

piv ingeniería ltda.

PROYECTOS INTERVENTORIAS

1

E 35

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO
BARRIO GIRARDOT

SECTOR CARRERA 5a ESTE POR CALLE 1E

Santafé de Bogotá, D.C., Octubre de 1991

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION.	1
2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	2
3. GEOLOGIA	2
3.1 Estratigrafia.	3
3.2 Estabilidad.	3
4. CENSO DE VIVIENDAS Y DE REDES	4
5. TOPOGRAFIA.	5
6. INVESTIGACION DEL SUBSUELO	5
6.1 Exploración del subsuelo	5
6.2 Ensayos de laboratorio.	6
6.3 Perfil estratigráfico.	6
7. ANALISIS DE INGENIERIA Y DIAGNOSTICO	7
7.1 Condiciones generales.	7
7.2 Factores de seguridad.	7
8. MEDIDAS CORRECTIVAS Y RECOMENDACIONES	8
9. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION.	10
9.1 Gaviones	10
9.2 Rellenos Seleccionados	10
9.3 Trincheras drenantes	10
10 CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO.	11
11 LIMITACIONES	11

ANEXOS

- No. 1 LOCALIZACION
- No. 2 RECUENTO GRAFICO Y FOTOGRAFICO
- No. 3 GEOLOGIA
- No. 4 TOPOGRAFIA.
- No. 5 INVESTIGACION DEL SUBSUELO.
- No. 6 ANALISIS DE ESTABILIDAD
- No. 7 RECOMENDACIONES
- No. 8 PRESUPUESTO

4

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA, D.C.
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO
BARRIO GIRARDOT
SECTOR CARRERA 5a ESTE POR CALLE 1E

1. INTRODUCCION.

En cumplimiento de los trabajos contemplados en el contrato N° 161 del 16 de julio de 1991, celebrado entre el Distrito Especial de Bogotá-Secretaría de Obras Públicas y la sociedad Proyectos, Construcciones Civiles y Viales Ltda., P.I.V. Ingeniería Ltda., se ha ejecutado el Estudio Geológico y Geotécnico del barrio Girardot, sector carrera 5a Este por calle 1E en la ciudad de Santafé de Bogotá D.C.

Para la ejecución del estudio se desarrollaron las siguientes actividades:

- Recopilación y análisis de la información existente sobre la zona del proyecto, en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigaciones Geológico Mineras, Ingeominas y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- Inspección geotécnica del terreno, efectuada en el mes de septiembre de 1991, con el objeto de delimitar la zona inestable y determinar las causas de los movimientos.
- Elaboración de un programa adecuado de investigación del subsuelo, fundamentado en sondeos, apiques y en una serie de ensayos de laboratorio, con el fin de determinar las propiedades geotécnicas de los materiales que constituyen el subsuelo.
- Análisis de estabilidad de los taludes en estudio.
- Planteamiento de alternativas para la prevención y corrección de zonas con problemas de inestabilidad.
- Diseño de las medidas correctivas y preventivas.
- Cálculo de cantidades de obra y elaboración del presupuesto.

- 5
- Informe final, en el cual se resumen todas las actividades ya mencionadas.

La información consultada en el I.G.A.C. es la siguiente:

- Plancha M-11, escala 1 : 2000 de 1981.
- Fotografías aéreas N°s. 178 y 179 pertenecientes al vuelo I.G.A.C. C-2323.

La información consultada en la E.A.A.B. es la siguiente:

- Red de Acueducto, plancha A-3, escala 1 : 5000.
- Red de Alcantarillado de aguas lluvias y aguas negras, plancha 11-A, escala 1 : 5000.

2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El barrio Girardot, se encuentra localizado al oriente de la ciudad de Santafé de Bogotá. El sector en estudio se ubica entre las carreras 5 Este y 4 Este y entre las calles 1E y 2a.

En el mes de diciembre de 1990 se presentó un movimiento del terreno el cual generó la falla de un muro en piedra pegada que a su vez destruyó la parte posterior de la casa localizada sobre la carrera 4 Este N° 1E - 88 y generó grietas importantes en las casas de la carrera 5 Este N°s 1E - 65 y 1E - 55. Adicionalmente, en el terreno se generaron grietas del orden de 50 mm.

De acuerdo con lo observado durante las visitas efectuadas en septiembre de 1991 los movimientos del terreno en la actualidad son mínimos, lo cual se puede comprobar al observar que el tamaño de las grietas medidas en la carrera 5 Este N° 1E - 55, las cuales eran del orden de 26 mm en diciembre de 1990; se han incrementado en máximo 4 mm, pudiéndose deber estas diferencias a factores externos tales como las irregularidades de las grietas (lo cual dificulta la medición) o la pérdida de pañetes.

En el anexo N° 1, se presenta la localización del proyecto y en el anexo N° 2, se muestra el registro gráfico y fotográfico de la zona de interés.

3. GEOLOGIA

El proyecto se ubica en la ladera oriental de Bogotá, conformando el flanco occidental de un gran plegamiento anticlinal conocido en la literatura geológica como anticlinal de Bogotá.

Debido a los procesos erosivos la ladera se encuentra cubierta por depósitos de varios orígenes, los cuales se encuentran a su vez sobre rocas conformadas por arcillolitas y areniscas del Terciario.

3.1 Estratigrafía.

Grupo Guadalupe: Constituye la parte más oriental de la figura 3.1 del anexo No. 3; esta constituida por areniscas en estratos masivos y con buzamientos bien definidos.

Formación Guaduas: Sobre el Grupo Guadalupe se encuentra un conjunto de arcillolitas, interestratificadas con arcillolitas y mantos de carbón denominado Formación Guaduas.

Formación Cacho: Forma una franja definida con relieve positivo y buzamientos variables, con algunas inversiones locales. La roca predominante es una arenisca friable de grano grueso y estratificación cruzada.

Formación Bogotá: Está conformada por arcillolitas rojizas, con intercalaciones de arenisca hacia la base.

Flujos de lodo: Debido a recientes depositaciones de arcillas producto de la desintegración de las arcillolitas, se han rellenado antiguos valles, que tienden a fluir durante los meses de lluvias.

Depósitos Coluviales: Los materiales rocosos provenientes de la desintegración de las areniscas del cretáceo han quedado atrapadas en una matriz limo arcillosa, formando unidades importantes y fácilmente cartografiadas en las fotografías aéreas.

3.2 Estabilidad.

En el área se presentan fundamentalmente dos (2) tipos de movimiento, así:

Reptación: En suelos residuales de la formación Bogotá.

Flujos de Tierra: Debido a la pérdida local de soporte, en los cauces de las quebradas, se presentan deslizamientos importantes que son los responsables de la mayor parte de las inestabilidades del barrio.

En el área de estudio, se presenta un flujo de tierras somero en suelos residuales, el cual es afectado principalmente por las sobrecargas impuestas por las estructuras allí construidas y por los residuos de construcción que durante las épocas de lluvias se saturan aumentando su peso.

En el anexo N^o 3 "Geología", se presenta la fotointerpretación geológica y un corte donde se indica la disposición de las formaciones detectadas.

4. CENSO DE VIVIENDAS Y DE REDES

La casa de tres pisos ubicada en la carrera 5 Este N^o 1E - 65, durante los movimientos del terreno presentados en diciembre de 1990 se separó en su parte superior 120 mm de la casa vecina. Esta casa presenta grietas en sus paredes, que varían entre 20 mm y 40 mm; en el primer nivel el terreno se desplazó generando grietas de hasta 50 mm, (fotografías 2 a 6, del anexo No. 2).

Según se puede observar, esta casa se encuentra cimentada mediante dos pórticos unidos entre sí en la dirección ortogonal a los mismos, los cuales transmiten las cargas al suelo de fundación mediante zapatas colocadas a 4.0 m de profundidad con respecto al nivel actual del terreno, donde se encuentra el contacto con la roca. En la actualidad la casa se encuentra deshabitada.

Hacia el norte, en la casa demarcada con el número 2D-15, los movimientos presentados en noviembre de 1990 generaron agrietamientos menores, los cuales fueron reparados por sus propietarios.

La casa localizada en la carrera 5 Este N^o 1E - 55 se encuentra construida en un (1) nivel, el costado sur de la misma se encuentra cimentado superficialmente, mediante un cimiento corrido en piedra pegada; el costado norte, por otra parte, se encuentra conformado por una estructura aporricada, la cual está cimentada sobre la roca, (fotografías 7 y 8). La parte sur de la casa durante los movimientos registrados en diciembre de 1990, sufrió agrietamientos del orden de los 50 mm, tanto en las paredes como en el piso de la edificación, mientras que en la parte norte no son apreciables dichos agrietamientos.

En la casa localizada en la carrera 4 Este N^o 1E - 88 el muro de piedra pegada que servía de lindero en la parte posterior de la misma falló, desplazándose cerca de 4.90 m hasta caer contra el muro de carga posterior, el cual a su vez también falló dejando inutilizada una habitación y generando agrietamientos en otra. Es importante anotar que la casa no presenta indicios de inestabilidad debidos a movimientos de su suelo de fundación, (fotografía 9).

El barrio cuenta en la actualidad con un sistema de alcantarillado separado para aguas lluvias y aguas negras. Las casas del costado occidental de la carrera 5 Este dada su gran diferencia de nivel con respecto a la calzada, drenan sus aguas negras y lluvias hacia la carrera 4 Este, de esta forma las tuberías atraviesan la zona que presenta tendencia al movimiento, con el correspondiente riesgo de ser interrumpidas periódicamente (fotografía No. 10).

En el costado oriental de la carrera 5 Este en frente a la casa demarcada con el número 1E-55, se encuentra una edificación cuyo terreno fue conformado mediante la construcción de un muro en piedra pegada y un relleno al cual ejerce un empuje tal que ha generado agrietamientos importantes en la estructura de contención, (fotografía No. 11).

Sobre la carrera 5 Bis Este, el pavimento fallo debido a deficiencias en su construcción, tal como se aprecia en las fotografías 14 y 15; como consecuencia de esta falla, las aguas lluvias se infiltran e inundan la casa demarcada con el número 1D-85 de la carrera 5 Bis Este.

5. TOPOGRAFIA.

Con el objeto de poder localizar las obras correctivas y preventivas para su posterior construcción, se efectuó el levantamiento topográfico de la zona afectada; de este trabajo se obtuvieron curvas de nivel cada metro y la distribución exacta de las viviendas afectadas y de las vías existentes.

En el anexo No. 4 "Topografía", se presenta el levantamiento topográfico y las carteras de campo correspondientes, en ellas se indican las referencias que podrán ser usadas para el replanteo del proyecto.

6. INVESTIGACION DEL SUBSUELO

Con el objeto de conocer las propiedades geotécnicas de los materiales que constituyen el subsuelo, se realizaron las siguientes actividades:

6.1 Exploración del subsuelo

Para determinar la estratigrafía del subsuelo, obtener muestras alteradas e inalteradas para su análisis en el laboratorio, establecer la profundidad del nivel freático y determinar la posición de la posible superficie de falla, se realizaron 3 apiques y 2 sondeos de profundidad variable entre 2.5 m y 4.5 m.

De las perforaciones efectuadas (sondeos y apiques), se hizo un registro continuo y un muestreo detallado de los suelos encontrados. En cada sondeo se realizó el Ensayo de Penetración Estándar (S.P.T.) y se recuperaron las respectivas muestras alteradas con el tubo partido (Split Spoon).

Durante la ejecución de las perforaciones no se detectó el nivel freático. Sin embargo, en el sondeo 1 entre los 1.0 m y 2.4 m se observó agua en estado libre, proveniente del macizo rocoso.

6.2 Ensayos de laboratorio.

Todas las muestras recuperadas se identificaron visualmente y sobre una cantidad representativa de los diferentes tipos de suelo encontrados, se efectuaron los ensayos de laboratorio requeridos tanto para clasificarlos, como para determinar sus propiedades mecánicas e in-situ.

Ensayos de clasificación

- Límite líquido.
- Límite plástico.
- Lavado sobre tamiz 200.

Ensayos In-situ

- Humedad natural.
- Peso unitario.

Ensayos de resistencia al corte no drenada.

Debido a la gran resistencia que presenta el suelo cerca al contacto con la roca, se realizó el ensayo de penetración estándar obteniendo la respectiva muestra alterada; sobre las muestras obtenidas a pesar de su alteración, se efectuó el ensayo de compresión inconfiada obteniéndose resistencias superiores a las 14 ton/m² y un ángulo de fricción interna de 26 grados.

En el anexo No. 5 "Investigación del subsuelo" se presentan los perfiles estatigráficos y el resumen de los ensayos de laboratorio efectuados.

6.3 Perfil estratigráfico.

Como resultado de los trabajos de exploración del subsuelo y de los ensayos de laboratorio, se determinó el siguiente perfil estratigráfico:

Estrato 1

Desde la superficie actual del terreno y con un espesor variable entre 1.2 m (S-1) y 3.0 m (Ap-2) se encuentra una arcilla limosa amarilla oscura, contaminada con desechos de construcción, de plasticidad alta.

Estrato 2

A partir del estrato anterior y hasta los 2.1 m (S-2) y los 4.5 m (Ap-3), se encuentra una arcilla limosa gris oscura de plasticidad media y consistencia firme a muy firme.

Estrato 3

10

A partir del estrato anterior se encuentran intercalaciones de arenisca y arcillolita, rocas duras del terciario.

En el anexo Nº 5 "Investigación del Subsuelo", se presentan los perfiles estratigráficos obtenidos de la investigación del subsuelo.

