

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA D.C.**DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE
EMERGENCIAS
DPAE****INDICE DE CONTENIDO****INTRODUCCION**

1. GENERALIDADES.	1
1.1. ALCANCE DEL ESTUDIO	1
1.2. ORGANIZACION DEL INFORME	1
1.3. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES REALIZADAS	2
2. DIAGNOSTICO CONCEPTUAL DE LA PROBLEMÁTICA DEL AREA DE ESTUDIO	5
2.1. LOCALIZACION Y DELIMITACION DEL AREA.	5
2.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA Y SUS POSIBLES CAUSAS.	6
2.3. REQUERIMIENTOS DE TOPOGRAFIA Y EXPLORACIONES DEL SUBSUELO.	9
2.4. MODELOS Y METODOLOGIAS DE ANALISIS GEOTECNICOS Y DE EVALUACION DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO.	10
2.4.1. Información de base.	10

2.4.2.	Cartografía temática.	11
2.4.3.	Análisis de las variables.	11
2.4.4.	Zonificación de la susceptibilidad.	12
2.4.5.	Zonificación de la amenaza.	13
2.4.6.	Zonificación de riesgo.	14
2.5.	EVALUACION CONCEPTUAL DE LA VULNERABILIDAD Y RIESGO ACTUALES DEL AREA DE ESTUDIO.	16
2.5.1.	Identificación, caracterización y localización de los elementos expuestos.	16
2.5.2.	Procesos generadores de daños.	17
2.5.3.	Evaluación y zonificación de la vulnerabilidad.	17
2.5.4.	Evaluación conceptual de amenaza en el área.	17
2.5.5.	Evaluación conceptual de vulnerabilidad en el área.	17
2.5.6.	Evaluación conceptual de riesgo en el área.	18
2.6.	ALTERNATIVAS DE SOLUCION.	18
2.6.1.	Criterios de selección de la(s) alternativa(s) de solución más apropiada(s).	18
3.	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	20
3.1.	TRABAJO DE CAMPO	20
3.1.1.	Equipo	20
3.1.2.	Amarre topográfico	21
3.1.3.	Radiación de detalle	22

3.2.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	23
3.2.1.	Generación de malla de puntos (Archivo DXF)	23
3.2.2.	Interpretación malla de puntos.	23
3.2.3.	Generación de curvas de nivel	24
3.2.4.	Generación archivos PLT y DXF	24
3.3.	CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACION TOPOGRAFICA	24
4.	GEOLOGIA DEL AREA	26
4.1.	METODO	26
4.2.	GEOLOGIA REGIONAL	26
4.2.1.	Litoestratigrafía	26
4.2.1.1.	Formación Regadera	26
4.2.1.2.	Formación Usme	27
4.2.2.	Geología estructural	28
4.2.3.	Geomorfología regional	29
4.3.	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS REGIONALES	29
4.4.	GEOLOGIA LOCAL	30
4.4.1.	Litoestratigrafía	30
4.4.1.1.	Unidad de rellenos antrópicos (Qan).	30
4.4.1.2.	Unidad de coluvión (Qc)	31
4.4.1.3.	Unidad de suelo transportado (Qsm)	32
4.4.1.4.	Unidad de suelos negros (Qsn)	33

4.4.1.5. Unidad de suelo residual (Qsr)	34
4.4.1.6. Formación Usme	34
4.5. CARACTERIZACION GEOMORFOLOGICA LOCAL	35
4.5.1. Criterios para la caracterización geomorfológica	35
4.5.1.1. Unidad geomorfológica A.	35
4.5.1.2. Unidad geomorfológica B.	36
4.5.1.3. Unidad geomorfológica C.	36
5. ESTUDIO HIDROLOGICO	38
5.1. DESCRIPCION DE LA INFORMACION UTILIZADA	38
5.2. SELECCION DEL PERIODO DE RETORNO Y ESTABLECIMIENTO DE PRECIPITACION DE DISEÑO	39
5.3. ESTABLECIMIENTO DE CAUDALES DE ESCORRENTIA	42
6. ESTUDIO GEOTECNICO	43
6.1. INVESTIGACION DEL SUBSUELO	43
6.1.1. Programa de exploración	43
6.1.1.1. Perforaciones	44
6.1.1.2. Apiques	45
6.1.2. Toma de muestras y ensayos de laboratorio	46
6.1.3. Zonificación geotécnica	47
6.1.3.1. Unidad geotecnica 1	47
6.1.3.2. Unidad geotecnica 2	48

6.2.	INVENTARIO DE PROCESOS	48
6.2.1.	Procesos de erosión	49
6.2.2.	Remoción en masa	49
7.	ZONIFICACION DE LA SUSCEPTIBILIDAD POR REMOCION EN MASA	51
7.1.	DETERMINACION DEL PESO DE LAS VARIABLES GEOAMBIENTALES	51
7.2.	ZONIFICACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	53
7.3.	ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETONANTES	54
7.3.1.	Análisis de la precipitación como factor detonante de movimientos en masa.	55
7.3.2.	Análisis de la sismicidad como factor detonante de movimientos en masa.	56
7.3.3.	Lluvia y sismos como factores detonantes.	56
8.	EVALUACION Y ANALISIS DE LA AMENAZA.	58
8.1.	METODOLOGIA Y CRITERIOS APLICADOS PARA LA ZONIFICACION DE LA AMENAZA.	58
8.1.1.	Análisis de la amenaza por el método semicuantitativo.	58
8.1.2.	Análisis de la amenaza por el método de estabilidad.	60
8.1.2.1.	Parámetros de resistencia para los análisis de estabilidad.	60
8.1.2.2.	Secciones de análisis.	62
8.1.2.3.	Análisis probabilístico de estabilidad sin obras.	63
8.1.2.4.	Comportamiento del factor de seguridad con la probabilidad	64

	de falla.	
8.2.	ANALISIS DE LA AMENAZA POR METODOS DE ESTABILIDAD.	65
9.	EVALUACION Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD Y	67
	RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA.	
9.1.	PROCESOS GENERADORES DE DAÑO.	69
9.2.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN	72
	DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS.	
9.3.	DETERMINACION DE LOS MODOS Y NIVELES DE AFECTACION	73
	DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS.	
9.4.	CUANTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS A LA	75
	AMENAZA Y LAS POSIBLES PÉRDIDAS.	
9.5.	VULNERABILIDAD	77
9.6.	RIESGO	85
9.6.1.	Riesgo total	87
10.	ALTERNATIVAS DE MITIGACION.	90
10.1.	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PRESUPUESTO	90
	APROXIMADO.	
10.2.	ANALISIS PROBABILISTICO DE ESTABILIDAD CON OBRAS DE	98
	MITIGACION.	
10.2.1.	Zona del deslizamiento antecedente	98
10.2.2.	Zona con evidencia de reptación.	99
10.3.	ANALISIS COSTO BENEFICIO DE LAS ALTERNATIVAS DE	100
	MITIGACION.	

10.4.	COMPARACION DE ALTERNATIVAS Y SELECCION.	102
10.4.1.	Alternativas seleccionadas.	102
11.	DISEÑO DE LAS OBRAS RECOMENDADAS	105
11.1.	SECUENCIA DE SELECCION DE ALTERNATIVAS	105
11.2.	OBRAS PROPUESTAS	106
11.2.1.	Obras en la zona del deslizamiento antecedente.	106
11.2.2.	Obras en el sector con evidencias de reptación.	107
11.2.3.	Recomendaciones especiales de manejo.	108
11.3.	ITEMS Y CANTIDADES DE OBRA	108
11.4.	ESPECIFICACIONES TECNICAS	109
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DPAE

INDICE DE TABLAS EN EL TEXTO

TABLA No.7.1.1	Categoría de susceptibilidad.	52
TABLA No.7.1.2.	Categorías y valores de susceptibilidad del parámetro geología y geotecnia.	52
TABLA No.7.1.3.	Categorías y valores de susceptibilidad del parámetro inclinación de la pendiente.	52
TABLA No.7.1.4.	Categorías y valores de susceptibilidad del parámetro morfodinámico.	53
TABLA No.7.1.5.	Categorías y valores de susceptibilidad del parámetro morfológico.	53
TABLA No.7.2.1.	Intervalos para categorizar la susceptibilidad general del terreno.	54
TABLA No.9.1.1.	Matriz de niveles de daños.	70
TABLA No.9.2.1.	Identificación, caracterización y localización de los elementos expuestos.	72A
TABLA No.9.3.1.	Modos y niveles de daño de los elementos expuestos a movimiento en masa.	74
TABLA No.9.4.1.	Calificación de la amenaza por construcción.	75
TABLA No.9.5.1.	Evaluación de la vulnerabilidad de las construcciones.	79
TABLA No.9.5.2.	Cuantificación de la vulnerabilidad.	84

TABLA No.9.6.1.	Riesgo: probabilidad de daños y pérdidas de los elementos expuestos.	86
TABLA No.9.6.2.	Riesgo total.	88

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA D.C.

**DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE
EMERGENCIAS**

DPAE

INDICE DE PLANOS

PLANO No.1	Mapa Topográfico.
PLANO No.2	Mapa geológico regional.
PLANO No.3	Mapa geológico local.
PLANO No.4	Mapa geomorfológico local.
PLANO No.5	Mapa de zonificación geotécnica.
PLANO No.6	Mapa de inventario de procesos
PLANO No.7	Mapa de zonificación de susceptibilidad a remoción en masa.
PLANO No.8	Mapa de zonificación de amenaza por remoción en masa.
PLANO No.9	Mapa de zonificación de vulnerabilidad por fenómenos de remoción en masa.
PLANO No.10	Mapa de zonificación de riesgo total por fenómenos de remoción en masa.
PLANO No.11	Mapa de obras.

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS DPAE

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.1	Registro litológico sondeo No.1
FIGURA No.2	Registro litológico sondeo No.2
FIGURA No.3	Apique No.1 cortes laterales.
FIGURA No.4	Apique trinchera No.2 cortes laterales.
FIGURA No.5	Apique No.3 cortes laterales.
FIGURA No.6	Sección geológica.
FIGURA No.7	Mapa de pendientes.
FIGURA No.8	Densidad de población por construcción.
FIGURA No.9	Tipología de las construcciones.
FIGURA No.10	Elementos funcionales.
FIGURA No.11	Valores de las construcciones y enseres.
FIGURA No.12	Mapa de riesgo corporal.
FIGURA No.13	Mapa de riesgo estructural.
FIGURA No.14	Mapa de riesgo funcional.

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA D.C.

**DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE
EMERGENCIAS
DPAE**

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1 Tablas de ensayos de laboratorio y pruebas de campo.
- ANEXO 2 Análisis de estabilidad de la ladera natural en la zona de deslizamiento antecedente.
- ANEXO 3 Estabilidad de ladera natural en las zonas con evidencias de flujo lento.
- ANEXO 4 Cálculo de la probabilidad de falla de la ladera natural en la zona del deslizamiento antecedente, distancia a la cual llega el material y secciones transversales.
- ANEXO 5 Cálculo de la probabilidad de falla de la ladera natural en las zonas con evidencias de flujo lento, distancia a la cual llega el material fallado desde la pata del talud y secciones transversales.
- ANEXO 5 A Factor de seguridad Vs probabilidad de falla en 10 años.
- ANEXO 6 Análisis de estabilidad talud de corte en la zona del deslizamiento antecedente.
- ANEXO 6 A Análisis de estabilidad talud de corte con refuerzo mediante tendones de anclajes en la zona de deslizamiento antecedente.

ANEXO 7	Análisis de estabilidad con muro de contención y filtros en las zonas con evidencias de reptación.
ANEXO 8	Cálculo de la probabilidad de falla del talud reconformado en la zona de deslizamiento antecedente, distancia a la cual llega el material y secciones transversales.
ANEXO 8 A.	Cálculo de la probabilidad de falla del talud reconformado y refuerzo mediante tendones de anclajes en la zona de deslizamiento antecedente.
ANEXO 9	Probabilidad de falla del muro de contención con filtros, en la zona con evidencias de flujo lento.
ANEXO 10	Predimensionamiento de muros de contención para mitigación en la zona con evidencias de reptación.
ANEXO 11	Alternativa 0. Zona de deslizamiento antecedente. Zona de reptación.
ANEXO 12	Información de laboratorio.
ANEXO 13	Encuestas e inventarios de los elementos expuestos.
ANEXO 14	Información hidrológica histórica del área de estudio.
ANEXO 15	Especificaciones técnicas para construcción.
ANEXO 16	Decreto No.357-97. Disposición sobre manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.
ANEXO 17	Secciones de análisis final.
ANEXO 18	Presupuesto de las obras recomendadas.
ANEXO 19	Carteras de topografía.
ANEXO 20	Descripción del acceso al punto materializado.
ANEXO 21	Certificación IGAC coordenadas geodésicas puntos de amarre.
ANEXO 22	Memorias de cálculo de cantidades de obra.

INTRODUCCION

La dirección para la prevención y atención de emergencias **DPAE** contrató con **Geoamérica Ltda** el " **Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el barrio Yomasita - Localidad de Usme** ".

Los trabajos se iniciaron el 3 de enero del 2000 y finalizaron el 3 de abril del 2000, en los mismos participó un grupo interdisciplinario de profesionales dirigido por uno de los socios de **Geoamérica Ltda.** Durante el período de ejecución de los trabajos se presentaron los siguientes informes parciales:

- Informe de avance No.1, en el cual se presentó el diagnóstico conceptual del problema técnico en el barrio Yomasita y el programa de todas las actividades a realizar a lo largo del tiempo de estudio.
- Informe de avance No.2, en el cual se presentaron los resultados del levantamiento topográfico, la cartografía y descripción de las unidades cartográficas de parámetro (UCP), los resultados de las exploraciones del subsuelo y de los ensayos de laboratorio y el mapa y la caracterización de los procesos geomórficos.

- Informe de avance No.3, en el cual se presentó el análisis probabilístico de estabilidad tanto estático como dinámico, y el desarrollo de las metodologías aplicadas para la obtención de los mapas de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
- Informe de avance No.4 en el cual se presentaron las alternativas de mitigación con sus diferentes análisis y la recomendación de las alternativas seleccionadas de acuerdo con unas tablas diseñadas para el efecto.
- Informe de avance No.5, en el que se presentaron los diseños detallados, las cantidades y los presupuestos de las obras recomendadas para el control y estabilización de los fenómenos de remoción en masa estudiados.

En este informe final que incluye texto, tablas, planos, figuras y anexos, se presentan los resultados integrados y finales del estudio, de acuerdo con el objeto contractual.

1. GENERALIDADES

1.1. ALCANCE DEL ESTUDIO.

Con el presente estudio se realizó el análisis y la evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo por fenómenos de remoción en masa en el barrio Yomasita y se diseñaron las obras de control, protección y estabilización necesarias en dicho sector con sus planos de construcción, cantidades de obra, presupuestos y especificaciones técnicas.

1.2. ORGANIZACION DEL INFORME.

El informe consta de 11 capítulos en los cuales se describen pormenorizadamente todas las actividades y los resultados del estudio.

Los anexos corresponden a los temas tratados en los capítulos 2 a 11, y contienen todos los mapas, las figuras, las gráficas, las tablas y los cálculos de cada uno de los temas tratados en los respectivos capítulos.

El anexo digital consta de un C.D. el cual contiene toda la información del informe, en cuya elaboración se utilizaron los siguientes programas:

- Microsoft Office 2000
- Autocad 14
- Arcad 3.1

- Microstation
- Erdas.

El Erdas se utilizó para la generación de los mapas de susceptibilidad, amenaza vulnerabilidad y riesgo; con Autocad se hizo la digitalización de los planos y figuras para su presentación; el Arcad se empleó para la generación de coberturas y el Microstation se utilizó para la generación del mapa de pendientes.

