARA LAS SECCIONES ANTES MENCIONADAS PUEDE VERSE EN LA FIGURA 3.

CON EL FIN DE FACILITAR EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE INYECCION, DURANTE EL COLADO DE LA ESTRUCTURA DEFINITIVA DEL CAJON SE DEBERAN DEJAR PREPARACIONES A BASE DE SEGMENTOS DE TUBO DE PVC DE 2" DE DIAMETRO RELLENOS DE CARTON PREVIAMENTE HUMEDECIDO. EN CASO DE QUE NO SE HAYAN DEJADO DICHAS PREPARACIONES SERA NECESARIO REALIZAR LAS BARRENACIONES DESDE LA ESTRUCTURA DEFINITIVA.

NO SE PODRA INICIAR EL PROCESO DE INYECCION SI NO TIENEN EQUIPADOS TODOS LOS BARRENOS EN LAS CUATRO SECCIONES DE A UTILIZAR CON SUS RESPECTIVAS VALVULAS DE PASO Y SU EQUIPO NEUMATICO, CON EL FIN DE REALIZAR LA INYECCION DE MANERA SIMULTANEA.

LA INYECCION DE CONTACTO SE EFECTUARA EN DOS FASES, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS QUE SE DESCRIBEN A CONTINUACION:

1.- PRIMERA FASE.

ESTA ETAPA SE REALIZARA CUANDO EL CONCRETO DE LA SECCION DEFINITIVA HAYA ALCANZADO SU RESISTENCIA DE PROYECTO Y SE DEBERA UTILIZAR UN MORTERO AGUA-CEMENTO-ARENA CON BENTONITA, DEBIENDOSE INYECTAR EN CADA BARRENO, LA CANTIDAD NECESARIA HASTA QUE NO SE PRESENTE ABSORCION DEL MATERIAL DURANTE UN MINUTO DE PRESION DE INYECCION CONSTANTE, IGUAL A 0.36 kg/cm². DICHO MORTERO DEBERA PREPARARSE CON LAS SIGUIENTES PROPORCIONES DE LOS MATERIALES ANTES CITADOS.

AGUA-CEMENTO	EN PROPORCION 2:1 EN PESO DEL CEMENTO
BENTONITA	3% MAXIMO EN PESO DEL CEMENTO
ARENA	25% MAXIMO DEL PESO DEL CEMENTO

A ESTA MEZCLA SE LE DEBERA AGREGAR ALGUN FLUIDIZANTE PROPIO PARA MORTERO.

LOS MATERIALES QUE SE EMPLEARAN PARA LA MEZCLA DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS SIGUIENTES:

AGUA DEBERA ESTAR LIBRE DE SEDIMENTOS, MATERIA ORGANICA O IMPUREZAS QUE RESULTEN NOCIVAS A LA MEZCLA.

CEMENTO SE DEBERA UTILIZAR CEMENTO TIPO I O A FALTA DE ESTE SE PODRA UTILIZAR TIPO V.

BENTONITA ESTA DEBERA HIDRATARSE, CON UNA RELACION BENTONITA-AGUA DEL 5% EN PESO DEL AGUA B/A=0.05, EN UN TIEMPO NO MENOR DE 8 HORAS.

ARENA DEBERA ESTAR CONSTITUIDA POR PARTICULAS REDONDEADAS, DE PREFERENCIA DE RIO, CON DIMENSIONES MAXIMAS DE LAS PARTICULAS DE 1.5 mm, LOS LIMITES GRANULOMETRICOS SERAN LOS SIGUIENTES:

MALLA No.	% QUE PASA POR LA MALLA.
8	100
10	90-100
30	50-85
50	20-25
100	10-30

SI DESPUES DE HABER INYECTADO EL VOLUMEN ANTES CITADO EN CADA UNO DE LOS BARRENOS, SE PROCEDERA A REALIZAR LA SEGUNDA FASE DE ESTE PROCESO.

2.- SEGUNDA FASE.

ESTE PROCESO SE REALIZARA CUANDO LA INYECCION DE LA PRIMERA FASE TENGA 3 DIAS DE EDAD, Y CONSISTIRA EN LA "REPERFORACION" DE LOS BARRENOS EN EL ESPESOR DE LA LOSA DE TECHO (0.70 m) PARA LLEVAR A CABO LA INYECCION DE UNA LECHADA AGUA-CEMENTO EN PROPORCION 3:1 EN PESO DEL AGUA. SE INYECTARA LA LECHADA HASTA QUE NO SE TENGA ABSORCION DE LA MISMA EN UN LAPSO DE UN MINUTO A UNA PRESION DE 0.36 kg/cm².

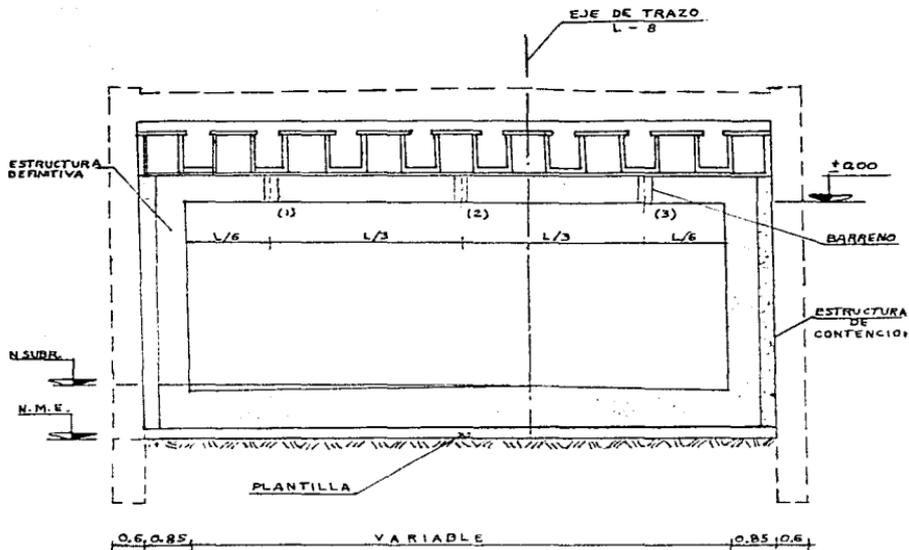
PRESION DE INYECCION.

LA PRESION DE INYECCION NO DEBERA SOBREPASAR EN NINGUN CASO EL VALOR DE 0.36 kg/cm².

CONDICIONES PARA CONSIDERAR RELLENADA LA ZONA DE CRUCE BAJO LA LINEA 2.

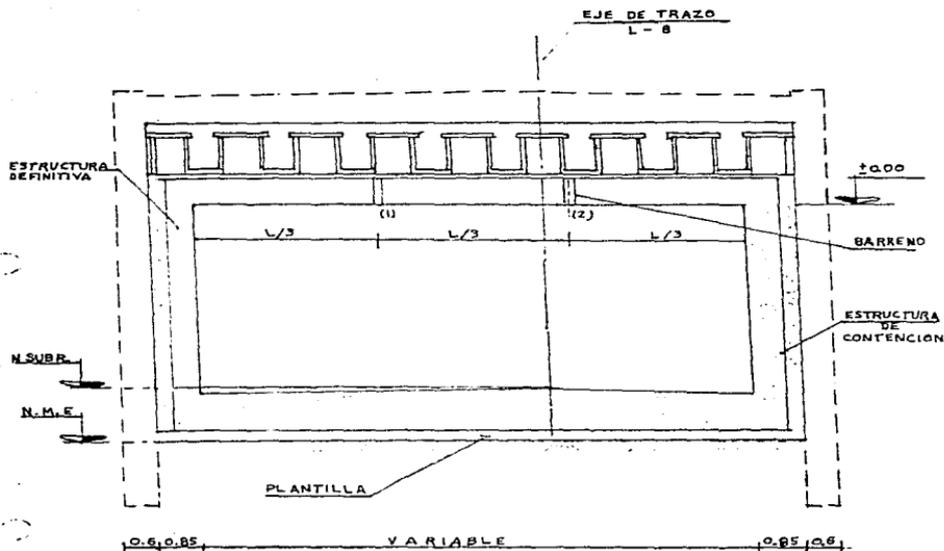
SE CONSIDERA LA ZONA DE CRUCE RELLENADA CUANDO SE PRESENTE LA CONDICION SIGUIENTE:

a) CUANDO NO EXISTA ABSORCION CON CUALQUIER TIPO DE MEZCLA A UNA PRESION DE 0.36 kg/cm² EN UN LAPSO DE UN MINUTO. EN TODOS Y CADA UNO DE LOS BARRENOS DE CADA SECCION.



SECCION PARA INYECCION
 DE CONTACTO
 (SECCION IMPAR)

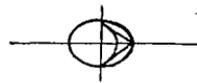
DISEÑO GRÁFICO
 ACOT. EN M.



SECCION PARA INYECCION
 DE CONTACTO

(SECCION PAR)

DIBUJO ESPIN



A. ESTACION
OBRERA



EJE DE TRAZO
L-8

TABLESTACA

KM. 14+672.563

MURITE

SECCION
IMPAR

KM. 14+670.837

SECCION
PAR

14+667.970
CANTERA DE
CABLES

KM. 14+666.537

EJE DE TRAZO L-2

SECCION
IMPAR

14+665.104

SECCION
PAR

KM. 14+662.237

MURITE

KM. 14+660.739

LIMITE DE
INYECCION

A ESTACION
CHABACANO



PLANTA DE DISTRIBUCION
DE BARRENOS

PLANO EQUIPAMIENTO
FIG. 3

6.4. INSTRUMENTACION DEL CRUCE DE LA LINEA 8 CON LA LINEA 2.

A CONTINUACION SE DESCRIBEN LOS LINEAMIENTOS QUE DEBERAN OBSERVARSE PARA LLEVAR A CABO LA INSTRUMENTACION DE LA ZONA DE CRUCE DE LA LINEA 8 BAJO LA LINEA 2 DEL METRO (CALZADA SAN ANTONIO ABAD).

OBJETIVOS DE LA INSTRUMENTACION.

EL OBJETIVO DE LA INSTRUMENTACION ES CONOCER EN LA ZONA INMEDIATA A LA EXCAVACION Y EN LAS AREAS ADYACENTES A LA MISMA LA MAGNITUD Y VARIACION DE LOS MOVIMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES QUE PUDIERAN SER PROVOCADOS EN EL SUBSUELO ANTES, DURANTE O DESPUES DE LA EXCAVACION DEL CRUCE ANTES CITADO; ESTOS MOVIMIENTOS SE PUEDEN PRESENTAR SOBRE LAS PAREDES DEL CAJON, A TRAVES DEL SUBSUELO Y EN LA SUPERFICIE DEL MISMO. PARA CUMPLIR CON ESTE OBJETIVO, SERA PRECISO REALIZAR UNA INSTRUMENTACION CONSTITUIDA POR SECCIONES DE CONVERGENCIA Y NIVELACIONES SUPERFICIALES. LAS SECCIONES DE CONVERGENCIA REGISTRARAN LAS DEFORMACIONES DIRECTAS EN EL INTERIOR DEL CAJON INMEDIATAMENTE DESPUES DE SU EXCAVACION, A SU VEZ LAS NIVELACIONES SUPERFICIALES REGISTRARAN LOS POSIBLES HUNDIMIENTOS EN LA SUPERFICIE DEL SUELO ANTES, DURANTE Y DESPUES DE LA EXCAVACION.

LA DESCRIPCION, ASI COMO LA UBICACION DE LOS SITIOS DE INSTRUMENTACION SE INDICAN EN LOS PARRAFOS SIGUIENTES Y EN LA FIG. No 1 RESPECTIVAMENTE.

SECCIONES DE CONVERGENCIA.

CON EL FIN DE DETERMINAR LOS MOVIMIENTOS DE LAS PAREDES DE LA ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Y LA ESTRUCTURA DEFINITIVA (CAJON) HACIA EL INTERIOR DE LA MISMA, SERA NECESARIO INSTALAR PUNTOS DE REFERENCIA CON LA DISTRIBUCION QUE SE MUESTRA EN LAS FIGURAS No. 2 A 4, EN DONDE LAS LECTURAS SE EFECTUARAN CON LA SIGUIENTE PERIODICIDAD :

- 1.-LOS PUNTOS DE REFERENCIA INTERNOS DEBERAN COLOCARSE INMEDIATAMENTE DESPUES DE QUE LA EXCAVACION PASE POR EL CADENAMIENTO SEÑALADO PARA LA UBICACION DE LOS MISMOS.

LOS ELEMENTOS QUE DEFINAN LOS PUNTOS DE REFERENCIA PARA MEDICION DE CONVERGENCIAS (PERNOS, ARGOLLAS Y OTROS) DEBERAN ESTAR SOLDADOS A LOS ELEMENTOS METALICOS QUE FORMAN LA ESTRUCTURA DE CONCRETO DEFINITIVA Y DEBERAN SER CAPACES DE SOPORTAR LA TENSION BAJO LA CUAL SE HARAN LAS MEDICIONES., VER FIG.No 5.

- 2.-UNA VEZ COLOCADOS LOS PUNTOS DE REFERENCIA INTERNOS, SE DEBERAN TOMAR LECTURAS UNA VEZ AL DIA, DURANTE LAS PRIMERAS DOS SEMANAS POSTERIORES A SU INSTALACION; UNA VEZ QUE LAS CONVERGENCIAS INDIQUEN UNA TENDENCIA FRANCA A LA ESTABILIDAD (VELOCIDAD MENOR DE 0.020 mm/DIA PARA LAS CONVERGENCIAS HORIZONTALES, 0.027 mm/DIA PARA LAS QUE INVOLUCREN EL TECHO DE LA SECCION DE CRUCE Y 0.020 mm/DIA PARA LAS CONVERGENCIAS INCLINADAS CORRESPONDIENTES A LAS VIGAS PORTANTES EXTERNAS. (VER FIG.No 3) LA PERIODICIDAD PUEDE AMPLIARSE A DOS VECES POR SEMANA, SI LA TENDENCIA CONTINUA, EL ESPACIAMIENTO ENTRE LECTURAS PUEDE AMPLIARSE A UNA VEZ POR SEMANA HASTA QUE LA VELOCIDAD DE DEFORMACION SEA MENOR A 0.14 mm/SEMANA CUANDO ESTO OCURRA LAS MEDICIONES PUEDEN SUSPENDERSE.
- 3.-LOS PUNTOS DE CONVERGENCIA SE DEBERAN TRANSFERIR AL CONSTRUIR EL REVESTIMIENTO DEFINITIVO (MUROS DE CONCRETO) DE LA SECCION PARA PODER CONTINUAR CON SU LECTURA, VER FIG. No 5. CONTROL DE MOVIMIENTOS EN LA SUPERFICIE.

PARA REGISTRAR LOS ASENTAMIENTOS DEL SUBSUELO EN LA SUPERFICIE DEL TERRENO, SERA NECESARIO REALIZAR NIVELACIONES TOPOGRAFICAS, POR LO CUAL SE COLOCARAN SECCIONES DE NIVELACION TRANSVERSALES AL EJE; LOS PUNTOS DE ESTAS SECCIONES SE UBICARAN A CADA 2.00m A PARTIR DE LOS EJES DE LA SECCION A AMBOS LADOS DE LOS MISMOS HASTA UNA DISTANCIA DE 20.00m, ADEMAS DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES, SE TENDRAN NIVELACIONES SOBRE UN EJE DE TRAZO DE LA LINEA 8 UBICADOS TAMBIEN A CADA 2.00m, COMO SE INDICA EN LA FIG. 1.

LOS PUNTOS SUPERFICIALES A NIVELAR, SERAN CUBOS DE CONCRETO SIMPLE DE 0.30m DE LADO CON UNA MARCA DE PINTURA, CLAVO O TACHUELA EN EL CENTRO DE LA CARA SUPERIOR, CUANDO NO SEA POSIBLE COLOCAR ESTOS CUBOS PODRA UTILIZARSE UNA MARCA BIEN DEFINIDA DE PINTURA, EN EL PUNTO POR NIVELAR.

LA FRECUENCIA EN LAS LECTURAS EN ESTOS BANCOS SERA LA SIG.

- 1.-TODOS LOS BANCOS DE NIVELACION SUPERFICIAL DEBERAN ESTAR COLOCADOS Y LEIDOS CUANDO SE INICIE LA EXCAVACION DE LA SECCION.
- 2.-LAS LECTURAS SE TOMARAN POR LO MENOS UNA VEZ POR SEMANA DURANTE LOS 15 DIAS PREVIOS AL INICIO DE LA EXCAVACION; DURANTE EL PROCESO DE EXCAVACION UNA VEZ AL DIA HASTA CONCLUIR LA ESTRUCTURACION DEL SISTEMA Y FINALMENTE UNA VEZ CADA SEMANA HASTA QUE DURANTE CUATRO SEMANAS CONSECUTIVAS LA VELOCIDAD DE DEFORMACION NO SEA MAYOR A 0.70mm/SEMANA.