7. ANALISIS DE INGENIERIA Y DIAGNOSTICO

7.1 Condiciones generales.

Como resultado de los trabajos de investigación del subsuelo y del reconocimiento del terreno, se pudo determinar que el movimiento es de carácter superficial afectando principalmente el estrato de arcilla limosa amarilla oscura, contaminada con desechos de construcción, de plasticidad alta; el cual en la parte alta del lote (apique 2) tiene un espesor de 3.0 m y en la parte baja (S-1) 1.5 m.

La pendiente de la ladera varía desde 2.3:H a 1:V en la parte baja hasta 1:H a 1:V en la parte alta de la zona.

Los movimientos se presentan durante las épocas invernales dado que al incrementarse la presión de poros, la resistencia al corte del suelo se reduce y el suelo por la presencia de agua aumenta su peso.

La zona es atravesada por tuberías de acueducto y alcantarillado de diferentes diámetros. Algunas tuberías de alcantarillado de aguas negras presentan fugas, las cuales sumadas a las infiltraciones del macizo rocoso contribuyen a la saturación del terreno y a su movimiento (fotografía No. 10). Por otra parte, el sistema de alcantarillado no es capaz de evacuar las aguas, permitiendo fugas como las que se aparecían en las fotografías Nos. 11 y 12.

Las muestras de agua tomadas en la poceta y en la llave del acueducto muestra que las aguas desde el punto de vista bacteriológico no son aceptables para el consumo humano (ver anexo 5).

7.2 Factores de seguridad.

Con las secciones transversales obtenidas del levantamiento topográfico y con los resultados de la exploración del subsuelo, se realizaron los cálculos de estabilidad del talud para las condiciones iniciales, encontrándose que para un factor de seguridad de 1.0 la cohesión equivalente es de 1.8 ton/m² y el ángulo de fricción interna es de 26 grados (ver hoja 6.1 del anexo No. 6).

Con obras de drenaje que permitan el control de las infiltraciones, se obtiene un factor de seguridad de 1.26, el cual es insuficiente para garantizar la permanencia de viviendas en la zona, (se requiere de un factor de seguridad mínimo de 1.5 para hacer habitables las viviendas).

Con el objeto de incrementar el factor de seguridad del talud, se procedió a simular la colocación de un muro de contención en la parte baja del mismo, lo cual implica el reemplazo de parte del terreno en la pata del talud; con esta solución el factor de seguridad se incrementa de 1.26 a 1.33, el cual es aún insuficiente (ver hoja 6.2).

Dado que con las obras de carácter general el factor de seguridad no alcanza a ser igual a 1.5, se procedió a estudiar la estabilidad del talud por sectores; el primer sector considerado es el comprendido entre la carrera 5 Este y la casa demarcada con el número 1E-55. Las obras que se deberían realizar en esta zona, con el objeto de aumentar el factor de seguridad son el tendido uniforme del talud y la construcción de una estructura capaz de resistir por cada metro lineal una carga de 3.0 toneladas. Las estructuras en este caso podrían ser pantallas empotradas en la roca o una fila de pilotes. Con estas obras, al correr el programa de Janbu, se obtiene un factor de seguridad de 1.77. Las características de resistencia del suelo equivalente para este factor de seguridad son $C = 2.70 \text{ ton/m}^2$ y ángulo de fricción de 30 grados (ver hojas 6.4 y 6.5).

El segundo sector corresponde a las casas construidas; es el más crítico ya que considerado de una forma aislada presenta un factor de seguridad de 0.81. Al emplear una fila de pilotes sometidos a una carga horizontal de 6.0 toneladas por metro de ancho del talud, se tiene un factor de seguridad de 1.0; y con ello una cohesión equivalente de 2.70 y un ángulo de fricción interna de 26 grados (ver hoja 6.6 a 6.8).

Con todas las obras proyectadas, se obtiene un factor de seguridad final de 1.5 el cual es el mínimo recomendado (ver hoja 6.9).

Construyendo solamente las obras de drenaje, el muro de contención y eliminando las casas allí construidas se obtiene un factor de seguridad de 1.4 (hoja 6-10).

8. MEDIDAS CORRECTIVAS Y RECOMENDACIONES

Dado que con las obras de drenaje, muro de contención y pilotes, escasamente se obtiene un factor de seguridad de 1.5, (mínimo recomendado para que pueda ser habitada la zona) y que los movimientos presentados el año anterior han generado desplazamientos relativos de la cimentación y con ello esfuerzos de corte y empuje del terreno contra las columnas las cuales no tienen

el diseño estructural correspondiente, se hace recomendable limitar las obras a construir para obtener un factor de seguridad superior a 1.3 y demoler las viviendas localizadas sobre la zona inestable. Estas casas son las número 1E-65 y 1E-55 de la carrera 5 Este.

Las obras que se deberán construir son las siguientes:

1. Construcción de las trincheras drenantes y cunetas, cuyo fin es el de eliminar el agua de exceso que se encuentra en el terreno. Estas obras se ilustran en el plano 7.1 del anexo No. 7.
 2. Muro de contención en gaviones, cuyo objeto es el de eliminar el suelo movido de la pata del talud, propiciar el paso del agua a través de él y mejorar las condiciones de estabilidad de la vivienda localizada inmediatamente abajo de él.
 3. Reconstruir el pavimento de la carrera 5 Bis Este, el cual falló por la falta de soporte; con esto se evitan las infiltraciones que actualmente afectan las casas localizadas abajo de la vía.
- Otras recomendaciones.
 - El muro de piedra pegada que se encuentra al oriente de la carrera 5 Este (fotografía No. 13), como consecuencia del empuje que ejerce el terreno, presenta deformaciones que hacen prever su falla; por esta razón se recomienda informar al propietario de dicho predio sobre la necesidad de reemplazarlo.
 - Se deberá informar a la E.A.A.B sobre la necesidad de reevaluar los diseños de alcantarillado ya que como se muestran en las fotografías Nos. 11 y 12, es insuficiente para evacuar las aguas lluvias.
 - Es importante señalar la carrera 5 Este con el objeto de evitar que vehículos pesados transiten por la vía; de no ser posible lograr este propósito con la señalización, se deberá proceder a recortar el ancho de la vía.

9. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION.

9.1 Gaviones

Antes del inicio de la construcción de los gaviones deberá prepararse la superficie de fundación mediante nivelación y retiro de la capa vegetal y de la materia orgánica. En lo posible debe tratarse que el Ingeniero de Suelos revise el suelo de fundación, para comprobar la no existencia de zonas blandas bajo el muro.

Las canastas de los gaviones deberán ser fabricadas con malla eslabonada de triple torsión, con abertura de 7.5 cm de lado.

El relleno de las canastas deberá estar constituido por fragmentos de roca o cantos sanos, resistentes y durables. Por ningún motivo debe permitirse el empleo de fragmentos de arcillolitas o lutitas.

Para el inicio del llenado del gavión debe emplearse formaleta. Las costuras de las aristas deberán hacerse de manera que el alambre de cosido amarre un módulo completo de la malla; las aristas horizontales y verticales de gaviones contiguos irán cosidas entre sí. El alambre de cosido deberá ser galvanizado y tener como mínimo el mismo diámetro de la malla del gavión.

9.2 Rellenos Seleccionados

Se adoptan los contenidos en la Sección B-200-67 "Terraplenes y Rellenos" de las especificaciones para construcción de Vías de la Secretaría de Obras Públicas de Bogotá, 1967.

9.3 Trincheras drenantes

El relleno de las trincheras deberá estar constituido por fragmentos de roca o cantos sanos, resistentes y durables. Por ningún motivo deberá permitirse el empleo de fragmentos de arcillolitas o lutitas.

Las trincheras deberán ser forradas con geotextil; el traslapo del geotextil deberá hacerse en la parte superior de la trinchera y tendrá como mínimo 0.30 m de longitud.

14

10 CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO.


En el Anexo No 8 se incluyen las cantidades de obra correspondientes; los análisis de precios unitarios y el presupuesto de las obras.

11 LIMITACIONES

Los términos de este informe se fundamentan en los resultados obtenidos de los trabajos de investigación del subsuelo. Si durante la construcción de las medidas correctivas se presentan condiciones del subsuelo diferentes a las aquí consideradas como típicas, deberá darse aviso a esta compañía para introducir las modificaciones a que haya lugar.

Santafé de Bogotá, Octubre de 1991

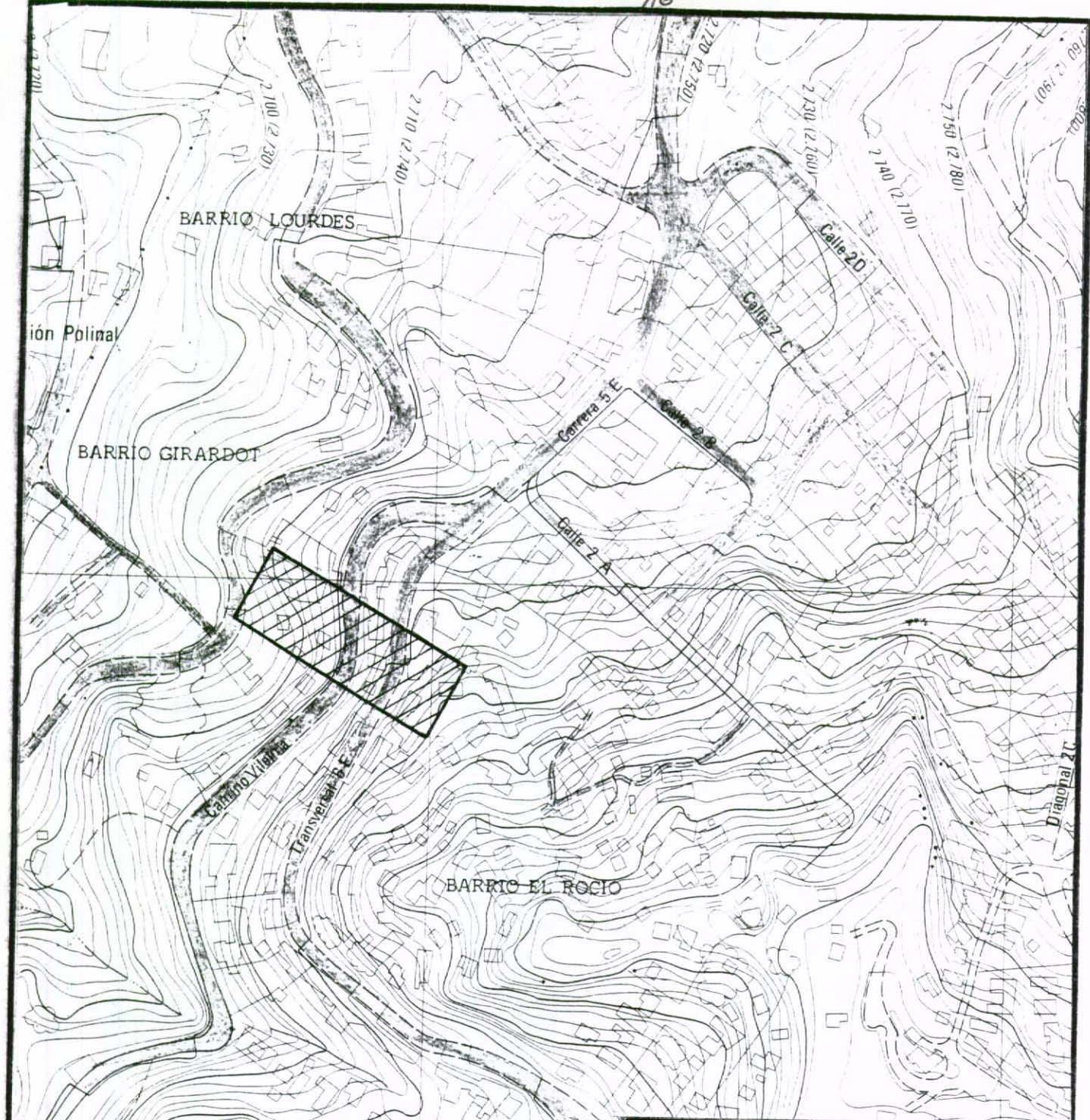
piv ingeniería ltda.


JUAN JOSE FRANCO Z.
Ingeniero Consultor

15

A N E X O No. 1

LOCALIZACION



ALCALDIA MAYOR DE STA.FE BOGOTA D.E.	
Secretario de obras Públicas	
ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO	
Barrio Girardot: - Sector Kra 5ª Este Calle 1ª Este	
LOCALIZACION DEL ESTUDIO	
P.I.V. INGENIERIA LIMITADA.	
DIBUJO: O. L. L. R	REVISO: M. H. C. CH.
ESCALA: SIN	APROBO:
FECHA: NOV - 91	FIGURA No 1.1

17

A N E X O N o 2

RECUENTO GRAFICO Y FOTOGRAFICO



FOTOGRAFIA No. 1

Vista general de la carrera 5 Este. Sobre esta vía se puede observar el movimiento relativo del suelo, el cual ha generado una gran grieta continua cuya separación está entre 3 y 5 cms. Adicionalmente el terreno de la izquierda ha bajado cerca de 5 cms.

19



FOTOGRAFIA No. 2.

En la fotografía se observa la casa de tres (3) pisos localizada en la carrera 5 este No. 1E-65, la cual se encuentra construida en una ladera con una inclinación 1 H a 1 V.



FOTOGRAFIA No. 3.

En la parte central de la fotografía, se muestra el desplazamiento hacia la izquierda de cerca de 120 mm que ha sufrido la casa de la carrera 5 Este No. 1-65. La casa de la derecha sufrió agrietamientos menores que fueron reparados por sus propietarios.

FOTOGRAFIA No. 4.