1.3 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES REALIZADAS

Para el desarrollo del estudio se programaron y se ejecutaron de manera secuencial, las siguientes actividades seleccionadas de acuerdo con las exigencias de los términos de referencia:

- Recopilación de la información secundaria disponible: se consultó y analizó información geológica y sísmica en el Ingeominas, información hidrológica en la EAAB, información geotécnica en la DPAE (de estudios anteriores realizados por otros consultores), e información técnica de consulta en Geoamérica Ltda.
- Levantamiento topográfico: con una estación total se hizo el levantamiento topográfico, catastral y de infraestructura, en escala 1:250.
- Reconocimiento geológico y geomorfológico: sobre la base topográfica se hizo la diferenciación de las unidades litológicas aflorantes (UCP) y de los eventos geomorfológicos presentes en el área. Simultáneamente se hizo el inventario de sitios inestables y la caracterización y cartografía de los procesos geomórficos actuantes.
- Exploración del subsuelo: con la cartografía básica se determinaron los puntos de localización de dos sondeos (ejecutados a profundidades de 4m y 6m, con

recuperación continua mediante S.S.) y tres apiques; en ambos casos se hizo un registro detallado de los materiales encontrados y se tomaron muestras de los diferentes horizontes descritos, para la realización de ensayos de laboratorio de clasificación, índices, peso unitario, humedad natural, compresión inconfiada y corte directo.

- Evaluación de resultados y zonificación geotécnica: la caracterización geotécnica permitió adelantar una zonificación tanto de los materiales en superficie como de aquellos encontrados en las excavaciones.
- Inventario de los elementos en riesgo: con los formatos suministrados por la DPAE se hizo un inventario detallado de todas las viviendas emplazadas en el barrio Yomasita, ilustrando la situación de cada elemento con una fotografía.
- Zonificación de la amenaza: aplicando métodos semicuantitativo y de factores de seguridad, se elaboró el plano de zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa.
- Análisis de la vulnerabilidad: con el mapa de amenaza, el inventario detallado de viviendas y la determinación de los procesos generadores de daño, se realizó la zonificación de la vulnerabilidad.
- Análisis del riesgo: se definió el riesgo específico (corporal, funcional o estructural) y el riesgo total para cada elemento resultante del producto de la amenaza por la vulnerabilidad o del promedio aritmético de los riesgos específicos; también se determinó el riesgo total para el conjunto de los elementos en riesgo, expresado por el valor en pesos que dicho riesgo representa.
- Alternativas de mitigación: se analizaron varias alternativas para controlar los efectos que puedan producirse por los fenómenos de remoción en masa activos en el barrio Yomasita, considerando el deslizamiento que afectó la zona hace aproximadamente un año y las áreas con proceso de reptación.

- Selección de alternativas: mediante la elaboración de una tabla que contempló para cada alternativa aspectos como la relación costo - beneficio, el ahorro, las ventajas y desventajas y la inversión para la ganancia de una unidad en el factor de seguridad, se escogieron las dos alternativas recomendadas.
- Diseños detallados, cantidades de obra y presupuesto: esta actividad se efectuó para las alternativas seleccionadas, produciendo planos constructivos de las mismas.
- Elaboración de informes de avance: durante los noventa días de ejecución contractual se elaboraron y presentaron cinco informes de avance, de acuerdo con un programa acordado con la DPAE.
- Edición del informe final: la integración de los informes de avance constituyó el informe final de las actividades del estudio contratado.

CAPITULO 2

2. DIAGNOSTICO CONCEPTUAL DE LA PROBLEMÁTICA DEL AREA DE ESTUDIO PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

2.1. LOCALIZACION Y DELIMITACION DEL AREA.

El área de estudio se encuentra ubicada en la localidad de Usme en el barrio Yomasita al suroriente de la capital de la república y comprende un área aproximada de una hectárea, entre las calles 80ª sur y 81ª sur y las carreras 8 E y 8 C este. Geológicamente el área se encuentra emplazada sobre rocas terciarias de la formación Usme de composición arcillosa sobre las cuales se ha desarrollado un suelo residual de espesor desconocido sobre el cual se han depositado una capa de cenizas volcánicas que han dado lugar a un suelo negro de poco espesor y un depósito de suelos residuales retransportados y/o un coluvion de pequeño espesor.



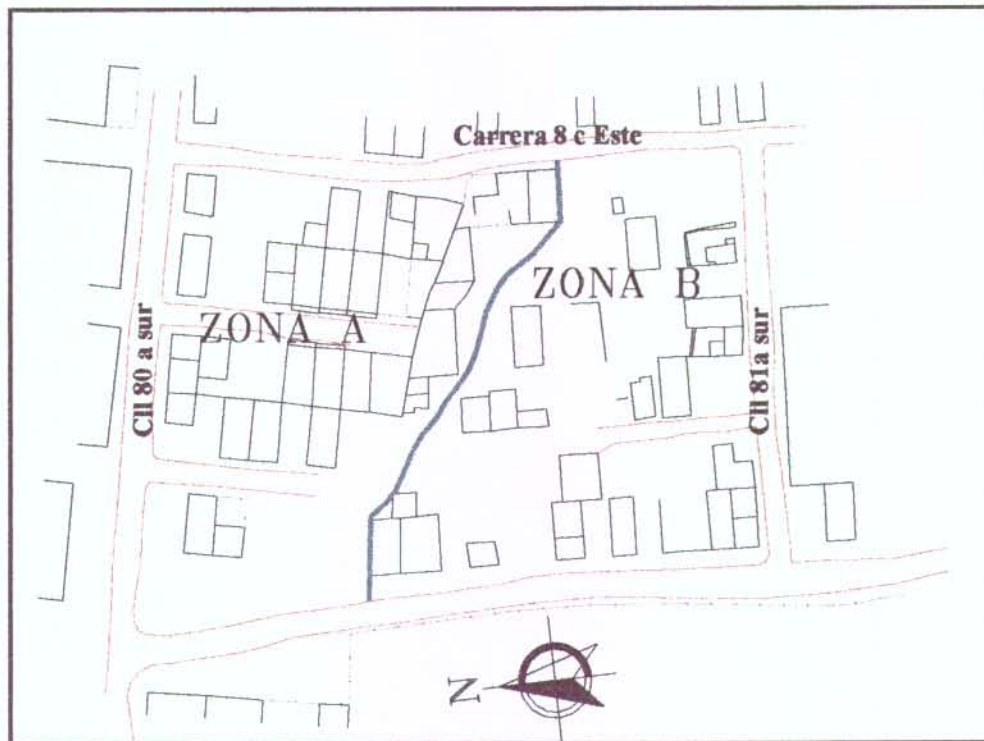
La fotografía muestra la estratigrafía de la zona. De arriba hacia abajo observamos un coluvion de pequeño espesor, el suelo negro donde está la navaja y el suelo residual.

2.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA Y SUS POSIBLES CAUSAS.

El área de estudio se caracteriza por presentar dos zonas geotécnicamente fáciles de diferenciar. La zona norte (ZONA A) en la que podemos observar su estratigrafía completa, presenta una topografía relativamente plana y se caracteriza por que en ella los agentes geomórficos (naturales y antrópicos) no han actuado con severidad, y por ello se encuentra relativamente estable y sólo se observa la reptación del coluvion y/o suelo de ceniza volcánica. La zona sur (ZONA B) se caracteriza por no presentar su estratigrafía completa porque sobre ella los agentes geomórficos han actuado con severidad produciendo fenómenos de remoción en masa, y erosión que han ocasionado la destrucción total de 2 viviendas y están por destruir a tres más. La siguiente es una secuencia de las causas de la degradación de la zona B:

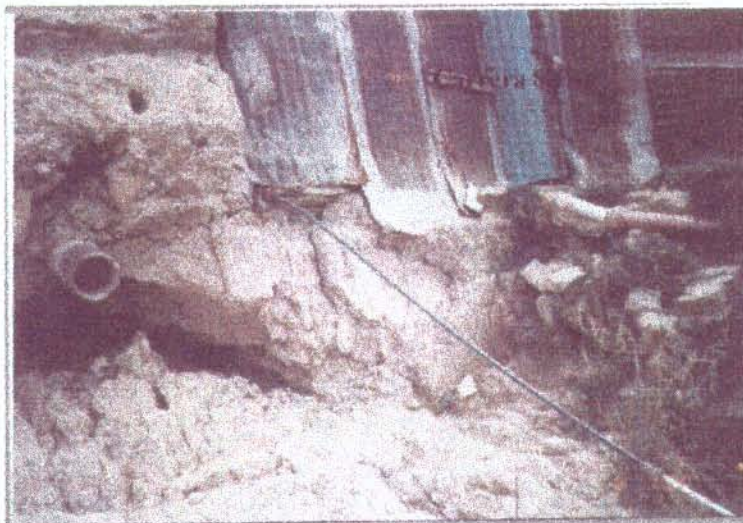


Estado de tres viviendas después del movimiento en masa y acción de los fenómenos erosivos.



División geotécnica conceptual del área

- ❖ Las aguas lluvias, principalmente, dieron origen a movimientos en masa lentos tipo reptación que afectaron al coluvion, las cenizas volcánicas y el suelo residual.
- ❖ Por falta de un sistema de alcantarillado para aguas lluvias y negras los residentes adecuaron su propio sistema individual de alcantarillado y evacuaran las aguas servidas sobre los depósitos susceptibles de movimiento (Coluvion, suelo volcánico y suelo residual) saturándolo, aumentado su peso y en consecuencia acelerando el movimiento de remoción en masa.



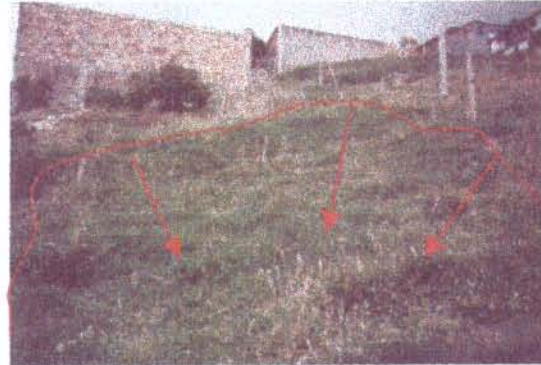
Sistema de alcantarillado, mal diseñado e inoperante. Además no se cuenta con colectores matrices de aguas residuales, luego algunas de éstas producen erosión hídrica en la ladera.

- ❖ Al llegar al punto de saturación crítico el movimiento de remoción en masa paso de lento (reptación) a rápido (deslizamiento) en algunos sectores produciendo la pérdida de viviendas y dejando sin cobertura vegetal algunas áreas.
- ❖ Las aguas lluvias y servidas iniciaron un proceso de erosión regresiva dando lugar a pequeños surcos y eventualmente cárcavas y socavación bajo los

cimientos de tres casas, las cuales han quedado en evidente estado de destrucción.



Erosión y Socavamiento



Reptación de Coluvión

- ❖ En la actualidad en la zona B hay un predominio de los fenómenos de erosión y volcamiento sobre los fenómenos de remoción en masa.

2.3. REQUERIMIENTOS DE TOPOGRAFIA Y EXPLORACIONES DEL SUBSUELO.

El alcance del levantamiento topográfico corresponde a la elaboración de un plano urbano, sobre un área aproximada de una hectárea, presentado como modelo digital en tres dimensiones, con información predial (aproximadamente 60 casas) en escala 1: 500 y con curvas de nivel cada un metro; se elaborará un plano de localización y de detalles de sectores de interés (localizados en una área de 20 m * 30 m aproximadamente, donde hay manifestación antigua y actual de fenómenos de inestabilidad) en escala 1:200 con curvas de nivel cada metro.

Este trabajo se realizó durante la semana comprendida entre el 9 y 16 de enero del 2000 por una comisión de topografía, dotada de una estación topográfica total, con cartera electrónica, que inició sus labores desde dos puntos topográficos

certificados por el IGAC y localizados, uno en la autopista al llano denominado CD-598 y otro ubicado a 300 mts al oriente de la autopista en cercanías al barrio Yomasita denominado CD-599, trazando una poligonal base ajustada y referenciada. En el área se fundirán dos mojones intervisibles en concreto y placa de bronce. Establecida la base topográfica local se registraron los detalles del relieve y la vegetación, así como los linderos, las vías, redes eléctricas, acueducto y alcantarillados, la información de linderos se consignará manualmente en carteras de campo. El proceso de la información de campo se hará durante los primeros días de la presente semana, realizando el cálculo de coordenadas y áreas, ajustes y edición de la base de datos; los dibujos de planos y perfiles se hará en Autocad V-14. Los resultados de la actividad de topografía serán entregados en papel y en archivos magnéticos.

2.4. MODELOS Y METODOLOGIAS DE ANALISIS GEOTECNICOS Y DE EVALUACION DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO.

La metodología que se propone a continuación es una adaptación de otras propuestas por varios autores como Haresen 1984, HARTLEN et VITVERG 1988, Ramírez y González 1989, Mora 1992, González 1990, Salazar 1995, Vargas y Gómez 1999 y Vargas 1999.

Para la evaluación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo se seguirán los siguientes pasos:

2.4.1. Información de base.

En esta fase se ha recopilado y adquirido la información básica para el desarrollo del estudio. Se adquirirán y analizarán los datos hidrológicos, meteorológicos, sísmicos y la información técnica disponible (geología, geomorfología, etc) en el FOPAE y otras entidades del Estado; también se recopilará la información

topográfica disponible en papel y digital, y una ventana de la fotografía aérea No. 3186 en escala 1:5600 del vuelo R-11-31.

2.4.2. Cartografía temática.

Tomando como base la topografía levantada del área se realizarán las diferentes cartografías necesarias para el análisis de la susceptibilidad. Los temas considerados de primer orden, para este caso del estudio de Yomasita comprenderán el análisis hidrológico, la geología regional y local y la geomorfología en la temática de morfometría, morfología y morfodinámica, dado que las variables tales como clima, sismicidad, cobertura y uso del suelo serán tenidas en cuenta pero se debe tratar como una constante para el análisis de la susceptibilidad para toda el área de estudio, por lo que se consideran como temas de segundo orden. Para ilustrar la caracterización de las variables que se tomarán para la zonificación de la susceptibilidad por movimientos en masa se elaborarán los siguientes mapas índices o productos:

- ❖ Geología regional escala 1:5.000, geología local escala 1:500.
- ❖ Geomorfología teniendo en cuenta los siguientes aspectos.
 - Morfodinámica
 - Intensidad de Erosión
 - Morfológico
 - Pendientes

2.4.3. Análisis de las variables.

Para el análisis de las variables o mapas descritos en el numeral anterior, se establecerá un criterio semicuantitativo en el cual se le asignará a cada unidad cartográfica de parámetro un valor de susceptibilidad de 1 a 3 de acuerdo con la siguiente tabla:

VALOR	CATEGORIA DE SUSCEPTIBILIDAD
1	Baja
2	Media
3	Alta

Teniendo en cuenta el buen conocimiento y las características de cada variable con respecto a su grado de influencia o peso en la inestabilidad del terreno con la ayuda de un programa de SIG (Arcad y/o Erdas) se procederá a la calificación de cada unidad cartográfica de parámetro.

2.4.4 Zonificación de la susceptibilidad.

Una vez establecidos semicuantitativamente los diferentes valores de susceptibilidad a cada unidad cartográfica de parámetro se elaborarán digitalmente los mapas de susceptibilidad temática. Este proceso se realizará mediante la ayuda de un programa de SIG (Arcad o Erdas), y teniendo en cuenta la tabla de valores de susceptibilidad consignada anteriormente. El mapa de la susceptibilidad general del terreno se obtendrá por la adición de los diferentes mapas de susceptibilidad temática así:

$$ST = St1 + St2 + St3 + Stn$$

En donde:

ST = a susceptibilidad general del terreno a los movimientos en masa y

Stn = a susceptibilidad de un parámetro temático.