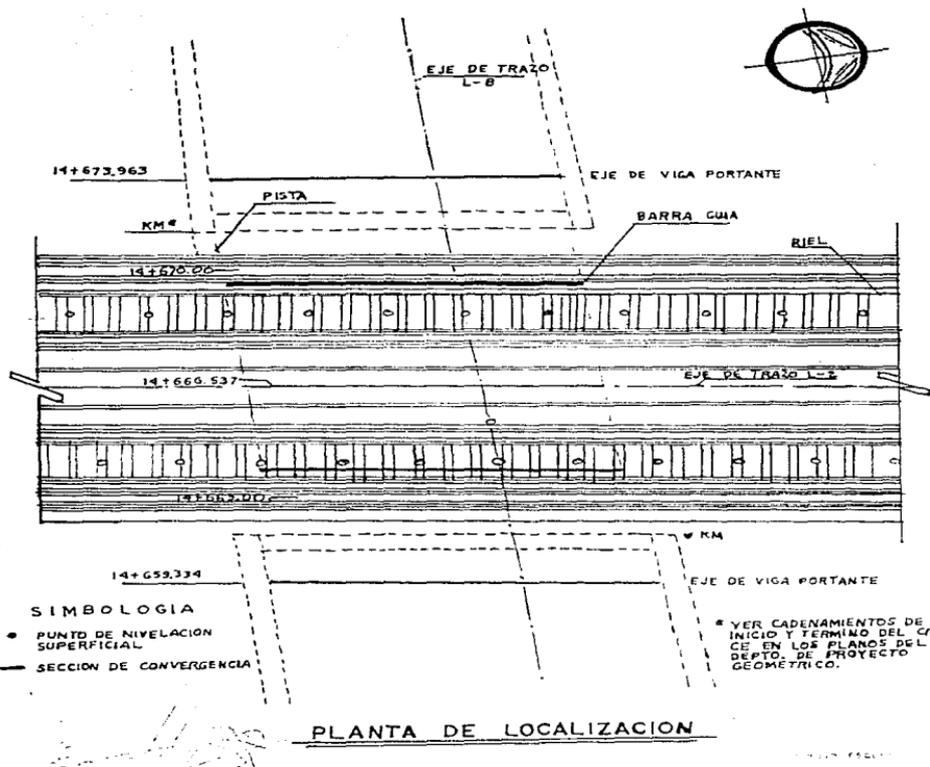


FIG. 1

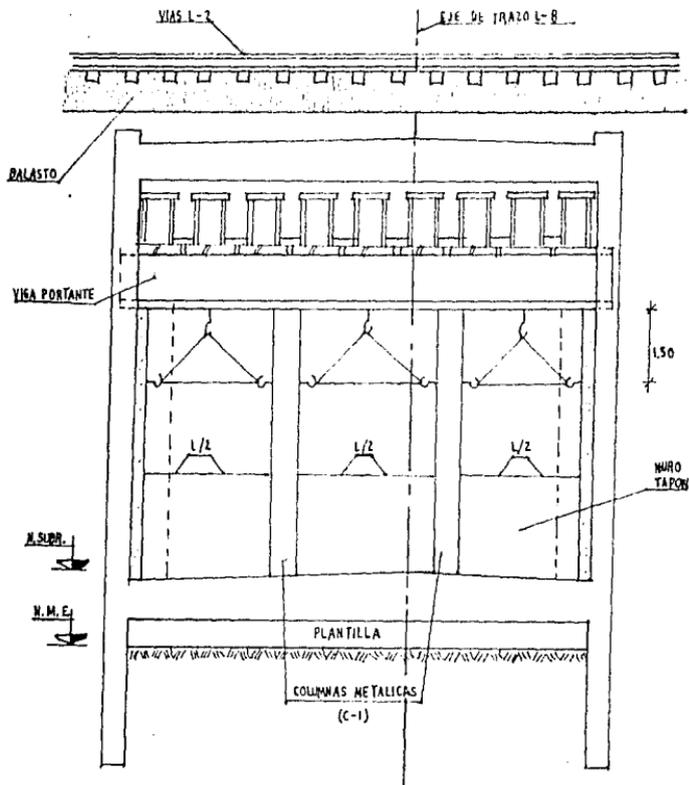
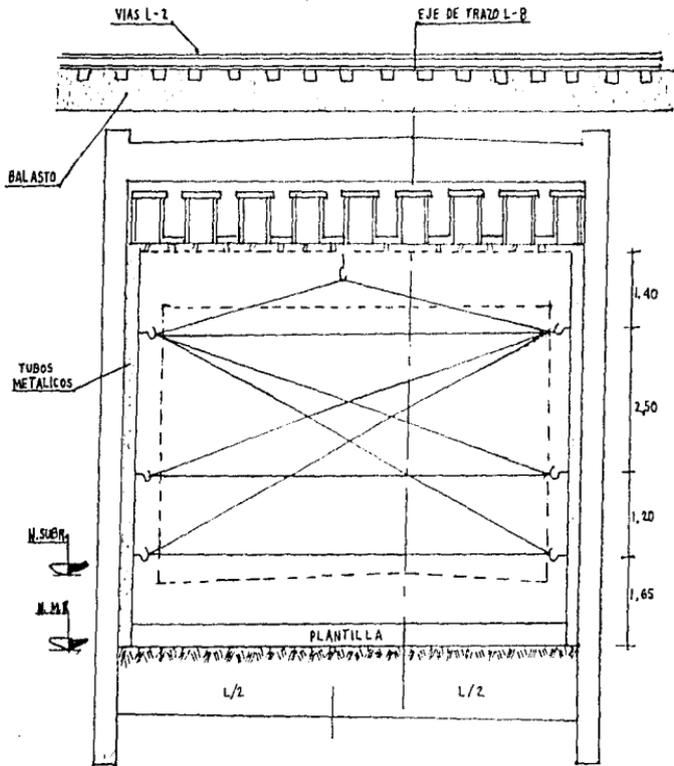


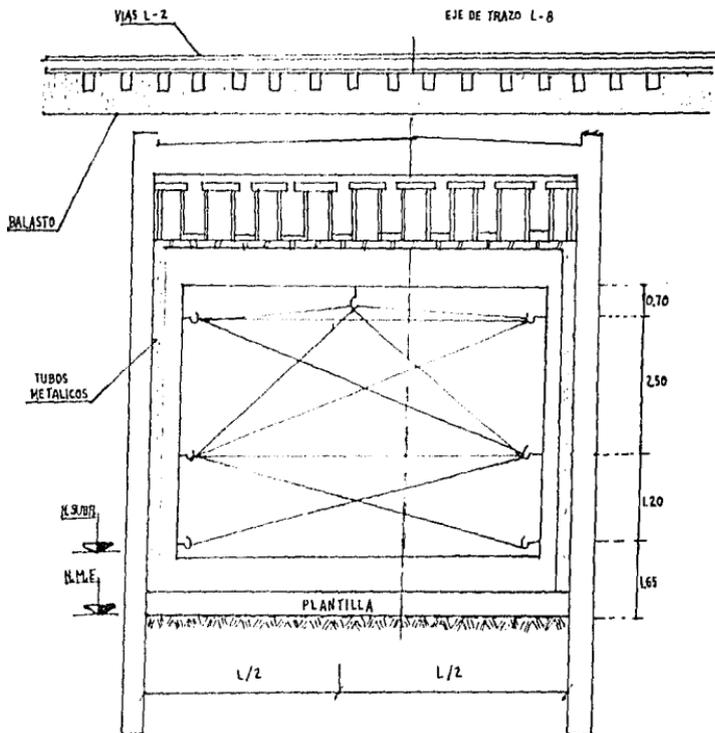
FIG. 2

SECCION DE CONVERGENCIAS PARA LAS VIGAS PORTANTES

(14+659.334 Y 14+673.963)



SECCION DE CONVERGENCIA PARA LA ESTRUCTURA DE CONTENCION
PROVISIONAL A BASE DE TUBOS METALICOS

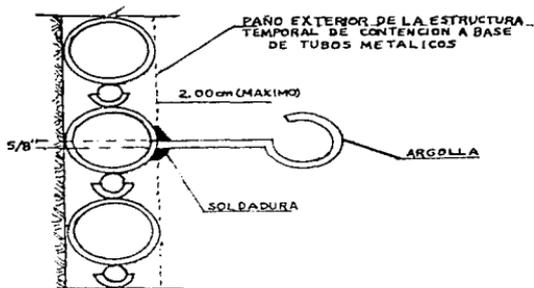


110

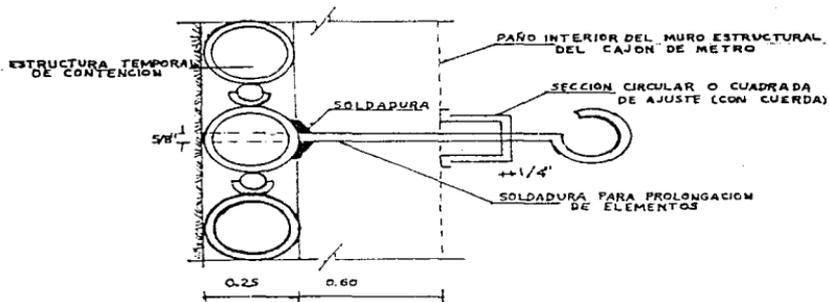
FIG. 4

SECCION DE CONVERGENCIA CON LA ESTRUCTURA DEL CAJON

DE METRO DEFINITIVA (CONCRETO REFORZADO)



a) ESTRUCTURA PROVISIONAL DE CONTENCIÓN



b) ESTRUCTURA DEFINITIVA (CAJÓN DE METRO)

DETALLES DE ELEMENTOS PARA LA LECTURA DE CONVERGENCIAS

UNIDAD FUNDAMENTICA
M.D.T. EN METROS.

VII. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

7.1. ELABORACION DEL LODO FRAGUANTE QUE SE USARA EN LOS MUROS PANTALLA FLEXIBLES DE LA LINEA 8.

EN ESTE ESCRITO SE INDICA EL PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL LODO FRAGUANTE QUE SE USARA EN LOS MUROS PANTALLA FLEXIBLES DE LA LINEA 8 DEL METRO.

I.- CARACTERISTICAS GENERALES.

- 1.-EL LODO FRAGUANTE SE OBTIENE MEDIANTE UNA MEZCLA AGUA BENTONITA-CEMENTO, CUYO PROPORCIONAMIENTO SE DA MAS ADELANTE EN ESTE ESCRITO.
- 2.-AL QUEDAR EN REPOSO, EL LODO ALCANZA SU RESISTENCIA DE DISEÑO FORMANDO EL MURO IMPERMEABLE FLEXIBLE.
- 3.-EL LODO NO INDICA SU FRAGUADO MIENTRAS PERMANEZCA EN MOVIMIENTO, PERO UNA VEZ QUE SE DEJA DE MOVER FRAGUA RAPIDAMENTE.
- 4.-LOS MUROS PANTALLA DE LODO SERVIRAN PARA FORMAR UNA FRONTERA IMPERMEABLE QUE CONFINE EL AREA DE TRABAJO DE LAS ZONAS DONDE NO ES POSIBLE EXCAVAR DEBIDO A CRUCE DE DUCTOS, VIALIDADES, ETC.

II.- PROPIEDADES DEL LODO FRAGUANTE.

LAS PROPIEDADES CON LAS QUE DEBERA CUMPLIR EL LODO FRAGUANTE, SERAN LAS SIGUIENTES:

- 1.-EL PESO VOLUMETRICO SERA DE 1.20 Ton/m³. CON UNA TOLERANCIA DE MAS O MENOS 5%.

- 2.-LA RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL SIN CONFINAR A LOS VEINTIOCHO DIAS DESPUES DE FRAGUADO, NO DEBERA SER MENOR DE 0.8 kg/cm² CON UNA TOLERANCIA DE MAS O MENOS 10%.

EL VALOR ANTERIOR, SE OBTENDRA DE PROBETAS CILINDRICAS DE 3.6 cm DE DIAMETRO Y RELACION DE ESBELTEZ DE 2. LAS CUALES SERAN EXTRAIDAS TANTO DEL LODO DEL DEPOSITO COMO DE LA ZANJA.

- 3.-CON OBJETO DE CONFIRMAR LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA, SERA NECESARIO REALIZAR PRUEBAS EN PROBETAS, A LOS 7, 14 Y 28 DIAS DE EDAD, OBTENIENDO DE CADA UNA DE ELLAS, GRAFICAS DE DEFORMACION-CARGA PARA DETERMINAR EL MODULO DE ELASTICIDAD. SE HARAN TRES SERIES DE PRUEBAS DE CADA 40.0 m³ DE LODO FRAGUANTE.
- 4.-EL CEMENTO POR ARADIR AL LODO BENTONITICO, SERA PORTLAND TIPO I O II.

III.-PROPORCIONAMIENTO.

COMO SE DIJO ANTERIORMENTE, EL LODO FRAGUANTE LO CONSTITUIRAN UNA MEZCLA DE BENTONITA Y AGUA, A LA CUAL SE AGREGARA CEMENTO.

- 1.-SE ELABORARA EN PRIMER LUGAR EL LODO BENTONITICO, DEJANDOLO REPOSAR DURANTE UN PERIODO MINIMO DE 24 HORAS, CON OBJETO DE GARANTIZAR LA HIDRATACION DEL MISMO.
- 2.-TRANSCURRIDO EL PERIODO DE HIDRATACION, SE AÑADIRAN AL LODO BENTONITICO 187 kg DE CEMENTO NORMAL DEL TIPO I O II POR CADA METRO CUBICO DE LODO BENTONITICO, CUYO PORCENTAJE EN PESO CORRESPONDERA AL 15%.
- 3.-EL CEMENTO SE AGREGARA AL LODO BENTONITICO, EN UN DEPOSITO QUE CUENTE CON AGITADORES CON LA POTENCIA NECESARIA PARA MEZCLAR EL LODO CON EL CEMENTO. LOS AGITADORES, SE PONDRAN EN FUNCIONAMIENTO EN EL MOMENTO DE AGREGAR EL CEMENTO AL LODO BENTONITICO, DURANTE UN TIEMPO MINIMO DE 15 min, CON OBJETO DE LOGRAR UNA MEZCLA HOMOGENEA.
- 4.-SE REALIZARA UNA MEZCLA DE BENTONITA AL 10.4%, AGREGANDOSE A LA MISMA POR METRO CUBICO 187 kg DE CEMENTO, VERIFICANDO QUE FINALMENTE EL PORCENTAJE EN PESO SEA EL SIGUIENTE:

AGUA	77%
BENTONITA	8%
CEMENTO	15% (187 kg/m ³ DE LODO BENTONITICO)

EL AGUA QUE SE UTILICE, DEBERA ESTAR LIBRE DE PARTICULAS NOCIVAS Y DE MATERIA ORGANICA.

IV.-VOLUMEN POR INTRODUCIR.

SE REALIZARAN ZANJAS QUE TENGAN COMO MINIMO 0.20 m DE ANCHO POR EL LARGO REQUERIDO EN EL CAJON DEL METRO Y A LA MISMA PROFUNDIDAD DONDE ESTAN DESPLANTADOS LOS MUROS TABLESTACA ADYACENTES.

SE INTRODUCIRA EL LODO FRAGUANTE DENTRO DE LA ZANJA DE MANERA QUE SU ALTURA SEA LA MISMA QUE LA DEL MURO TABLESTACA. EL VOLUMEN A INTRODUCIR DE LODO SERA VARIABLE SEGUN LA ZANJA A EXCAVAR.

V.-COLOCACION DEL LODO FRAGUANTE.

LA COLOCACION DEL LODO FRAGUANTE SE EFECTUARA CONFORME SE AVANCE EN LA EXCAVACION DE LA ZANJA, DE ACUERDO A LOS SIGUIENTES

LINEAMIENTOS:

- 1.-CONCLUIDO EL AGITADO DEL LODO FRAGUANTE SE PROCEDERA A TRANSPORTARLO AL FRENTE DE TRABAJO PARA SU VACIADO DENTRO DE LA ZANJA. EL TRANSPORTE SE PODRA REALICAR EN CAMIONES REVOLVEDORES O A TRAVES DE UNA TUBERIA DESDE EL DEPOSITO HASTA LA ZANJA EN CUESTION.
- 2.-SE DEPOSITARA EL VOLUMEN ESPECIFICADO DE LODO FRAGUANTE EN LA ZANJA.
- 3.-CON OBJETO DE EVITAR QUE EL LODO ALCANCE SU FRAGUADO INICIAL ANTES DE TERMINAR LA EXCAVACION. SE DEBERA TENER EN MOVIMIENTO.

VI.-PRUEBA DE CAMPO Y DE LABORATORIO.

CON EL FIN DE DETERMINAR LA PROPORCION Y TIPO ACELERANTE EN CASO DE SER REQUERIDO. SERA NECESARIO EFECTUAR LAS ACTIVIDADES SIGUIENTES:

1.-EN EL LABORATORIO.

- a) FABRICAR LODOS FRAGUANTES CON DIFERENTES PROPORCIONAMIENTOS.
- b) A CADA MEZCLA DE LODO SE LE DEBERA AGREGAR ADITIVO, QUE SEA PRODUCTO DE LINEA DE CUALQUIER MARCA, CON LA PROPORCION QUE INDIQUE EL FABRICANTE EL CUAL PUEDE SER SIKA O SIMILAR.

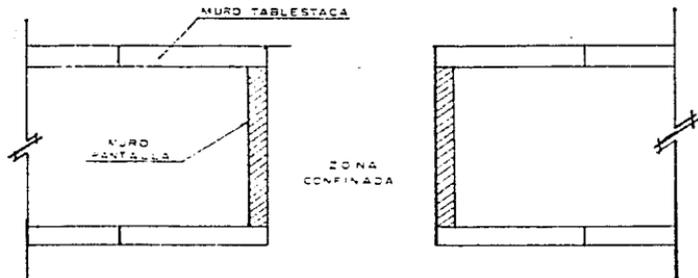
COMO LA PRIMERA ALTERNATIVA DE PRUEBA, SE DEBERAN PRACTICAR ENSAYES A UN LODO QUE CONTENGA ACELERANTE DE FRAGUADO CON EL SIGUIENTE PROPORCIONAMIENTO.

AGUA	700 Lt
CEMENTO	250 Kg
BENTONITA	30 Kg
SIKA	3 Kg

- c) SE DEBERA DETERMINAR EL FRAGUADO INICIAL Y FINAL DE CADA UNA DE LAS MEZCLAS.
- d) CON EL FIN DE OBSERVAR ADEMAS LA RESISTENCIA DEL LODO SE OBTENDRAN 3 PROBETAS CILINDRICAS DE LA MEZCLA, DE 3.6 cm de DIAMETRO, CON UNA RELACION DE ESBELTEZ IGUAL A 2. ESTAS PROBETAS SE PROBARAN A LAS 8 HORAS, ASI COMO A 7 Y 14 DIAS, OBTENIENDO EN CADA UNA DE ELLAS LAS GRAFICAS DE ESFUERZO-DEFORMACION.

2.-EN EL CAMPO.

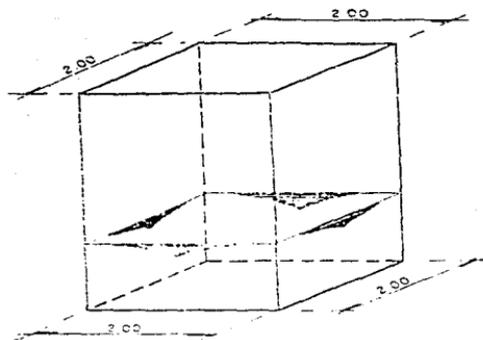
- a) DESPUES DE DEFINIDAS LAS MEZCLAS EN EL LABORATORIO SE DEBERAN EFECTUAR PRUEBAS EN EL CAMPO CON LA FINALIDAD DE DETERMINAR EL GRADO DE INFLUENCIA QUE PUEDE TENER EL AGUA FREATICA EN EL TIEMPO DE FRAGUADO DEL LODO FRAGUANTE LAS PRUEBAS SE EFECTUARAN COMO SE INDICA A CONTINUACION:
- b) SE REALIZARAN TRES POZOS. EN LA ZONA DONDE SE CONSTRUIRA EL MURO PANTALLA. LA PROFUNDIDAD DE ESTOS POZOS SERA DE 1.00 m ABAJO DEL NIVEL FREATICO.
- c) CONCLUIDA LA EXCAVACION DE POZOS SE COLOCARA EN CADA UNO DE ELLOS LAS MEZCLAS SELECCIONADAS. EL NIVEL SUPERIOR DE ESTOS LODOS DEBERA QUEDAR COMO MINIMO 50 cm ARRIBA DEL NIVEL DE AGUAS FREATICAS.
- d) SE OBTENDRAN PARA CADA UNA DE ESTAS PRUEBAS LOS TIEMPOS DE FRAGUADO CON EL FIN DE LLEVAR UN CONTROL DEL TIEMPO DE EXCAVACION Y FRAGUADO DEL LODO.



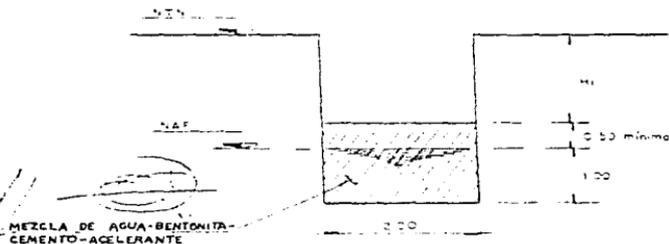
UBICACION DE MUROS PANTALLA



DEBIDO ESQUEMATICO



DIMENSIONES DE POZO PARA MEZCLAS DE PRUEBA



COLOCACION DE LAS MEZCLAS EN LOS POZOS DE PRUEBA

DRUJO ESQUEMÁTICO
SECCIONES EN METROS

7.2.GALERIA DE VENTILACION.

A CONTINUACION SE INDICA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO A SEGUIR PARA EFECTUAR LA EXCAVACION, APUNTALAMIENTO Y CONSTRUCCION DE LA GALERIA DE VENTILACION UBICADA ENTRE LOS CADENAMIENTOS 15+521.790 AL 15+557.790, CORRESPONDIENTES AL TRAMO CHABACANO- OBRERA DE LA LINEA B DEL METRO, CUYA LOCALIZACION SE INDICA EN LA FIGURA 1.

I.-GENERALIDADES.

LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE LOS CADENAMIENTOS 15+521.790 AL 15+541.790 QUEDARA HABILITADA PROVISIONALMENTE COMO "ALCANCIA" (VER FIGURA 2), Y CUANDO YA NO SE REQUIERA EL USO DE ESTA, SE CONCLUIRA DE CONSTRUIR DE TAL MANERA QUE SEA INTEGRADA COMO PARTE DE LA GALERIA DE VENTILACION EN FORMA DEFINITIVA, DE ACUERDO CON EL PROCEDIMIENTO QUE SE DESCRIBE A CONTINUACION:

II.-PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

II.1 GALERIA DE VENTILACION ENTRE CADENAMIENTOS 15+541.790 AL 15+557.790.

LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LA ZONA ANTES MENCIONADA SE REALIZARA DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:

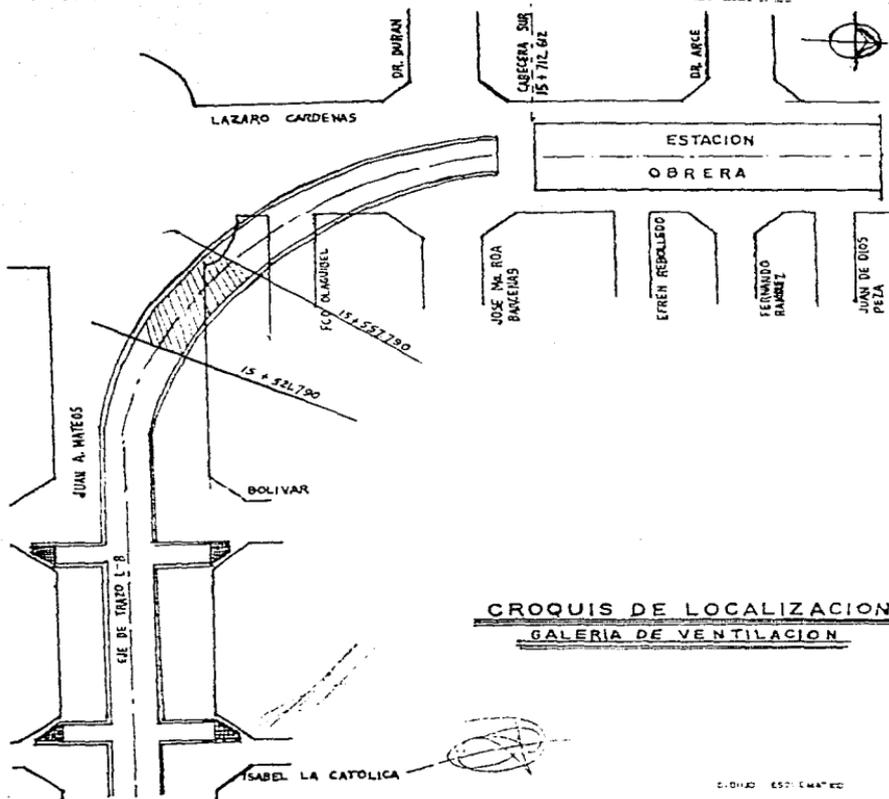
- 1.-SE INICIARA LA EXCAVACION PARTIENDO DEL NIVEL DEL TERRENO NATURAL Y SE SUSPENDERA MOMENTANEAMENTE 30 cm ABAJO DE CADA NIVEL DE PUNTALES PARA COLOCAR ESTOS EN SU ELEVACION CORRESPONDIENTE (VER FIGURAS 3 Y 4), AL MOMENTO DE COLOCAR EL TERCER NIVEL, SE PODRA RETIRAR EL SEGUNDO NIVEL DE PUNTALES.
- 2.-UNA VEZ ALCANZADO EL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION EN ESTA ZONA SE COLARA UNA PLANTILLA DE 0.40 m DE ESPESOR Y TRES HORAS DESPUES SE REALIZARA EL COLADO DE LA LOSA DE PISO, LIGANDOLA CON LOS MUROS TABLESTACA Y DEJANDO EN ELLA LAS PREPARACIONES NECESARIAS PARA LIGARLA CON LA LOSA DE PISO DE LA ETAPA ADYACENTE.
- 3.-VEINTICUATRO HORAS DESPUES DE COLADA LA LOSA DE PISO SE PODRA RETIRAR EL TERCER NIVEL DE PUNTALES.
- 4.-EN EL NIVEL DE REMATE DE TABLAESTACA ESTRUCTURAL, SE DEBERA DE PICAR PARA DESCUBRIR EL ACERO DE REFUERZO Y PROLONGAR EL MURO HASTA EL NIVEL DE REMATE INDICADO EN EL PROYECTO ESTRUCTURAL, HABILITANDO EL ARMADO Y COLADO SIMULTANEAMENTE CON LAS TRABES T-1 A T-5, VER FIGURAS 2 A 4. CUANDO EL CONCRETO ALCANCE LA RESISTENCIA ESPECIFICADA SE PODRA RETIRAR EL PRIMER NIVEL DE PUNTALES.

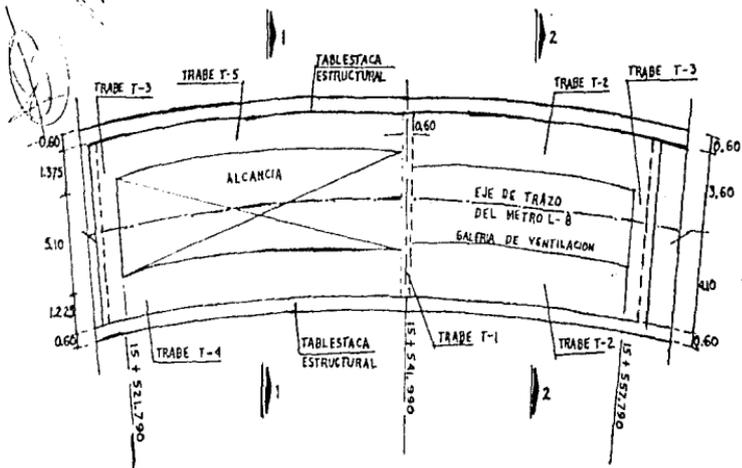
5.-HECHO LO ANTERIOR SE PODRAN COLOCAR LAS PLACAS METALICAS QUE SIRVAN PARA FIJAR POSTERIORMENTE LAS PERGOLAS. FINALMENTE SE COLOCARAN LAS CHAROLAS Y REJILLAS DE LA GALERIA DE VENTILACION, VER FIGURA 3.

11.2 ZONA DE "ALCANCIA" (ENTRE CADENAMIENTOS 15+521.790 AL 15+541.790).

LA EXCAVACION, COLOCACION Y RETIRO DE PUNTALES, ASI COMO LA CONSTRUCCION DE ESTA ZONA SE LLEVARA A CABO DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL INCISO ANTERIOR PERO TENIENDO EN CUENTA LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:

- 1.-EN LA ZONA DONDE QUEDARA ALOJADA PROVISIONALMENTE LA "ALCANCIA", LAS TRABES T-4 Y T-5 SE COLARAN A UNA DISTANCIA DE 1.225 Y 1.375 M DEL PISO INTERIOR DEL TABLESTACA ESTRUCTURAL RESPECTIVAMENTE (VER FIGURAS 2 Y 4), DEJANDO EN ELLAS LAS PREPARACIONES NECESARIAS PARA LIGARLAS POSTERIORMENTE CON LA PARTE RESTANTE POR COLAR.
- 2.-CUANDO EL CONCRETO ALCANCE LA RESISTENCIA ESPECIFICADA SE PODRA RETIRAR EL PRIMER NIVEL DE PUNTALES.
- 3.-CUANDO YA NO SE REQUIERA EL USO DE LA ALCANCIA, SE PROCEDERA A COLAR LA PARTE RESTANTE DE LAS TRABES, PARA HABILITAR POSTERIORMENTE LA REJILLA, SIMULTANEAMENTE CON ESTA ACTIVIDAD SE PODRAN COLOCAR LAS PERGOLAS METALICAS Y CHAROLAS EN LA ELEVACION CORRESPONDIENTE.



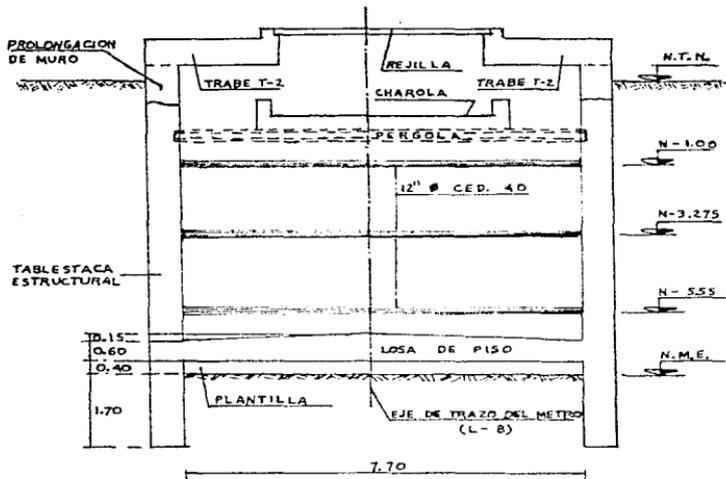


1.3

FIG. 2

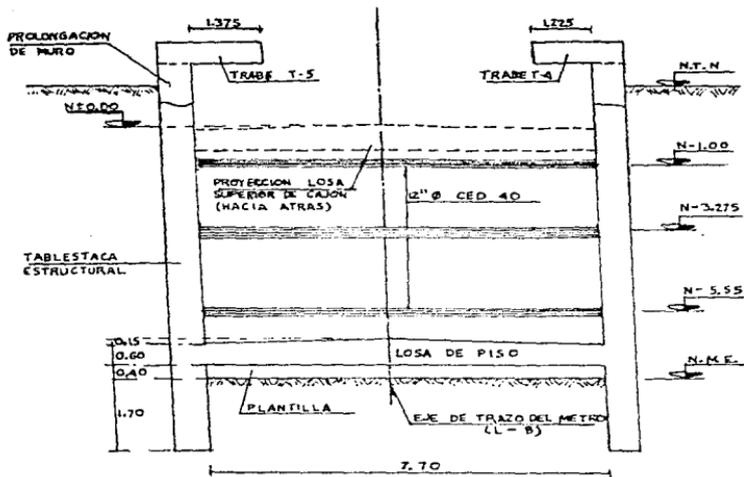
PLANTA

(ALCANCIA Y GALERIA DE VENTILACION)



CORTE 2 - 2
GALERIA DE VENTILACION
(CAD. 15 + 541.790 AL 15 + 557.790)

LIQUID ENGINEERING
 ACOT. EN METROS.



CORTE 1 - 1

ALCANCIA

(CAD. 15+521.790 AL 15+541.790)

DIBUJO ESQUEMATICO
ACCT EN METROS.

7.3. RELLENOS SOBRE EL CAJON SUBTERRANEO DE LA LINEA 8.

EL RELLENO SOBRE EL CAJON SUBTERRANEO DE LA LINEA 8 DEL METRO, DEBERA EFECTUARSE DESPUES DE QUE SE HAYA CONSTRUIDO LA LOSA DE TECHO Y EL FIRME DE COMPRESION CORRESPONDIENTE HAYA ALCANZADO SU PRIMER FRAGUADO. LA CALIDAD Y COLOCACION DE LOS MATERIALES PARA LOS RELLENOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS SIGUIENTES:

I. CALIDAD DEL MATERIAL.

LOS MATERIALES QUE SE EMPLEEN PARA FORMAR LOS RELLENOS SOBRE LAS TABLETAS PRECOLADAS DEL CAJON SUBTERRANEO DEL METRO, DEBERAN SER APROBADAS POR LA DIRECCION DE LA OBRA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD QUE A CONTINUACION SE MENCIONAN:

- a) EL MATERIAL A UTILIZARSE DEBERA SER PREDOMINANTE ARENOLIMOSO TIPO TEPETATE.
- b) NO DEBERA CONTENER TRONCOS, RAMAS, RAICES, ETC. Y EN GENERAL DEBERA ESTAR LIBRE DE TODA MATERIA ORGANICA EN PARTES O CANTIDADES VISIBLES; NO CONTENDRA CASCAJO, FRAGMENTOS DE MATERIALES EXTRANOS, NI PIEDRAS MAYORES DE 7.5 cm DE DIAMETRO.
- c) LA CONTRACCION LINEAL MAXIMA ADMISIBLE SERA DE 3.0% Y UN LIMITE LIQUIDO MAXIMO DEL MATERIAL EQUIVALENTE A 50%.
- d) EL VALOR RELATIVO DE SOPORTE DEBERA SER COMO MINIMO DE 15%.
- e) EL PORCENTAJE MAXIMO DE PARTICULAS QUE PASEN LA MALLA No. 200, NO DEBERA SER MAYOR AL 50%.

II. EQUIPO DE ACOMODO Y COMPACTACION.

EL EQUIPO QUE SE EMPLEE PARA LA FORMACION Y COMPACTACION DE LAS CAPAS DEL RELLENO SOBRE LAS TRABES PRECOLADAS DEL CAJON SUBTERRANEO, DEBERA CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- a) SE PODRA EMPLEAR CUALQUIER EQUIPO MANUAL PARA LA COMPACTACION, PERO DEBERA LOGRARSE EL PESO VOLUMETRICO "IN SITU" ESPECIFICADO.
- b) EL EQUIPO AUTOPROPULSADO QUE SE EMPLEE PARA EL ACOMODO Y COMPACTACION DEL MATERIAL PODRA SER DE RUEDA NEUMATICA, METALICA O A BASE DE ORUGAS, PERO EN NINGUN CASO DEBERA ARROJAR, SOBRE LA LOSA DE TECHO, UNA PRESION MAYOR A 3 ton/m², TOMANDO EN CONSIDERACION EL PESO DEL EQUIPO Y EL PESO DEL MATERIAL DE LA PRIMERA CAPA, CUYO ESPESOR COMPACTO MAXIMO DEBERA SER DE 30 cm.

- c) SE DEBERA CONTAR CON EL EQUIPO SUFICIENTE. PARA COMPACTAR LAS ZONAS (POR EJEMPLO LAS ORILLAS), DONDE NO PUEDA PASAR EL EQUIPO VOLUMINOSO EMPLEADO PARA LA COMPACTACION GENERAL.
- d) SE PODRA UTILIZAR EQUIPO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DESPUES DE HABER CONSTRUIDO LA SEGUNDA CAPA DE RELLENO.

III. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.

A) TENDIDO DEL MATERIAL.

EL TENDIDO DEL MATERIAL SE REALIZARA CON EL EQUIPO NECESARIO PARA GARANTIZAR UNA BUENA INCORPORACION EN EL MATERIAL TERREO, DEL AGUA REQUERIDA PARA ALCANZAR LA HUMEDAD OPTIMA CORRESPONDIENTE AL MATERIAL EMPLEADO. EL PESO DEL EQUIPO NO SERA MAYOR AL ESPECIFICADO EN EL CAPITULO II.

B) COMPACTACION DEL MATERIAL.

PRIMERA CAPA. LA CAPA QUE SE FORME DIRECTAMENTE SOBRE LAS TRABES QUE TECHARAN EL CAJON SUBTERRANEO, TENDRAN UN ESPESOR COMPACTO MAXIMO DE 30 cm. LA COMPACTACION DE LA PRIMERA CAPA DEBERA ALCANZAR EL 90% DE SU PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO. DESPUES DE LA PRIMERA CAPA, LOS RELLENOS DEBERAN HACERSE POR CAPAS DE ESPESOR COMPACTO NO MAYOR DE 30 cm, EN CADA CAPA DEBERA ALCANZARSE POR LO MENOS EL 90% DEL PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO DEL MATERIAL.

ULTIMA CAPA. LA COMPACTACION DE LA ULTIMA CAPA, QUE HARA LAS VECES DE SUBRASANTE, DEBERA EFECTUARSE AL 95% DEL PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO DEL MATERIAL.

IV. CONTROL DE CALIDAD.

A) ALTA CALIDAD DE LOS MATERIALES.

SE DEBERA LLEVAR UN CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES A UTILIZAR EN LOS RELLENOS, MISMOS QUE DEBERAN SATISFACER LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN EL CAPITULO I, LO CUAL DEBE SER REALIZADO POR LA CONTRATISTA Y VERIFICADO POR LA SUPERVISION.

SE DEBERAN REALIZAR MUESTREOS DEL MATERIAL DEL FRENTE DE EXPLOTACION EN EL BANCO CADA 2000 m³ O FRACCION. SIN EMBARGO SE RECOMIENDA EFECTUAR COMO MINIMO UNA SERIE DE PRUEBAS POR SEMANA, PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS DEL MATERIAL QUE SE ESPECIFICAN EN EL CAPITULO I.

BICALIDAD DEL TRAMO CONSTRUIDO.

SE REQUERIRA UN MINIMO DE TRES DETERMINACIONES DEL GRADO DE COMPACTACION Y DEL ESPESOR DE LA CAPA COMPACTADA, POR CADA 180 m² O FRACCION DE CADA CAPA TENDIDA Y COMPACTADA.

7.4. ABATIMIENTO POR MEDIO DE UN BOMBEO DE ACHIQUE, EL TIRANTE DE AGUA QUE CIRCULA EN LOS COLECTORES EXISTENTES, DURANTE LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE SUS SIFONES DE DESVIO EN LA LINEA B.

A CONTINUACION SE INDICAN LOS LINEAMIENTOS A SEGUIR PARA ABATIR EL TIRANTE DE AGUA QUE CIRCULA EN LOS COLECTORES EXISTENTES, DURANTE LA EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE SUS SIFONES DE DESVIO.

CON EL OBJETO DE IMPEDIR QUE DURANTE LA CONSTRUCCION DE LOS SIFONES DE PROYECTO, LOS COLECTORES EXISTENTES APORTEN AGUA A LAS ZONAS DE EXCAVACION ATRAVES DE SUS JUNTAS DE UNION CUANDO ESTOS LEVANTEN CARGA HIDRAULICA, SE DEBERA REALIZAR UN TRASPALO DE AGUA POR MEDIO DE UN BOMBEO DE LA MANERA QUE SE INDICA A CONTINUACION.

INSTALACION DEL SISTEMA DE BOMBEO.

EL BOMBEO SE REALIZARA PARA EVITAR QUE EL TIRANTE DE AGUA QUE LLEVA LA TUBERIA, REBASE EL 50 POR CIENTO DE SU DIAMETRO. EL BOMBEO SERA DE ACHIQUE Y SE REALIZARA CON UN NUMERO SUFICIENTE DE BOMBAS Y DE LA CAPACIDAD ADECUADA, DE TAL MANERA QUE SE CUMPLA LA CONDICION ARRIBA MENCIONADA.

EL SISTEMA DE BOMBEO SE INSTALARA EN EL POZO MAS CERCANO DEL COLECTOR EXISTENTE AGUAS ARRIBA Y SE BOMBEOARA EL AGUA HASTA EL POZO MAS CERCANO DEL COLECTOR EXISTENTE AGUAS ABAJO.

CUANDO LAS CONDICIONES DE LA OBRA LO PERMITAN, EL SISTEMA DE BOMBEO SE INSTALARA EN LA CAJA DE CONEXION DE PROYECTO AGUAS ARRIBA, PARA DE AQUI BOMBEOAR EL AGUA A LA CAJA DE CONEXION DE PROYECTO DE AGUAS ABAJO.