El primer piso de la casa que se muestra en la fotografía anterior se encuentra seriamente agrietado, a causa del movimiento del terreno. La parte izquierda del muro ha presentado un movimiento hacia abajo y hacia la izquierda.





FOTOGRAFIAS Nos. 5 y 6.

Parte posterior de la casa localizada en la carrera 5E No. 1E-65. El muro en ladrillo tolete colocado para confinar el relleno que sirve de piso al primer nivel, a causa del empuje del terreno ha sufrido a g r i e t a m e n t o s importantes. El terreno del primer nivel de la casa presenta grietas de hasta 50 mm.



FOTOGRAFIAS Nos. 7 y 8.

La parte posterior de la casa localizada en la carrera 5 Este No. 1E-55, ha sido seriamente afectada por la masa de suelo que tiende a deslizarse dejando sin apoyo su cimentación y generando empujes sobre las columnas, las cuales no obedecen a ningún diseño estructural.





FOTOGRAFIA No. 9

La parte posterior de la casa cuyo frente se encuentra ubicado sobre la carrera 4 Este, fue destruida por el muro de piedra, el cual falló desplazándose más de 2 metros.



24

FOTOGRAFIA No. 10.

La tubería de aguas negras que atraviesa el lote, presenta fugas en sus uniones las cuales contribuyen a saturar el terreno aledaño. En el momento no se encuentra en funcionamiento esta tubería dado que las casas afectadas están evacuadas.



FOTOGRAFIA No. 11.

El sistema de alcantarillado que baja por la carrera 5 Bis Este no es suficiente para evacuar las lluvias y por esta razón se presentan fugas a través de los pozos de inspección, permitiendo de esta forma que el agua fluya hacia los taludes.



25

FOTOGRAFIA No. 12.

Algunos sumideros a causa de la falta de mantenimiento se encuentran obstruidos.



FOTOGRAFIA No. 13.

Muro de contención en piedra pegada, localizado en el costado oriental de la carrera 5 Este con calle 1 E. El muro se encuentra agrietado a causa del fuerte empuje que le transmite el relleno posterior.



eb

FOTOGRAFIA No. 14.

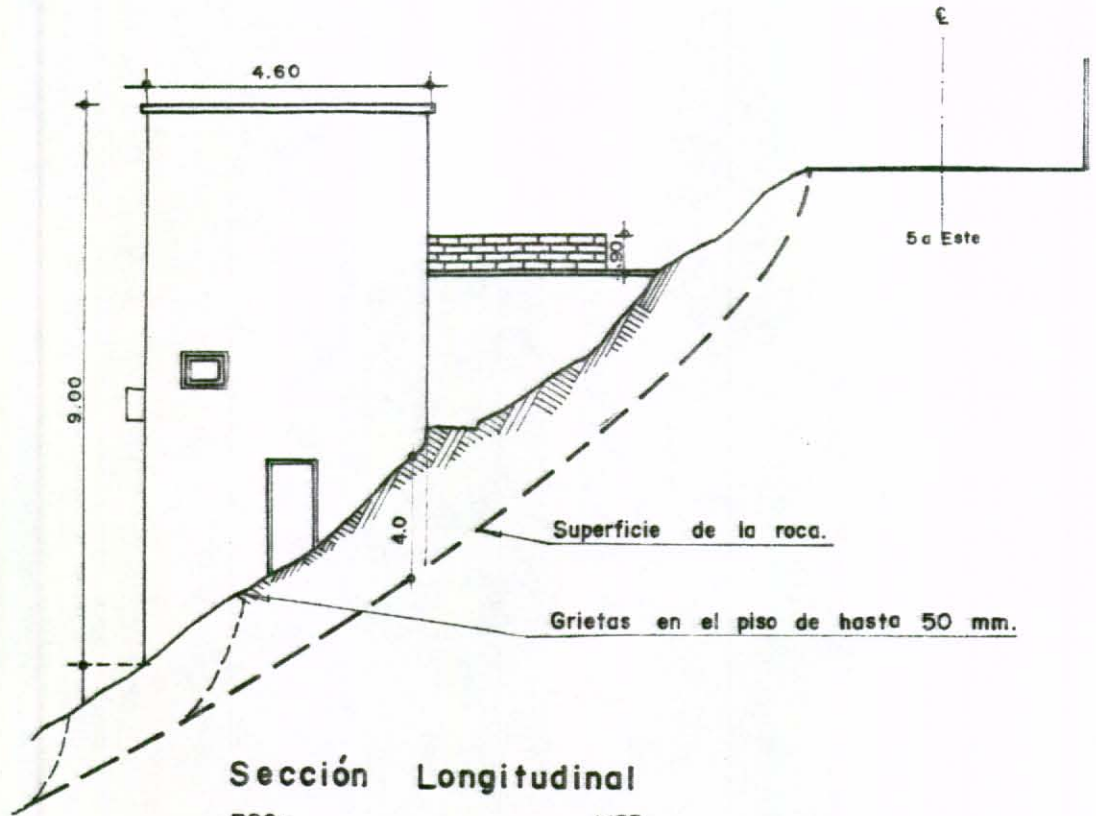
Vista de la carrera 5a Bis Este con calle 1 D, en ella se aprecia la falla del pavimento. A traves de ésta, durante las lluvias se infiltra gran cantidad de agua afectando las viviendas localizadas en el costado occidental.



FOTOGRAFIA No. 15.

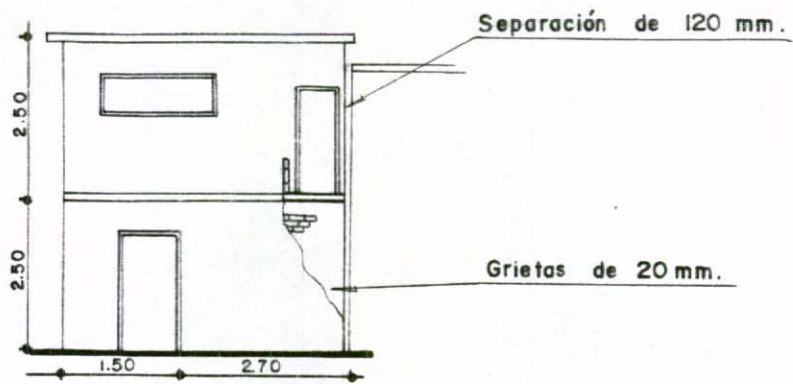
Detalle de la fotografia No. 14. En ella se aprecia como la placa del pavimento no tiene apoyo.