2.4.5. Zonificación de la amenaza.

La amenaza será determinada por la siguiente ecuación:

$$H = St + (FI) + (Fd)$$
$$H = St + (le + Mn) + (Fdp) + (Fds)$$

En donde:

H = Amenaza por movimientos en masa.

St = Susceptibilidad general del terreno a los movimientos en masa.

FI = Inestabilidad actual

Fd = Factores detonantes

le = Inestabilidad por intensidad de erosión

Mn = Magnitud del movimiento en masa

Fdp = Factor detonante de precipitación

Fds = Factor detonante de sismicidad

La susceptibilidad general del terreno (st) se calcula como se indicó en el paso anterior.

La inestabilidad actual en un punto o lugar específico (FI). Está determinada por la intensidad de erosión y/o la presencia de uno o varios movimientos en masa. Su cuantificación se estima con la determinación de la magnitud del movimiento teniendo en cuenta criterios como actividad, volumen y velocidad de movimiento.

La determinación del peso del factor detonante de lluvias (Fdp). Mediante el análisis de eventos pasados relacionados a lluvias, se establecerán los valores de lluvias críticas para diferentes períodos de retorno.

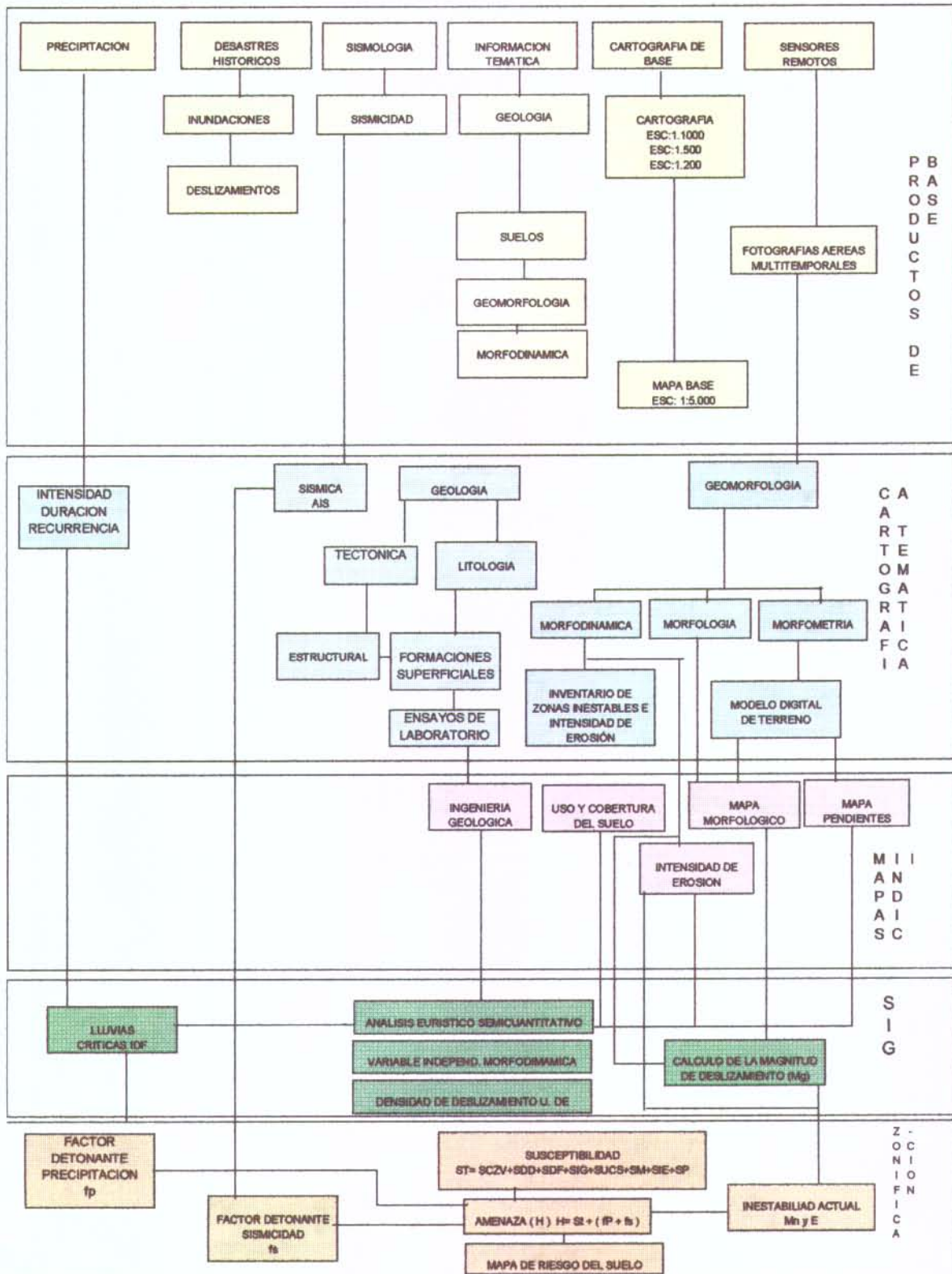
La determinación del peso del factor detonante de sismo (Fds). Mediante el análisis y cálculo de la amenaza sísmica o retomando la información de estudios de amenaza sísmica existente, se establecerán los valores de aceleración local del suelo y su correspondiente categoría de amenaza.

La amenaza se podrá establecer para la ocurrencia de un solo factor detonante o simultáneamente para más de dos.

2.4.6. Zonificación de riesgo.

Como resultado de análisis combinado de las amenazas geológicas y de la vulnerabilidad; mediante la utilización de un programa de SIG (ERDAS – ARCAD) se cruzarán los mapas de zonificación de amenaza y vulnerabilidad, estableciendo previamente una matriz de ponderación para la obtención de 3 categorías de riesgo: alto, medio y bajo.

ORGANIGRAMA METODOLOGICO DE ZONIFICACION POR EROSION Y REMOCION EN MASA



2.5. EVALUACION CONCEPTUAL DE LA VULNERABILIDAD Y RIESGO ACTUALES DEL AREA DE ESTUDIO.

Para la evaluación conceptual de la vulnerabilidad se tendrá como base la definición de ésta como aquello que: " determina el grado de perdida de un elemento o conjunto de elementos bajo riesgo como resultado de un fenómeno natural de una cierta magnitud." Es expresado sobre una escala de no daño a perdida total (0 no daño a 1 perdida total).

En general la vulnerabilidad es la propensión de que un elemento expuesto ante una amenaza sea afectado por ésta. La vulnerabilidad es directamente proporcional a la exposición del elemento ante la amenaza e inversamente proporcional a la resistencia del elemento ante la misma.

Para evaluarla será necesario hacer lo siguiente:

2.5.1 Identificación, caracterización y localización de los elementos expuestos.

Un elemento expuesto corresponde a un ser humano y/o a los bienes y servicios existentes en la zona de interés que están sometidos a algún grado de susceptibilidad o riesgo por un fenómeno natural amenazante, que en este caso corresponde a los movimientos en masa. El censo de los elementos expuestos se realizará separando grupos corporales, elementos estructurales, superficies naturales, elementos funcionales y valoración económica. Para codificar la información obtenida se utilizarán los formatos de censos utilizados por el FOPAE en trabajos anteriores similares.

2.5.2 Procesos generadores de daño.

Los procesos generadores de daño poseen el mismo concepto de lo que en ingeniería sísmica se expresa como *Solicitud*; esta solicitud busca de alguna forma entender el fenómeno físico generador de daño y poder encaminar esfuerzos a la cuantificación de su magnitud y posteriores medidas correctivas que en un futuro permitan contrarrestar la acción de ese fenómeno amenazante.

2.5.3 Evaluación y zonificación de la vulnerabilidad.

Para establecer la vulnerabilidad de los elementos expuestos, se evalúa la resistencia de estos respecto a la magnitud del fenómeno amenazante. Para esta evaluación se establecen los modos y niveles de daño.

2.5.4 Evaluación conceptual de amenaza en el área.

La principal amenaza está representada por los movimientos en masa del Coluvion y/o suelos residuales retransportados y del suelo residual que puede dar lugar al desencadenamiento de un eventual fenómeno rápido de remoción en masa, como ocurrió en el pasado reciente en la dirección de la pendiente que arrastre consigo elementos en riesgo y por los fenómenos de erosión que dan lugar a la socavación de los cimientos de tres viviendas y el consecuente desplome de éstas.

2.5.5 Evaluación conceptual de vulnerabilidad en el área.

Los elementos más expuestos están localizados en la denominada ZONA B y corresponde a un grupo de tres casas que no se encuentran habitadas en la actualidad y otras casas habitadas que dada su mala construcción serian

vulnerables a fenómenos de remoción en masa acelerados por altas precipitaciones o por sismos.

2.5.6 Evaluación conceptual de riesgo en el área.

Definiendo riesgo como aquello que: " Determina los daños esperados debido a la ocurrencia de un fenómeno natural" y riesgo total como aquello que: " Determina el número de personas afectadas, daños en propiedad o interrupción de actividades económicas, esperadas debido a un fenómeno natural" se puede decir conceptualmente que es posible que se pierdan en forma total tres viviendas actualmente desocupadas y eventualmente otras tres casas, y la vida de 8 a 15 personas en el caso de generarse un fenómeno de remoción en masa por precipitación torrencial, y 5 a 6 viviendas y 10 a 25 vidas en el caso de que ocurran simultáneamente un sismo de baja magnitud y precipitaciones torrenciales que den origen a fenómenos de remoción en masa rápidos ubicados en la denominada zona B.

2.6. ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

2.6.1. Criterios de selección de la (s) alternativa (s) de solución más apropiada (s).

La (s) alternativa (s) de solución más adecuada (s) serán las que resulten de los análisis que se realicen durante el estudio y que correspondan a una viabilidad práctica acorde con la comparación entre el costo de las obras y e beneficio real de las mismas, en términos de que la solución geotécnicamente adoptada no debe ser más costosa que otra solución también aplicable de la reubicación de los habitantes de las construcciones expuestas.

Reconformación de taludes: Actividad que tendría que ser compensada y que se aplicaría en lo posible tanto al talud natural como con los conformados por los cortes para las viviendas, con movimientos de materiales ya sea con el uso de equipo de excavación o manualmente, obteniendo taludes con pendientes de acuerdo con el punto de equilibrio del material, en lo posible 1,5:1 y 1:1.

Sistemas de corrección y control: De manera prioritaria deberá construirse el sistema de alcantarillado para aguas servidas y para aguas lluvias. Se implementan sistemas para el manejo de las aguas superficiales, las que deberían ser conducidas a puntos bien definidos donde se puedan controlar y encauzar, para el efecto se diseñarán y construirán cunetas revestidas en saco suelo-cemento, en concreto, piedra pegada; estructuras disipadoras y estructuras de entrega final. Adicionalmente estos sistemas deberían recoger las aguas subsuperficiales, las que serían evacuadas mediante el uso de filtros en chimenea, filtros franceses, drenes horizontales y lagrimales.

Planeación de las construcciones: ejercer un control efectivo sobre las nuevas construcciones, las cuales deben contar con el plano de construcción aprobado y con el concepto previo de viabilidad emitido por la UPES.

Reubicación de viviendas: Dependiendo del resultado del análisis comparativo de costo de las obras para controlar y/o mitigar la amenaza o mejorar las edificaciones para disminuir la vulnerabilidad, contra la posibilidad de reubicación de algunas viviendas y teniendo en cuenta el programa de reubicación implementa en la zona durante el año 1999, ésta opción debería ser tenida en la cuenta.

3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.1 TRABAJO DE CAMPO

3.1.1 Equipo

Para la ejecución del trabajo de campo se utilizó una estación total marca LEICA modelo T-600 con una precisión angular de un segundo (1s) y un alcance de 2.5 km para medidas de distancia con un solo prisma reflector.



Estación Total LEICA modelo T-600, empleada para el levantamiento topográfico del área de estudio.

3.1.2 Amarre Topográfico.

El levantamiento topográfico está ligado a los puntos geodésicos CD-598 y CD-599 de la red geodésica distrital (en el anexo 21 se presentan las certificaciones expedidas por el IGAC), por medio de una poligonal cerrada de precisión 1/36000. Para futuros replanteos topográficos de la zona se instalaron dos puntos topográficos (mojones de concreto), intervisibles y denominados D1-GA y AUX-8 los cuales tienen los siguientes datos de coordenadas y cota:

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
D1-GA	90.288,876	97.488,284	2858.589
AUX-8	90.259,132	97.502,098	2851.839

El punto topográfico AUX-8 está localizado al occidente de la carrera 8 este entre las calles 80ª y 81ª sur, a 21 mts aproximadamente en dirección este-oeste de la esquina nor-occidental de la casa No 7, véase el plano No. 1 y el anexo 20.

El punto topográfico DI-GA está localizado al occidente de la carrera 8 este, entre las calles 80ª y 81ª sur, a 26 mts aproximadamente de la esquina sur-occidental en dirección este—oeste de la casa No 11, véase plano No. 1.



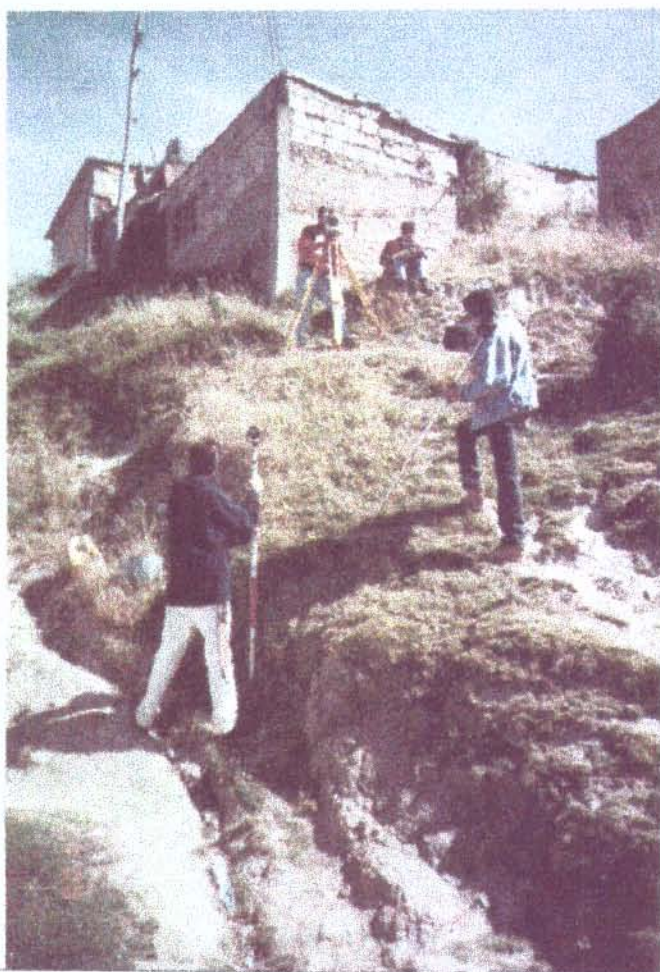
Mojón del punto Topográfico D1-GA

Mojón del punto topográfico AUX-8

3.1.3 Radiación de detalles.

Para la localización topográfica de detalles como construcciones, redes de servicios, vías de acceso, accidentes topográficos, zonas inestables e investigaciones del subsuelo, se estableció una poligonal cerrada en forma perimetral a la zona por levantar, para establecer una red de amarre, que permitiera tomar los detalles. En total se levantaron 849 puntos iniciales y 290 puntos adicionales durante las labores de control de calidad del producto, véase anexo 19.