7.5. PUENTE DE CABLES DE TELEFONOS DE MEXICO QUE INTERFIEREN CON LA CONSTRUCCION DEL CAJON DE LA LINEA B.

A CONTINUACION SE MENCIONAN LOS LINEAMIENTOS A SEGUIR PARA EFECTUAR EL PUENTE DE LOS CABLES DE TELEFONOS DE MEXICO QUE CRUZAN CON EL CAJON DE LA LINEA B DEL METRO, A BASE DE UNA ESTRUCTURA METALICA CONFORMADA POR UN TROQUEL DE CELOSIA, UNA SECCION TUBULAR COMPUESTA POR DOS MEDIAS CARAS Y CABLE TIPO COBRA.

PUENTE DE LOS CABLES DE TELEFONOS.

A CONTINUACION SE INDICA EL PROCEDIMIENTO QUE SE DEBERA APLICAR PARA EL PUENTE DE LOS DUCTOS DE TELMEX, CUMPLIENDO CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS.

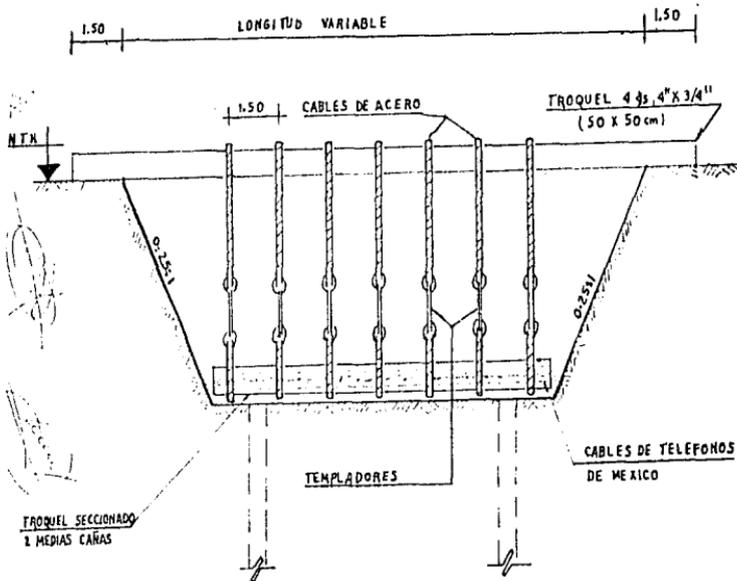
No DE DUCTOS	DIAMETRO DE LA SECCION DE MEDIA CARA
1 A 5	12"
6 A 10	20"

DEFINIDA LA TRAYECTORIA DE LOS DUCTOS, SE PROCEDERA A EFECTUAR LA EXCAVACION ENTRE TALUDES 0.25:1 (HORIZONTAL A VERTICAL) A PARTIR DEL NIVEL DE TERRENO NATURAL HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE DESPLANTE DEL BANCO DE DUCTOS.

EN CUANTO SE DESCUBRAN LAS CAJAS QUE CONTIENEN A LOS CABLES, SE PROCEDERA A LA DEMOLICION DE ESTAS, COLOCANDO INMEDIATAMENTE UN TROQUEL EN LA SUPERFICIE CONSTITUIDO POR 4 ANGULOS DE 4" X 3/4" DE 50 X 50 cm. LA LONGITUD DEL TROQUEL DE CELOSIA SERA VARIABLE Y SE ADAPTARA AL CLARO QUE SE TENGA QUE SALVAR CONSIDERANDO UN CLARO MAXIMO DE 16.0 m MAS LONGITUD DE APOYO.

REALIZADA LA DEMOLICION DE LAS CAJAS QUE CONTIENEN LOS CABLES, SE PROCEDERA A LA INTRODUCCION DE ESTOS EN UNA SECCION TUBULAR COMPUESTA POR 2 MEDIAS CARAS, UNIDA LATERALMENTE POR BISAGRAS Y ACONDICIONADAS CON GREJAS EN SU OTRO EXTREMO. CUANDO LAS MEDIAS CARAS SE ENSAMBLAN PARA FORMAR LA SECCION TUBULAR, SE SUJETARAN LAS GREJAS POR MEDIO DE TORNILLO Y TUERCA. LA SECCION TUBULAR QUE CONTIENE A LOS CABLES DE TELMEX SE SOSTENDRA POR MEDIO DE CABLES DE ACERO CON ALMA DE FIBRA, TIPO COBRA DE 1/2" DE DIAMETRO Y TEMPLADORES DE 1/4" (R-230), COLOCADOS A CADA 1.50 m, VER FIGURAS 1,2 Y 3.

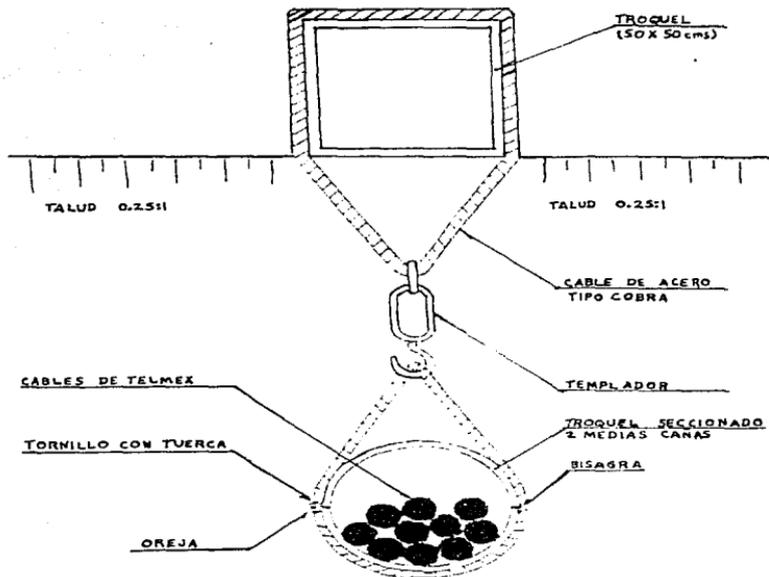
UNA VEZ QUE LOS CABLES DE TELEFONOS SE ENCUENTREN PUENTEADOS EN SU TOTALIDAD, SE PODRA CONTINUAR CON EL PROCESO DE EXCAVACION Y CONSTRUCCION DEL CAJON DEL METRO.



CORTE A-A'

133

FIG. 2



CORTE B-B



DIBUJO ESQUEMATICO

7.6. PROTECCION DE DUCTOS DE ALTA TENSION QUE CRUZAN CON EL CAJON DEL METRO O INTERFIEREN CON LA CONSTRUCCION DE INSTALACIONES MUNICIPALES A LO LARGO DE LA LINEA 8.

A CONTINUACION SE DAN LAS RECOMENDACIONES NECESARIAS PARA EFECTUAR LA PROTECCION DE LOS DUCTOS DE ALTA TENSION QUE SON DESCUBIERTOS TANTO CON LA CONSTRUCCION DEL CAJON DEL METRO COMO CON LA COLOCACION DE INSTALACIONES MUNICIPALES A LO LARGO DE LA LINEA 8.

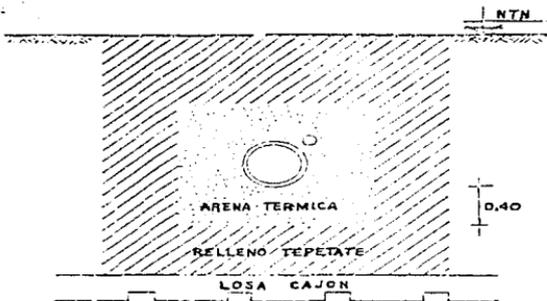
UNA VEZ DESCUBIERTA LA ARENA TERMICA QUE RODEA LOS DUCTOS SE PROCEDERA A RETIRARLA CON EL OBJETO DE DESCUBRIR EL DUCTO EL CUAL SE PROTEGERA CON UNA CINTA DE ASBESTO CEMENTO QUE SE COLOCARA ALREDEDOR DEL DUCTO, CON EL FIN DE EVITAR LA OXIDACION DEL TUBO, VER FIGURA 1.

UNA VEZ QUE SE HAN PROTEGIDO LOS DUCTOS, SE INICIARA EL PUNTEO DE ESTOS CUANDO LA LONGITUD DESCUBIERTA SEA MAYOR A 1.50 m. DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES INDICACIONES:

- 1.- PARA PUNTEAR EL DUCTO SE UTILIZARAN CINCHOS CON LAS CARACTERISTICAS INDICADAS EN LA FIGURA 2.
- 2.- DICHSO CINCHOS ESTARAN COLGADOS DE CABLES HACIA UNA TRABE CUYAS CARACTERISTICAS SE PROPORCIONARAN PARA CADA CASO EN PARTICULAR, VER FIGURAS 4 Y 5.
- 3.- UNA VEZ COLGANTADOS LOS DUCTOS SE PROCEDERA A COLOCAR UNA PROTECCION POR LA PARTE DE ABAJO DE LOS DUCTOS LA CUAL ESTARA CONSTITUIDA POR UNA MEDIA CARGA DE ACERO UNIDA POR SUS EXTREMOS Y COLGADA DE LA ESTRUCTURA METALICA. (VER FIGURA 5).
- 4.- CON LA FINALIDAD DE PROTEGERLOS DE LA LLUVIA Y SOL SE COLOCARA UN CAJON DE MADERA POR SU PARTE SUPERIOR ABARCANDO LA ESTRUCTURA DE PUNTEO. (VER FIGURA 5).
- 5.- UNA VEZ PUNTEADOS Y PROTEGIDOS LOS DUCTOS CON EL CAJON DE MADERA, LA CINTA ASBESTO CEMENTO Y LA MEDIA CARGA DE ACERO SE PROCEDERA A CONSTRUIR EL CAJON DEL METRO O A COLOCAR LAS INSTALACIONES RESPECTIVAS.
- 6.- DESPUES DE CONSTRUIDO EL CAJON SE COLOCARA EL RELLENO O LASTRE SOBRE ESTE HASTA ALCANZAR 40 cm ABAJO DE LA ELEVACION CORRESPONDIENTE PARA INSTALAR EL DUCTO, ESTE ESPACIO SE RELLENARA CON ARENA TERMICA HASTA ALCANZAR EL NIVEL DE DESPLANTE DEL DUCTO PARA COLOCARLO DE ACUERDO CON LO MOSTRADO EN LA FIGURA 1.
- 7.- UNA VEZ INSTALADO EL DUCTO SE PROCEDERA A RECUBRIRLO CON ARENA TERMICA.
- 8.- LOS DUCTOS DE ALTA TENSION SE INSTALARAN A LA ELEVACION CORRESPONDIENTE INDICADA POR EL PERSONAL DE LA COMPANIA DE

LUZ.

- 9.-PARA EL CRUCE DE DUCTOS CON INSTALACIONES MUNICIPALES, UNA VEZ COLOCADA LA CINTA ASBESTO CEMENTO SE PROCEDERA A REALIZAR LA CONSTRUCCION O COLOCACION DE LAS INSTALACIONES MUNICIPALES (AGUA POTABLE, ATARJEAS, COLECTORES, ETC.). PARA POSTERIORMENTE RELLENAR LA ZONA HASTA ALCANZAR EL NIVEL CORRESPONDIENTE PARA LA COLOCACION DE LA ARENA TERMICA DE ACUERDO CON LA FIGURA 1.



INSTALACION DE DUCTO ALTA TENSION



RECUBRIMIENTO ASBESTO-CEMENTO



HILO PILOTO

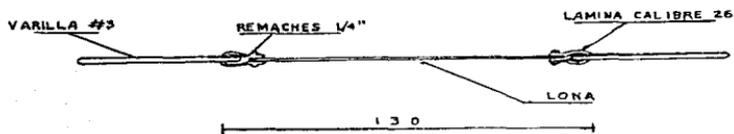
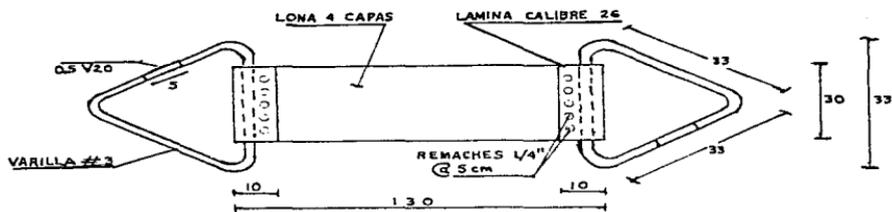
DUCTO ALTA TENSION

CORTE

PROTECCION DE DUCTO ALTA TENSION

DIBUJO ESQUEMATICO
ACOT. EN METROS

FIG. 1



CINCHOS PARA COLGAR DUCTOS
DE ALTA TENSION

Handwritten signature or initials.

DIBUJO ESQUEMATICO
 ACOT. EN CENTIMETROS

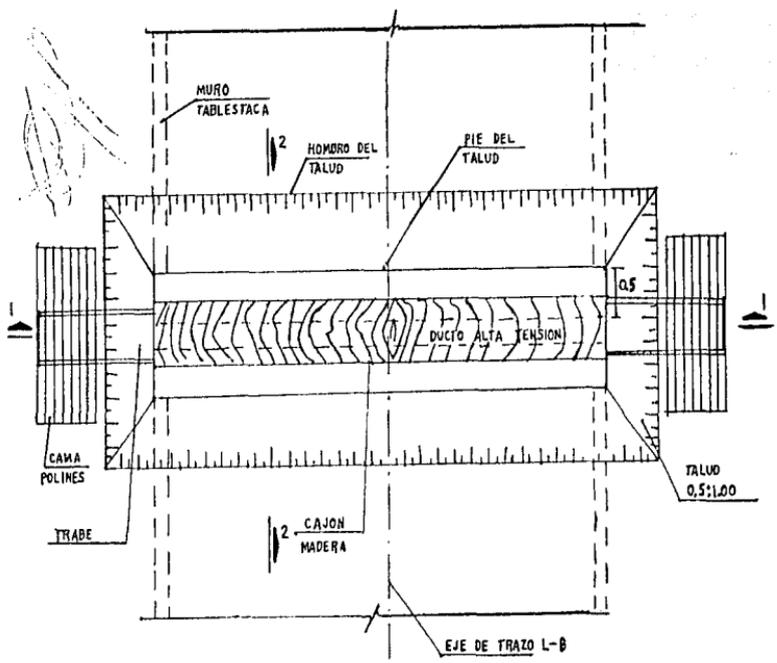
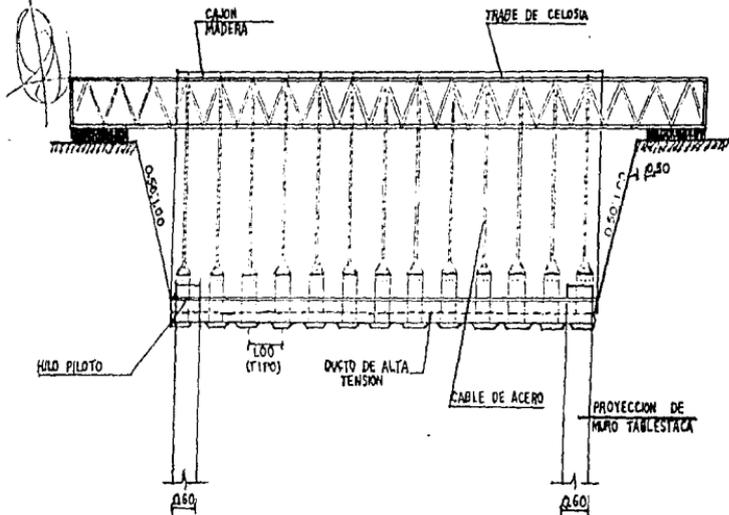


FIG. 3

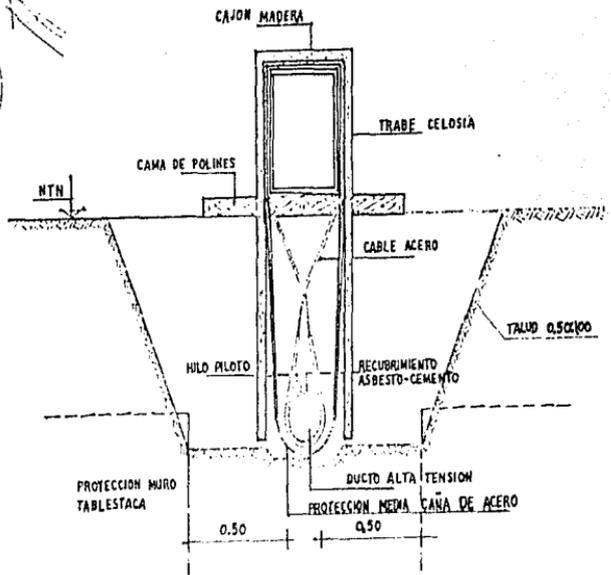
1.45



CORTE 1-1

FIG. 4

1.7.5



CORTE 2 - 2

FIG. 5

DIBUJO ESQUEMATICO
ACOT. EN METROS

7.7. PUNTEO DE DUCTOS DE TELMEX Y LA COMPANIA DE LUZ Y FUERZA QUE INTERFIEREN CON LA CONSTRUCCION DEL CAJON DEL METRO.

EN ESTE ESCRITO SE DAN LOS LINEAMIENTOS PARA LLEVAR A CABO EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO QUE DEBERA SEGUIRSE PARA REALIZAR EL PUNTEO DE LOS DUCTOS DE TELMEX Y LA COMPANIA DE LUZ Y FUERZA QUE INTERFIEREN CON LA CONSTRUCCION DEL CAJON DEL METRO. EN SU TRAZO SOBRE EL EJE CENTRAL, EN LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE LAS CALLES DE FRANCISCO CLAQUIBEL Y JOSE M^a. ROA BARCENAS, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA No 1, CORRESPONDIENTE AL TRAMO CHABACANO-OBERRERA DE LA LINEA 9 DEL METRO.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

LOS DUCTOS ESTARAN PUNTEADOS MEDIANTE UNA ESTRUCTURA METALICA CUYOS APOYOS ESTARAN CONSTITUIDOS POR SECCIONES QUE SE HINCARAN EN EL TERRENO A AMBOS LADOS DE LA TRAYECTORIA DE LOS DUCTOS Y SEPARADOS A 1.50 m DE LOS MUROS TABLESTACA ADYACENTES (VER FIGURA No 2); SOBRE EL REMATE DE LOS "PILOTES" SE COLOCARAN VIGUETAS DE ACERO IR DE 30.50 cm (38.70 kg/m) EN EL SENTIDO LONGITUDINAL, MIENTRAS QUE EN EL SENTIDO TRANSVERSAL A LOS DUCTOS, SE COLOCARAN VIGUETAS TIPO IE DE 10.20 cm (11.50 kg/m), SOBRE LAS CUALES SE APOYARA UNA CAMA DE TABLONES DE MADERA DE 2" DE ESPESOR QUE SERVIRAN PARA SOPORTAR DIRECTAMENTE LOS DUCTOS. VER FIGURA No 3.

EL PROCESO PARA EFECTUAR EL PUNTEO DE LOS DUCTOS SE DESCRIBE A CONTINUACION.

12 ETAPA.

PREVIO AL HINCADO DE LOS PILOTES EN EL TERRENO SE DEBERAN EFECTUAR CALAS CON EL OBJETO DE DEFINIR LA POSICION EXACTA DE LOS DUCTOS. UNA VEZ LOCALIZADO EL TRAZO CORRECTO SE HARAN LAS PERFORACIONES A CADA LADO DEL MISMO EN EL SENTIDO LONGITUDINAL A CADA 10.0 m Y SEPARADOS A 1.50 m EN EL SENTIDO TRANSVERSAL. VER FIGURAS 3 Y 4.

LAS PERFORACIONES TENDRAN UN DIAMETRO DE 8". Y SE EFECTUARAN HASTA 3.0 m POR ABAJO DEL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION. REALIZADAS LAS PERFORACIONES SE HINCARAN EN EL TERRENO PILOTES METALICOS, CONSTITUIDOS POR UNA SECCION COMPUESTA DE 2 CANALES DE 30.50 cm (30.80 kg/m), LOS CUALES DEBERAN QUEDAR 4.0 m POR ABAJO DEL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION. VER FIGURA 4.