27



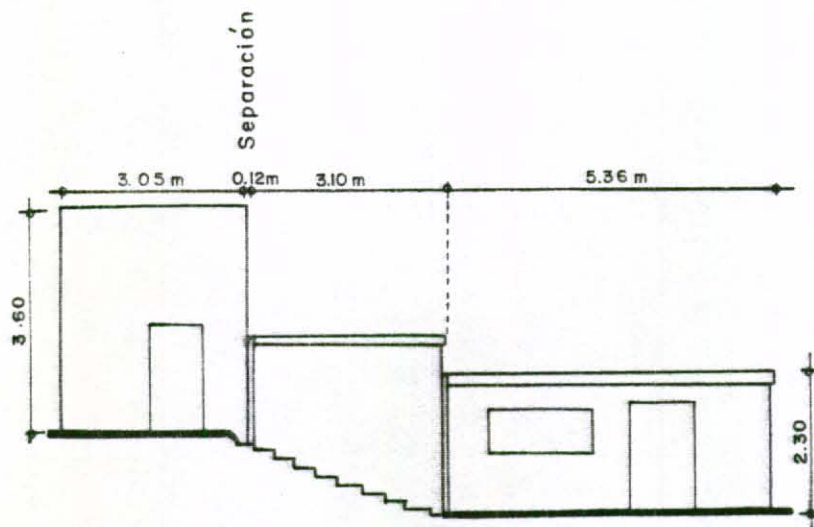
Sección Longitudinal

ESC: _____ 1:125



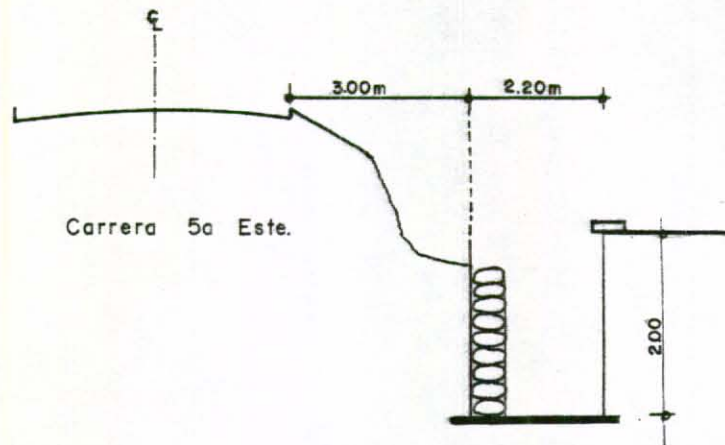
Sección Transversal

ESC: _____ 1:125



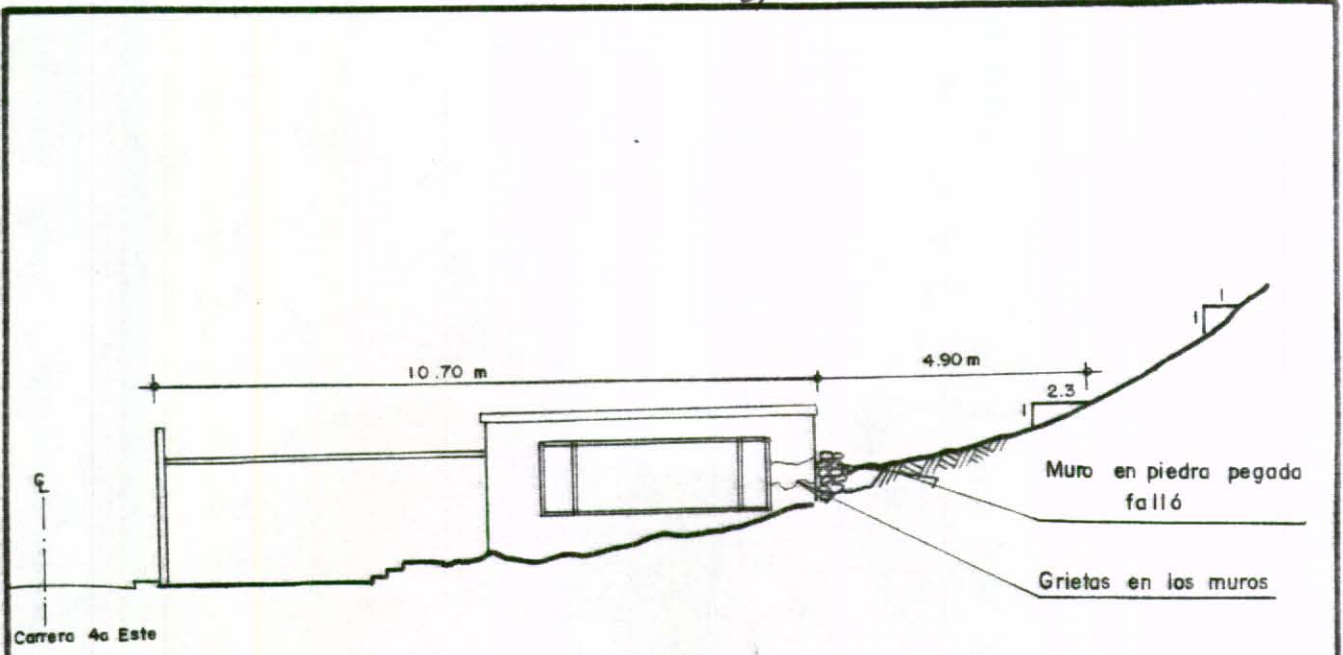
Sección Longitudinal

ESC: _____ 1:125

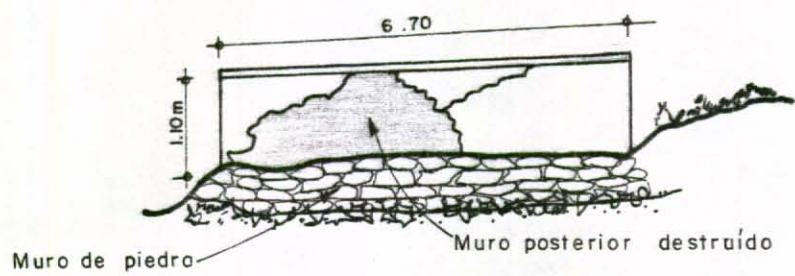


Sección Lateral

ESC: _____ 1:125



Sección Longitudinal
ESC: _____ 1:125



Vista Posterior
ESC: _____ 1:125

30

A N E X O N O 3

GEOLOGIA

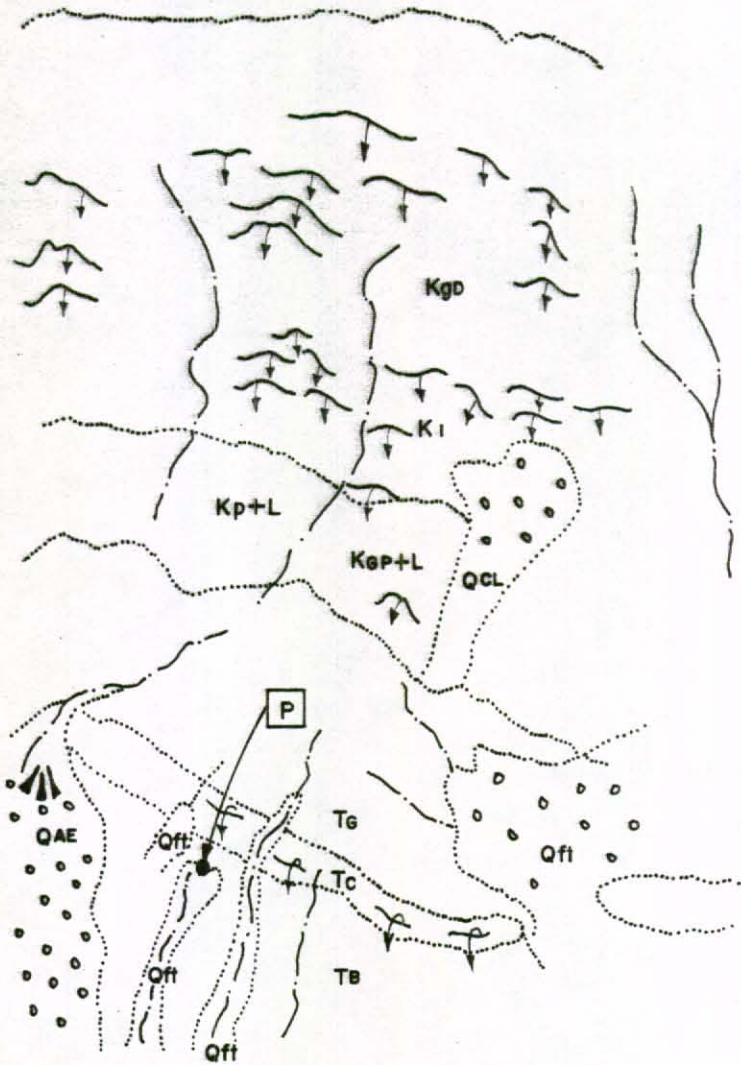
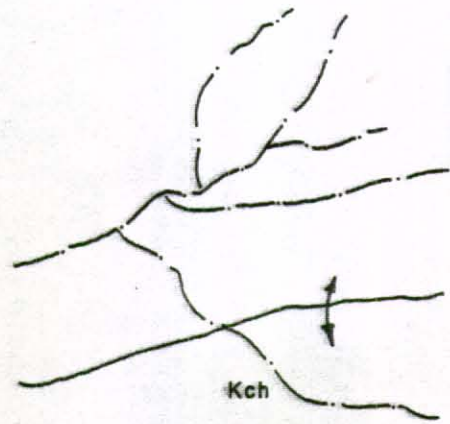








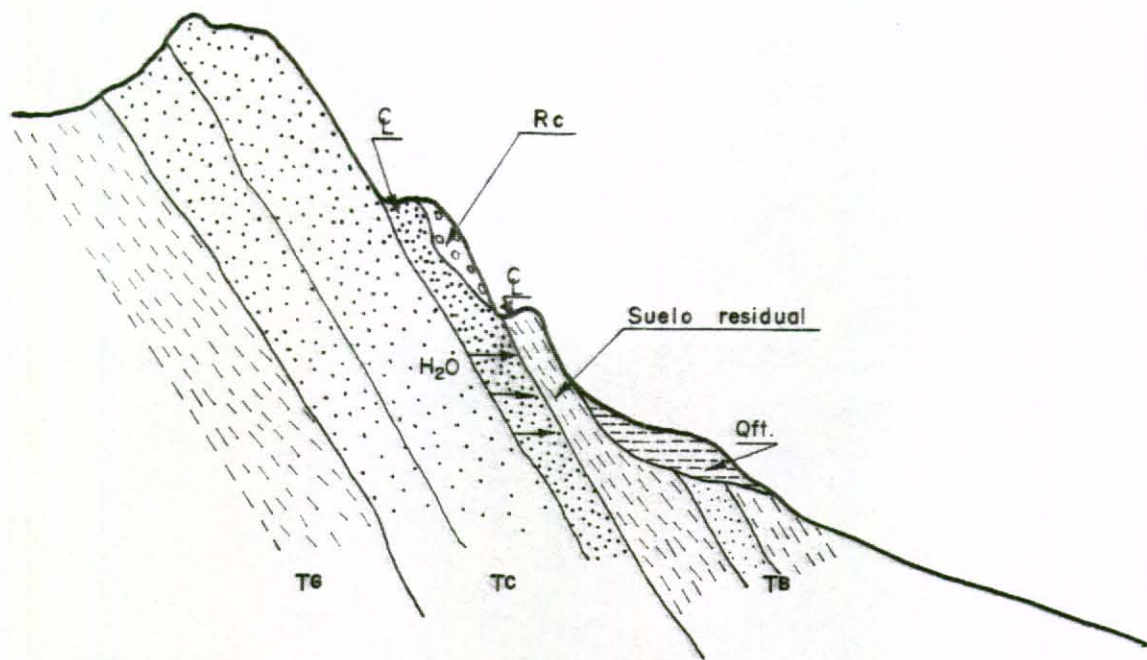
FIGURA Nº 3.1

LEYENDA

- QCL = Depósito coluvial
- Qft = Flujos de tierra.
- QAE = Abanico barrio Egipto
- TB = Formación Bogotá: Arcillolitas, Areniscas.
- Tc = Formación Cacho: Areniscas principalmente.
- TG = Formación Guaduas: Arcillolitas, areniscas.
- KGP+L = Formaciones Pleners y Labor : Areniscas y Arcillolita.
- KGD = Formación Arenisca Dura: Areniscas.
- Kch = Formación Chipaque: Limolitas (Lutitas y areniscas)

CONVENCIONES

-  Drenaje natural.
-  Limite litológico.
-  Rumbo y buzamiento
-  Rumbo y buzamiento
-  Anticlinal
-  Zona del proyecto.



Te = Formación Guaduas.

Tc = Formación Cacho.

TB = Formación Bogotá.

Qft = Flujo de tierras

→ = Presión de agua subterránea en las areniscas.

E = Banca de vías

Rc = Residuos de construcción

FIGURA N° 3.2

34

A N E X O N o 4

TOPOGRAFIA

35

Program: SURVEY 3.03
 Filename: CRUCES

11-01-1991 9:42 AM Page 1

Job: LEV. TOPOGRAFICO AREA COMPRENDIDA CRAS. 4 Y 5 ESTE, CALLE 1 E. BOGOTA

By: G. RUIZ

Point	Quad	Direction	Distance	Northing	Easting	Elevation
List						
100	DELTA			200.000	200.000	50.000
1	BORDE VIA			131.677	199.066	50.474
2	CENTRO VIA			131.883	197.079	50.380
3	BORDE VIA			131.620	194.432	50.382
4	BORDE VIA			141.979	202.429	51.293
5	CENTRO VIA			142.507	199.211	50.735
6	BORDE VIA			142.882	196.771	50.662
7	PTO. CONSTR.			143.313	194.896	49.888
8	PTO. CONSTR.			147.117	203.788	52.153
9	BORDE VIA			147.502	201.882	50.880
10	CENTRO VIA			147.878	200.409	50.854
11	BORDE VIA			147.413	197.924	50.759
12	PTO. CONSTR.			147.661	195.342	49.846
13	CAJA ACUED.			149.426	196.165	49.135
14	POSTE LUZ - BORDE VIA			155.620	198.635	50.475
15	TOP. C/P			157.110	196.256	48.817
16	TOP.			158.577	194.053	47.086
17	PTO. CONST.			153.396	191.582	46.666
18	PTO. CONST. QBRE.			147.276	190.990	47.633
19	PTO. CONSTR.			159.409	205.020	51.445
20	BORDE VIA			160.200	203.330	50.660
21	CENTRO VIA			160.923	201.226	50.465
22	BORDE VIA			161.599	198.713	50.351
23	TOP. C/P			163.104	195.945	48.012
24	REF. TOP.			162.816	193.445	45.868
25	ESQ. CONSTR.			167.355	205.221	51.158
26	BORDE VIA			167.672	203.425	50.118
27	BORDE VIA			169.247	199.450	50.004
28	NIVEL CONSTR.			171.104	194.347	45.021
29	TOP. C/P.			170.854	196.527	47.547
30	TOP. C/P.			174.226	197.899	48.095
31	ESQ. CONSTR.			174.986	195.081	45.319
32	ESQ. CONSTR. FDO.			183.065	195.919	46.286

Program: SURVEY 3.03
 Filename: CRUCES

11-01-1991 9:43 AM Page 2

Point	Quad	Direction	Distance	Northing	Easting	Elevation
33	ESQ.	CONSTR.		188.964	196.360	45.315
34	ESQ.	CONSTR. PISO		194.060	195.267	44.089
35	TOP.	C/P.		188.513	198.526	47.819
36	BORDE	VIA - ESCALERA		190.556	201.811	49.828
37	BORDE	VIA		191.087	204.872	50.115
36	BORDE	VIA - ESCALERA		190.556	201.811	49.828
37	BORDE	VIA		191.087	204.872	50.115
38	POSTE	TEL.		180.769	205.635	50.201
39	BORDE	VIA		182.233	200.748	49.549
40	POZO	ALC.		196.167	202.266	49.871
41	COMZ.	CONSTR.		196.784	205.549	50.897
42	BORDE	VIA		195.923	201.134	49.957
43	TOP.	C/P.		195.110	198.554	48.260
44	PTO.	CONSTR.		205.518	202.503	50.414
45	BORDE	VIA		203.218	198.045	49.529
46	PTO.	CONSTR. ESCALERA		210.087	198.686	49.931
47	BORDE	VIA - ESCALERA		209.896	192.552	49.586
48	QBRE.	PTO. CONSTR.		214.810	195.198	50.136
49	POSTE	LUZ		213.075	188.138	50.009
50	C/P.	PLACA CONCR./ENT. CASA		204.717	193.564	47.682
51	PTO.	CONSTR.		203.586	190.206	47.847
52	ESQ.	CONSTR.		204.394	193.554	44.798
53	FDO.	CONSTR.		198.916	187.444	40.427
54	ESQ.	CONSTR. FONDO		202.631	185.523	41.111
55	ESQ.	CONSTR. FONDO		201.790	179.628	39.782
56	TOP.			197.170	180.334	37.883
57	CERCO	- TOP.		195.013	185.347	38.555
58	FONDO.	CASA		193.642	189.196	39.564
59	FDO.	CONSTR.		188.505	190.882	40.043
60	TOP.			187.897	189.234	38.905
61	TOP.			181.534	188.590	39.072
62	TOP.			184.514	181.002	35.210
63	TOP.	BORDE ALTO MURO/FRAC.		186.426	179.141	34.151
64	NIVEL	PISO CASA CRA. 4		188.288	168.526	30.666
65	NIVEL	PISO CASA CRA. 4		179.456	168.256	30.145
66	NIVEL	PISO CASA CRA. 4		171.535	167.155	29.682

68	TOP.	158.265	169.008	33.390
67	NIVEL PISO CASA ESQ. CONSTR.	164.543	165.293	29.772
69	TOP. FDO. LOTE	163.698	177.362	32.505
70	TOP. FDO. MURO	169.684	181.003	34.434
102	DELTA	196.860	186.105	39.500
103	DELTA	156.937	148.731	27.171

CARTERA DE TRANSITO

Trabajo No. EGIPTO Topografo: G.R. Fecha: Oct. 31/91

DESCRIPCION: LEV. TOPOGRAFICO ZONA CRAS SE/AE/CLLE

Cota Est.: 50.00 A/H= 1.221 INS 1.425 Dist. Alt/Instr.: _____

EST.	VIST	HORIZONTAL	VERTICAL	DIST. I	H/P	DIST. H.	COTAS	DESCRIPCION
$\Delta 100$					<u>1.105</u>			
099		0°00'00"	88°43'40"	68.667				REF LEVANTAMIENTO ANTERIOR - POSTE LUZ PARA TALUD IZQUIERDO
1		0°47'00"	89°42'00"	68.33				CENTRO CARRETERA
2		2°27'20"	89°46'40"	68.18				BORDE CARRETERA DERECHA
3		4°39'20"	89°46'40"	68.606				BORDE CARRETERA PARA TALUD IZQUIERDO EJE CARRETERA
4		357°36'10"	88°50'20"	58.08				BORDE CARRETERA BARRANCO DERECHO
5		0°47'10"	89°23'00"	57.50				PTO CONSTRUCCION
6		3°14'10"	89°27'10"	57.21				PTO CONSTRUCCION
7		5°08'40"	89°10'20"	56.92	<u>2.155</u>			BORDE CARRETERA IZ
8		355°54'10"	87°48'00"	53.05	<u>1.105</u>			EJE CARRETERA
9		357°56'50"	89°10'00"	52.55				BORDE CARRETERA DERECHA
10		359°33'00"	89°11'20"	52.126				PTO CONSTRUCCION
11		2°15'40"	89°18'00"	52.63				TOP CAJA Registro ACUEDUCTO
12		5°05'10"	90°17'40"	52.548				POSTE Y BORDE DERECHO
13		4°20'10"	91°06'30"	50.733				TOP CP TALUD DERECHO
14		1°45'40"	89°32'10"	44.401				TOP
15		4°59'20"	91°43'40"	43.08				PTO CONSTRUCCION DERECHO
16		8°10'10"	94°08'30"	41.973				PTO CONSTRUCCION QUIEBRE DERECHO
17		10°14'20"	94°10'00"	47.50				PTO CONSTRUCCION IZ
18		9°41'50"	92°39'30"	53.556				
19		352°57'00"	88°08'20"	40.915				