La precisión de la poligonal para la radiación fue de 1/37.000.



Aspectos de los trabajos de topografía.

3.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.

3.2.1 Generación de malla de puntos (Archivo DXF).

Con la ayuda de programas de computador, el archivo DXF se obtuvo del listado calculado por el topógrafo, y se suministra en formato Excel, en el que se da la identificación de cada punto con sus coordenadas y cota.

3.2.2 Interpretación malla de puntos.

El archivo generado con formato DXF fue importado a AUTOCAD, y guardado en este formato. La interpretación se realizó identificando uno a uno los puntos con la cartera de campo suministrada por el topógrafo. Al identificar a qué detalle corresponde cada uno de los puntos se generaron las capas (layers) respectivas nombrándolas con términos mnemotécnicos para su fácil identificación posterior. Así mismo se crearon los diferentes bloques que identifican los detalles del levantamiento (postes de energía, postes de teléfono, pozos de aguas negras, etc.) cada uno en su correspondiente capa (layer). Identificados todos los bloques a utilizar, se procedió a la interpretación de la malla de puntos. La unión de éstos se hizo por medio de pline (polilíneas) considerando la secuencia de los gráficos suministrados con las carteras de campo.

Después de unir todos los puntos de acuerdo con los gráficos de la topografía y de revisar que cada uno correspondiera a la descripción dada en la cartera de campo, se procedió a identificar las calles con la nomenclatura suministrada y a completar los detalles del plano como el formato, las coordenadas, el norte, el nombre del proyecto, la escala, etc.

3.2.3 Generación de curvas de nivel.

Para la generación de las curvas de nivel se utilizó la aplicación EAGLE-POINT en el módulo de "surface modelin" que permite la generación de las curvas de nivel de acuerdo con los parámetros requeridos (cada 50 centímetros para este caso), utilizando para ello el archivo completo con la interpretación topográfica, determinando los detalles de importancia para la correcta generación de las curvas de nivel. Este proceso requiere que el archivo esté en 3d (los puntos con elevación).

3.2.4 Generación archivos PLT y DXF

Una vez que toda la información estuvo representada en el plano, se procedió a generar los archivos DXF. Identificando los colores y la escala utilizada, posteriormente se hizo el archivo PLT con el que se obtuvieron las copias en papel del plano elaborado.

3.3 CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA.

Después de realizado el trabajo de campo con la estación total, y obtener el plano preliminar con la metodología anteriormente descrita, se realizó un control de campo, para verificar la veracidad de la información allí contenida.

Se realizaron las observaciones pertinentes, y se procedió a aumentar el grado de detalle exigido por la escala de trabajo.

Este control consistió en realizar secciones, desde puntos conocidos utilizando nivel de precisión, para lograr así una mayor densidad de puntos en sitios donde la

topografía cambia de nivel de terreno en cortas distancias (taludes).

Después se volvió a interpretar la información topográfica, con la información existente, y la de detalle obtenida durante el control de calidad del producto, para obtener así el producto definitivo, el cual se muestra en el plano No. 1.

4. GEOLOGIA DEL AREA

4.1 METODO

El conocimiento de la geología regional donde se localiza el área de trabajo se obtuvo por observación de fotografías aéreas 3185, 3186 y 3187 del vuelo R11-31 en las instalaciones del IGAC y por consulta de la información elaborada por el Ingeominas o por otras compañías contratistas cuyos informes están disponibles en la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE - los resultados se han plasmado en el mapa a escala 1:7500 del plano No. 2

La geología local del sitio del estudio fue el resultado de la cartografía detallada realizada directamente en el terreno, utilizando como base topográfica el mapa obtenido del levantamiento topográfico a escala 1:250, efectuado en desarrollo de los trabajos contemplados en el cronograma de actividades.

4.2 GEOLOGIA REGIONAL

4.2.1 Litoestratigrafía

4.2.1.1 Formación Regadera

Hubach (1957) consideró a la arenisca de La Regadera como la base de la formación Usme, y no la consideró como unidad estratigráfica y sólo en la

columna estratigráfica aparece el nombre de Arenisca de La Regadera; tampoco le asignó localidad ni sección tipo aunque el nombre hace clara referencia al embalse de la Regadera, al sur de Usme.

JULIVERT (1963) en su estudio de la zona sur de la Sabana de Bogotá, le dio a la arenisca de la Regadera un espesor de 400 m, la trató como un nivel perfectamente individualizado, la elevó al rango de formación separándola de la formación Usme y la describió como un conjunto de bancos detríticos resistentes de tamaño variable, pero generalmente grueso, alternando con conglomerados y con niveles de arcillolitas abigarradas. En la formación predomina la arenisca y el conglomerado, por lo que esta unidad en conjunto se destaca netamente en el relieve por sus fuertes crestones. Dentro de la arenisca de la Regadera existen discordancias progresivas.

Estudios recientes han dividido la formación arenisca de La Regadera en tres miembros, de los cuales el miembro superior es arenoso, y está en contacto concordante o discordante con la formación Usme que le suprayace. Su contacto inferior es discordante con la formación Bogotá

4.2.1.2 Formación Usme

En un trabajo escrito por HUBACH en 1951 (Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores, Boletín Geológico Volumen 2, publicado en 1957) se toma el nombre de la población de Usme, para una formación que tiene allí su sección tipo y que consta de arenisca de grano medio con intercalaciones predominantes de arcillolita de color gris-claro con foraminíferos y un espesor de 600 m.



La parte basal de la formación (Tmui), es arcillolítica, con intercalaciones de arenisca de grano fino y un espesor de 50 m; la parte superior de la formación (Tmus), es arenisca cuarzosa de grano grueso y conglomerado de grano fino. La formación Usme está cubierta discordantemente por sedimentos pertenecientes a las formaciones Tilatá y Sabana.

4.2.2 Geología Estructural

Las rocas descritas forman parte del sinclinal de Usme; sus rumbos varían entre N10W y N 20 E, y sus inclinaciones tienen magnitudes entre 50° y 70° hacia el este, lo cual indica que en este sector el flanco oriental de la estructura está invertido. Medidas de orientación de capas y de buzamientos tomadas hacia el río Tunjuelo, indican que las capas van tomando una posición normal a medida que se van acercando al eje del sinclinal. La inversión de los estratos obedece a la tectónica compresional que dio origen a la cordillera oriental y a los plegamientos y fallas como el sinclinal de Usme y las fallas de la Fiscala y Bogotá.

4.2.3 Geomorfología regional

Se caracteriza por presentar una topografía ondulada, con un drenaje dentrítico de densidad baja, y taludes de baja pendiente (entre 15° y 30°) en las áreas de exposición de las rocas arcillosas, que dan lugar a una morfología de rocas finas, plegadas, alteradas y con un buen desarrollo de suelos residuales y escarpes fuertes (entre 70° y 80°) de baja altura, ubicados en los puntos de afloramiento de las rocas duras, que someten sus superficies con alto grado de inclinación a la acción de los agentes meteóricos. Las arcillolitas de la zona, han sido explotadas en algunos lugares en forma antitécnica, para la fabricación de bloques y ladrillos, dando lugar a depresiones, acelerando su erosión y generando fenómenos de remoción en masa.

4.3 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS REGIONALES.

Las características geotécnicas generales que a continuación se exponen, fueron obtenidas por el Ingeominas, en el sondeo realizado para el estudio de microzonificación sísmica de Santa Fe de Bogotá.

La zona arcillosa se caracteriza por su plasticidad baja a media, encontrándose su límite líquido en un rango entre 20% y 70% en los primeros 30 m, a mayor profundidad el límite líquido puede pasar al 30%. La humedad natural de los materiales presentes en la zona tiene un comportamiento típico de los suelos normalmente consolidados: inmediatamente por debajo del nivel freático la humedad natural se acerca al límite líquido, de tal manera que se obtienen índices de liquidez del orden del 90% y a medida que se aumenta la profundidad la humedad natural disminuye hasta cuando el esfuerzo efectivo vertical sea de 10kg/cm^2 , cuando su valor se acerca al límite plástico.

La humedad natural de los materiales por encima del nivel freático, disminuye fuertemente por los valores de succión, derivados del fenómeno de desecación a que están sometidos. El peso unitario tiene un comportamiento similar al de la humedad natural: en cercanías de la superficie por la desecación tiene un valor superior a 1.8 ton/m^3 , para bajar a 1.4 ton/m^3 en cercanías al nivel freático, desde donde aumenta su valor por el mayor esfuerzo efectivo y a la menor compresibilidad del suelo hasta llegar a valores cercanos a 2 ton/m^3 , dependiendo del material, a profundidades entre 100 m y 200 m. Para las arcillas blandas se pueden obtener valores de preconsolidación de 1.5 kg/cm^2 , mientras que para las arcillas duras dicho valor puede ser de 2 kg/cm^2 en cercanías a la superficie y hasta de 4 kg/cm^2 para profundidades de 50 m o mayores.

4.4 GEOLOGIA LOCAL.

En el barrio Yomasita hay principalmente arcillolita de la formación Usme, la cual por procesos de meteorización física y química, ha dado lugar a la formación de un suelo residual arcilloso, sobre el cual se han sedimentado depósitos cuaternarios originados por la acción de agentes geomórficos. La geología local se muestra en el plano No 3 y en la figura No.6, y sus unidades litológicas se describen a continuación, de la unidad más joven a la unidad más antigua.

4.4.1 Litoestratigrafía.

4.4.1.1 Unidad de rellenos antrópicos (Qan).

Esta unidad se presenta en la parte sur de la carrera 8C este, entre las calles 80 y 81 sur y en el sector nor-occidental del área, carrera 8 este con calle 80 sur.



Aspecto de la Unidad de coluvión

4.4.1.3 Unidad de suelo transportado (Qsm).

Esta unidad se encuentra cubriendo el sector occidental y sur-central del área. Con esta denominación, se cartografió un depósito inconsolidado producto de la meteorización, transporte, mezcla con otros materiales sueltos y posterior depositación sobre suelos negros y suelo residual, que se ha diferenciado del coluvión, por tratarse de un depósito sin elementos líticos mayores y que aún conserva contenido orgánico proveniente del aporte del suelo negro; además este horizonte aportó el mayor volumen de material sometido al deslizamiento acaecido al frente de las viviendas 21, 22 y 23, que dañó la vivienda 10; las anteriores razones llevaron al consultor a diferenciar lo que se denominó suelo transportado (Qsm) como una **unidad cartográfica de parámetro (UCP)**. Su color es negro -grisáceo y habano, y su espesor máximo es de 2 m.



Aspecto de la unidad de suelo transportado

4.4.1.4 Unidad de suelos negros (Qsn).

Esta unidad se encuentra cubriendo la mayor parte del sector norte del área y es el resultado de la meteorización de capas de cenizas volcánicas; es de color negro, su granulometría es limo arenosa a limo arcillosa. En algunos sectores está suprayacido por la unidad de coluvión; fueron depositados sobre la unidad de suelo residual y su espesor no es mayor a 1.0 m.



Aspecto de las Unidades de suelos negros y suelo residual.

4.4.1.5 Unidad de suelo residual (Qsr).

Aflora en forma de ventana en diferentes sectores del área, dado que constituye el basamento sobre el cual se depositaron las unidades descritas anteriormente. Son el producto de la meteorización física y química de las arcillolitas de la formación Usme. Su composición es arcillosa y su color abigarrado a rojizo. Su espesor medido en la perforación No. 1 fue de 2.5 m

4.4.1.6 Formación Usme.

Manifestaciones de esta formación se encuentran al oriente de los elementos 21, 22, 23 y 45, corresponde a arcillolita abigarrada y gris, con delgadas intercalaciones de arenisca limosa; las capas tienen la siguiente disposición estructural: rumbo N5E y buzamiento de 35° al SE, lo cual confirma que en la

zona los estratos están invertidos, dentro del flanco oriental del sinclinal regional de Usme. Su espesor ha sido calculado en 600 m.

4.5. CARACTERIZACION GEOMORFOLOGICA LOCAL.

4.5.1. Criterios para la caracterización geomorfológica.

La división del área de estudio en unidades geomorfológicas se hizo teniendo en cuenta criterios morfográficos, morfogenéticos, morfocronológicos, litológicos y haciendo énfasis en los criterios morfodinámicos.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto el área de estudio se dividió en 3 unidades geomorfológicas las cuales se muestran en el plano No. 4 y se describen a continuación:

4.5.1.1. Unidad geomorfológica A.

Esta unidad comprende aproximadamente el 40% del área. La conformación de esta unidad, tuvo lugar después del levantamiento de la Cordillera Oriental y de la acción de los agentes geomórficos en las arcillolitas de la formación Usme, sobre las cuales se depositaron las cenizas volcánicas, que dieron lugar en principio al modelamiento del relieve y a la formación de suelos negros.

Esta unidad tiene un relieve muy suave casi plano y una morfodinámica que se limita a fenómenos típicos de movimientos en masa lentos, tipo reptación, los cuales son descritos en detalle en el inventario de procesos.

4.5.1.2. Unidad geomorfológica B.

Conforma la mayor parte del relieve más escarpado de la zona de estudio y cubre un 40% del área de la misma.

La unidad constituye un relieve de colina. La génesis de esta unidad obedece fundamentalmente a depositación coluvial en la cual se mezclan suelos negros, depósitos antrópicos y suelo residual. Su composición es limo-arcillosa y es un depósito matriz soportado.

La morfodinámica a la cual ha estado sometida esta unidad ha generado fenómenos agradativos y degradativos. Los aspectos degradativos principales son meteorización, erosión y fenómenos de remoción en masa lentos y rápidos; dentro del inventario de procesos se cuenta el deslizamiento que destruyó dos viviendas.

4.5.1.3. Unidad geomorfológica C.

Conforma un relieve ondulado a plano, dependiendo del grado de severidad de la acción de los agentes geomórficos; es así como en el sector norte su relieve es plano, mientras que al sur es de colina.

Se presenta en la zona a manera de ventanas y abarca un 20% aproximado del área de estudio.

Su génesis está ligada al levantamiento de la cordillera y a la posterior acción degradativa de los agentes geomórficos.

Las unidades litológicas que la conforman corresponden al suelo residual y a la

arcillolita de la formación Usme.

La morfodinámica que actúa sobre esta unidad es intensa y corresponde fundamentalmente a meteorización y erosión que da lugar a la formación de surcos y cárcavas, aunque también hay manifestaciones menores de fenómenos de remoción en masa lentos.

5. ESTUDIO HIDROLOGICO

5.1. DESCRIPCION DE LA INFORMACION UTILIZADA.

Para el análisis hidrológico de la zona se consultaron dos fuentes para recolectar la información histórica.

Del estudio para el análisis y caracterización de tormentas en la sabana de Bogotá, realizado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en noviembre de 1995 se obtuvieron los datos de intensidad, duración y frecuencia de los eventos de precipitación de las estaciones meteorológicas El Delirio, Vitelma y Juan Rey, ver anexo No.14, siendo esta última la más cercana a la zona de estudio.

La información de precipitación media mensual multianual para la estación El Delirio y Juan Rey fue obtenida del estudio de zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá realizado por la UPES en octubre de 1998.

5.2. SELECCIÓN DEL PERIODO DE RETORNO Y ESTABLECIMIENTO DE PRECIPITACIONES DE DISEÑO.

De acuerdo con la información recopilada se generó la envolvente de curvas intensidad - duración - frecuencia, ver figura No.5.2.1, teniendo en cuenta las tres estaciones de las cuales existía información. Se realizó un promedio ponderado de las intensidades recopiladas, de acuerdo a la distancia de la estación al área de estudio.