22 ETAPA.

SE REALIZARA UNA EXCAVACION EN LA ZONA DE PUNTEO A PARTIR DEL NIVEL DE TERRENO NATURAL HASTA DESCUBRIR EL REMATE DE LOS PILOTES HINCADOS. EN LA FORMA QUE SE MUESTRA EN LA FIGURA 5; EL ANCHO DE LA EXCAVACION DEBERA SER TAL QUE PERMITA REALIZAR LAS

MANIOBRAS NECESARIAS PARA LA COLOCACION POSTERIOR DE LAS VIGUETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.

EN LAS ZONAS EXTERIORES EXTREMAS, LAS VIGUETAS LONGITUDINALES SE APOYARAN DIRECTAMENTE SOBRE UNA PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE 10 cm DE ESPESOR COLADA POR DEBAJO DE LOS DUCTOS A UNA DISTANCIA DE 1.0 m CONTADOS A PARTIR DEL PARE EXTERIOR DE LOS MUROS TABLESTACA ADYACENTES, VER FIGURA 3.

3a ETAPA.

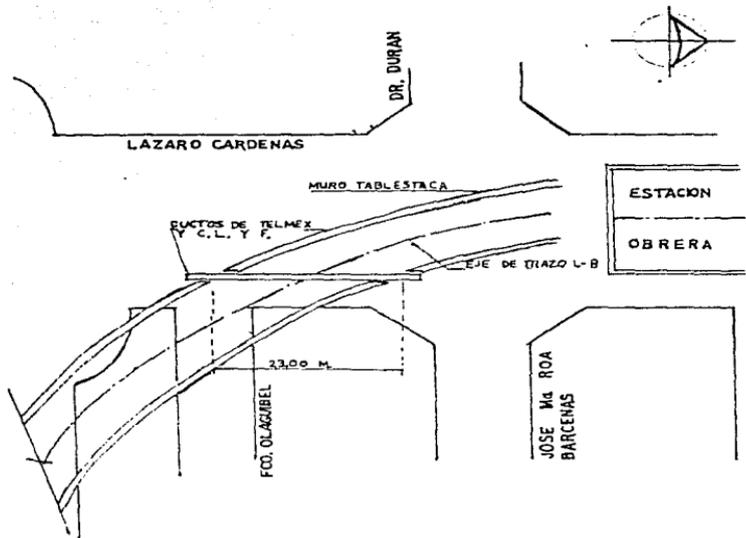
SOBRE EL REMATE DE LOS PILOTES HINCADOS SE SOLDARA UNA PLACA METALICA Y POSTERIORMENTE SE COLOCARAN VIGUETAS IR DE 30.50 cm (38.50 kg/m) EN EL SENTIDO LONGITUDINAL, LAS CUALES SE APOYARAN Y SOLDARAN SOBRE LAS PLACAS METALICAS. CONFORME SE DESCUBRAN LOS DUCTOS, SE IRAN COLOCANDO LAS VIGUETAS TRANSVERSALES IE DE 10.20 cm (10.50 kg/m) DESIENDO UNIRSE MEDIANTE SOLDADURA A LAS VIGUETAS LONGITUDINALES. INMEDIATAMENTE DESPUES SE DEBERAN COLOCAR TABLONES DE MADERA DE 2" DE ESPESOR SOBRE LOS PATINES DE LAS VIGUETAS TRANSVERSALES, LOS CUALES SERVIRAN PARA SOSTENER DIRECTAMENTE LOS DUCTOS, VER FIGURAS 6 Y 7. PARA LO CUAL DEBERAN ACURRASE PERFECTAMENTE PARA GARANTIZAR SU CONTACTO CON LOS DUCTOS EN TODO MOMENTO.

4a ETAPA.

A MEDIDA QUE LA EXCAVACION DEL CAJON DEL METRO AVANCE EN LA ZONA DONDE SE REALICE EL PUENTE, DEBERA COLOCARSE UN CONTRAVANTEO ENTRE LOS PILOTES, TANTO EN EL SENTIDO LONGITUDINAL COMO TRANSVERSALMENTE RESPECTO A LA TRAYECTORIA DE LOS DUCTOS, VER FIGURA 8.

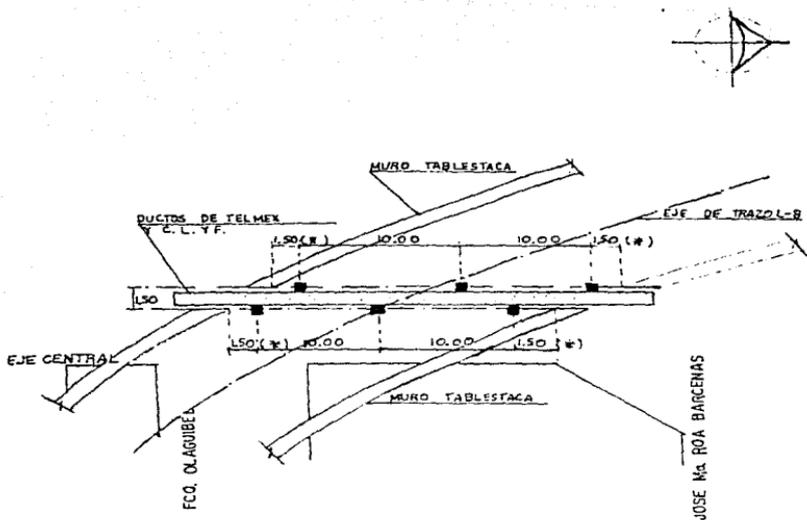
5a ETAPA.

UNA VEZ CONSTRUIDO EL CAJON DEL METRO EN ESTA ZONA, SE COLOCARA EL LASTRE DE CONCRETO SIMPLE SOBRE LA LOSA DE TECHO SUSPENDIENDOLO EN LAS ZONAS DONDE INTERFIERA CON LA TRAYECTORIA DE LOS DUCTOS. LAS SECCIONES METALICAS SE RECORTARAN CUANDO EL DUCTO ESTE TOTALMENTE APOYADO SOBRE EL LASTRE DE CONCRETO SIMPLE.



PLANTA DE LOCALIZACION

FIG. 1

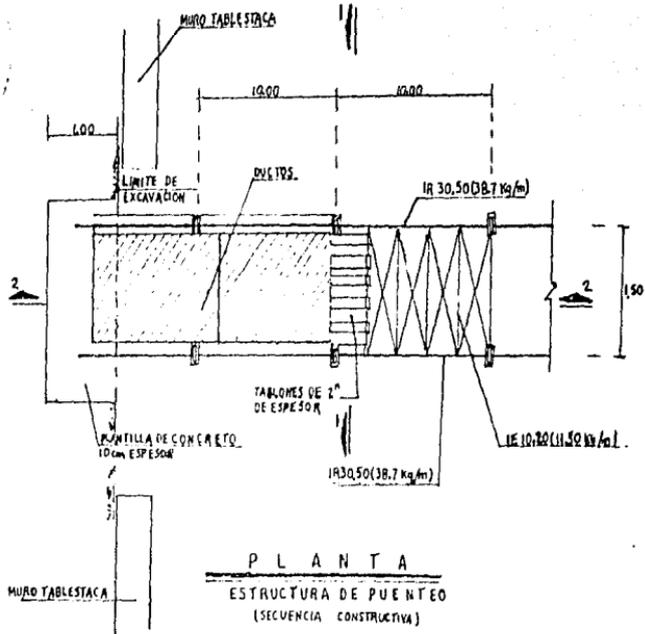


PLANTA DE LOCALIZACION
UBICACION DE PILOTES

(*) DIMENSION QUE SE DEBERA
AJUSTAR EN CAMPO

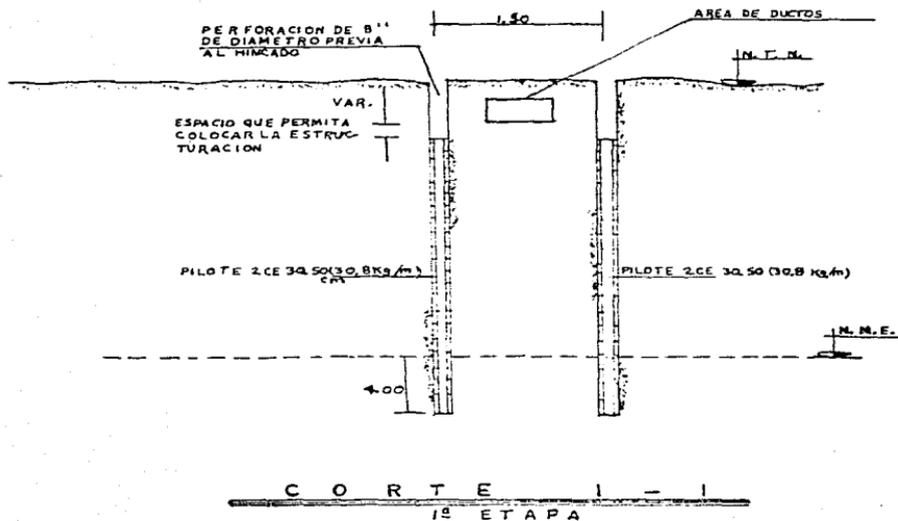
ESTUDIO GEOLOGICO
DEL C.A. M.C. 1974

FIG. 2



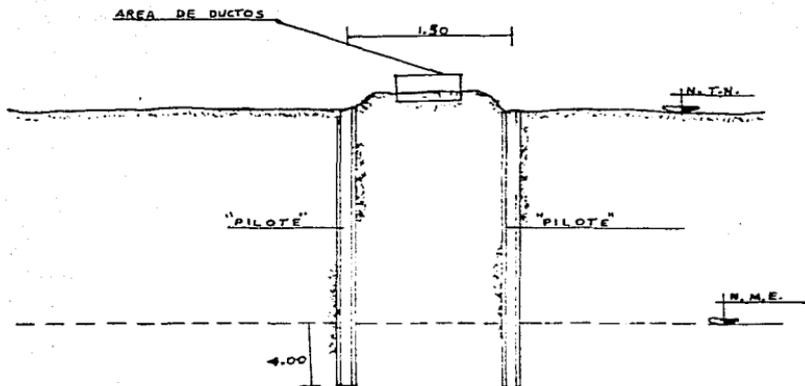
1.1

FIG. 3



TIPO DE ESCALA/TIPO
ACOF. EN METROS

FIG. 4



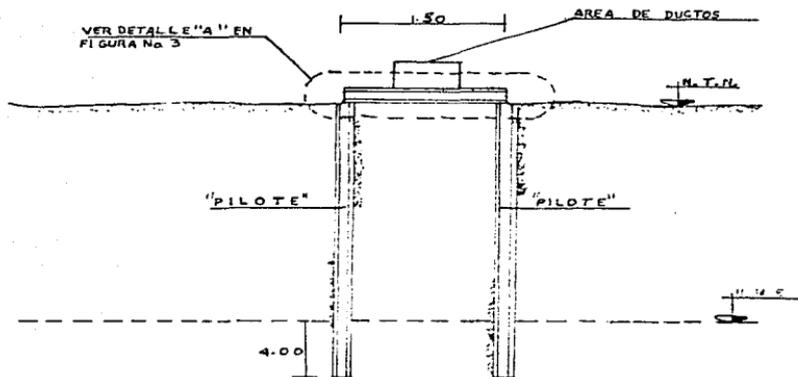
C O R T E 1 - 1
29 ETAPA



DISEÑO EJECUTIVO -
4007 EN METROS

L

FIG. 5

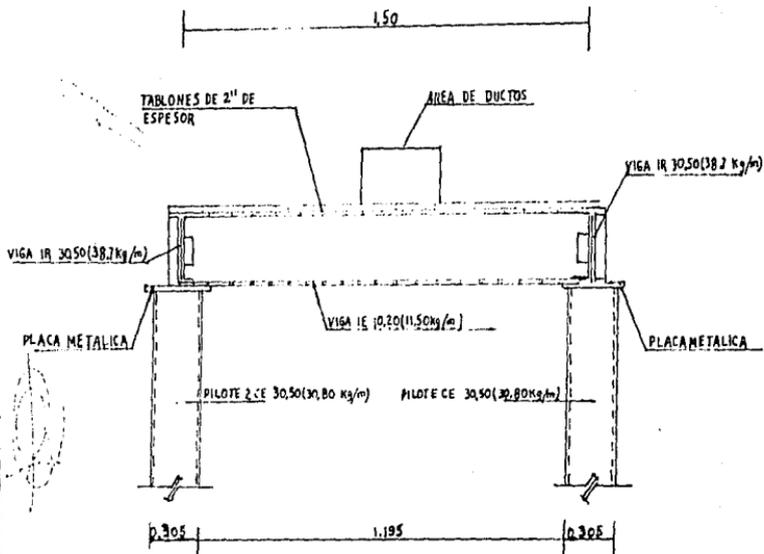


C O R T E I - I
3ª ETAPA

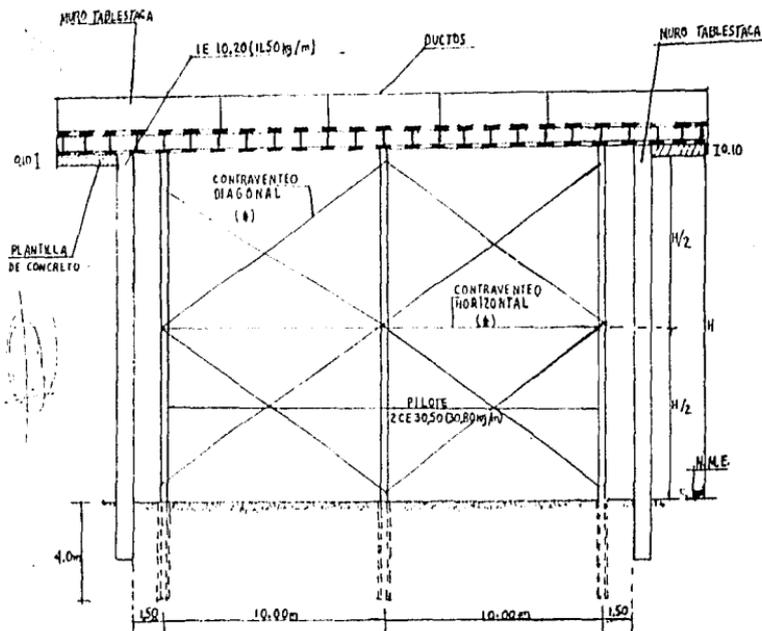


PROYECTO EJECUTIVO
ACOT. EN METROS

FIG. 6



DETALLE A



CORTE LONGITUDINAL 2-2

FIG. 8

(*) VER PROYECTO ESTRUCTURAL

DAVID BRUNWICHT,
COTÉ EN METRO.

7.8. EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LAS CAJAS DE CONEXION Y DEFLEXION CORRESPONDIENTE AL DESVIO DEL COLECTOR 10 DE 2.13 m DE DIAMETRO.

LOS ELEMENTOS QUE SERVIRAN COMO ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN DURANTE LA EXCAVACION PARA LA CONSTRUCCION DE LAS CAJAS SERAN LOS SIGUIENTES.

- 1.-VIGUETAS DE ACERO PERFIL IPR-12" x 6 1/2" DE 46.2 kg/m HINCADAS EN EL TERRENO.
- 2.-TABLONES DE MADERA DE 2" DE ESPESOR.
- 3.-POLINES DE MADERA (LARGUEROS) DE 6" x 6" COLOCADOS A CADA 75 cm DE PROFUNDIDAD.
- 4.-VIGUETAS DE ACERO PERFIL IPR-12" x 8" DE 59.6 kg/m FUNCIONANDO COMO VIGAS MADRINAS.
- 5.-PUNTALES TUBULARES DE ACERO. CEDULA 40 DE 8" DE DIAMETRO.

LA DISTRIBUCION DE LOS ELEMENTOS MENCIONADOS, Y LA ELEVACION EN LA QUE SE COLOCARAN LOS NIVELES DE PUNTALES PARA CADA UNA DE LAS CAJAS, SE INDICAN EN LAS FIGURAS ADJUNTAS.

EN VISTA DE QUE LAS ZONAS DONDE SE CONSTRUIRAN LAS CAJAS DE CONEXION SE ENCUENTRA UN COLECTOR EXISTENTE, SERA NECESARIO CONSTRUIR SILETAS QUE SOSTENGAN AL MISMO DURANTE EL PROCESO DE EXCAVACION, DE ACUERDO A LAS INDICACIONES SIGUIENTES:

- 1.-COLOCADOS EL PRIMER Y SEGUNDO NIVEL DE PUNTALES A LAS PROFUNDIDADES ESPECIFICADAS, SE CONTINUARA EXCAVANDO HASTA QUE SE DESCUBRAN LAS TRES CUARTAS PARTES DEL DIAMETRO EXTERIOR DEL COLECTOR EXISTENTE, PARA EFECTUAR, A PARTIR DE ESTE NIVEL, LA EXCAVACION DE LA ZANJA DONDE SE ALOJARAN LAS SILETAS CON LA FINALIDAD DE CONSTRUIR LAS MISMAS PARA SOPORTE DE DICHO COLECTOR. LAS DIMENSIONES EN PLANTA SERAN LAS NECESARIAS PARA ALOJAR LA SILETA ANTES MENCIONADA.
- 2.-UNA VEZ TERMINADA LA ZANJA, SE PROCEDERA A COLAR DENTRO DE ELLA UNA PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE 10 cm DE ESPESOR. TRES HORAS DESPUES DE COLADA LA PLANTILLA, SE EFECTUARA EL ARMADO Y COLADO DE UN TRAMO DE 0.45 m DE ANCHO DE LA LOSA DE PISO A CADA LADO DEL EJE DE LA SILETA QUE SOSTENDRA A LA TUBERIA.

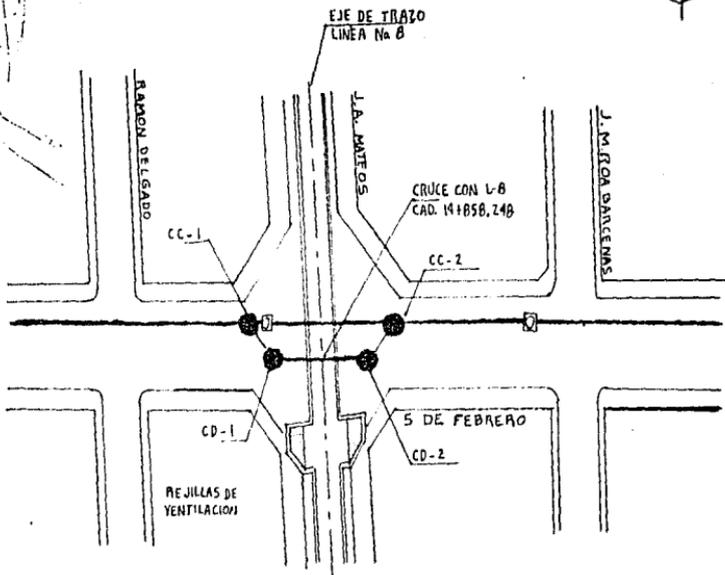
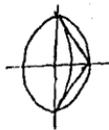
DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA LOSA DE PISO EN LA ZANJA, SE DEBERA DEJAR PREPARADO EL ARMADO CORRESPONDIENTE, CON EL OBJETO DE QUE EXISTA LIGA ESTRUCTURAL ENTRE EL TRAMO DE LOSA YA COLADO Y EL RESTO DE LA MISMA QUE SE COLARA POSTERIORMENTE.