2P = 2.155

18
19

CARTERA DE TRANSITO

Trabajo No. _____ Topografo: G.R. Fecha: _____

DESCRIPCION: _____

Cota Est.: _____ A/H= _____ Alt/Instr.: _____

EST.	VIST	HORIZONTAL	VERTICAL	DIST. I	H/P	DIST. H.	COTAS	DESCRIPCION
01	?							
	20	355°13'00"	89°13'10"	39.94	1.105			BORDE CARRETERA IZQUIERDA
	21	358°12'10"	89°29'20"	39.016				EJE CARRETERA
	22	1055'10"	89°39'00"	38.423				BORDE CARRETERA DERECHA
	23	6°16'20"	93°14'40"	37.19				TOP CP DERECHO
	24	9°59'50"	96°25'10"	38.02				TOP REF
	25	350°54'50"	88°11'40"	33.07				ESQUINA CONSTRUCCION TERMINA
	26	353°57'10"	89°59'50"	32.51				BORDE CARRETERA IZQ.
	27	10°01'30"	90°12'30"	30.76				BORDE CARRETERA DERECHA
	28	11°04'10"	99°49'00"	29.919				CE Const PATA
	29	6°47'40"	95°00'10"	29.484				CP Talud
	30	4°39'40"	94°28'10"	25.956				CP Talud
	31	11°07'30"	100°39'20"	25.981				ESQUINA CONSTRUCCION
	32	13°33'00"	102°24'00"	17.883	1.102			ESQ. CONT Q
	33	18°15'10"	107°53'20"	12.279	2.151			" " Q. ^{8P. 230}
	34	38°33'00"	123°14'10"	9.20	2.155			ESQ CONT PATA
	35	7°18'50"	101°13'00"	11.85	1.105			TOP CP
	36	349°08'40"	91°43'00"	9.629				BORDE VIA Y ESCALERA
	37	331°20'20"	90°00'20"	10.16				BORDE Y PATA IZQUIERDA
	38	343°40'10"	89°45'30"	20.04				POSTE TELEFONO PATA
	39	357°35'20"	91°49'30"	17.40				BORDE CARRETERA DERECHA



40

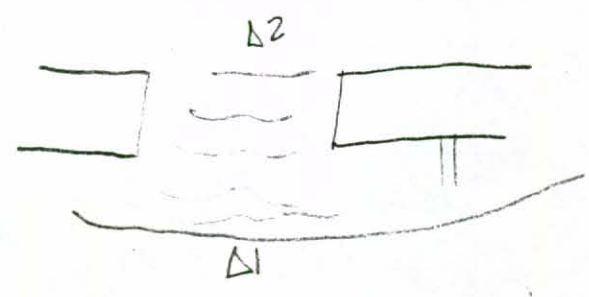
CARTERA DE TRANSITO

Trabajo No. _____ Topografo: G.R. Fecha: _____

DESCRIPCION: _____

Cota Est.: _____ A/H= _____ Alt/Instr.: _____

EST.	VIST	HORIZONTAL	VERTICAL	DIST. I	H/P	DIST. H.	COTAS	DESCRIPCION
$\Delta 1$								
40		329° 24' 50"	93° 08' 40"	4.476	1.105			POZO ALCANTARILLA
41		300° 05' 40"	83° 03' 30"	6.439				CZ CONSTRUIDO
42		344° 27' 30"	92° 09' 20"	4.248				BORDE CARRETERO TERC -1.000 V.
43		16° 28' 30"	110° 00' 00"	5.504				CP
44		204° 23' 50"	87° 11' 10"	6.06				PTO. CONSTRUCCION
45		148° 43' 10"	98° 52' 00"	3.85				BORDE CARRETERA
46		172° 34' 50"	91° 02' 30"	10.180				PTO CONST ESCALERA
47		143° 02' 00"	92° 27' 00"	12.408				BORDE CARRETERO ESCALERA
48		162° 02' 00"	89° 55' 40"	15.557				D. PTO CONSTRUCCION
49		137° 47' 00"	90° 20' 50"	17.657				POSTE LUZ
50		128° 14' 20"	106° 57' 50"	8.408	1.105			CP. PLACA CONCE. ENTRADA
51		110° 06' 40"	102° 16' 30"	10.722				CORTA 2° PISO
52		124° 17' 00"	124° 17' 00"	9.564				ESQ. CONSTRUCCION
53		85° 03' 50"	129° 33' 10"	16.028				FONDO CONSTRUCCION
$\Delta 2$		77° 16' 00"	126° 41' 40"	17.895	1.105			Δ AUX.
$\Delta 3$		49° 58' 20"	108° 55' 00"	70.847	1.105			Δ AUX.



41

CARTERA DE TRANSITO

Trabajo No. _____ Topografo: G.R. Fecha: _____

DESCRIPCION: _____

Cota Est.: _____ A/H= $\frac{1.130 \text{ I}}{1.245 \text{ D.}}$ Alt/Instr.: _____

EST.	VIST	HORIZONTAL	VERTICAL	DIST. I	H/P	DIST. H.	COTAS	DESCRIPCION
$\Delta 2$								
	$\Delta 1$	0°00'00"						
54		276°58'40"	74°42'10"	5.96	1.105			ESQ. Const. Fdo.
55		230°00'40"	88°11'30"	8.14				" " TOP.
56		195°48'10"	105°51'50"	6.07				TOP. Fdo Const. a 3.50
57		125°01'50"	115°54'30"	2.321				CERCO TOPOGRAFICO
58		58°52'50"	89°35'00"	4.466				FDO. CASA TOP.
59		72°58'30"	86°55'10"	9.629				FDO. CASA COLUMNAS.
60		83°29'10"	93°44'00"	9.530				TOP.
61		93°31'20"	91°40'10"	15.541				TOP.
62		125°01'20"	107°54'00"	14.106				TOP. S. 2.
63		136°27'10"	113°11'20"	13.733				TOP. BORDE ALTO NORO CASAS CARR U ^o TECHO.
				1.25 I 1.46 D				
$\Delta 3$								
	$\Delta 1$	0°00'00"	71°21'00"	70.845	1.105			
64		342°17'50"	84°50'10"	37.21				NIVEL CASA CARRERA 40
65		350°57'20"	84°34'40"	29.92				" " "
66		10°38'20"	84°15'	23.605				" " "
67		15°21'50"	82°19'20"	18.363				" ESQ. CONSTRUCCION
68		36°17'00"	73°21'20"	21.15	1.105			TOP.
69		26°44'30"	78°01'30"	30.03	2.155			TOP. FDO. CASA.
70		18°28'30"	76°45'10"	35.60	2.155			TOP " " MURO



A N E X O N o 5

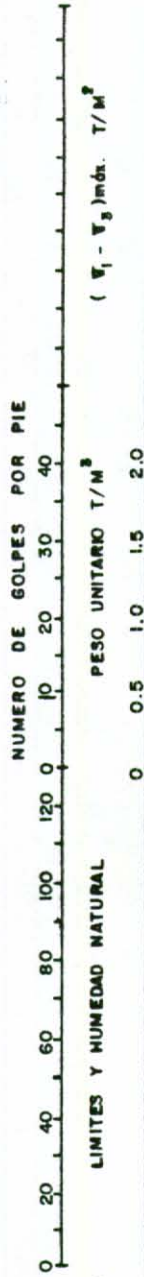
INVESTIGACION DEL SUBSUELO

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

SONDEO No. 1

TRABAJO No. _____ NOMBRE BARRIO SANTA ROSA DE LIMA LOCALIZACION _____

COORDENADAS _____ COTA OCT - 91 FECHA 5.2 FIGURA 5.2



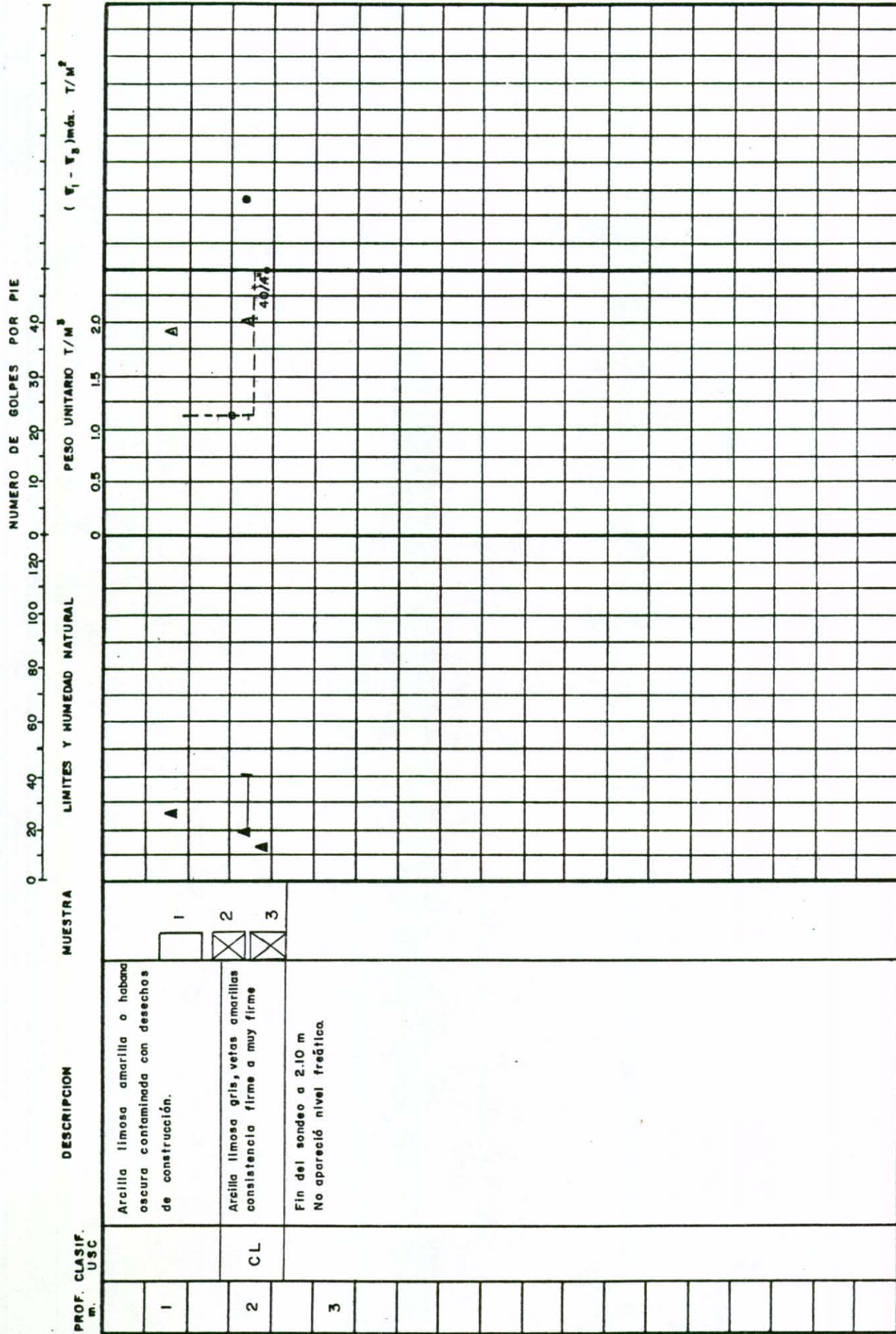
PROF. m.	CLASIF. USC	DESCRIPCION	MUESTRA	LIMITES Y HUMEDAD NATURAL	PESO UNITARIO T/M ³	($\sigma_1 - \sigma_3$) mdr. T/M ²
1		Arcilla limosa amarilla oscura contaminada con desechos de construcción.	□	20 - 35	1.8	A
2	CL	Arcilla limosa amarilla oscura, con raíces plasticidad media consistencia media.	☒	35 - 45	1.8	A
3		Consistencia firme a muy firme.	☒	45 - 55	1.8	A
4		Fin del sondeo a 3.30 m No apareció nivel frédrico.	☒	55 - 65	1.8	A

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

SONDEO No. 2

TRABAJO No. _____ NOMBRE BARRIO SANTA ROSA DE LIMA LOCALIZACION _____

COORDENADAS _____ COTA OCT - 91 FIGURA 5.3



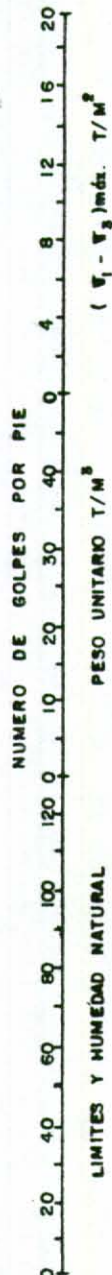
45

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

APIQUE N.º 1

TRABAJO N.º _____ NOMBRE BARRIO SANTA ROSA DE LIMA LOCALIZACION _____

COORDENADAS _____ COTA _____ FECHA OCT-91 FIGURA 5.4



PROF. CLASIF. USC	DESCRIPCION	MUESTRA	LIMITES Y HUMEDAD NATURAL	NUMERO DE GOLPES POR PIE	($\gamma_1 - \gamma_s $) máx. T/M ³
1	Arcilla limosa amarilla oscura orgánica con grava gruesa.	□	▲	0	0
2		⊗	▲ — —	0.5	0.8
3	Arcilla limosa amarilla, vetas rojas, plasticidad media, consistencia firme a muy firme.	⊗	▲ — —	1.5	1.8
4	Fin del apique a 3.30 No aparece nivel frédrico.	⊗	▲	1.8	2.18
				1.8	1.9/5