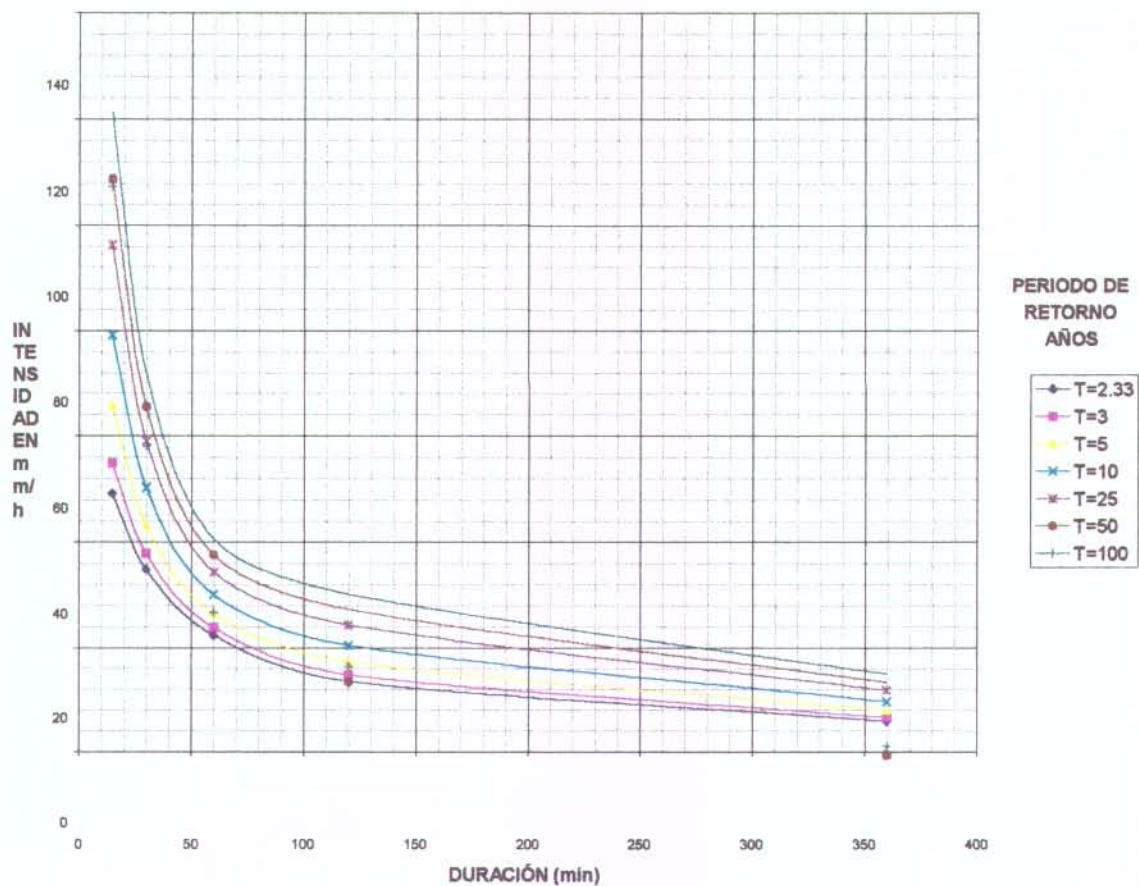


FIGURA No.5.2.1. CURVA IDF PARA LA ZONA DE ESTUDIO

Para este caso se generaron curvas para periodos de retorno de 2.33, 3, 5, 10, 15, 25, 50, 100 años para poder obtener información, de acuerdo con los criterios de los diferentes profesionales, la cual se muestra en la tabla No.5.2.1:

Tabla No. 5.2.1. Periodos de retorno y duración.

Promedio Ponderado por Distancia a la Zona					
Periodo de Retorno T (años)	Duración (min)				
	15	30	60	120	360
2,33	49,2244379	34,90266814	22,3322699	13,47913973	5,764366869
3	54,9221323	37,8879162	23,8296801	14,82817772	6,502406486
5	65,8394803	43,38771264	26,5845938	17,31789833	7,85439532
10	79,2519061	50,29501651	30,0466978	20,43815218	9,556977333
25	96,2099094	59,02373282	34,4219005	24,38364678	11,70183054
50	108,781868	65,45109036	37,6191558	27,31037	13,29835229
100	121,266238	71,92423701	40,6385931	30,12183351	14,88049179
	Intensidad mm/h				

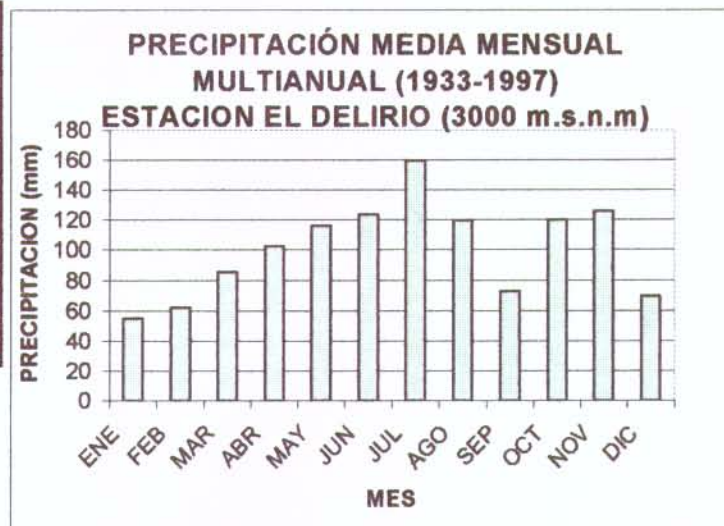
*Estudio Para el Análisis y Caracterización de tormentas en la Sabana de Bogotá, EAAB. Noviembre de 1995.

De acuerdo con los histogramas de precipitación media - mensual – multianual, ver figura No.5.2.2., se obtiene que los valores máximos de precipitación se presentan entre los meses de mayo y agosto donde se registra un pico en julio de 205 mm, este dato de precipitación corresponde a la estación Juan Rey y a un período histórico comprendido entre 1990 y 1997.

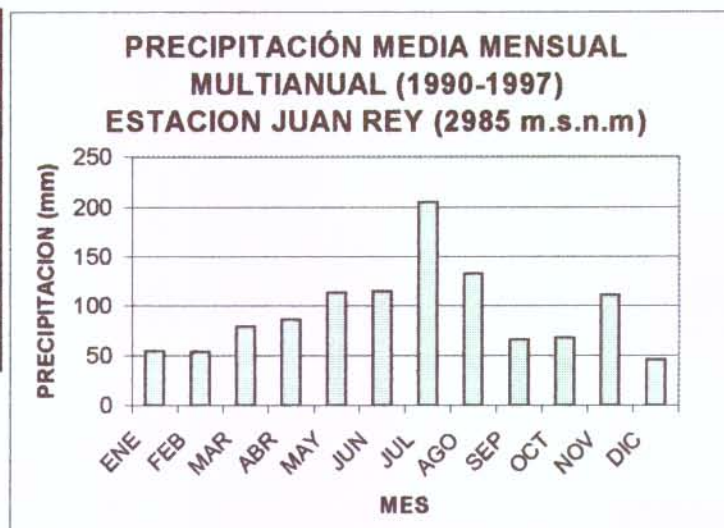
Figura No.5.2.2.

HISTOGRAMAS DE PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL MULTIANUAL PARA LAS ESTACIONES UTILIZADAS

MES	PRECIPITACIÓN (mm)
ENE	54,9
FEB	61,8
MAR	85,6
ABR	102,5
MAY	115,8
JUN	123,9
JUL	159,7
AGO	119,6
SEP	72,8
OCT	120,2
NOV	125,9
DIC	69,6
TOTAL	1212,3



MES	PRECIPITACIÓN (mm)
ENE	54,6
FEB	54
MAR	79,1
ABR	86,4
MAY	113,7
JUN	114,9
JUL	205
AGO	133
SEP	66
OCT	68,3
NOV	111
DIC	45,7
TOTAL	1131,7



* Fuente: Zonificación por Inestabilidad de Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafe de Bogotá. Capítulo: Hidrología. Octubre de 1998.

5.3. ESTABLECIMIENTO DE CAUDALES DE ESCORRENTIA.

Para el establecimiento de los caudales de escorrentía se seleccionaron, permeabilidades de terreno, de manera conceptual de acuerdo con las características litológicas de la zona, consignadas en el mapa geológico (Plano No.3), y utilizando los estudios consignados en el libro Hidrología Aplicada De Ven Te Chow y el libro de Mecánica de Suelos de Peter L. Berry.

De acuerdo con estos datos y seleccionando la mayor intensidad de la envolvente generada (I=108.78 mm/h, para un periodo de retorno de 50 años) se obtuvo el comportamiento de escorrentía consignado en la siguiente tabla:

Memoria de Cálculos Coeficiente y Caudal de Escorrentía

Intensidad Máxima de lluvia (mm/h):	108,78	Precipitación Total en (mm):	27,20
Duración del Evento (h):	0,25		

Zona	Pendiente Promedio	Tipo de Suelo	Permeabilidad (cm/h)	Longitud de Escorrentía (m)	Tc (min)	Pre/ tación asociada a Escorrentía en (mm)	Coeficiente de Escorrentía
1	4%	Suelo residual	0,03	30	0,04	26,50	0,97
2	25%	Suelo residual	0,03	30	0,03	26,71	0,98
3	3%	Suelo Negro Suelo Retransportado Suelo de Relleno Antropico Coluvión	0,065	30	0,04	25,61	0,94
4	25%	Suelo Negro Suelo Retransportado Suelo de Relleno Antropico Coluvión	0,065	30	0,03	26,14	0,96
5	35%	Suelo Negro Suelo Retransportado Suelo de Relleno Antropico Coluvión	0,065	30	0,03	26,20	0,96
Coeficiente de Escorrentía Promedio							0,96

El Tiempo de Concentración se Calculo con la siguiente formula Empírica:

$$T_c = 0.3 \times \left[\left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} \right]$$

Tc= Tiempo de Concentración
L= Longitud Prom. de Escorrentía en Km
J = Pendiente de Flujo

La Precipitación Asociada a Escorrentía se Calculo así:

$$P_e = (I \times D) - (k \times T_c)$$

Pe = Precipitación asociada a escorrentía
I = Intensidad de precipitación
D = Duración
k = Permeabilidad
Tc = Tiempo de Concentración

El Coeficiente de Escorrentía se Calculó como:

$$C_e = \frac{P_e}{I \times D}$$

Ce = Coeficiente de escorrentía
Pe = Precipitación asociada a escorrentía
I = Intensidad de precipitación
D = Duración

Para Calcular el Caudal de Escorrentía se Utiliza la siguiente Fórmula

$$Q_e = C_e \times I \times A$$

Qe = Caudal de escorrentía
Ce = Coeficiente de escorrentía
I = Intensidad de precipitación
A = Area tributaria

Area (m²) = 15000

Caudal de escorrentía =

$$Q_e = 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

6. ESTUDIO GEOTECNICO

6.1 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

Para conocer las características geotécnicas de los materiales del subsuelo se programó una investigación que incluyó dos perforaciones a 4 y 6 m, dos apiques y una trinchera-apique, con sus respectivos registros geotécnicos y fotográficos; se realizó la descripción del material para la obtención del perfil estratigráfico, se tomaron muestras para análisis de clasificación, peso unitario, corte directo, compresión inconfiada y medidas directas de capacidad portante con el penetrómetro.

6.1.1 Programa de exploración

En el mapa de geología local plano No.3 se indica la localización de las dos perforaciones, los tres apiques y las estaciones de medida con el penetrómetro.

6.1.1.1 Perforaciones

- Justificación

Con el fin de lograr muestreo continuo, así como información de la resistencia de los materiales existentes, los sondeos se programaron para ejecutarse por el método de penetración estándar.

La perforación No.1 se ubicó en la zona inestable, con el objetivo específico de conocer la secuencia de los materiales del subsuelo en este lugar y la posible superficie de falla, así como para tomar muestras para análisis de laboratorio.

La perforación No.2 se localizó en la zona nor-occidental, donde los procesos erosivos y de remoción no son fuertes y donde se esperaba encontrar la secuencia estratigráfica completa hasta la roca. Se aplicó el mismo método de perforación para obtener muestreo continuo.

- Resultados

En los registros presentados en las figuras No.1 y 2, se describen los materiales encontrados, se dan los intervalos de avance vs número de golpes y se indican los intervalos seleccionados para laboratorio; lo anterior se ilustra con las fotografías tomadas a las cajas de perforación.

En la perforación No.1, se llegó hasta el rechazo (55 golpes por 1/2 pie) a los 6 m de profundidad, cuando ya se alcanzó la roca arcillosa dura. De acuerdo con lo observado en el sondeo, la posible superficie de falla se localiza a 1.35 m de profundidad, que coincide con el contacto entre el suelo transportado (Q_{sm}) y el suelo residual (Q_{sr}). De las muestras seleccionadas se escogieron las de 0.9 m a

1.35 m y de 1.80 m a 2.25 m para corte directo y la de 3.6 m a 4.05 m para clasificación, humedad natural y peso unitario.

En la perforación No.2 se llegó hasta 4.05 m de profundidad, sin alcanzar rechazo, puesto que con cinco golpes se logró un avance final de fondo de ½ pie. De las muestras seleccionadas se escogieron la de 1.80 m a 2.25 m, y de 2.70 m a 3.15m para peso unitario y humedad natural.

6.1.1.2 Apiques

- Justificación

Inicialmente se localizaron los apiques Nos. 1 y 2, tal como se indica en el plano No. 3 de geología detallada. Sin embargo, técnicamente se consideró conveniente realizar el apique No.3. El propósito de los mismos, fue el de conocer los materiales del subsuelo cercanos a la superficie, hacer su descripción macroscópica, tomar muestras para laboratorio, determinar claramente los contactos entre los diferentes materiales y definir la eventual presencia del nivel freático.

- Resultados

En los registros mostrados en las figuras No.3,4 y 5, se describen los materiales, se dan las profundidades de muestreo, se ubican las profundidades de contacto, todo lo anterior ilustrado por las fotografías para cada excavación.

El apique No.1, se localizó en un material suelto y se excavó con unas dimensiones de 0.8 m por 2 m, hasta una profundidad de 2.25 m., encontrando que la arcillolita está a una profundidad que varía entre 1 m y 1.5 m. De las muestras, se enviaron a laboratorio la de 1.2 a 1.5 m para clasificación, la de 1.5 a

2.25 m para humedad natural y peso unitario y la de fondo, tomada con tubo shelby entre 2.25 m y 2.7 m, para compresión inconfiada.

El apique No.2, se localizó en un sector de manifestación de coluvión y se excavó en forma combinada como apique y trinchera, sus dimensiones fueron 0.8 m por 2 m por 1.45 m de profundidad mayor en la pared norte y 1.60 m en la pared sur, encontrando la arcillolita dura a 1.45 m. Se escogió la muestra entre 0.9 m y 1.60 m para clasificación, humedad natural y peso unitario.

El apique No.3, se ubicó en un sector de coluvión y sus dimensiones fueron 0.8 m por 2 m por 2 m de profundidad, encontrando suelo residual 0.9 m de profundidad. Se realizó un ensayo de penetración estándar en el fondo, obteniendo nueve golpes para el último ½ pie.

6.1.2 Toma de muestras y ensayos de laboratorio

En las dos perforaciones ejecutadas se hizo muestreo continuo mediante el ensayo de penetración estándar (S.S.); en los tres apiques excavados se tomaron muestras de cada uno de los horizontes encontrados en profundidad, previamente descritos por el geólogo; en el apique No. 1 se tomó una muestra de fondo con tubo Shelby y en el apique No.3 se realizó un ensayo de penetración estándar en el fondo, empleando un martillo de 35 lbs de peso y un recorrido de 30 pulgadas (76.4 cm).