3.-SESENTA Y DOS HORAS DESPUES DE HABER CONSTRUIDO LA PRIMER SILLETA. SE PROCEDERA A HACER OTRA ZANJA CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS DE LA ANTERIOR. PARA CONSTRUIR OTRA SILLETA SIGUIENDO EL MISMO PROCEDIMIENTO QUE SE INDICO PARA LA PRIMERA.

EN CASO DE QUE EL COLECTOR EXISTENTE RESULTE ESTAR CONSTITUIDO POR TRAMOS DE TUBO, LAS SILLETAS DEBERAN CONSTRUIRSE ABAJO DE CADA JUNTA DE UNION.

EN LOS TRAMOS DE LOSA QUE FUERON CONSTRUIDOS JUNTO CON LAS SILLETAS, DEBERAN PREPARARSE JUNTAS FRIAS QUE GARANTICEN LA CONTINUIDAD ESTRUCTURAL DE TODA LA LOSA.

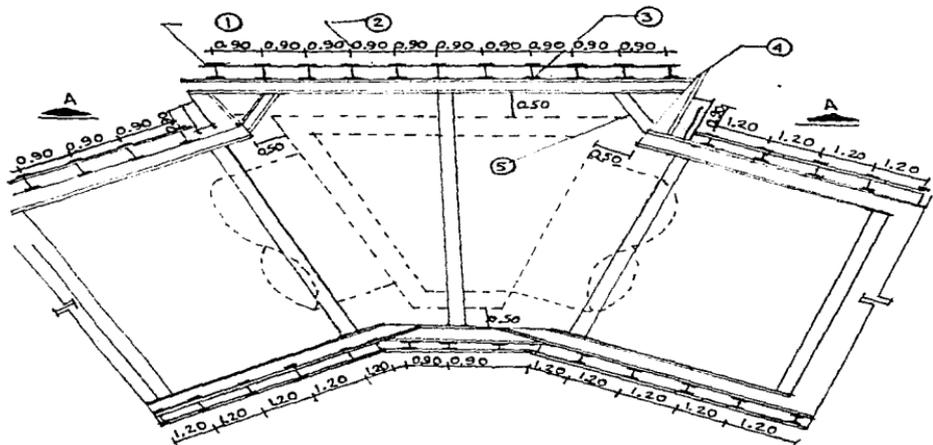
EL PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION Y CONSTRUCCION DE LAS CAJAS DE DEFLEXION SE DEBERA REALIZAR CONFORME A LO MENCIONADO EN EL PARRAFO ANTERIOR.



CROQUIS DE LOCALIZACION

153

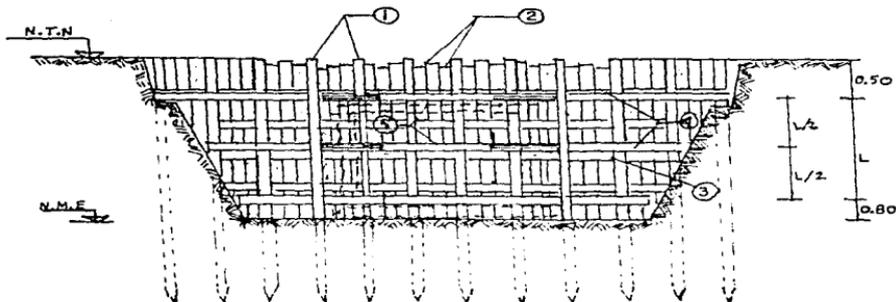
FIG. 1



P L A N T A
CAJAS DE DEFLEXION

PARA DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS
GEOMETRICAS DE LAS CAJAS, CONSULTAR
PLANOS CORRESPONDIENTES DE OBRAS
HIDRAULICAS Y ESTRUCTURAS

DIBUJO ESQUEMATICO
ACOT. EN METROS



C O R T E A - A
CAJA DE DEFLEXION

- ① VIGUETAS HINCADAS 1PR 12 x 6 1/2" (W=46.2 kg/m.)
- ② TUPIDO DE TABLONES DE 2" DE ESPESOR
- ③ LARGUEROS DE 6" x 6" @ 0.75 m.
- ④ VIGAS MADRINAS 1PR 12 x 8" (W= 59.6 kg/m.)
- ⑤ PUNTAL Ø 8" CEDULA 40.

N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
N.M.E. NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION

ELEV. Y ACOT. EN METROS
UNDA. 1943/1944

FIG. 4

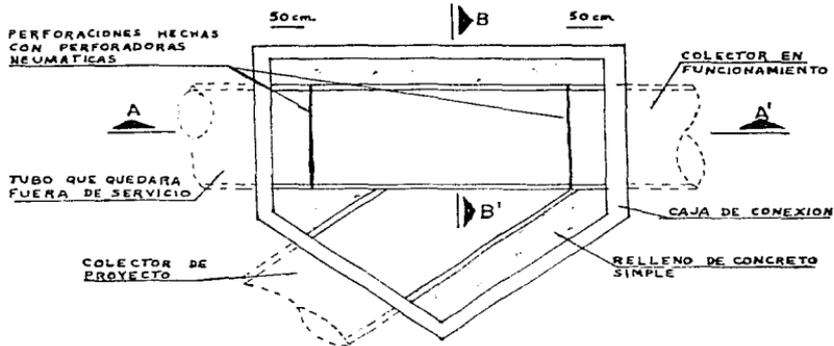
7.9. CONSTRUCCION DE TAPONES DEFINITIVOS EN CAJAS DE CONEXION PARA COLECTORES QUE QUEDARAN FUERA DE SERVICIO.

LA CONSTRUCCION DE TAPONES DEFINITIVOS QUE SE REALIZARAN EN LOS COLECTORES A TRAVES DE LAS CAJAS DE CONEXION TIENEN EL OBJETO DE DIRIGIR EL AGUA HACIA SU NUEVO CAUCE E IMPEDIR EL PASO DE LA MISMA HACIA EL TRAMO DEL COLECTOR QUE QUEDARA FUERA DE SERVICIO.

TOMANDO EN CONSIDERACION QUE ESTOS TAPONES SE HACEN EN CAJAS DE CONEXION YA CONSTRUIDAS, A CONTINUACION SE INDICA EL PROCEDIMIENTO QUE DEBERA SEGUIRSE PARA LA CONSTRUCCION DE DICHS TAPONES.

- 1.- LA TUBERIA DEL COLECTOR EN FUNCIONAMIENTO SE PERFORARA EN DOS ARCOS CUYAS LONGITUDES SERAN LAS QUE PERMITA EL TIRANTE DE AGUA EXISTENTE, ESTAS PERFORACIONES SE HARAN CON PERFORADORAS NEUMATICAS. LA DISTANCIA ENTRE LOS PARDOS INTERIORES DE LOS MURDOS DE LA CAJA DE CONEXION Y LAS PERFORACIONES DE LOS ARCOS SERA DE 50 cm. SEGUN SE INDICA EN LAS FIGURAS 1a Y 1b.
- 2.- SE CONTINUARA PERFORANDO PERO AHORA EN EL SENTIDO LONGITUDINAL DEL COLECTOR. ESTA PERFORACION SE HARA HASTA UNIR LOS DOS EXTREMOS DE LOS ARCOS TAL COMO SE INDICA EN LA FIGURA 1c.
- 3.- HABIENDO REALIZADO LO ANTERIOR, SE PROCEDERA A DEMOLER CON UNA PERA DE ACERO LA SECCION DEFINIDA POR LAS PERFORACIONES. VER FIGURAS 2a Y 2b.
EL ARMADO QUE EXISTA EN LA SECCION DE DEMOLICION SE CORTARA CON SEGUETA.
- 4.- SE PROCEDERA A RETIRAR EL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICION.
- 5.- SE CONTINUARA CON LA DEMOLICION DEL COLECTOR PERO SOLO EN EL AREA NECESARIA PARA QUE EL AGUA TOME SU NUEVO CAUCE. VER FIG. 2c.
- 6.- UNA VEZ QUE EL AGUA SE ENCUENTRE CIRCULANDO PARCIALMENTE POR SU NUEVO CAUCE, SE COLOCARAN COSTALES CON ARENA EN EL INTERIOR DEL COLECTOR DEMOLIDO CON EL FIN DE PERMITIR QUE EL PERSONAL TRABAJE EN SECO DURANTE LA CONSTRUCCION DEL TAPON DEFINITIVO. EL TAPON DEFINITIVO ESTARA CONSTITUIDO POR DOS MURDOS DE TABIQUE DE 25 cm DE ESPESOR Y UN MURO DE CONCRETO REFORZADO, DISPUESTOS EN LA FORMA QUE SE INDICA EN LA FIG. 3.
- 7.- UNA VEZ CONSTRUIDO EL TAPON DEFINITIVO SE RETIRARAN LOS COSTALES DE ARENA Y EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.

DEMOLICION DEL COLECTOR EXISTENTE



PLANTA
FIGURA 1a.



FIGURA 1c.
CORTE A-A'



FIGURA 1b.
CORTE B-B'

DIBUJO EJECUTIVO

ENCOSTALAMIENTO Y DESVIO DEL FLUJO DE AGUA

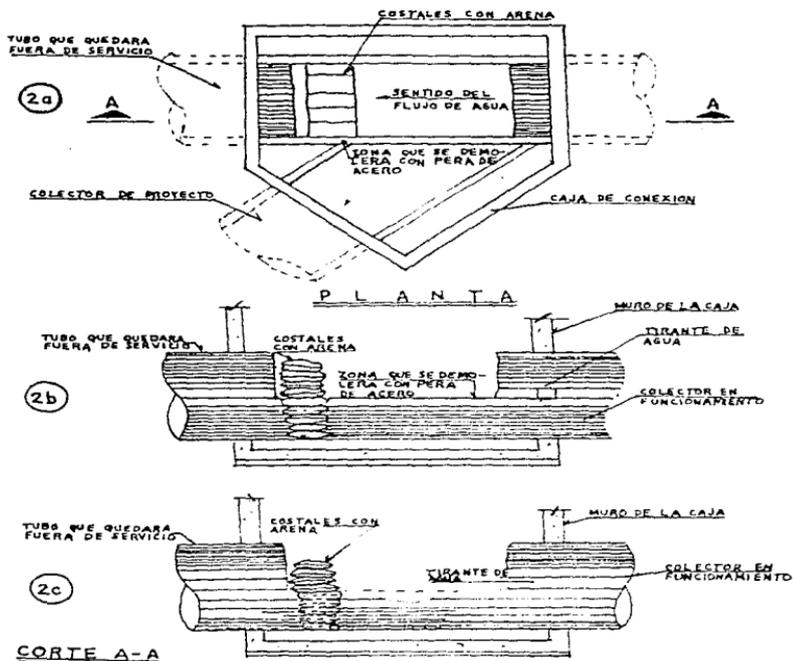
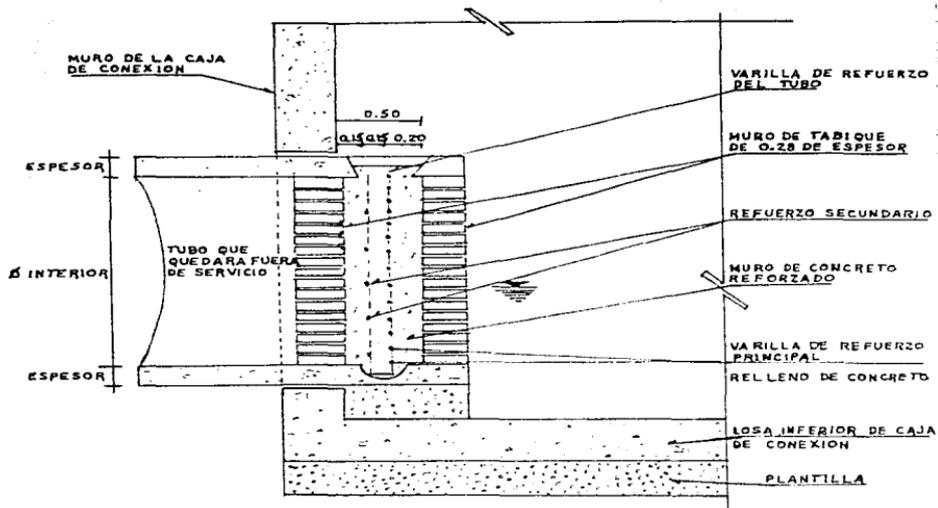


FIG. 2

M U R O T A P O N



LAS CARACTERISTICAS DEL REFUERZO SE INDICAN
 EN EL PLANO CORRESPONDIENTE DEL DEPARTA-
 MENTO DE ESTRUCTURAS

E L E V A C I O N

DIBUJO ESQUEMATICO
 ACOT. FN. NTA.

FIG. 3

7.10.ELIMINACION DE HUMEDADES Y POSIBLES FILTRACIONES QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN LA LINEA 8.

CON EL OBJETO DE ELIMINAR LAS HUMEDADES Y POSIBLES FILTRACIONES EXISTENTES EN LA LINEA 8 DEL METRO, SE PRESENTAN A CONTINUACION DIFERENTES SOLUCIONES, LAS CUALES ESTAN APOYADAS EN TRATAMIENTOS A BASE DE SELLADOS SUPERFICIALES O DE INYECCIONES QUE SE DEBERAN APLICAR DEPENDIENDO DE LA MAGNITUD DEL PROBLEMA, SEGUN SE INDICA EN PARRAFOS POSTERIORES.

PARA UNA MEJOR IDENTIFICACION DE LAS FILTRACIONES EN CUANTO A SU MAGNITUD SE UTILIZARA LA SIGUIENTE NOMENCLATURA.

H-F HUMEDADES FUERTES: TIENEN APARIENCIA BRILLOSA EN EL AREA AFECTADA Y ADEMAS UNA LIGERA CAPA DE AGUA PERCEPTIBLE AL TACTO.

H-M HUMEDADES MEDIAS: SON AQUELLAS QUE SE PERCI BEN VISUALMENTE Y PRESENTAN UNA APARIENCIA BRILLOSA EN EL AREA AFECTADA.

H-L HUMEDADES LIGERAS: SON HUMEDADES SOLO PERCEPTIBLES AL TACTO.

F-F FILTRACIONES FUERTES: TIENEN APARIENCIA BRILLOSA EN LA SUPERFICIE Y UN ESCURRIMIENTO INTENSO EN LA ZONA.

F-M FILTRACIONES MEDIAS: LA SUPERFICIE PRESENTA UNA APARIENCIA BRILLOSA Y ESCURRIMIENTO LIGERO.

F-L FILTRACIONES LIGERAS: TIENEN APARIENCIA BRILLOSA EN LA SUPERFICIE Y UN ESCURRIMIENTO APENAS PERCEPTIBLE.

DEBIDO A LA NATURALEZA DE LAS FILTRACIONES Y HUMEDADES QUE SE PUEDEN PRESENTAR A LO LARGO DE LA LINEA 8 DEL METRO, LAS SOLUCIONES QUE SE DARAN A LAS MISMAS SERAN A BASE DE UN RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE QUE SELLE LOS ORIFICIOS Y CRISTAS, O INYECCIONES EN LAS ZONAS QUE ASI LO REQUIERAN.

PREVIO AL INICIO DE CUALQUIER TRATAMIENTO, SE DEBERAN OBTURAR LAS CANALIZACIONES EXISTENTES A TRAVES DE LAS CUALES SE HA DADO UNA SOLUCION PROVISIONAL A LAS FILTRACIONES, ESTA OBTURACION CONSISTIRA EN CORTAR Y DOBLAR LAS MANGUERAS POR SU EXTREMO SUPERIOR Y AMARRAR LAS MISMAS, ES DECIR LAS CANALIZACIONES SE DEBERAN CANCELAR.

A CONTINUACION SE DESCRIBE CADA UNA DE ESTAS SOLUCIONES ASI COMO EN QUE CASO DEBERA APLICARSE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.

1.-SELLADO TIPO A.

- 1).UNA VEZ LOCALIZADA LA ZONA POR DONDE SE INTRODUCE EL AGUA AL CAJON DEL METRO A TRAVES DE LOS MUROS, SE PROCEDERA A REALIZAR CORTES EN EL CONCRETO, YA SEA SESGADOS O CUADRADOS, COMO SE INDICA EN LA FIGURA 1.

- 2). PARA LLENAR EL ESPACIO DE LOS CORTES REALIZADOS EN EL CONCRETO SE UTILIZARA UN CEMENTO HIDRAULICO DE FRAGUADO INSTANTANEO LLAMADO AQUAPLUG. ESTE SE DEBERA PREPARAR EN UN RECIPIENTE SEMIESFERICO DE SUPERFICIE LISA EN CANTIDADES NO MAYORES DE 150 GRs. ESTE MATERIAL SE DEBERA HUMEDECER CON AGUA LIMPIA HASTA OBTENER UNA MEZCLA PASTOSA Y UNIFORME. PROCURANDO NO AMASAR NI MOVER EN EXCESO DICHA MEZCLA PARA QUE EL PRODUCTO NO PIERDA SUS PROPIEDADES. HECHA LA MEZCLA SE DEBERA MANTENER EN LAS MANOS DURANTE UNO O DOS MINUTOS HASTA QUE SE SIENTA UN LIGERO CALOR; PROCEDIENDO DE INMEDIATO A COLOCAR EL AQUAPLUG EN LAS ZONAS POR RELLENAR, EJERCIENDO PRESION Y SIN MOVERLA POR ESPACIO DE TRES MINUTOS, REPITIENDO LA OPERACION HASTA LLENAR POR COMPLETO LOS CORTES REALIZADOS EN EL CONCRETO.
- 3). DIEZ MINUTOS DESPUES DE APLICADO EL AQUAPLUG, SE PROCEDERA A ENRASAR LA SUPERFICIE HACIA EL CENTRO Y HACIA LAS BRILLAS DE LA MICHA EN EL SENTIDO LONGITUDINAL.
- 4). CONCLUIDO LO ANTERIOR, SE DEBERA PREPARAR LA SUPERFICIE PARA RECIBIR EL RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE, LIMPIANDOLA CON CEPILLO DE ALAMBRE HASTA DEJAR UNA SUPERFICIE ASPERA. EL AREA POR LIMPIAR ESTARA LIMITADA DE TAL MANERA QUE CUBRA HASTA 0.50 m² A CADA LADO DE LA HUMEDAD PRODUCTO DEL EFECTO DE LA FILTRACION. UNA VEZ LISTA LA SUPERFICIE, SE DEBERA HUMEDECER CON AGUA LIMPIA ANTES DE LA APLICACION DEL RECUBRIMIENTO.
- 5). EL RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE SERA SELLOTEX GRIS CON AGUA; EL PROPORCIONAMIENTO DE ESTA MEZCLA SERA DE 5 kg DE SELLOTEX GRIS POR 8 LITROS DE AGUA LIMPIA.
LA APLICACION DE LA MEZCLA AGUA-SELLOTEX GRIS SE HARA CON BROCHA CON IXTLE Y EN UNA SOLA DIRECCION, A RAZON DE 1 kg/m².
- 6). CUARENTA MINUTOS DESPUES DE LA APLICACION DEL SELLOTEX GRIS, SE DEBERA HUMEDECER NUEVAMENTE LA SUPERFICIE TRATADA.
- 7). DESPUES DE 8 HORAS, SE DEBERA APLICAR UNA CAPA DE REFUERZO, INTEGRADA POR "SELLOTEX UH" (USO HIDRAULICO) A RAZON DE 2 kg/m². SOLO QUE EN ESTE CASO LA APLICACION SE HARA CON LLANA; PARA ESTO SE DEBERA HUMEDECER LA SUPERFICIE Y SE PREPARARA EL MATERIAL MEZCLANDO 30 kg DEL MISMO EN UNA CUBETA CON 8 LITROS DE AGUA LIMPIA.
- 8). FINALMENTE, CUARENTA Y CINCO MINUTOS DESPUES DE LA APLICACION DE LA CAPA DE REFUERZO, SE DEBERA HUMEDECER NUEVAMENTE LA SUPERFICIE.