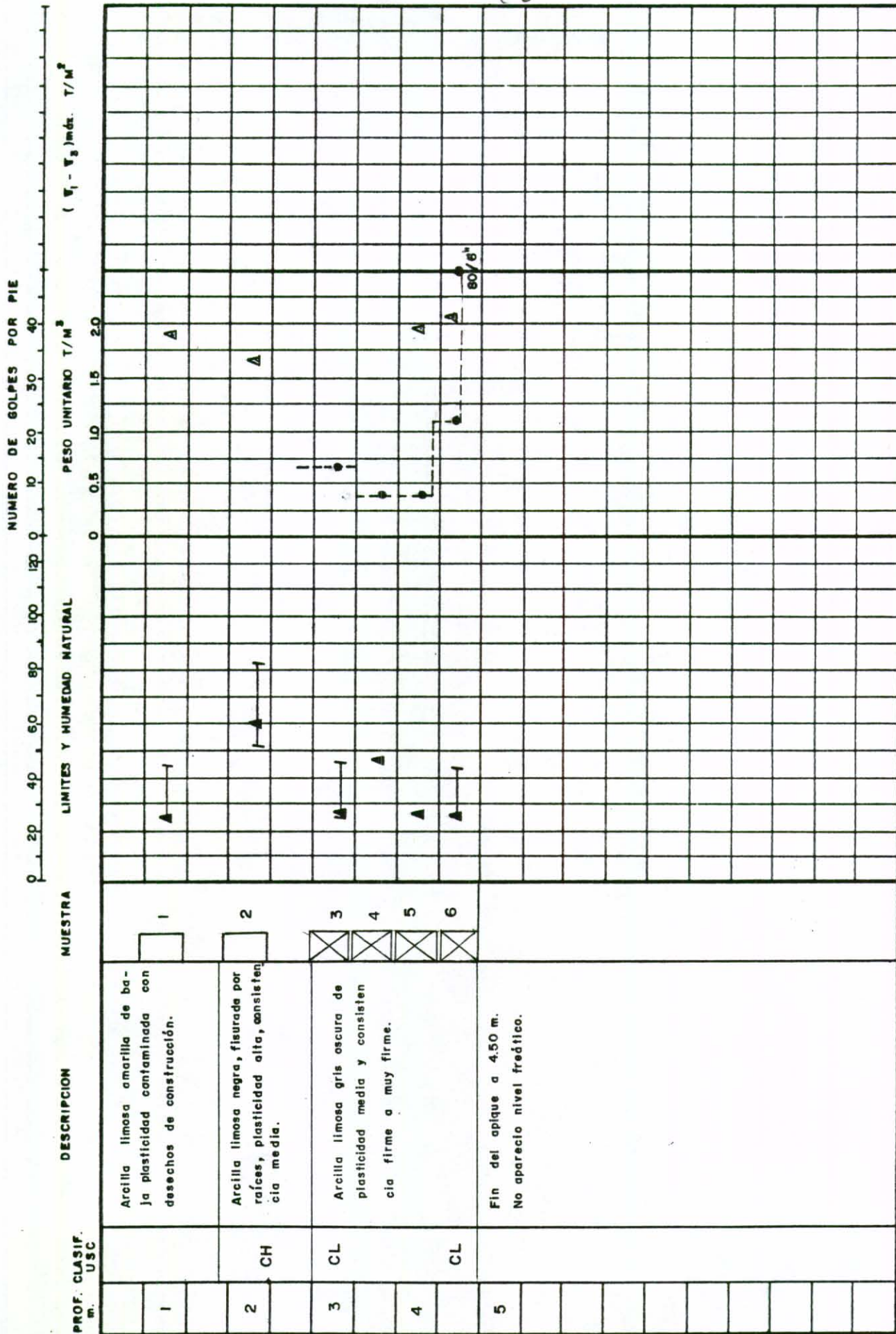
46

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

APIQUÉ No. 3

TRABAJO No. _____ NOMBRE BARRIO SANTA ROSA DE LIMA LOCALIZACION _____

COORDENADAS _____ COTA _____ FECHA OCT - 91 FIGURA 5.6



28

BARRIO SANTA ROSA DE LIMA

Compresion Inconfinada AP-3 MTRA-3

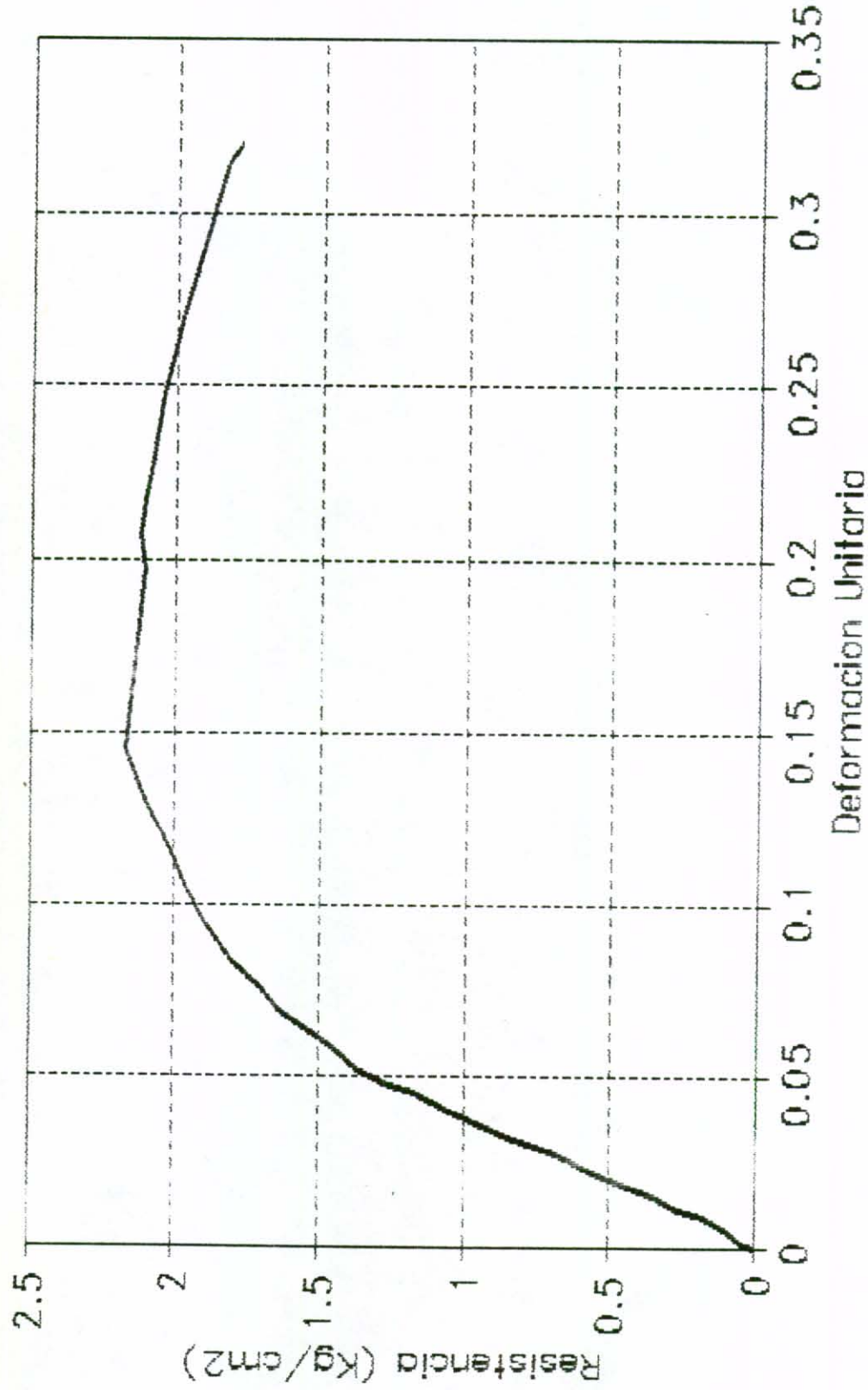


FIGURA Nº 5.7

BARRIO SANTA ROSA DE LIMA
Compresion Inconfinada AP-3 MTRA-4

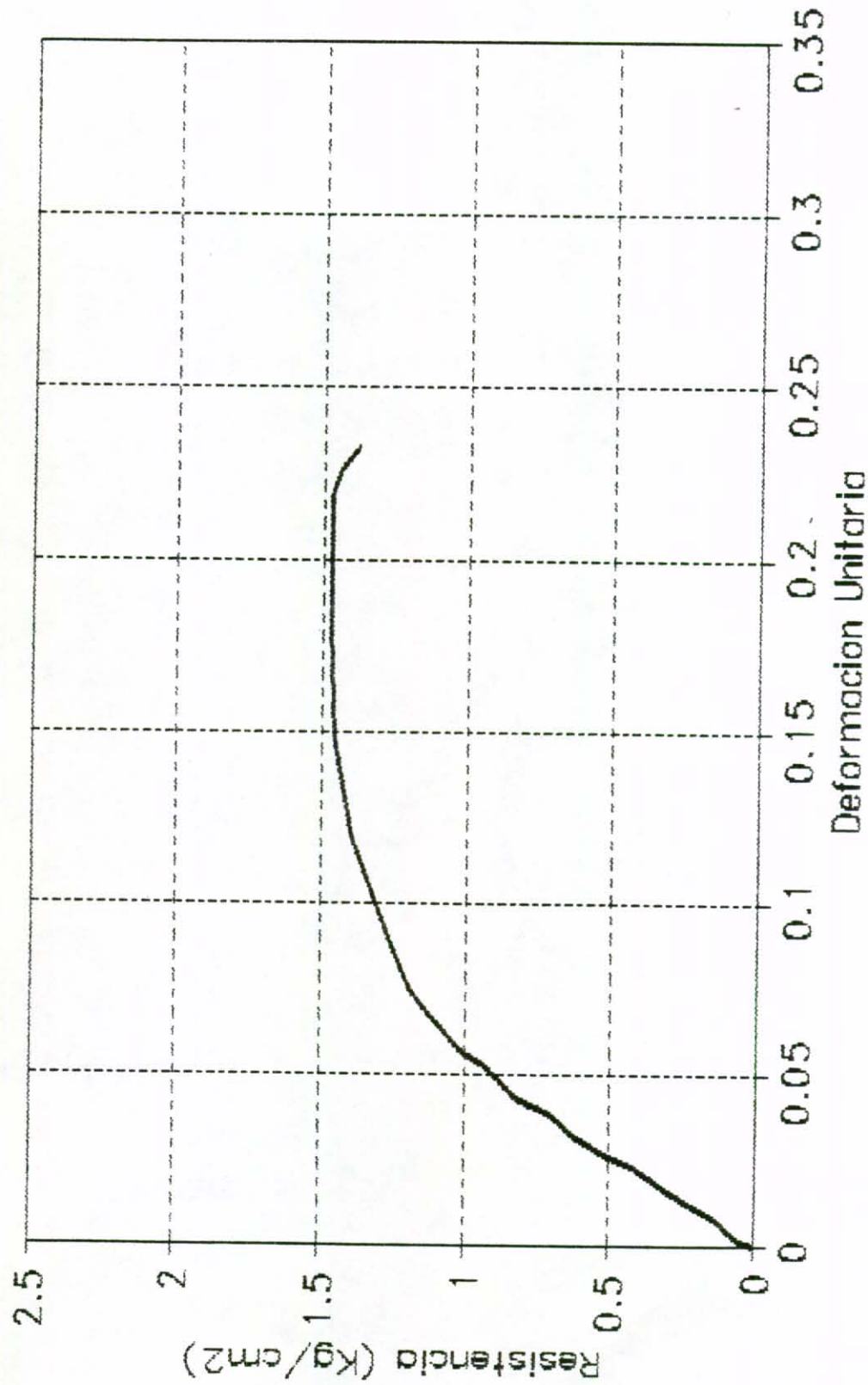


FIGURA Nº 58

51

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO: Barrio Santa Rosa de Lima FECHA: Sep de 1991
 SONDEO : AP-3 MTRA No 3 PROF : 2.5-3.0

DIAMETRO (cm): 3,666 HUMEDAD (%): 23,5
 ALTURA (cm) : 6,150
 AREA : 10,555
 VOLUMEN : 64,916 $\phi = 26^\circ$

Lec. carga (0.0001 pul)	Carga (kg)	Lec. def. (0.001 pul)	Deformac. unitaria	Resistencia (Kg/cm2)
0	0	0	0,000	0,000
1	0,463	3	0,001	0,044
2	0,926	12	0,005	0,087
4	1,852	21	0,009	0,174
6	2,778	27	0,011	0,260
8	3,704	37	0,015	0,346
10	4,63	43	0,018	0,431
13	6,019	54	0,022	0,558
16	7,408	66	0,027	0,683
20	9,26	78	0,032	0,849
23	10,649	90	0,037	0,971
25	11,575	97	0,040	1,053
28	12,964	108	0,045	1,173
30	13,89	115	0,047	1,253
33	15,279	127	0,052	1,372
35	16,205	141	0,058	1,446
40	18,52	167	0,069	1,634
42	19,446	183	0,076	1,703
45	20,835	204	0,084	1,808
48	22,224	233	0,096	1,903
50	23,15	255	0,105	1,962
52	24,076	280	0,116	2,017
55	25,465	312	0,129	2,102
58	26,854	350	0,145	2,176
60	27,78	477	0,197	2,113
61	28,243	500	0,207	2,123
61,5	28,4745	525	0,217	2,113
61,5	28,4745	550	0,227	2,085
62	28,706	600	0,248	2,046
62	28,706	650	0,268	1,989
61	28,243	760	0,314	1,836
60	27,78	775	0,320	1,789

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO: Barrio Santa Rosa de Lima FECHA: Sep de 1991
 SONDEO : AP-3 MTRA No 4 PROF : 3.0-3.5

DIAMETRO (cm): 3,710 HUMEDAD (%): 47
 ALTURA (cm) : 6,960
 AREA : 10,810
 VOLUMEN : 75,240 $\phi \approx 24^\circ$