El interés de los ensayos se orientó a conocer las características geomecánicas de cada una de las unidades geológicas encontradas, con énfasis en los materiales no consolidados y en especial de la unidad geológica denominada Suelos Transportados, por constituir la unidad con más susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa potenciales y activos. El sustrato rocoso se evaluó mediante los ensayos de penetración estándar, dado que con la modelación geotécnica preliminar realizada se observó que este nivel no está

comprometido en eventuales casos de inestabilidad en la zona de estudio. Con el fin de conocer las propiedades geomecánicas de los materiales sueltos, se seleccionaron muestras representativas de los materiales del subsuelo comunes en las excavaciones, para de esta manera hacer extensivos a los mismos los valores obtenidos en laboratorio. Con el anterior criterio y sobre el registro de descripción de las muestras recuperadas, se ordenaron los siguientes ensayos de laboratorio: clasificación, resistencia a la compresión inconfinda, corte directo, peso unitario, humedad natural, índices y lavado sobre tamiz 200. En el sector del deslizamiento, en muestras de la perforación No. 1 se ordenaron dos ensayos complementarios de corte directo con tres puntos de medición cada uno: 0.6 kg/cm², 1.25 kg/cm² y 1.8 kg/cm² para el primero y 0.25 kg/cm², 0.80 kg/cm² y 1.52 kg/cm², para el segundo. En el anexo 1 se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras de las perforaciones y los apiques, así como de las pruebas de campo realizadas con el penetrómetro.

6.1.3 Zonificación geotécnica

Las características litológicas, las unidades geomorfológicas (con énfasis en los procesos actuales, las propiedades geomecánicas (obtenidas de los ensayos de laboratorio) y especialmente la pendiente del terreno como acelerador de los procesos morfodinámicos, permitieron determinar dos zonas geotécnicas u homogéneas, tal como se indica en la tabla No.7 del anexo 1 y en el plano No.5.

6.1.3.1. Zona geotécnica 1

En esta zona se agrupan el suelo negro (Q_{sn}), el suelo transportado (Q_{sm}), el coluvión (Q_c), los depósitos antrópicos (Q_{an}) y el suelo residual (Q_{sr}), presentes en las unidades geomorgológicas A, B y C, en las que los principales procesos son reptación, soliflucción y erosión en surcos, con dominio de los

fenómenos de remoción en masa sobre las formas de erosión; las pendientes varían entre 6° y 30° , ver figura No.7; la clasificación USCS para estos materiales está entre CH y CL. En esta zona se dan manifestaciones actuales de desplazamientos lentos superficiales puntuales y sin implicaciones por las bajas pendientes.

6.1.3.2. Zona geotécnica 2

En esta zona se agrupan el suelo transportado (Qsm), el coluvión (Qc), el suelo residual (Qsr) y la roca (Tmui) de las unidades geomorfológicas B y C en las que las formas de erosión (erosión en surcos, erosión laminar, erosión regresiva y erosión en cárcavas) y los fenómenos de remoción en masa lentos (reptación y soliflucción) constituyen los procesos dominantes; la pendiente topográfica varía entre 25° y 47° , ver la figura No.7, y la clasificación USCS es CL. En esta zona se observan las manifestaciones actuales de desplazamientos lentos superficiales de masas no consolidadas y en el pasado reciente se originó el deslizamiento (Qsm) en proximidades de las viviendas 21,22 y 23, que averió la vivienda 10.

6.2. INVENTARIO DE PROCESOS.

La diferenciación de procesos morfodinámicos se hizo para cada zona geotécnica y para cada unidad geomorfológica, tal como se indica en la tabla No.7 del anexo 1; el resultado de la zonificación de los procesos de erosión y de remoción en masa (con sus principales manifestaciones de reptación y deslizamiento), se presenta en el plano No.6.

6.2.1. Procesos de erosión.

Los procesos de erosión tienen especial intensidad en la zona geotécnica 2, unidad geomorfológica C, actuando sobre el suelo residual y la arcillolita aflorante, en las siguientes formas, en las que los agentes geomórficos involucrados son el agua lluvia y las aguas servidas del barrio.

- Erosión en surcos: forma pequeños canales en los taludes de corte para las viviendas y en los taludes de poca altura y fuerte pendiente formado por procesos erosivos más intensos.
- Erosión laminar: desprende material superficial en el curso del agua lluvia como una lámina sobre la superficie plana del suelo o de la roca.
- Erosión regresiva: actúa con severidad en el límite de los taludes con la superficie natural, desprendiendo material y desplazando el límite de la superficie inclinada hacia atrás. Este proceso está muy ligado con la erosión por cárcavamiento.
- Erosión por cárcavas: este proceso aunque incipientemente desarrollado, se constituye en el que más daño causa al paisaje de la zona, por cuanto es la resultante de la entalladura de los surcos y de la acción erosiva remontante.

6.2.2. Remoción en masa.

Los fenómenos de remoción en masa lentos tipo reptación y soliflucción se presentan actualmente en las zonas geotécnicas 1 y 2, unidades geomorfológicas A y B y han sido mapeados como un sólo proceso, dada su dificultad para diferenciarlos. Un proceso degradativo rápido tipo deslizamiento, se cartografió en la zona geotécnica 2, unidad geomorfológica B, véase plano No.6.

- Reptación - solifluxión: este proceso degradativo obedece a la acción de las fuerza exógenas según Penek o epígenas según Lawson, que generan un movimiento de remoción en masa lento de las unidades de suelo negro (Qsn) de coluvión (Qc) y de suelo transportado (Qsm) principalmente, sin evidencias de desgarre. Es evidente por el embombamiento del terreno y los efectos de encorvamiento de la vegetación.

- Deslizamiento: un fenómeno de este tipo se presentó al occidente de la casa 23 e involucró material no consolidado de la unidad litológica denominada suelo transportado. En este tipo de eventos el desplazamiento de la masa es rápido. En el caso particular el deslizamiento fue rotacional e involucró una masa de 1100 m³ aproximadamente, la cual fue desplazada en un trayecto de 25 m en la dirección de la pendiente.

7. ZONIFICACION DE LA SUSCEPTIBILIDAD POR REMOCION EN MASA

La susceptibilidad es el grado de propensión de un terreno a generar uno o varios fenómenos amenazantes y es definida a partir del estudio y la evaluación de los factores intrínsecos del terreno.

En este aparte se presentan la metodología de zonificación utilizada, las variables de análisis, los resultados del análisis y la determinación del "peso" o incidencia de las variables ambientales que intervienen en la susceptibilidad del terreno hacia los procesos de remoción en masa, se discute la zonificación y la categorización de la susceptibilidad, se hace el análisis de los factores detonantes, el cálculo del factor de seguridad y la zonificación de la amenaza.

7.1. DETERMINACION DEL PESO DE LAS VARIABLES GEOAMBIENTALES

Para la determinación del peso de las variables geoambientales se utilizó un método semicuantitativo, (Vargas, 1999), en el cual se le asigna a cada unidad cartográfica de parámetro (UCP) un valor de susceptibilidad de 1 a 3, así:

Tabla 7.1.1. Categorías de la susceptibilidad.

VALOR	CATEGORIA DE SUSCEPTIBILIDAD
1	BAJA
2	MEDIA
3	ALTA

Teniendo en cuenta el buen conocimiento y las características de cada unidad respecto a su grado de influencia en la inestabilidad del terreno, se procedió a la calificación de cada una, tal como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 7.1.2. Categorías y valores de susceptibilidad del parámetro geología y geotecnia

PARAMETRO	UNIDAD CARTOGRAFICA DE PARAMETRO (UCP)	VALOR	
Zonificación Geológica Geotécnica	Rellenos antrópicos	Qan	2
	Coluvión	Qc	3
	Suelos Orgánicos Negros	Qsn	1
	Suelos Transportados	Qsm	3
	Suelo Residual	Qsr	2
	Roca (formación Usme)	(Tmu)	1

Tabla 7.1.3. Categorías y valores de susceptibilidad del parámetro inclinación de la pendiente.

PARAMETRO	UNIDAD CARTOGRAFICA DE PARAMETRO (UCP)	VALOR
Inclinación de la pendiente	Suavemente inclinada (1-5 grados)	1
	Moderadamente inclinada (6-15 grados)	1
	Inclinada (16-30 grados)	2
	Abrupta (31 - 45 grados)	3
	Escarpada (> 45 grados)	3

Tabla 7.1.4. Categorías y valores de susceptibilidad del parámetro morfodinámico

PARAMETRO	UNIDAD CARTOGRAFICA DE PARAMETRO (UCP)	VALOR
Morfodinámica	Deslizamiento	3
	Reptación	2
	Erosión laminar, erosión en surcos y erosión en cárcavas	1

Tabla 7.1.5. Categorías y valores de susceptibilidad del parámetro morfológico.

PARAMETRO	UNIDAD CARTOGRAFICA DE PARAMETRO (UCP)		VALOR
Morfología	Relieve suavemente inclinado	A	3
	Relieve ondulado	B	2
	Relieve semiplano a plano	C	1

7.2. ZONIFICACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.

El mapa de susceptibilidad general del terreno se calculó digitalmente mediante la recodificación del valor de las unidades cartográficas de parámetros (UCP) en términos de susceptibilidad y de la sumatoria de las variables en un S.I.G., utilizando la siguiente ecuación:

$$ST = Stgg + Stm + Stmd + Stip$$

De donde:

ST = Susceptibilidad total del terreno

Stgg = Susceptibilidad del parámetro geología y geotecnia

Stm = Susceptibilidad del parámetro morfología

Stmd = Susceptibilidad del parámetro morfodinámico

Stip = Susceptibilidad del parámetro inclinación de la pendiente

Considerando que existen cuatro parámetros o variables de análisis con una calificación de 1 a 3, los valores sumatorios estarán entre 4 como mínimo y 12 como máximo, por lo que se establecieron los siguientes intervalos para la categorización de la susceptibilidad total del terreno a la remoción en masa:

Tabla 7.2.1. Intervalos para categorizar la susceptibilidad general del terreno.

INTERVALOS	CATEGORIA DE SUSCEPTIBILIDAD
< 5	BAJA
6- 9	MEDIA
10- 12	ALTA

En el plano No.7, se presenta el mapa de susceptibilidad general del terreno a la remoción en masa.

De esta cartografía, se puede determinar que el 7.38% del área presenta susceptibilidad alta, el 78.35% presenta susceptibilidad media y el 14.27% del área presenta susceptibilidad baja a los fenómenos de remoción en masa.

7.3. ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETONANTES.

En este estudio la lluvia y la sismicidad se analizaron como detonantes principales de inestabilidad por movimientos en masa.

7.3.1. Análisis de la precipitación como factor detonante de movimientos en masa.

La precipitación en periodos lluviosos principalmente, posee características variables definidas por la intensidad y la duración. En la zona, la relación lluvia crítica - deslizamiento no varía de un sitio a otro de manera que se puedan hacer diferenciaciones.

De acuerdo con la información de referencia (Estudio para el análisis y caracterización de las tormentas en la sabana de Bogotá, EAAB, 1995), el comportamiento de las lluvias de duración entre 15 minutos y 360 minutos, con períodos de retorno entre 2 años y 100 años presentan intensidades entre 5.7 mm/hora y 121 mm/hora y los volúmenes críticos de lluvias detonantes de deslizamientos pueden presentarse en lluvias de 15 minutos de duración, con intensidades de 50 mm/hora a 100 mm/hora y períodos de retorno entre 2 años y 25 años. Estos valores de intensidad aunque no son altos en comparación con otras regiones de la sabana, pueden ser lo suficientemente críticos para detonar movimientos en masa en las zonas de mayor grado de susceptibilidad a estos fenómenos. Específicamente para el presente estudio, se tomó un periodo de retorno 1: 35.6 años para la lluvia que dispara FRM en la zona de Usme, para la estación La Picota, identificada con el número 2120156.

La granulometría de los materiales que afloran o que están en el subsuelo del barrio Yomasita les da una permeabilidad baja a muy baja , con índices de infiltración muy reducidos en los sectores de baja pendiente y casi nulos donde la inclinación topográfica es mayor, lo cual es consecuente con los altos valores relativos de la escorrentía superficial durante los períodos de lluvia. Conductos preferenciales de recarga para flujos subsuperficiales se presentan en la zona del deslizamiento a lo largo de las grietas formadas con posterioridad al mismo.

7.3.2. Análisis de la sismicidad como factor detonante de movimientos en masa.

La sismicidad es un factor de características más regionales que la precipitación. La magnitud del evento se da principalmente por la cercanía de fuentes sismogénicas como fallas geológicas activas y zonas de convergencia de placas tectónicas. Para el área de estudio, la información sismológica más representativa proviene del trabajo " Amenaza Sísmica de Colombia (AIIS, 1998) " del que se obtuvo un valor de aceleración máxima horizontal de 0.19 g, que para efectos de análisis posteriores se tomó como 0.20 g sobre la cuenca rocosa de Santa Fe de Bogotá , la cual a su vez se consideró como de amenaza sísmica intermedia. En el " Estudio de Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá (Ingeominas-Universidad de los Andes, 1997) "..... se analizaron tres escenarios de riesgo: ante un sismo lejano originado en la zona de subducción, con aceleración del orden 0.038 g a nivel del basamento rocoso; ante un sismo de fuente frontal que cause una aceleración de 0.12 g a nivel del basamento rocoso y ante un sismo fuerte que se presente en la misma falla que genere aceleraciones del orden de 0.20 g, lo cual equivale a un sismo de 475 años de retorno". Considerando que la fuente sismogénica más importante para Santa Fe de Bogotá es la falla frontal de la cordillera oriental y que por tanto esta fuente domina la respuesta sísmica de los cerros que conforman la zona 1 donde se ubica el barrio Yomasita (de acuerdo con la zonificación establecida en el estudio del Ingeominas- U. de los Andes), se ha tomado como sismo de diseño aquel que produzca una aceleración máxima horizontal de 0.20 g. con un período de retorno de 475 años.

7.3.3. Lluvia y sismos como factores detonantes.

Aunque la probabilidad de ocurrencia de un sismo en el mismo instante de ocurrencia de una lluvia crítica detonante, es relativamente baja y compleja de estimar dada la diversidad de los períodos de retorno de los datos analizados (

lluvias 2 años a 25 años y sismo 475 años) , es importante considerar este escenario de ocurrencia.

8. EVALUACION Y ANALISIS DE LA AMENAZA.

8.1 METODOLOGIA Y CRITERIOS APLICADOS PARA LA ZONIFICACION DE LA AMENAZA.

La amenaza es la probabilidad de ocurrencia de uno o varios fenómenos (movimientos en masa), potencialmente dañinos en un lugar y en un lapso de tiempo determinado.

Para la evaluación y el análisis de la amenaza se aplicaron métodos semicuantitativos y de estabilidad.

8.1.1 Análisis de la amenaza por el método semicuantitativo.

Para el barrio Yomasita los factores detonantes de movimientos en masa, se pueden presentar en cuatro escenarios diferentes y la amenaza es correspondiente a cada uno de ellos. Los escenarios de ocurrencia son:

- Ausencia de lluvia y sismo detonantes simultáneamente.
- Ocurrencia de sismo detonante.
- Ocurrencia de lluvia crítica detonante.
- Ocurrencia de lluvia y sismo detonantes simultáneamente.

La amenaza por movimientos en masa y lluvias críticas como factor detonante, se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$H_p = S_t + F_p$$

De donde:

H_p = Amenaza por movimientos en masa por lluvias detonantes

S_t = Susceptibilidad total del terreno a los movimientos en masa

F_p = Factor detonante precipitación

La intensidad, la duración y la frecuencia de las lluvias se pueden considerar constantes para toda el área en el análisis semicuantitativo de la amenaza, por lo que así no habría variación ostensible entre el mapa de susceptibilidad total y el de amenaza obtenido por este método.