EL AGUA QUE SE UTILIZARA PARA LA ELABORACION DE AMBAS MEZCLAS, NO DEBERA CONTENER MATERIA ORGANICA O SEDIMENTOS QUE RESULTEN NOCIVOS O PERJUDICIALES A LA MEZCLA. LA PREPARACION DE LAS MEZCLAS ANTES CITADAS DEBERA REALIZARSE DE LA SIGUIENTE MANERA: EN UN RECIPIENTE CON AGUA SE VERTIRA EL SELLADOR EN CUESTION Y ENSEGUIDA SE PROCEDERA A AGITARLO VIGOROSAMENTE DURANTE CINCO MINUTOS, UTILIZANDO PARA ELLO UNA "PALETA METALICA O DE MADERA". HABIENDO REALIZADO ESTO, SE DEJARA REPOSAR LA MEZCLA 5 MINUTOS, DEBIENDOSE AGITAR NUEVAMENTE 3 MINUTOS ANTES DE SU APLICACION.

ESTE TIPO DE SELLADO PODRA SER APLICABLE CUANDO LA FILTRACION SE PRESENTE A TRAVES DE LAS JUNTAS CONSTRUCTIVAS Y/O LA MAGNITUD DE LAS FILTRACIONES Y HUMEDADES CORRESPONDEN A LA NOMENCLATURA F-L O H-F.

II.-SELLADO TIPO B.

ESTE TIPO DE SELLADO CONSISTIRA UNICAMENTE EN LA APLICACION DE LAS INDICACIONES DESCRITAS A PARTIR DEL INCISO 4) DEL SELLADO TIPO "A", APLICANDO EL RECUBRIMIENTO Y SU REFUERZO EN TODA EL AREA POR IMPERMEABILIZAR.

ESTE TRATAMIENTO PUEDE SER APLICABLE PARA LAS HUMEDADES CUYA NOMENCLATURA CORRESPONDA A H-M O H-L.

III.-INYECCION LOCAL.

A CONTINUACION SE DESCRIBEN LOS TRABAJOS QUE DEBERAN REALIZARSE PARA LA EJECUCION DE ESTE TRATAMIENTO:

1).-PERFORACION.

DEFINIDA LA ZONA DE FILTRACIONES DEBERAN REALIZARSE PERFORACIONES (BARRENOS) CON UN DIAMETRO COMPRENDIDO ENTRE 1" Y 2" ; LAS PERFORACIONES DEBERAN PENETRAR EN EL TIERRENO 0.50 m CONTADOS A PARTIR DEL PAÑO EXTERIOR DEL MURO TABLETACA O DE LA PLANTILLA, SEGUN SEA EL CASO (VER FIGURA No 2) COLOCANDOSE EN ELLAS SEGMENTOS DE TUBO GALVANIZADO POR LOS CUALES SE INYECTARA LA MEZCLA, SELLANDO PREVIAMENTE LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO ALREDEDOR DE LA PERFORACION PARA EVITAR FUGAS DURANTE LA INYECCION.

EN CASO DE QUE ALGUNA VARILLA PERTENECIENTE AL ARMADO DE LOS MUROS INTERFIERA CON LA REALIZACION TOTAL DE UN BARRENO, ESTE DEBERA REUBICARSE Y HACERSE NUEVAMENTE DEBIENDO RELLENAR LA PERFORACION ORIGINAL CON UN MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCION 1:3 Y APLICANDO FINALMENTE SOBRE DICHO MORTERO CAPAS DE SELLADORES SELLOTEX GRIS Y SELLOTEX UH EN FORMA SIMILAR A LA INDICADA ANTERIORMENTE.

2).- MEZCLA DE INYECCION.

LA MEZCLA A UTILIZAR DEBERA PREPARARSE CON LOS MATERIALES SIGUIENTES:

AGUA CEMENTO EN PESO	3:1
BENTONITA	3% MAXIMO EN PESO DEL CEMENTO
SIKA SIGUNIT	2 A 4% EN PESO DEL CEMENTO

ESTOS MATERIALES DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS QUE SE INDICAN A CONTINUACION:

EL AGUA NO DEBERA CONTENER MATERIA ORGANICA O SEDIMENTOS QUE RESULTEN NOCIVOS O PERJUDICIALES A LA MEZCLA.

LA BENTONITA DEBERA USARSE CON UNA RELACION BENTONITA AGUA QUE NO EXCEDA DEL 3% EN PESO DEL AGUA, CONSIDERANDO UNA RELACION ENTRE AGUA Y CEMENTO DE 3:1 CON UN TIEMPO MINIMO DE HIDRATACION DE 8 HORAS. EL CEMENTO QUE DEBERA UTILIZARSE SERA TIPO 1.

3).-VOLUMEN Y PRESION DE INYECCION.

SE INICIARA LA INYECCION DE LA MEZCLA ESPECIFICADA Y SE SUSPENDERA CUANDO SE HAYA INYECTADO UN VOLUMEN MAXIMO DE 1.0 m³ EN CADA BARRENO O BIEN CUANDO SE ALCANCE UNA PRESION DE 0.5 kg/cm² COMO MAXIMO EN CADA BARRENO.

SI DESPUES DE HABER EFECTUADO ESTE PROCESO DE INYECCION EN UNA DETERMINADA ZONA DE FILTRACIONES ESTAS AUN CONTINUAN APARECIENDO, SE DEBERA INYECTAR UN VOLUMEN ADICIONAL A LA MEZCLA DE 0.25 m³ POR BARRENO, PROVISTA DE ALGUN MATERIAL OBTURANTE COMO MICA O SIMILAR, CUYA PROPORCION ESTARA EN FUNCION DE LA MAGNITUD DE LAS FILTRACIONES.

4).-SECUENCIA DE INYECCION.

EL PROCESO DE INYECCION EN LOS BARRENOS DEBERA INICIARSE EN AQUELLOS QUE SE LOCALIZAN EN LA PERIFERIA DEL AREA DE INFLUENCIA DE DICHAS FILTRACIONES, TERMINANDO LA INYECCION EN LOS BARRENOS DEL CENTRO DE LA MISMA.

ESTE TRATAMIENTO SE PODRA APLICAR EN LAS FILTRACIONES CUYA NOMENCLATURA CORRESPONDA A F-F O F-M. Y SE PRESENTEN EN LOS MUROS ESTRUCTURALES DEL CAJON O EN LA LOSA DE PISO DEL MISMO.

EN EL CASO DE LAS FILTRACIONES QUE SE LOCALICEN EN LA UNION DE LOS MUROS ESTRUCTURALES Y LA LOSA DE PISO, DEBERAN REALIZARSE, CERCA DE DICHA UNION, DOS TIPOS DE BARRENOS: LOS TIPOS "A" QUE SERAN AQUELLOS QUE PERFOREN TANTO AL MURO ESTRUCTURAL COMO AL MURO TABLESTACA Y QUE PENETREN COMO MINIMO 50 cm EN EL TERRENO ADYACENTE, Y LOS TIPOS "B" QUE UNICAMENTE PERFORARAN EL MURO ESTRUCTURAL MAS 10 cm COMO MAXIMO DEL MURO TABLESTACA, A TRAVES

DE ESTOS BARRENOS DEBERA EFECTUARSE LA INYECCION PARA EL SELLO DE LAS FILTRACIONES (VER FIGURA No 3).

LOS BARRENOS SE LOCALIZAN EN EL MURO ESTRUCTURAL EN DOS HILERAS PARALELAS A LA LINEA DE UNION. A 20 cm Y 60 cm DE ESTA. TANTO LA PRIMERA HILERA COMO LA SEGUNDA ESTARA INTEGRADA POR BARRENOS TIPO "A" Y TIPO "B". VER FIGURA ANTES CITADA.

LA SEPARACION HORIZONTAL ENTRE BARRENOS DE UN MISMO TIPO Y DE UNA MISMA HILERA SERA COMO MAXIMO DE 1.0 m. Y LA SEPARACION HORIZONTAL ENTRE BARRENOS DE DIFERENTE TIPO PERO PERTENECIENTES A LA MISMA SERA DE 0.50 m COMO MAXIMO.

LOS BARRENOS DE UN MISMO TIPO PERTENECIENTES A LA SEGUNDA HILERA, SE UBICARAN AL TRESBOLILLO CON RESPECTO A LOS BARRENOS DEL MISMO TIPO DE LA PRIMERA HILERA.

LA PRESION DE INYECCION PARA LOS BARRENOS TIPO "A" SERA COMO MAXIMO DE 1.0 kg/cm².

LA PRESION DE INYECCION PARA LOS BARRENOS TIPO "B" SERA DE 0.5 kg/cm² COMO MAXIMO.

CUANDO ALGUNA VARILLA IMPIDA LA EJECUCION DE UN BARRENO EN SU TOTALIDAD, ESTE ULTIMO DEBERA REUBICARSE Y HACERSE NUEVAMENTE, DEBIENDO RELLENAR LA PERFORACION ORIGINAL DE ACUERDO A LAS OBSERVACIONES SIGUIENTES:

- a) CUANDO EL BARRENO NO HAYA PERFORADO EL MURO ESTRUCTURAL EN SU TOTALIDAD, ESTE SE DEBERA RELLENAR CON UN MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCION 1:3 APLICANDO FINALMENTE SOBRE DICHO MORTERO CAPAS DE SELLADORES BELLONEX DRIS Y BELLONEX UH EN FORMA SIMILAR A LA INDICADA ANTERIORMENTE.
- b) CUANDO EL BARRENO HAYA PERFORADO EL MURO ESTRUCTURAL EN SU TOTALIDAD, PERO POR EL ARMADO DEL MURO TABLESTACA SE HAYA DETENIDO, EN DICHO BARRENO DEBERA EFECTUARSE LA INYECCION INDICADA PARA EL BARRENO TIPO "B". CON EL OBJETIVO DE SELLAR TANTO LA PERFORACION COMO LA JUNTA EXISTENTE ENTRE MURO ESTRUCTURAL Y MURO TABLESTACA.

PARA LAS FILTRACIONES QUE SE LOCALIZAN EN EL MURO TABLESTACA ESTRUCTURAL SE PUEDEN PRESENTAR LOS SIGUIENTES CASOS PARA LA REALIZACION DE LOS BARRENOS Y EL SELLADO DE LOS MISMOS.

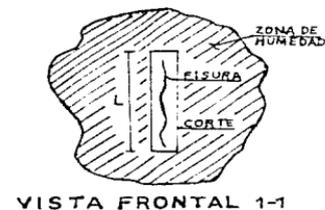
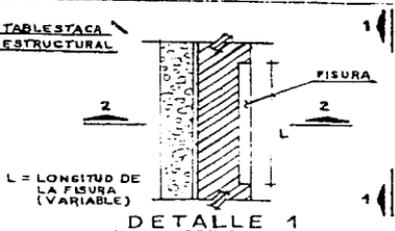
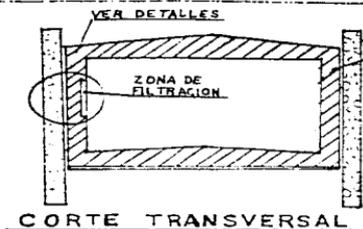
PRIMER CASO.

CUANDO LAS FILTRACIONES SE LOCALICEN SOBRE LOS MUROS TABLESTACA ESTRUCTURALES, LAS PERFORACIONES DEBERAN HACERSE SOBRE ESTOS, DE MANERA QUE SE CONFORME UNA CUADRICULA AL TRESBOLILLO EN TODA EL AREA DONDE SE GENEREN DICHAS FILTRACIONES; LA SEPARACION ENTRE BARRENOS CENTRO A CENTRO SERA DE 1.0 m EN AMBOS EJES DE LA CUADRICULA (VER FIGURA No4a).

SEGUNDO CASO.

CUANDO LAS FILTRACIONES SE LOCALICEN EN LAS JUNTAS DE COLADO DE LOS MUROS, SE DEBERA APLICAR EL PROCESO DE INYECCION, TOMANDO EN CONSIDERACION LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES.

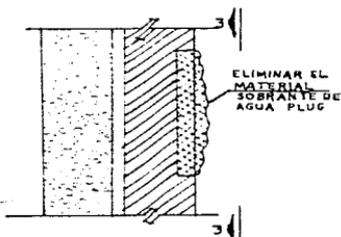
- a) LOS BARRENOS DEBERAN HACERSE A CADA LADO DE LA JUNTA, UBICADOS AL TRESBOLILLO Y SEPARADOS A LA MISMA DISTANCIA HORIZONTAL COMPRENDIDA ENTRE 30 Y 50 cm.
- b) LA SEPARACION VERTICAL ENTRE BARRENOS DE UN MISMO MURO, SERA COMO MAXIMO DE 1.0 m (VER FIGURA No 4b).



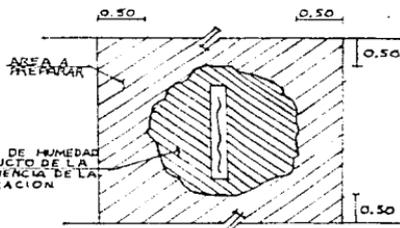
A)



CORTE 2-2
TIPOS DE CORTE EN ZONA DE FISURA

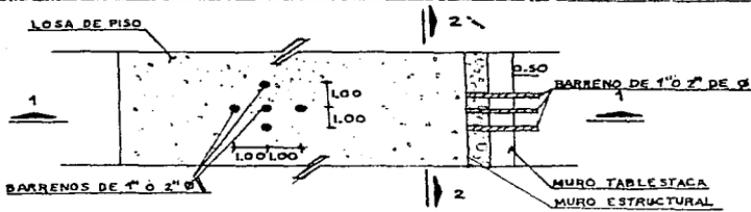


B)

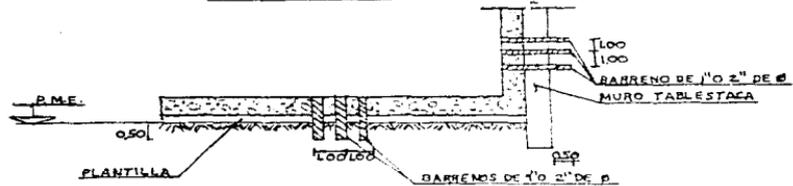


VISTA FRONTAL 3-3

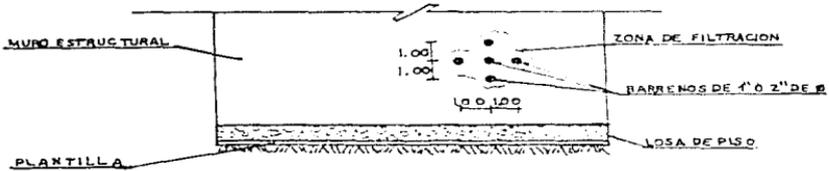
B) HUMEDECIMIENTO Y PREPARACION DE LA SUPERFICIE PARA LA APLICACION DEL RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE



PLANTA



CORTE 1-1

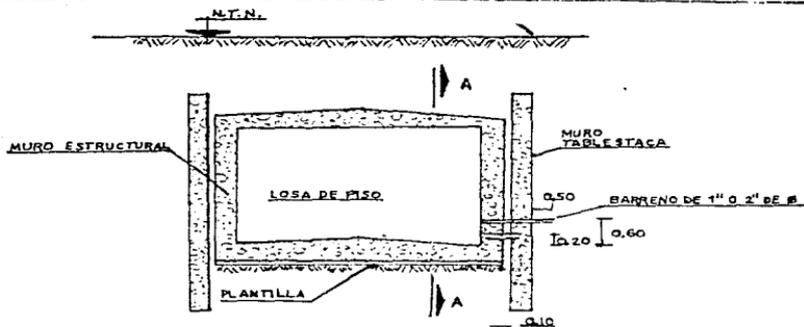


CORTE 2-2

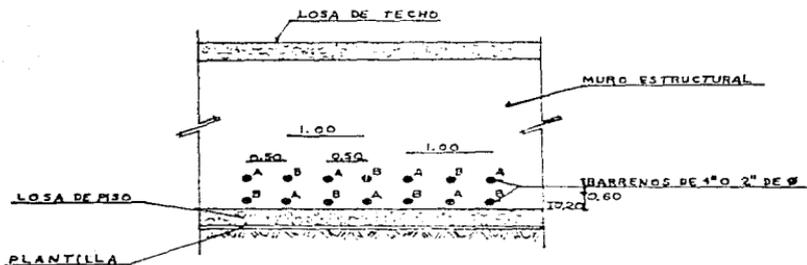
INYECCION LOCAL

ESQUEMA EN METROS

FIG. 2



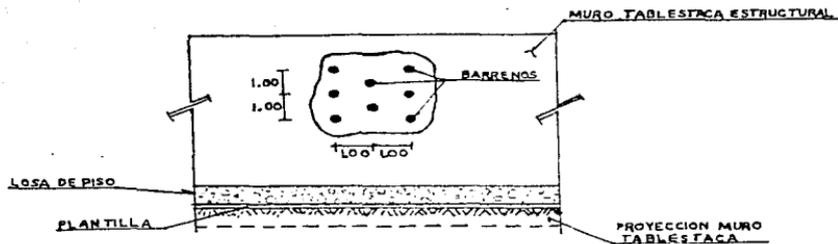
CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL A - A

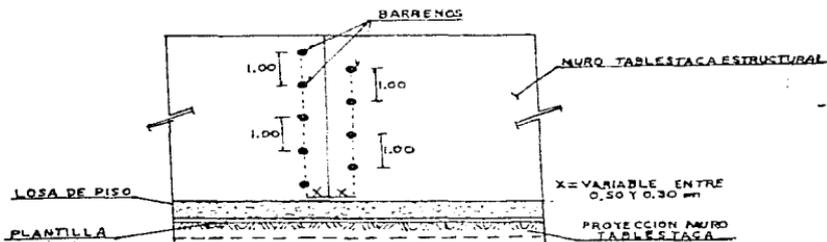
DIBUJO PROYECTIVO
ACOT EN METROS

FIG. 3



CORTE LONGITUDINAL

FIGURA N° 4 a
PRIMER CASO



CORTE LONGITUDINAL

FIGURA N° 4 b
SEGUNDO CASO

DIBUJO ESQUEMATICO
ACOT. EN METROS

7.11.CONSTRUCCION Y RESTITUCION DE PAVIMENTOS.

LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTARA CONSTITUIDA POR UNA CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO, APOYADA SOBRE UNA CAPA DE BASE, SUB-BASE Y UNA DE SUB-RASANTE, CUYAS CARACTERISTICAS SE INDICAN A CONTINUACION.

I. PROCESO CONSTRUCTIVO.

A) CAPA SUB-RASANTE.

SOBRE EL TERRENO DESPALMADO O BIEN SOBRE EL PAVIMENTO EXISTENTE, SE COLOCARA LA SUB-RASANTE CON UN ESPESOR MINIMO DE 30 cm, LA CUAL SE DEBERA COLOCAR EN DOS CAPAS DE 15 cm ESPESOR MAXIMO COMPACTO CADA UNA, ALCANZANDO EL 95% DE SU P.V.S.M..

EL MATERIAL A UTILIZAR PARA CONFORMAR LA CAPA SUB-RASANTE DEBERA CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:

TAMANO MAXIMO DE PARTICULAS	7.6 cm (3")
PORCENTAJE QUE PASA LA MALLA No.200	35%
LIMITE LIQUIDO	IGUAL O MENOR QUE 50%
LIMITE PLASTICO	IGUAL O MENOR QUE 25%
EXPANSION	3% MAXIMO
V.R.S.	15% MINIMO

EL V.R.S. DEBERA MEDIRSE SOBRE ESPECIMENES COMPACTADOS DINAMICAMENTE AL 100% DEL PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO.