Lec. carga (0.0001 pul)	Carga (kg)	Lec. def. (0.001 pul)	Deformac. unitaria	Resistencia (Kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000
1	0,463	4	0,001	0,043
2	0,926	12	0,004	0,085
3	1,389	23	0,008	0,127
5	2,315	33	0,012	0,212
7	3,241	44	0,016	0,295
10	4,63	62	0,023	0,419
12	5,556	71	0,026	0,501
15	6,945	88	0,032	0,622
17	7,871	103	0,038	0,701
20	9,26	117	0,043	0,820
23	10,649	145	0,053	0,933
25	11,575	156	0,057	1,010
28	12,964	183	0,067	1,119
30	13,89	205	0,075	1,189
32	14,816	238	0,087	1,252
35	16,205	290	0,106	1,340
37	17,131	327	0,119	1,396
39	18,057	380	0,139	1,439
40	18,52	405	0,148	1,460
42	19,446	493	0,180	1,475
43	19,909	550	0,201	1,472
44	20,372	600	0,219	1,472
43,5	20,1405	620	0,226	1,442
42	19,446	635	0,232	1,382

$$A_c = \frac{A}{1 - D_u}$$

$$C_N = 0.463 L_c = \text{Kg}$$

MUESTRA No. 107

Fecha de recepción: Abril 23 de 1991 Hora: 10:20 Dirección: BOGOTÁ Regional: No. 2 Centro de Salud: BOGOTÁ
 Fuente: VIVIENDA Clase de muestra: AGUA TRATADA
 Objeto del análisis: CONTROL CALIDAD DE AGUA Temperatura: 20 °C

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

Recuento total de microorganismos mesofílicos en 1 cm³ de muestra: Mayor de 3.000
 Número más probable de coliformos totales en 100 cm³ de muestra: Confirmados: 350
 Ensayo Presuntivo: Positivo
 Ensayo confirmativo: Positivo
 Coliforme fecal 45°C: Positivo
 CONCEPTO: Aceptable No aceptable

FÍSICO - QUÍMICOS		ESPECIALES
BÁSICOS	COMPLEMENTARIOS	METALES (mg/L)
DBO ₅	0	Aluminio.....
DOO.....	136	Arsénico.....
Origen disuelto.....	500	Plata.....
ACIDEZ (mg/L-CaCO ₃).....	0	Plomo.....
Total.....	0	Selenio.....
Mineral.....	0	NO METALES (mg/L)
Por gases y sales hidrolizables.....	0	Amoniaco.....
DUPEZA (mg/L-CaCO ₃).....	136	Cianuros.....
Carbonatada.....	0	Fenoles.....
No carbonatada.....	0	Grasas y aceites.....
ALCALINIDAD (mg/L-CaCO ₃).....	0	Nitratos.....
Hidróxidos.....	136	Nitritos.....
Bicarbonatos.....	0	Nitrogeno o nánica.....
Carbonatos.....	0	Ploquicidos.....
METALES (mg/L)	0	Sustanc. activas azul de metileno
Calcio.....	0	
Cinc.....	0	
Manganeso.....	0	
NO METALES (mg/L)	0	
Bióxido de carbono libre.....	0	
Fluoruros.....	0	
Fosfitos.....	0	
Sulfuros.....	0	

CONCEPTO: ACEPTABLE NO ACEPTABLE
 OBSERVACIONES:
 BACTERIOLÓGICO: POSITIVO
 A. ORTIZ RIVAS
 JEFE LABORATORIO
 ESTUDIO FÍSICO QUÍMICO

54

SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTA D. E. - SECCION INGENIERIA SANITARIA

Acuerdo de Gubernación No. 136

P.L.V.

LABORATORIO CENTRAL

Barrio Girardot

CONTROL CALIDAD DE AGUA

MUESTRA No. 102

REGIONAL No. 2

Dirección: _____

Ciudad de toma: Bogotá Hora: _____

Ciudad: Bogotá Regional: No. 2 Centro de Salud: _____

Llave del Activo: Lo. Piso Fuente: VIVIENDA Clase de muestra: AGUA TRATADA

Fecha de recepción: Abril 23 de 1991 Temperatura: _____ °C

Objeto del análisis: _____

FISICO-QUIMICOS

BASICOS	COMPLEMENTARIOS	ESPECIALES
DBO5	METALES (mg/L)	Recuento total de microorganismos mesofílicos en cm3 de muestra: <u>Mayor de 3.000</u>
DOO	Aluminio	Numero más probable de coliformas totales en 100 cm3 de muestra: <u>Confirmados Menor de 2</u>
Oxígeno disuelto	Arsénico	Ensayo Presuntivo: <u>Positivo</u>
ACIDEZ (mg/L-CaCO3)	Plata	Ensayo confirmativo: <u>Positivo</u>
Total	Plomo	Coliforme fecal, 45°C: <u>Negativo</u>
Mireral	Selenio	CONCEPTO: Aceptable <input type="checkbox"/> No aceptable <input checked="" type="checkbox"/>
Por gases y sales hidrizables	NO METALES (mg/L)	
PUREZA (mg/L-CaCO3)	Amoníaco	
Carbonatado	Cianuros	
No carbonatado	Fenoles	
ALCALINIDAD (mg/L-CaCO3)	Grasas y aceites	
Hidroxidos	Nitratos	
Bicarbonatos	Nitritos	
Carbonatos	Nitrogeno o nico	
METALES (mg/L)	Plaguicidas	
Calcio	Sustanc. activas azul de metileno	
Cinc		
Manganeso		
NO METALES (mg/L)		
Bisóxido de carbono libre		
Fluoruro		
Fosfato		
Sulfatos		

ANALISIS BACTERIOLOGICO

CONCEPTO: DEFENDIBLE NO ACEPTABLE

OBSERVACIONES: _____

7 1991

OTARIO

SARMIEN SILVIA F. DE NAVARRETE

BACTERIOLOGA

55

A N E X O No 6

ANALISIS DE ESTABILIDAD

56

Trabajo : EST. GEOTECNICO BARRIO GIRARDOT. (durante la falla)

Datos generales

Numero de tajadas 10

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty 0.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z

de la resultante entre tajadas $\lambda=1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	56.00	0.80	1.70	0.00	0.00	0.60	1.80	26.00
2	52.00	1.00	2.60	0.00	0.00	0.86	1.80	26.00
3	51.00	1.00	3.70	0.00	0.00	1.23	1.80	26.00
4	48.00	3.00	3.80	1.00	1.00	1.28	1.80	26.00
5	43.00	2.00	3.60	1.00	1.00	1.20	1.80	26.00
6	38.00	2.00	3.20	1.00	0.00	1.06	1.80	26.00
7	35.00	4.00	3.00	1.00	0.00	1.00	1.80	26.00
8	26.00	2.00	3.10	2.00	0.00	1.03	1.80	26.00
9	12.00	2.00	2.50	2.00	0.00	0.80	1.80	26.00
10	4.00	3.50	2.00	2.00	0.00	0.66	1.80	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 1.00

Alfat

factor de seguridad inicial 1.083

factor de seguridad inicial 1.023

factor de seguridad inicial 1.007

factor de seguridad inicial 1.003

Factor de seguridad final 1.047

tajada	T	E	tao	sig'
1	0.64	-0.82	1.89	0.37
2	-0.12	-0.54	2.58	1.87
3	1.12	0.39	2.89	2.53
4	-3.83	5.44	2.85	2.44
5	-6.95	8.14	3.17	3.12
6	-6.88	9.23	3.01	2.78
7	-6.64	10.07	3.03	2.81
8	-5.47	9.61	0.14	-3.40
9	-35.53	6.41	3.15	3.07
10	0.00	0.00	2.48	1.63

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU
Trabajo : EST. GEOTECNICO BARRIO GIRARDOT (sin Agua)

Datos generales

Numero de tajadas 10

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty 0.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z
de la resultante entre tajadas $\sim=1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	56.00	0.80	1.70	0.00	0.00	0.60	1.80	26.00
2	52.00	1.00	2.60	0.00	0.00	0.86	1.80	26.00
3	51.00	1.00	3.70	0.00	0.00	1.23	1.80	26.00
4	48.00	3.00	3.80	0.00	1.00	1.28	1.80	26.00
5	43.00	2.00	3.60	0.00	1.00	1.20	1.80	26.00
6	38.00	2.00	3.20	0.00	0.00	1.06	1.80	26.00
7	35.00	4.00	3.00	0.00	0.00	1.00	1.80	26.00
8	26.00	2.00	3.10	0.00	0.00	1.03	1.80	26.00
9	12.00	2.00	2.50	0.00	0.00	0.80	1.80	26.00
10	4.00	3.50	2.00	0.00	0.00	0.66	1.80	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 1.00

Alfat

factor de seguridad inicial 1.219

factor de seguridad inicial 1.188

factor de seguridad inicial 1.180

Factor de seguridad final 1.263

tajada	T	E	tao	sig'
1	0.43	-0.42	1.63	0.54
2	-0.50	0.27	2.12	1.83
3	-0.35	1.83	2.47	2.70
4	-5.63	7.23	2.76	3.46
5	-8.83	10.36	3.06	4.23
6	-8.66	11.72	2.89	3.79
7	-9.01	13.27	2.95	3.96
8	-6.71	11.33	0.92	-1.31
9	-35.99	7.61	3.45	5.24
10	0.00	0.00	2.82	3.60

58

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU

Trabajo : EST. GEOTECNICO BARRIO GIRARDOT (muro y drenaje)

Datos generales

Numero de tajadas 9

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty -10.00 10.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z
de la resultante entre tajadas $\approx 1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	56.00	0.80	1.70	0.00	0.00	0.60	1.80	26.00
2	52.00	1.00	2.60	0.00	0.00	0.86	1.80	26.00
3	51.00	1.00	3.70	0.00	0.00	1.23	1.80	26.00
4	48.00	3.00	3.80	0.00	1.00	1.28	1.80	26.00
5	43.00	2.00	3.60	0.00	1.00	1.20	1.80	26.00
6	38.00	2.00	3.20	0.00	0.00	1.06	1.80	26.00
7	35.00	4.00	3.00	0.00	0.00	1.00	1.80	26.00
8	26.00	2.00	3.10	0.00	0.00	1.03	1.80	26.00
9	12.00	2.00	2.50	0.00	0.00	0.80	1.80	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 0.66

Alfat

factor de seguridad inicial 1.245

factor de seguridad inicial 1.216

factor de seguridad inicial 1.208

Factor de seguridad final 1.325

tajada	T	E	tao	sig'
1	14.25	-9.63	1.85	1.35
2	11.57	-9.37	1.81	1.24
3	11.48	-7.80	2.31	2.58
4	5.15	-2.57	2.54	3.20
5	0.48	0.34	2.75	3.77
6	-0.89	1.81	2.68	3.60
7	-1.84	3.42	2.68	3.59
8	-2.32	3.04	3.13	4.82
9	0.00	0.00	2.88	4.14

59

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU

Trabajo : EST. GEOTECNICO B. GIRARDOT (Corona conformada y pilotes)

Datos generales

Numero de tajadas 3

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty -3.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z
de la resultante entre tajadas $\approx 1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	56.00	0.80	1.60	0.00	0.00	0.53	1.80	26.00
2	52.00	1.00	2.10	0.00	0.00	0.70	1.80	26.00
3	51.00	1.00	2.30	0.00	0.00	0.80	1.80	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 0.78

Alfat

factor de seguridad inicial 1.574

factor de seguridad inicial 1.642

factor de seguridad inicial 1.662

factor de seguridad inicial 1.667

Factor de seguridad final 1.768

tajada	T	E	tao	sig'
1	3.16	-1.85	1.51	1.79
2	1.77	-1.65	1.24	0.82
3	0.00	0.00	1.66	2.32

60

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU
 Trabajo : EST. GEOTECNICO B. GIRARDOT (parametros equivalentes)

Datos generales

Numero de tajadas 3

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty 0.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z
 de la resultante entre tajadas $\approx 1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	56.00	0.80	1.60	0.00	0.00	0.53	2.70	30.00
2	52.00	1.00	2.10	0.00	0.00	0.70	2.70	30.00
3	51.00	1.00	2.30	0.00	0.00	0.80	2.70	30.00

ht para la ultima fuerza horizontal 0.78

Alfat

factor de seguridad inicial 1.598

factor de seguridad inicial 1.683

factor de seguridad inicial 1.711

factor de seguridad inicial 1.720

Factor de seguridad final 1.764

tajada	T	E	tao	sig'
1	0.53	-0.57	1.68	0.45
2	-0.19	-0.52	1.94	1.25
3	0.00	0.00	2.11	1.77

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU

Trabajo : EST. GEOTECNICO BARRIO GIRARDOT (Sector casa) (2)

Datos generales

Numero de tajadas 2

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty 0.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coeficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z

de la resultante entre tajadas $\approx 1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	48.00	3.00	3.80	0.00	1.00	1.28	1.80	26.00
2	43.00	2.00	3.60	0.00	1.00	1.20	1.80	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 1.20

Alfat

factor de seguridad inicial 0.959

factor de seguridad inicial 0.859

factor de seguridad inicial 0.826

factor de seguridad inicial 0.814

factor de seguridad inicial 0.809

Factor de seguridad final 0.807

tajada	T	E	tao	sig'
1	-0.25	0.71	4.31	3.44
2	0.00	0.00	4.46	3.68

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU ⁶²

Trabajo : EST. GEOTECNICO BARRIO GIRARDOT (Sector casa con pilotes) (2)