La amenaza por movimientos en masa y sismos como factor detonante, se obtuvo mediante la siguiente ecuación:

$$H_s = S_t + F_s$$

De donde:

H_s = Amenaza por sismos detonantes

S_t = Susceptibilidad total del terreno a los movimientos en masa

F_s = Factor detonante sismicidad

El resultado de este análisis semicuantitativo de amenaza sería también similar al obtenido para la susceptibilidad general de la zona por cuanto esta variable detonante, en el caso de presentarse, sería constante para toda la zona

8.1.2 Análisis de la amenaza por el método de estabilidad

Para los dos sectores que se identificaron en campo y que fueron definidos por medio del estudio de susceptibilidad, como potencialmente inestables (zonas de mayor susceptibilidad), se calculó el factor de seguridad asumiendo cada uno de los anteriores escenarios.

Para la calificación de la amenaza mediante la cuantificación de la probabilidad de falla, se aplicó la metodología de González, Millán, Soles y Vesga, 1998, adoptando los siguientes rangos:

Tabla 8.1.2. Grados de amenaza según la probabilidad de falla.

Grado de amenaza	Probabilidad de falla
Alta	Más del 62%
Media	Entre el 62% y el 17%
Baja	Menos del 17%

8.1.2.1 Parámetros de resistencia para los análisis de estabilidad

Para la modelación de las secciones de estudio de estabilidad se establecieron las propiedades geomecánicas de los horizontes involucrados por las superficies potenciales de falla. Lo anterior se definió sobre los resultados de los ensayos de

laboratorio, ver anexo 1, correlaciones a partir de pruebas de campo (SPT) y correlaciones empíricas (criterio de Hoek y Brown):

Tabla 8.1.2.1. Propiedades geomecánicas de los materiales.

Descripción	Peso Unitario [gr/cm ³]	Cohesión [kg/cm ²]	Ángulo de fricción Interna ϕ [°]
Suelo negro	1.70	0.03	19.0
Suelo mezclado	2.06	0.03	19.0
Suelo residual	2.20	0.20	25.0
Arcillolita meteorizada	2.20	0.50	30.0

Se efectuó un análisis de sensibilidad de las propiedades de los materiales, modificando inicialmente la cohesión con un coeficiente de variación representativo del 40%¹, y luego afectando el ángulo de fricción con un coeficiente de variación representativo del 12%².

Con la realización de estos cálculos se observó que con el cambio en la cohesión la condición de estabilidad en términos del factor de seguridad sólo se alteró en menos del 5%, mientras que con la modificación del ángulo de fricción el factor de seguridad varía en un 25%. Por lo anterior, se formularon dos escenarios de

¹ Recomendación de Fredlund y Dahlman (1972)

² Recomendación de Schultze (1972)

propiedades : uno bajo con $\phi=16.7^\circ$ y otro alto con $\phi=21.3^\circ$, considerando para ambos un valor medio de la cohesión.

El nivel freático se definió en el contacto entre el suelo mezclado y el suelo residual de la arcillolita; se tomó un coeficiente para sismo de 0.20 g en la componente horizontal únicamente.

8.1. 2.2 Secciones de análisis

Se definieron seis secciones de análisis (ver anexos 2 y 3), para los sitios críticos identificados en campo y sobre los mapas de susceptibilidad, orientadas en el sentido del movimiento.

En la zona donde se presentó un deslizamiento antecedente (hace aproximadamente un año), se ubicaron las secciones A-A', B-B' y C-C'. En el área donde se presentaban las mayores evidencias de flujo lento, las secciones D-D' E-E' y F-F'. Se obtuvieron los factores de seguridad para los dos escenarios de propiedades, considerando las cuatro combinaciones de los eventos disparadores de los FRM (sismo y lluvia), para las seis secciones antes mencionadas (ver anexos 2 y 3).

En el área del deslizamiento antecedente se obtuvieron factores de seguridad, así:

- Sin sismo y sin lluvia entre 1.15 y 1.7
- Con sismo y sin lluvia entre 0.77 y 1.34
- Sin sismo y con lluvia entre 1.06 y 1.56
- Con sismo y con lluvia entre 0.65 y 1.22

Se deduce que el evento de mayor incidencia en la activación del FRM es el sismo, así como también se puede decir que la condición de estabilidad es precaria ó limite.

En la zona con evidencias de flujo lento se obtuvieron factores de seguridad, así :

- Sin sismo y sin lluvia entre 1.33 y 2.05
- Con sismo y sin lluvia entre 0.84 y 1.64
- Sin sismo y con lluvia entre 1.10 y 1.58
- Con sismo y con lluvia entre 0.69 y 1.04

Se observa que el evento de mayor incidencia en la activación del FRM, nuevamente es el sismo. Se puede notar también que la condición de estabilidad es precaria ó limite, pero menos crítica que la anterior.

8.1.2.3 Análisis probabilístico de estabilidad sin obras

Para los factores de seguridad obtenidos en las 8 condiciones por sección, se calculó la probabilidad de falla. Los datos que involucran el tiempo fueron los periodos de retorno del sismo (1: 475 años), de la lluvia (1:35.6 años) y el tiempo de exposición en la condición actual, a mediano y largo plazo.

Se empleó una distribución normal para los valores de factores de seguridad obtenidos para las combinaciones de eventos disparadores, en los dos escenarios de propiedades (véase anexos 4 y 5).

8.1.2.3.1 Condición actual.

Para la condición actual con un periodo de exposición de 1 año, sin sismo y sin lluvia, se obtuvieron factores de seguridad entre 1.1 y 1.9 , lo que permite calificar a la amenaza como media. Esta categorización de la amenaza permite a la DPAE, fijar prioridades con relación a otros proyectos.

8.1.2.3.2 Mediano plazo.

Para el mediano plazo se definió un período de exposición de 10 años, en el que la probabilidad de falla total para la zona del deslizamiento antecedente es del 4% y del 32% para la zona de reptación.

Dado que la probabilidad de falla para ambos sectores está comprendida entre 17% y 62%, la amenaza se califica como media.

8.1.2.3.3 Largo plazo.

Para la condición a largo plazo se definió un periodo de exposición de 25 años, en el que la probabilidad de falla total es del 37% para la zona del deslizamiento antecedente y del 36% para la zona de reptación.

Dado que la probabilidad para ambos sectores está comprendida entre 17% y 62%, la amenaza se califica como media.

8.1.2.4. Comportamiento del factor de seguridad con la probabilidad de falla.

En el anexo 5A se presentan las gráficas para las zonas de deslizamiento y reptación, de comportamiento del factor de seguridad contra la probabilidad de falla sin sismo y sin lluvia. Los puntos de las seis secciones se presentan sobre la

curva integral obtenida del estudio de zonificación por FRM en Santa Fe de Bogotá (González, Millán, Soles y Vesga - 1998) , en el que los símbolos M1 , M2 , M3 y B1 significan grados de amenaza media alta, media media, media baja y baja alta, respectivamente

8.1.2.4.1 Zona del deslizamiento antecedente.

El intervalo de factores de seguridad sin sismo y sin lluvia con la misma probabilidad de falla, para las secciones A-A, B-B´ y C-C´ muestran una amenaza entre M1 y M2 es decir, entre media alta y media media.

8.1.2.4.2 Zona con evidencias de flujo lento

El intervalo de factores de seguridad sin sismo y sin lluvia para la misma probabilidad de falla, para las secciones D-D y F-F´ muestran una amenaza entre M2, M3 y B1, es decir entre media media, media baja y baja alta .

8.2 ZONIFICACION DE LA AMENAZA.

La zonificación de la amenaza por fenómenos de remoción en masa que se presenta en el plano No 8, se realizó a partir de los análisis y resultados para la condición a largo plazo , en términos de probabilidad de falla, cuyos grados correspondientes de amenaza se dan en la tabla 8.1.2 de la página 60, considerando además su relación con la susceptibilidad general del área del plano No 7.

La amenaza por movimientos de remoción en masa rápido, tipo deslizamiento, determinada en el análisis semicuantitativo es alta; si bien con los factores de seguridad y con la probabilidad de falla obtenidos en el análisis de estabilidad, la

amenaza sólo alcanza el grado de media, aunque en una extensión mayor, para la elaboración del mapa de amenaza se dio categoría de amenaza alta a todos los sectores que por métodos de factor de seguridad fue clasificada como media y así se presenta en el plano No 8. De esta manera, el área con amenaza alta corresponde al 7.68% de la zona de estudio; la amenaza media, corresponde a las zonas en donde se presentan fenómenos de remoción en masa lentos, tipo reptación y cubre el 10.43% del área de estudio y la amenaza baja corresponde al 81.89% del área de estudio y se caracteriza porque en ella no se presentan signos evidentes de inestabilidad, y los fenómenos de remoción en masa no existen o son incipientes e involucran volúmenes de masa muy pequeños.

9. EVALUACION Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA.

La Vulnerabilidad, es el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos potencialmente expuestos como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural de una magnitud dada y expresado en una escala de 0 (ningún daño) a 1 (pérdida total). (UNDRO-UNESCO, 1979 y UNCRD, 1986).

El riesgo, es el número de pérdida de vidas esperado, personas heridas, daño a propiedades e interrupción de actividades económicas debido a un fenómeno natural particular (UNDRO-UNESCO, 1979; UNCRD, 1986; Varnes, 1984; Soeters & Van Westen, 1996).

Como se puede apreciar, el término *riesgo* se refiere a pérdidas esperadas a causa de una amenaza determinada sobre un elemento expuesto durante un período específico en un futuro. De acuerdo con esto, el riesgo se puede medir por la cuantificación de las pérdidas esperadas, sean éstas expresadas como un conteo de elementos por nivel de afectación, una proporción del total o una estimación de los costos de afectación; todos estos se encuentran dentro de lo que se conoce como riesgos específicos.

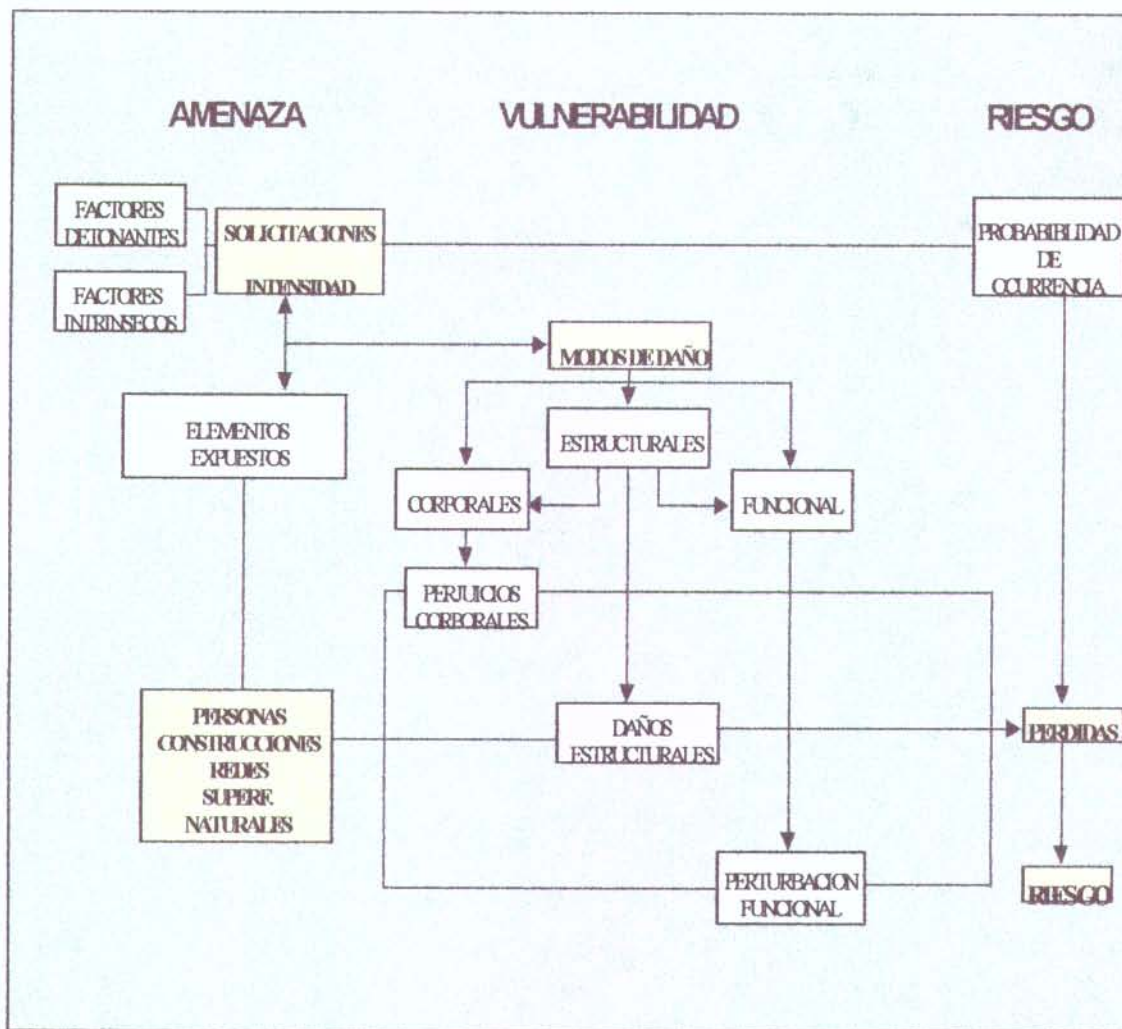
Para el caso particular de este estudio, el alcance establecido permite obtener una cuantificación de los elementos potencialmente expuestos afectados y una estimación del nivel de pérdidas de los mismos, lo cual lleva a establecer la

condición de riesgo en que se encuentra una parte de la población del barrio Yomasita.

La evaluación del riesgo permite la consideración de la vulnerabilidad desde distintos aspectos y con diferentes niveles de profundidad. De igual forma, puede ser considerada la dinámica social de la zona expuesta. Todo esto se encuentra considerado dentro de una propuesta metodológica concebida para estas evaluaciones y que se ha denominado ***escenarios de riesgo***.

Un escenario de riesgo pretende ilustrar los efectos que un fenómeno amenazante desencadenado y de una cierta magnitud, en este caso los fenómenos de remoción en masa, puede generar sobre una serie de elementos expuestos representados por personas, construcciones y actividades. Este escenario posee intrínsecamente unas características determinadas tanto de potencialidad y espacialidad del fenómeno como de ocurrencia en el tiempo del mismo, considerando una cierta dinámica de los elementos expuestos.