B) CAPA DE SUB-BASE.

SOBRE LA CAPA SUB-RASANTE COMPACTADA SE TENDERA LA SUB-BASE LA CUAL TENDRA UN ESPESOR DE 15 cm Y SE COLOCARA EN UNA SOLA CAPA, COMPACTANDOLA HASTA ALCANZAR EL 95% DE SU P.V.S.M.. LA CURVA GRANULOMETRICA DE ESTA CAPA DEBERA QUEDAR COMPRENDIDA ENTRE EL LIMITE INFERIOR DE LA ZONA 1 Y EL LIMITE SUPERIOR DE LA ZONA 3 DE LAS CURVAS MOSTRADAS EN LA FIGURA No.1, EL PORCENTAJE DE MATERIAL QUE PASA LA MALLA No.200 NO DEBERA SER MAYOR DE 25%; LA RELACION ENTRE EL PORCENTAJE QUE PASA LA MALLA No. 200 Y EL PORCENTAJE DE MATERIAL QUE PASA LA MALLA No. 40 NO DEBERA SER MAYOR DE SESENTA Y CINCO CENTESIMOS (0.65).

EN RELACION CON EL LIMITE LIQUIDO, VALOR RELATIVO DE SOPORTE, EQUIVALENTE DE ARENA, CONTRACCION LINEAL Y VALOR CEMENTANTE DEBERA SATISFACER LOS VALORES INDICADOS EN LA FIGURA No.1.

SI EL MATERIAL TIENE UN EQUIVALENTE DE ARENA IGUAL O MAYOR

QUE EL 35%, SE EXCUSARA LA REALIZACION DE OTRAS PRUEBAS DE PLASTICIDAD O DE V.R.S.

C) CAPA DE BASE.

SOBRE LA SUB-RASANTE SE COLOCARA UN MATERIAL DE BASE, CUYO ESPESOR SERA DE 15 cm. ESTE MATERIAL SE COLOCARA EN UNA SOLA CAPA.

EL MATERIAL A UTILIZAR EN LA FORMACION DE LA BASE DEBERA CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES DE CALIDAD QUE SE RESUMEN A CONTINUACION:

LA CURVA GRANULOMETRICA DEL MATERIAL DEBERA QUEDAR COMPRENDIDA ENTRE LOS LIMITES INFERIOR DE LA ZONA 1 Y SUPERIOR DE LA ZONA 2.

D) RIEGOS ASFALTICOS.

- 1.-RIEGO DE IMPREGNACION.- SOBRE LA BASE HIDRAULICA, SUPERFICIAL SECA Y BARRIDA, SE APLICARA UN RIEGO DE IMPREGNACION USANDO UN PRODUCTO ASFALTICO REBAJADO, A RAZON DE 1.5 A 1.8 lt/m². EL RIEGO DEL MATERIAL ASFALTICO DEBERA HACERSE DE PREFERENCIA EN LAS HORAS MAS CALUROSAS DEL DIA. LA SUPERFICIE IMPREGNADA DEBERA PRESENTAR UN ASPECTO UNIFORME Y EL MATERIAL ASFALTICO DEBERA ESTAR SUPERFICIALMENTE BIEN ADHERIDO AL MATERIAL DE LA BASE HIDRAULICA, LA PENETRACION DEL RIEGO NO DEBERA SER MENOR DE 4 mm Y LA ABSORCION TOTAL DEBERA PRESENTARSE EN NO MAS DE 24 HORAS.

AUN SIN PRESENTARSE DEPRESIONES EN LA SUPERFICIE DE LA BASE HIDRAULICA, EL MATERIAL ASFALTICO REGADO PUDIERA FORMAR CHARCOS CUANDO ESTO SUCEDA, EL EXCESO DE MATERIAL ASFALTICO ACUMULADO SE RETIRARA INMEDIATAMENTE POR MEDIO DE CEPILLOS.

LA BASE IMPREGNADA DEBERA SER CERRADA AL TRANSITO POR UN LAPSO MINIMO DE 48 HORAS.

- 2.-RIEGO DE LIGA.PREVIO AL TENDIDO DE LA CARPETA Y 48 HORAS DESPUES DEL RIEGO DE IMPREGNACION, SE DEBERA APLICAR UN RIEGO DE LIGA CON PRODUCTO ASFALTICO FR-3 A RAZON DE 0.5 A 0.7 lt/m² APROXIMADAMENTE. ANTES DE APLICAR EL RIEGO DE LIGA SOBRE LA BASE IMPREGNADA, ESTA DEBERA SER BARRIDA PARA DEJARLA EXENTA DE MATERIAS EXTRANAS Y POLVO. SE DEBERA DEJAR TRANSCURRIR UN TIEMPO NO MENOR DE 30 MINUTOS PARA QUE EL MATERIAL ASFALTICO DEL RIEGO DE LIGA ADQUIERA LA VISCOSIDAD ADECUADA.

E) CARPETA DE CONCRETO HIDRAULICO.

SOBRE LA BASE HIDRAULICA A LA QUE PREVIAMENTE SE LE APLICARON LOS RIEGOS DE IMPREGNACION Y DE LIGA, SE CONSTRUIRA LA CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO CUYO ESPESOR SERA DE 7.5 cm PARA

CALLES DE PRIMERA IMPORTANCIA Y DE 5.0 cm PARA CALLES SECUNDARIAS. EL MATERIAL QUE SE EMPLEE PARA ESTA CARPETA SE PREPARARA CON UN CEMENTO ASFALTICO No.6 Y MATERIAL PETREO TRITURADO CUYO TAMAÑO MAXIMO SERA DE 25.4 mm (1"). ESTA CAPA DEBERA COMPACTARSE AL 95% DE SU PESO VOLUMETRICO DE PROYECTO DE LA MEZCLA DETERMINADO CON EL PROCEDIMIENTO MARSHALL EN ESPECIMENES COMPACTADOS CON 75 GOLPES POR CARA. EL CONCRETO ASFALTICO DEBERA CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES DE CALIDAD QUE SE RESUMEN EN EL INCISO II DE ESTE ESCRITO. EL CONCRETO ASFALTICO DEBERA TENDERSE A UNA TEMPERATURA NO MENOR DE 110 °C CON UN ESPESOR UNIFORME; INMEDIATAMENTE DESPUES DEL TENDIDO Y CUANDO LA TEMPERATURA DEL MISMO ESTE ENTRE 90 Y 110 °C, SE DEBERA PLANCHAR UNIFORME Y CUIDADOSAMENTE POR MEDIO DE UNA APLANADORA DE 6 A 8 TONELADAS DE PESO PARA DAR ACOMODO INICIAL A LA MEZCLA. ESTE PLANCHADO DEBERA EFECTUARSE LONGITUDINALMENTE A "MEDIA RUEDA". A CONTINUACION SE COMPACTARA LA CARPETA EN FORMACION UTILIZANDO COMPACTADORES DE LLANTAS NEUMATICAS DE 4 A 7 TONELADAS; INMEDIATAMENTE DESPUES SE VOLVERA APLANCHAR CON UN ROLLILLO LISO DE 10 TONELADAS PARA BORRAR LAS HUUELLAS QUE DEJEN LOS COMPACTADORES DE LLANTAS. LA COMPACTACION DE LA CARPETA DEBERA TERMINARSE A UNA TEMPERATURA NO MENOR DE 70 °C. NO DEBERA TENERSE CONCRETO ASFALTICO SOBRE UNA BASE HUMEDA, ENCHARCADA O CUANDO ESTE LLOVIENDO.

LA CURVA GRANULOMETRICA DEL MATERIAL PETREO DEBERA CUMPLIR CON LO INDICADO EN EL SIGUIENTE INCISO.

F) RIEGO DE SELLO.

UNA VEZ ADQUIRIDA LA CARPETA ASFALTICA Y QUE ESTA HAYA ADQUIRIDO LA TEMPERATURA AMBIENTE, DEBERA BARRERSE Y DEJARSE LIBRE DE IMPUREZAS. PARA POSTERIORMENTE APLICAR CEMENTO PORTLAND TIPO I EN SECO A RAZON DE 0.75 kg/m² TALLANDOSE ENERGIKAMENTE CON CEPILLOS DE FIBRA CONTRA LA SUPERFICIE A FIN DE QUE PENETRE EN LA CARPETA ASFALTICA. DESPUES SE ADICIONARA AGUA A RAZON DE 1 A 1.5 l/m² APROXIMADAMENTE. PARA FORMAR UNA LECHADA DE CONSISTENCIA MEDIA LA CUAL SE DISTRIBUIRA Y TALLARA EN LA FORMA DESCRITA Y CON LA MISMA HERRAMIENTA, HASTA LOGRAR UNA HERRAMIENTA UNIFORME.

II. REQUISITOS DE CALIDAD EN LOS MATERIALES PETREOS PARA CONCRETO ASFALTICO.

LOS MATERIALES PETREOS QUE SE UTILICEN PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO ASFALTICO DEBERAN CUMPLIR COMO MINIMO CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES DE CALIDAD:

- 1.- LA CONTRACCION LINEAL SERA MENOR DE 2%.
- 2.- EL DESGASTE EN PRUEBA SERA MENOR DE 40%.
- 3.- LAS PARTICULAS QUE TENGAN FORMA ALARGADA O DE LAJA NO EXCEDERA DE 35% DEL TOTAL.

- 4.- EL EQUIVALENTE DE ARENA SERA MAYOR DE 55%.
- 5.- EN LO QUE RESPECTA A LA AFINIDAD DEL MATERIAL PETREO CON EL ASFALTO USADO, SE DEBERAN CUMPLIR DOS DE LAS TRES SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:
 - 5.1. EL DESPRENDIMIENTO POR FRICCIÓN NO EXCEDERA DE 25%.
 - 5.2. EL CUBRIMIENTO POR ASFALTO DETERMINADO NO SERA MENOR DEL 90%.
 - 5.3. LA PERDIDA DE ESTABILIDAD POR INMERSION EN AGUA, NO SERA MAYOR DE 25%.

EL CONCRETO ASFALTICO QUE SE UTILICE EN LA CONSTRUCCION DE LA CARPETA DEBERA CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS DETERMINADOS POR EL METODO MARSHALL EN ESPECIMENES COMPACTADOS CON 75 GOLPES POR CARA.

- | | |
|---|---------------|
| 1.-ESTABILIDAD. | 700 kg MINIMA |
| 2.-FLUJO. | 2 A 4 mm |
| 3.-PORCENTAJE DE VACIOS EN LA MEZCLA, RESPECTO AL VOLUMEN DEL ESPECIMEN: | 3 A 5 |
| 4.-PORCENTAJE DE VACIOS EN EL AGREGADO MINERAL RESPECTO AL VOLUMEN DEL ESPECIMEN DE MEZCLA: | 12 MINIMO |

CONCLUSIONES.

POR SU TRAZO, ESTA LINEA A FUTURO ESTABLECERA UNA RAPIDA COMUNICACION DESDE EL NORTE A LA ZONA CENTRO, QUE SIGUE SIENDO UNO DE LOS PUNTOS DE MAYOR ATRACCION DE VIAJES EN LA METROPOLI, ENLAZANDO DESDE SU PRIMERA ETAPA DE CONSTRUCCION EN FORMA DIRECTA A LA ZONA SURORIENTE PARA ATENDER PRINCIPALMENTE A LA DELEGACION IZTAPALAPA E IZTACALCO.

A FUTURO LA LINEA 8 CONECTARA CON 9 DE LAS OTRAS 15 LINEAS QUE INTEGRAN EL PROGRAMA MAESTRO DEL METRO Y CON LA LINEA PERIFERICA; TENIENDO EN SU PRIMERA ETAPA 4 ESTACIONES DE CORRESPONDENCIA: BELLAS ARTES, SALTO DEL AGUA, CHABACANO Y SANTA ANITA, LO QUE BRINDARA MAYORES OPCIONES DE TRASLADO AL USUARIO Y PERMITIRA DESDE SU PUESTA EN MARCHA UNA MEJOR DISTRIBUCION DE LA DEMANDA DE LAS LINEAS DEL SISTEMA.

EN EL PRESENTE TRABAJO SOLO SE TRATO EL TRAMO CHABACANO- OBRERA EN EL CUAL SE ENCUENTRA LA ESTACION CHABACANO LA CUAL TIENE CORRESPONDENCIA CON LAS LINEAS 2 Y 9, PERO SOLO SE TRATO LA CORRESPONDENCIA QUE SE TIENE CON LA LINEA 2. LA CORRESPONDENCIA CHABACANO ES LA QUE MOVILIZA EL MAYOR NUMERO DE USUARIOS EN RELACION CON LAS OTRAS CORRESPONDENCIAS Y EN EL PRESENTE TRABAJO SE EXPLICARON LOS DIFERENTES TIPOS DE EXCAVACION, MURDS, ABATIMIENTO DE AGUAS FREATICAS, CRUCE CON OTRA LINEA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS QUE SE TIENEN EN UNA LINEA DEL METRO EN GENERAL ESTE TRAMO NOS PERMITE CONOCER Y RESOLVER CUALQUIER TIPO DE PROBLEMA QUE SE PUEDA PRESENTAR EN LA CONSTRUCCION DE UNA LINEA DEL METRO.

LA EXCAVACION PARA LA CONSTRUCCION DEL TRAMO CHABACANO- OBRERA SE LLEVARA A CABO ENTRE MUROS TABLESTACA ESTRUCTURALES ARMADOS Y COLADOS EN SITIO.

LAS RAMAS VERTICALES O FALDONES DE LOS BROCALES QUE SERVIRAN DE GUIA PARA LA EXCAVACION DE LOS MUROS TABLESTACA SE CONSTRUIRAN, SOLO EN LAS ZONAS DE AFECTACION O JARDINADAS, HASTA UNA PROFUNDIDAD TAL QUE EXISTA ENTRE EL REMATE DE LA TABLESTACA Y EL FALDON EL TRASLAPE NECESARIO.

ANTES DE INICIAR LA EXCAVACION DE CUALQUIER ETAPA, SERA NECESARIO ABATIR EL NIVEL DE AGUAS FREATICAS POR MEDIO DE UN BOMBEO DE GRAVEDAD; PARA ELLO SE INSTALARAN POZOS DE BOMBEO.

EL BOMBEO SOLO PODRA INICIARSE CUANDO SE ENCUENTREN CONSTRUIDOS LOS MUROS TABLESTACA CORRESPONDIENTES A LA ZONA POR AFECTAR EN UN RADIO MINIMO DE 50 m MEDIDOS EN EL SENTIDO DE AVANCE DE LA EXCAVACION, A PARTIR DEL HOMBRO DEL TALUD.

SE EMPEZARA A BOMBLEAR DOS DIAS ANTES DE INICIAR LA EXCAVACION DE CUALQUIER ETAPA, EN CADA POZO CONTENIDO EN ELLA Y EN LOS LOCALIZADOS EN UNA DISTANCIA DE 20 m CONTADOS A PARTIR DEL HOMBRO DEL TALUD.

EL BOMBEO SE SUSPENDERA EN CADA POZO DESPUES DEL COLADO DE LA LOSA DE PISO CORRESPONDIENTE EXCEPTO EN AQUELLOS POZOS QUE TENGAN INFLUENCIA EN ETAPAS POSTERIORES POR ATACAR.

EN EL SENTIDO DE AVANCE DE LA EXCAVACION DEBERA LLEVARSE UN TALUD CUYA INCLINACION SERA 1:1, EXCEPTUANDO EL TRAMO 14 + 576.303 AL 14 + 990.000 EN CUYO CASO SE CONSTRUIRA UNA BERMA DE 10 m DE LONGITUD, A 2 m DE PROFUNDIDAD MEDIDOS A PARTIR DEL TERRENO NATURAL.

LA EXCAVACION, APUNTALAMIENTO Y CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA DEL CAJON DEL METRO, EN ESTE SUBTRAMO, SE EFECTUARA ENTRE MURD TABLESTACA ESTRUCTURALES.

LA EXCAVACION, APUNTALAMIENTO Y CONSTRUCCION DE LA ZONA PARA ALCANCIA SE REALICARA ENTRE MURD TABLESTACA ESTRUCTURALES Y VEINTICUATRO HORAS DESPUES DE COLADA LA LOSA DE PISO, SE PODRA RETIRAR EL TERCER NIVEL DE PUNTALES, UNA VEZ HECHO LO ANTERIOR SE CIMBRARAN Y ARMARAN LAS TRABES, ASI COMO LOS MURD DE CONTENCIÓN, PROCEDIENDO ENTONCES A COLARLOS, UNA VEZ QUE ESTOS ELEMENTOS ALCANZEN SU RESISTENCIA DE PROYECTO, SE PODRA RETIRAR EL PRIMER NIVEL DE PUNTALES IGUAL QUE SU CIMBRA; EN ESTE MOMENTO SE COLOCARA EL RELLENO DE LAS ZONAS VECINAS A LA ALCANCIA.

CUANDO YA NO SE REQUIERA EL USO DE LA ALCANCIA, SE PROCEDERA A LA COLOCACION DE LAS TABLETAS PREFABRICADAS QUE CONSTITUIRAN LA LOSA DE TECHO, HECHO LO ANTERIOR SE ARMARA Y COLARA EL FIRME DE COMPRESION Y CUANDO ESTE ALCANZE SU RESISTENCIA ESPECIFICADA SE PODRA COLAR EL LASTRE DE CONCRETO SIMPLE, VEINTICUATRO HORAS DESPUES SE PROCEDERA A COLOCAR EL MATERIAL DE RELLENO HASTA EL NIVEL DE PROYECTO.

LA EXCAVACION PARA LA CONSTRUCCION DE LA GALERIA DE VENTILACION, SE EFECTUARA A DIEDO ABIERTO ENTRE MURD TABLESTACA ESTRUCTURALES ARMADOS Y COLADOS EN SITIO.

EN EL SENTIDO DE AVANCE DE LA EXCAVACION DEBERA LLEVARSE UN TALUD CUYA INCLINACION SERA DE 1:1 DESDE EL NIVEL DE TERRENO NATURAL, DICHO TALUD DEBERA RESPETARSE DURANTE TODO EL PROCESO DE EXCAVACION DE LA GALERIA.

UNA VEZ ALCANZADO EL NIVEL MAXIMO DE EXCAVACION, SE PROCEDERA AL COLADO DE LA PLANTILLA DE CONCRETO POREO Y POSTERIORMENTE SE ARMARA Y COLARA LA LOSA DE PISO DE LA GALERIA, VEINTICUATRO HORAS DESPUES PODRA RETIRARSE EL TERCER NIVEL DE PUNTALES.

POSTERIORMENTE SE RESTITUIRA EL PAVIMENTO.

BIBLIOGRAFIA.

- CRESPO VILLALAZ CARLOS, VIAS DE COMUNICACION, 2ª EDICION, MEXICO, D.F., EDITORIAL LIMUSA, 1992, 706 P.
- GONZALEZ SALAZAR GLORIA, EL DISTRITO FEDERAL, 1ª EDICION, MEXICO, D.F., EDITORIAL UNAM, 1983, 230 P.
- JUAREZ BADILLO, RICO RODRIGUEZ, MECANICA DE SUELOS, 2ª EDICION, MEXICO, D.F., EDITORIAL LIMUSA, 1987, 704 P.
- OCAMPO FRANCO, NEGRETE GARCIA, SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO, LA LINEA 8, MEXICO, D.F., COVITUR, 1992, 20 P.
- COMISION DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO, EL METRO.
- INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA LINEA 8.