Datos generales

Numero de tajadas 2

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty -6.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z

de la resultante entre tajadas $\bar{z}=1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	48.00	3.00	3.80	0.00	1.00	1.28	1.80	26.00
2	43.00	2.00	3.60	0.00	1.00	1.20	1.80	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 1.20

Alfat

factor de seguridad inicial 1.105

factor de seguridad inicial 1.037

factor de seguridad inicial 1.016

factor de seguridad inicial 1.009

Factor de seguridad final 1.006

tajada	T	E	tao	sig'
1	3.72	-1.58	3.75	4.05
2	0.00	0.00	3.85	4.25

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU

Trabajo : EST. GEOTECNICO BARRIO GIRARDOT (estado de falla sec 2)

Datos generales

con cohesión equivalente

Numero de tajadas 2

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty 0.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z

de la resultante entre tajadas $\sim=1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	48.00	3.00	3.80	0.00	1.00	1.28	2.70	26.00
2	43.00	2.00	3.60	0.00	1.00	1.20	2.70	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 1.20

Alfat

factor de seguridad inicial 1.109

factor de seguridad inicial 1.043

factor de seguridad inicial 1.023

factor de seguridad inicial 1.016

Factor de seguridad final 1.013

tajada	T	E	tao	sig'
1	-0.19	0.65	4.32	3.43
2	0.00	0.00	4.45	3.70

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU

Trabajo : EST. GEOTECNICO R. GIRARDOT (FS FINAL)

Datos generales

Numero de tajadas 9

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty -10.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z

de la resultante entre tajadas ~ = 1/3

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	56.00	0.80	1.60	0.00	0.00	0.53	2.70	30.00
2	52.00	1.00	2.10	0.00	0.00	0.70	2.70	30.00
3	51.00	1.00	2.30	0.00	0.00	0.80	2.70	30.00
4	48.00	3.00	3.80	0.00	1.00	1.28	2.70	26.00
5	43.00	2.00	3.60	0.00	1.00	1.20	2.70	26.00
6	38.00	2.00	3.20	0.00	0.00	1.06	1.80	26.00
7	35.00	4.00	3.00	0.00	0.00	1.00	1.80	26.00
8	26.00	2.00	3.10	0.00	0.00	1.03	1.80	26.00
9	12.00	2.00	2.50	0.00	0.00	0.80	1.80	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 0.82

Alfat

factor de seguridad inicial 1.412

factor de seguridad inicial 1.423

factor de seguridad inicial 1.425

Factor de seguridad final 1.488

tajada	T	E	tao	sig'
1	12.39	-8.07	3.20	3.62
2	9.58	-8.61	2.20	1.01
3	12.05	-9.12	2.21	1.03
4	7.16	-4.75	2.88	3.25
5	3.22	-2.67	2.99	3.59
6	1.30	-0.63	2.38	3.58
7	-0.62	2.12	2.38	3.57
8	-1.48	2.38	2.75	4.70
9	0.00	0.00	2.59	4.20

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES METODO DE JANBU 65
 Trabajo : EST. GEOTECNICO BAR. GIRARDOT (Drenaje, muro y demolicion)

Datos generales

Numero de tajadas 9

Peso unitario 1.90

Fuerzas externas

Primera tajada (arriba) Ex , Ty -5.00 0.00

Ultima tajada Ex , Ty 0.00 0.00

Coefficiente de aceleracion horizontal 0.100

Datos de las tajadas

alfa : angulo de la base de la tajada con la horizontal

dx : ancho de la tajada

z : altura de la tajada

u : presion de poros en la base de la tajada

q : sobrecarga aplicada/mt.

ht : (altura de la linea de aplicacion)/z
de la resultante entre tajadas $\tau=1/3$

c : cohesion en la base de la tajada

fi : angulo de friccion del material

No	alfa	dx	z	u	q	ht	c	fi
1	56.00	0.80	1.60	0.00	0.00	0.53	2.70	30.00
2	52.00	1.00	2.10	0.00	0.00	0.70	2.70	30.00
3	51.00	1.00	2.30	0.00	0.00	0.80	2.70	30.00
4	48.00	3.00	3.80	0.00	0.00	1.28	2.70	26.00
5	43.00	2.00	3.60	0.00	0.00	1.20	2.70	26.00
6	38.00	2.00	3.20	0.00	0.00	1.06	1.80	26.00
7	35.00	4.00	3.00	0.00	0.00	1.00	1.80	26.00
8	26.00	2.00	3.10	0.00	0.00	1.03	1.80	26.00
9	12.00	2.00	2.50	0.00	0.00	0.80	1.80	26.00

ht para la ultima fuerza horizontal 0.82

Alfat

factor de seguridad inicial 1.374

Factor de seguridad final 1.410

tajada	T	E	tao	sig'
1	6.74	-4.66	2.69	1.92
2	5.16	-5.14	2.40	1.21
3	7.33	-5.64	2.40	1.18
4	4.25	-2.62	2.91	2.88
5	1.77	-1.44	2.99	3.10
6	0.42	0.37	2.53	3.62
7	-1.16	2.71	2.54	3.65
8	-1.21	2.69	2.92	4.75
9	0.00	0.00	2.72	4.17

66

A N E X O N o 7

RECOMENDACIONES

67

A N E X O No 8

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO

Proyecto Barrio Girardot Hoja 1 de 4
 Asunto Presupuesto
 Elaborado por M. Camargo
 Revisado M.C Aprobado _____ Fecha Nov 191

Resumen

	Cantidad	Total
1 - Gaviones	192 m ³	\$ 6'068.160,00
2 - Trincheras drenantes	44.5 ml	\$ 2'006.305,00
3 - Pavimento	27 m ²	\$ 599.718,00
4 - Rapida	10 ml	\$ 435.730,00
5 - Cunetas Tipo I	26.5 ml	\$ 94.367,00
Tipo II	38.5 ml	\$ 154.039,00
	Total obras	9'358.319,00

1. Gaviones.

Según se muestra en los análisis de precios Unitarios que se adjuntan, se tiene:

Costo total por m³ de Gavión \$ 22.239,0

Para 192 m³ de Gavión se tiene:

$$192 \text{ m}^3 \times \$ 22.239,0 = \$ 4'269.888,0$$

Excavaciones

$$3.5 \text{ m} \times 3.0 \text{ m} \times 24.0 \text{ m} = 252 \text{ m}^3$$

$$252 \text{ m}^3 \text{ a } \$ 3886,0 = \$ 979.272,0$$

Transporte material excavado

$$252 \text{ m}^3 \times 1.25 = 315 \text{ m}^3$$

$$315 \text{ m}^3 \times \$ 2600 = \$ 819.000,0$$

Total Gaviones \$ 6'068.160,00

2. Trincheras drenantes

Para 39.5 ml de trinchera se tiene:

$$44.5 \text{ ml} \times 1.8 \text{ m} \times 0.8 \text{ m} = 64.1 \text{ m}^3 \text{ de cantos}$$

$$(1.8 \times 1.8 + 0.8 + 1.1) 44.5 \times 1.2 = 293.7 \text{ m}^2 \text{ de Geotextil}$$

$$44.5 \text{ ml} \times 2.0 \text{ m} \times 0.8 \text{ m} = 71.2 \text{ m}^3 \text{ de excavación}$$

$$71.2 \text{ m}^3 \times 1.25 = 89 \text{ m}^3 \text{ de material a transportar.}$$

$$0.2 \times 0.8 \times 44.5 = 7.1 \text{ m}^3 \text{ de relleno arcilloso}$$

2. Trincheras drenantes (continuación)

64.1	m ³	× \$12596,0 =	807.404
293.7	m ²	× \$ 2340,0 =	687.258
71.2	m ³	× \$3886,0 =	276.683
89	m ³	× 2600 =	231.400
7.1	m ³	× 500 =	3550
Costo total			\$ 2'006.305

3. Pavimento (Carretera 5^a Bis Este)

Placa de 0.15 m de espesor concreto 4000 PSI

$$0.15 \times 1.1 \times 9.0 \times 3.0 \text{ m} = 4.4 \text{ m}^3 \approx 4.5 \text{ m}^3 \text{ de concreto}$$

$$9.0 \times 3.0 \text{ m} \times 1.0 \text{ m} = 27 \text{ m}^3 \text{ de relleno seleccionado}$$

$$9.0 \times 3.0 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} = 4.1 \text{ m}^3 \text{ de demolición}$$

$$9.0 \times 3.0 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} = 13.5 \text{ m}^3 \text{ de excavación}$$

$$4.5 \text{ m}^3 \times 41.320 \times 1.3 = 241.722,00$$

$$27 \text{ m}^3 \times 10.405 = 280.935,00$$

$$4.1 \text{ m}^3 \times 6.000 = 24.600,00$$

$$13.5 \text{ m}^3 \times 3.886 = 52.461,00$$

$$\text{total.} \quad \$ 599.718,00$$

4 Rápida

$$10 \text{ ml de rápida} \times 43.573,0 = 435.730,0$$

Proyecto Barrio Girardot ⁷¹ Hoja 4 de 4
Asunto Presupuesto
Elaborado por M. Camargo
Revisado M.C Aprobado _____ Fecha Nov / 91

5 Cunetas

Cuneta tipo I

26.5 \$ 3561,0 = \$ 94.367

Cuneta tipo II

38.5 \$ 4001,0 = \$ 154.039,0

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Firma Proponente _____
 Partido de Trabajo _____

Obra BARRIO GIRARDOT
 Fecha NOVIEMBRE de 1991

I- EQUIPO

EXCAVACION MANUAL

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor - Unit.	
- PALA		100	0.5	200	
- PICA		100	0.5	200	
Sub - Total					400.00

II- MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio -Unit.	Cantidad	Valor -Unit.	
Sub - Total					

III- TRANSPORTES

Material	Volumen	Distancia	(M ³ o Ton)Km.	Tarifa	Valor -Unit.	
Sub - Total						

IV- MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor - Unit.	
(2) AYUDANTES, DOS.			6526	4 m ³ /día	1631.5	
(1) OFICIAL UNO.			3880	4 m ³ /día	957.5	
Sub - Total						2589

V- COSTOS INDIRECTOS

Total Costo Directo 2989

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
	30	896.7	
Sub - Total			896.7

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Firma Proponente _____

Obra BARRIO GIRARDOT

Partida de Trabajo _____

Fecha Noviembre de 1991

I- EQUIPO

Descripción	TRANSPORTE		MATERIAL		Valor - Unit.
	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	CONUN	
Sub - Total					

II- MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio -Unit.	Cantidad	Valor -Unit.
Sub - Total				

III- TRANSPORTES

Material	Volumen	Distancia	(M ³ o Ton)Km.	Tarifa	Valor -Unit.
- MATERIAL CONUN	m ³	10 Km	m ³ /Km	200	2000
Sub - Total					2000

IV- MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor - Unit.
Sub - Total					2000

Total Costo Directo

V- COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
	30 %	600
Sub - Total		600

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Firma Proponente _____
Partido de Trabajo _____

Obra BARRIO GIRARDOT
Fecha Noviembre de 1991

I- EQUIPO

RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO m³

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor - Unit.
- RANA		875	1	875
- PALA TRES (3)		200	1	200

Sub-Total 1075

II- MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio -Unit.	Cantidad	Valor -Unit.
- RELLENO SELECCIONADO	m ³	4340	1	4340

Sub-Total 4340

III- TRANSPORTES

Material	Volumen	Distancia	(M ³ o Ton)Km.	Tarifa	Valor -Unit.

Sub-Total

IV- MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor - Unit.
- 1 OFICIAL			3830	4 m ³ /dia	957,5
- 2 AYUDANTES			6526	4 m ³ /dia	1631,5

Sub-Total 2589,0

V- COSTOS INDIRECTOS

Total Costo Directo 8004,0

Descripción	Porcentaje	Valor Total
	30	2401,2

Sub-Total 2401,2

76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Firma Proponente _____
 Partida de Trabajo _____

Obra BARRIO GIRARDOT
 Fecha NOVIEMBRE de 1991

I-EQUIPO

RELLENOS CON CANTOS (3" y 6") m³

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor - Unit	
- PALAS, Dos (2)		200	1	200	
Sub - Total					200

II-MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio -Unit.	Cantidad	Valor - Unit.	
- CANTOS	m ³	6900	1	6900	
Sub - Total					6900

III-TRANSPORTES

Material	Volumen	Distancia	(M ³ o Ton)Km.	Tarifa	Valor -Unit.	
Sub - Total						

IV-MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor - Unit.	
GLOBAL			10.356	4 m ³ /día	2589	
Sub - Total						2589

V- COSTOS INDIRECTOS

Total Costo Directo 9689.0

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
	30 %	2906.7	
Sub - Total			2906.7

37

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Firma Proponente _____
 Partida de Trabajo _____

Obra BARRIO GIRARDOT
 Fecha Noviembre de 1991

I- EQUIPO

PUNETA TIPO I

ML

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor - Unit.	
- PALAS, DOS (2)		200	1	200	
Sub - Total					200

II- MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio -Unit.	Cantidad	Valor -Unit.	
- CONCRETO DE 2000 PSI	m ³	3719,0	0,03	115,7	
- MALLA GALINERO CALIBRE 20	m ²	215,0	0,6	129,0	
Sub - Total					1244,7

III- TRANSPORTES

Material	Volumen	Distancia	(M ³ o Ton)Km.	Tarifa	Valor -Unit.	
Sub - Total						

IV- MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor - Unit.	
- APUDANTES, DOS (2)			6526	8 m/día	815,8	
- OFICIAL			3830	8 m/día	478,8	
Sub - Total						1294,6

V- COSTOS INDIRECTOS

Total Costo Directo 2739,3

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
	30 %	821,8	
Sub - Total			821,8

3561,0