A continuación se ilustra la metodología empleada para la definición de los escenarios de riesgo:



9.1. PROCESOS GENERADORES DE DAÑO.

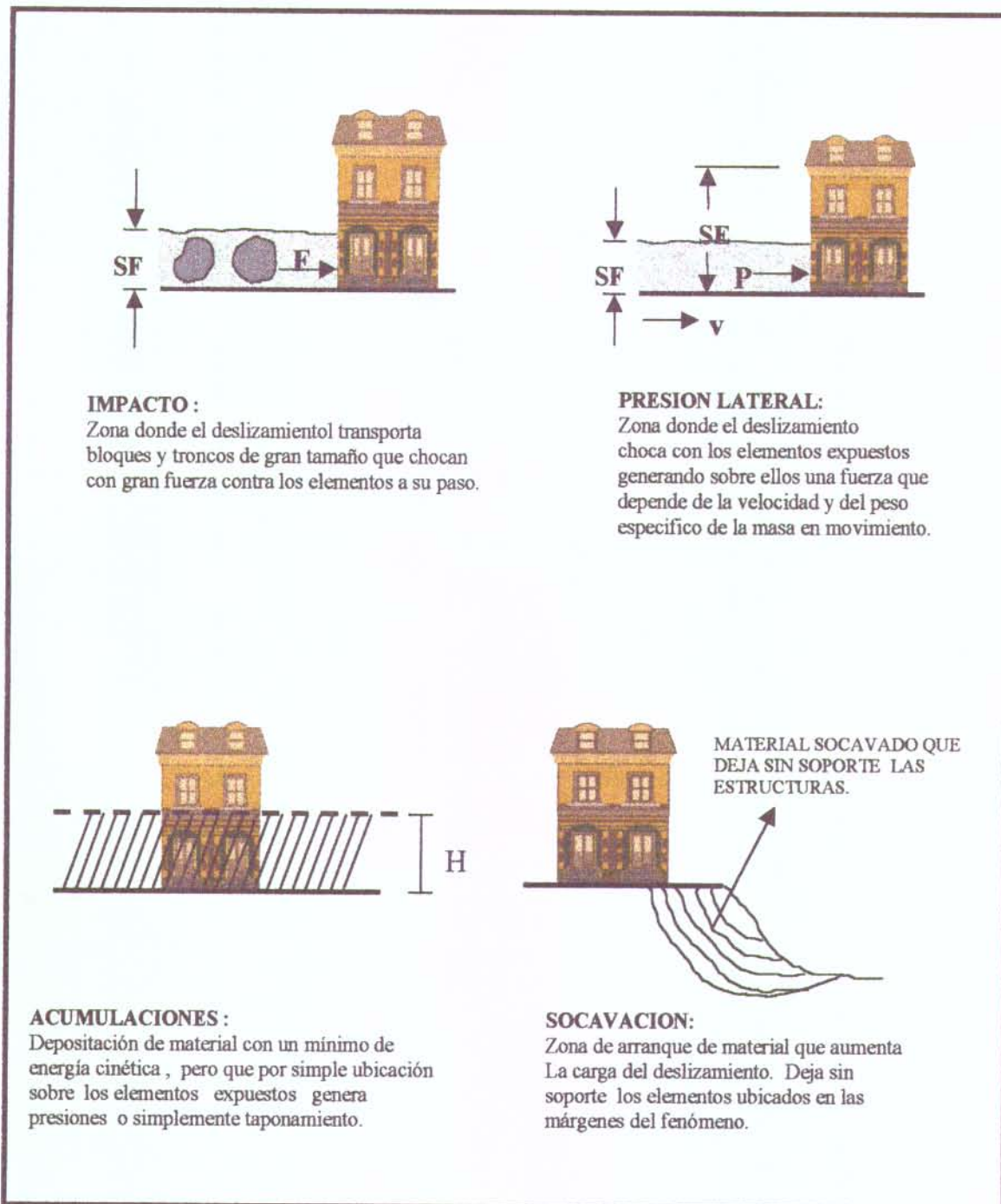
De acuerdo con el trabajo titulado " Evaluación de vulnerabilidad y escenarios de riesgo por avenidas torrenciales en el municipio de Florida – Valle " , elaborado y presentado por el Ingeominas (Amílcar José Valencia y otros) en las VII jornadas geotécnicas realizadas en el año de 1998, la amenaza considera que un fenómeno de una cierta magnitud, al entrar en contacto con los elementos expuestos, da lugar a uno o varios procesos generadores de daño que equivalen a lo que en ingeniería sísmica se conoce como *solicitud*.

Los procesos generadores de daño pretenden representar de una manera objetiva las distintas formas de interacción que existen entre el fenómeno, con características dinámicas complejas como en el caso de la remoción en masa, y los diferentes elementos expuestos a estos, lo cual permite el análisis de la intensidad del evento y, por consiguiente el conocimiento del daño generado.

En el barrio Yomasita los procesos generadores de daño asociados al fenómeno de remoción en masa pueden ser *acumulación*, *presión lateral* y *socavación*. El análisis de los elementos expuestos como cuerpos resistentes que de acuerdo con su tipología ofrecen una capacidad de asimilación de las solicitaciones impuestas por el fenómeno amenazante, permite establecer una matriz en la que se relaciona la tipología de las construcciones con la solicitación, estableciendo niveles de daño medidos de alto a bajo:

Tabla 9.1.1. Matriz de niveles de daños.

Solicitación	Tipología		
	1 Concreto – ladrillo	2 Prefabricada	3 Madera y lata
Acumulación	Medio	Alto	Alto
Presión lateral	Bajo	Medio	Alto
Socavación	Alto	Alto	Alto



IMPACTO :
Zona donde el deslizamiento transporta bloques y troncos de gran tamaño que chocan con gran fuerza contra los elementos a su paso.

PRESION LATERAL:
Zona donde el deslizamiento choca con los elementos expuestos generando sobre ellos una fuerza que depende de la velocidad y del peso específico de la masa en movimiento.

ACUMULACIONES :
Deposición de material con un mínimo de energía cinética , pero que por simple ubicación sobre los elementos expuestos genera presiones o simplemente taponamiento.

SOCAVACION:
Zona de arranque de material que aumenta La carga del deslizamiento. Deja sin soporte los elementos ubicados en las márgenes del fenómeno.

Figura 9.1 Ejemplos de procesos generadores de daño

9.2. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS.

A partir del censo de las viviendas en el que a cada una se le asignaron características propias (número identificador, dirección, nombre del propietario, número de habitantes, funcionalidad, tipo de construcción, calidad de la construcción, daño aparente de la construcción y valor económico de la vivienda y los enseres) tal como se puede ver la tabla 9.2.1 y en el anexo 13, se hizo la clasificación de los elementos expuestos en grupos corporales, estructurales y funcionales.

Los elementos corporales se cuantificaron mediante encuestas directas sobre el terreno, determinándose así que en la zona existe una población total de 154 habitantes de los cuales 134 son permanentes y 20 temporales. La población media por construcción es de 4 habitantes. En la figura No.8 se presenta el mapa de densidad de población por construcción.

Los elementos estructurales se enfocaron hacia la tipificación de las construcciones en relación con su resistencia a los fenómenos de remoción en masa y que, de acuerdo con lo apreciado en campo, puede realizarse en tres tipos:

Tipo 1 Construcciones de resistencia alta (Concreto - Ladrillo).

Tipo 2 Construcciones de resistencia media (prefabricada).

Tipo 3 Construcciones de resistencia baja (Madera y lata).

TABLA 9.2.1 IDENTIFICACION, CARACTERIZACION Y LOCALIZACION DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS

Nº	DIRECCION	PROPIETARIO	FUNCIONALIDAD	TIPO DE CONSTRUCCION	ESTADO DE LA CONSTRUCCION	CONDICION DEL CONCRETO DEL DISEÑO	BIENESTAR DEL SUELO	VALOR ESTIMADO VIVIENDA Y ANEXOS	HA SUFRIDO DAÑO ANTES	OBSERVACIONES
1	Cra 8 Este No. 80 a 98 sur	Elián Vera	4 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$2.000.000,00	No	
2	Cra 8 Este No. 80 a 98 sur	José María Meneses	4 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$2.000.000,00	No	
3	Cra 8 Este No. 80 a 98 sur	José María Meneses	5 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$2.000.000,00	No	
4	Cra 8 Este No. 80 a 98 sur	Norberto Medina	6 Vivienda	Concreto Ladrillo y Madera	Buena	Firme	Ninguna	\$4.000.000,00	No	
5	Concesión a un lote sin construir perteneciente al predio No. 1							\$17.000.000,00	No	
6	Cra 8 Este No. 80 a 82 sur	Abdon Díaz	4 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Firme	Ninguna	\$9.500.000,00	No	
7	Cra 8 Este No. 80 a 82 sur	Abdon Díaz	5 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Firme	Ninguna	\$9.500.000,00	No	
8	Cra 8 Este No. 80 a 74 sur	Abdon Díaz	6 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Firme	Ninguna	\$9.500.000,00	No	
9	Cra 8 a Bta Este No. 80 a 21 sur	Julio María Bernal	13 Vivienda Multifamiliar	Concreto y Ladrillo y Madera	Regular	Firme	Ninguna	\$6.500.000,00	No	
10	Predio de Casa de la familia de la parte occidental de la zona									
11	No Disponible									
12	Cra 8 Este No. 80 a 54 Sur	Pedro Alfonso Rodríguez	5 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Firme	Ninguna	\$18.500.000,00	Si	Deslizamiento infiltración de Agua
13	Cra 8 Este No. 80 a 50 Sur	Luis Alfo Ruada	6 Vivienda	Rancho en Madera y Material de Recuperación	Mala	Blando	Deslizamiento	\$14.000.000,00	Si	Deslizamiento infiltración de Agua
14	No Disponible									
15	Cra 8 Este No. 80 a 09 Sur	Susana Gálvez	4 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$4.500.000,00	Si	Cafeta Casa Aterido por Deslizamiento
16	Cra 8 Este No. 730 este	Francisco Rojas	5 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$7.000.000,00	No	
17	No Disponible									
18	Cra 8 a Bta Este No. 80-88 sur	Miguel García	6 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Firme	Ninguna	\$4.500.000,00	No	
19	No Disponible									
20	No Disponible									
21	No Disponible									
22	No Disponible									
23	Cra 8 Este No. 80 a 60 Sur	Herman Moreno	3 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$4.000.000,00	No	
24	No Disponible									
25	Cra 8 Este No. 80 a 60 Sur	Myriam Velásquez	3 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$5.000.000,00	Si	
26	No Disponible									
27	Cra 8 Este No. 80a-55 sur	Barbara Botrosquez	4 Vivienda	Concreto Ladrillo y Madera	Buena	Firme	Ninguna	\$15.000.000,00	Si	Deslizamiento
28	Cra 8 Este No. 80a-55 sur	Diego Botrosquez	6 Vivienda	Concreto y Ladrillo	N.A.	Firme	Ninguna	\$2.000.000,00	No	
29	No Disponible									
30	Cra 8 a Bta Este No. 80 a 27 sur	José Camargo	6 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$17.000.000,00	No	
31	Cra 8 a Bta Este No. 80 a 22 sur	Luis Felipe Anaya	10 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$18.000.000,00	No	
32	No Disponible									
33	Cra 8 Este No. 80 a 94	Arnelero Ferrer	0 Casa sin terminar	Concreto y Ladrillo	Regular	Firme	Ninguna	\$3.000.000,00	No	
34	Cra 8 Este No. 80-03	Melgosa del Carmen Palle	4 Mito vivienda y comercial	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$13.000.000,00	No	
35	CSH predio hasta parte del predio 33									
36	Cra 8 Este No. 80-02 sur	Nora Alfo Calcedo	4 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$10.000.000,00	No	
37	No Disponible									
38	No Disponible									
39	No Disponible									
40	Cra 8 Este No. 81 - 15 Sur	Luis Francisco Otálora	7 Vivienda	Rancho en Madera y Material de Recuperación	Buena	Firme	Ninguna	\$14.000.000,00	No	
41	Cra 8 Este No. 81 - 09 Sur	Jesus Antonio Viqueiro	0 Vivienda	Concreto y Ladrillo	N.A.	Firme	Ninguna	\$1.500.000,00	No	
42	Cra 8 Este No. 81-05 Sur	No Disponible	0 Vivienda	Madera Ladrillo y Lata	Regular	Media	Ninguna	\$7.500.000,00	No	
43	No Disponible									
44	Cra 8 Este No. 80 a 53 Sur	Luz Campuzano	20 Vivienda - Jardín infantil	Cancha de bal con cerramiento en ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$2.000.000,00	No	
45	No Disponible									
46	Misma parcela con el 43	No Disponible	0 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Media	Ninguna	\$7.500.000,00	No	
47	No Disponible									
48	Cra 8 No. 80 a 34 Sur	Eulalia Torres	6 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$20.500.000,00	No	
49	Cra 8 Este No. 80 a 20	Alfonso Gómez	5 Mito vivienda a industrial	Concreto y Ladrillo	Buena	Firme	Ninguna	\$22.000.000,00	No	
50	No Disponible									
51	No Disponible									
52	Cra 8 Este No. 80 a 35 sur	Araceli Torres	0 Vivienda	Casa Abandonada y destruida de madera	Buena	Firme	Ninguna	\$100.000,00	No	
53	Cra 8 Este No. 80 a 15 sur	Juana Rincon	9 Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Firme	Ninguna	\$13.500.000,00	No	
54	Cra 8 Este No. 80 a 04 Sur	Carmen Cullinas	4 Vivienda	Madera Ladrillo y Lata	Buena	Firme	Ninguna	\$3.500.000,00	No	
55	No Disponible									
56	No Disponible									Jardín infantil de Lunes a Viernes de 8 am - 4 pm

Del censo de estos elementos se pudo establecer que más del 90% de las construcciones son de concreto y ladrillo y algunas son mezclas de ladrillo y madera o ladrillo y lata y solo existe una prefabricada, tal como presenta en la figura No.9.

Como superficies naturales, específicamente el suelo, se entiende que posee una aptitud y un uso determinado, y que en caso de la existencia del fenómeno puede afectarse o sufrir una variación permanente.

Como elementos funcionales se consideran todas aquellas actividades de tipo económico y no económico que pueden sufrir alguna perturbación por la materialización del fenómeno; además se debe tener en cuenta que las actividades funcionales están muy ligadas a los elementos estructurales y corporales por lo que su evaluación dependerá de los daños que se obtengan en ellos, haciendo más complejo su análisis. De este censo se pudo establecer que el 71% de las construcciones se utilizan como viviendas y el 10% funcionan como construcciones de actividad mixta habitacional y de comercio informal (tiendas). En la figura No.10 se presenta el mapa de elementos funcionales.

Del censo de valoración económica de elementos, se pudo establecer que el 34,5% de las construcciones tienen valores menores de \$5´000.000, el 18% entre \$5´000.000 y \$10´000.000, el 14.5% entre \$10´000.000 y \$15´000.000, el 11% entre \$15´000.000 y \$20´000.000 y el 10% es mayor de \$20´000.000. En la figura No.11, se representan espacialmente estos valores por construcción.

9.3. DETERMINACION DE LOS MODOS Y NIVELES DE AFECTACION DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS.

Los modos y niveles de daño pretenden dar una idea de la magnitud de afectación de los elementos expuestos; los modos expresan esa magnitud de una manera

cuantitativa y los niveles intentan definir el porcentaje de afectación causado por la acción del fenómeno, lo cual plantea cierta incertidumbre en la definición de los valores pero es absolutamente necesario para las estimaciones económicas a realizarse.

Tabla 9.3.1 Modos y niveles de daño de los elementos expuestos a movimiento en masa

ELEMENTOS EXPUESTOS	INTENSIDAD DE DAÑO	MODOS DE DAÑO	TASAS O NIVELES DE DAÑO
		Sin daños corporales	0
CORPORALES	I	Heridas leves sin secuelas	0,003-0,005
	II	Heridas importantes	0,04-0,07
	III	Heridas graves (invalidez)	0,07-0,1
	IV	Muerte	1
		Sin daños estructurales	0
ESTRUCTURALES	I	Daños ligeros no estructurales. Estabilidad no afectada	0,01-0,03
	II	Daños importantes. Fisuración y agrietamiento	0,4-0,6
	III	Daños estructurales graves	0,7-0,9
	IV	Destrucción de la construcción	1
		Sin afectación de las funciones	0
FUNCIONAL	I	Daños pero sin interrupción de las funciones	0,1-0,3
	II	Interrupción parcial de sus funciones (días)	0,4-0,6
	III	Interrupción temporal de sus funciones (meses)	0,7-0,9
	IV	Interrupción definitiva de sus funciones	1

9.4. CUANTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS A LA AMENAZA Y LAS POSIBLES PÉRDIDAS.

Teniendo la zonificación de la amenaza por movimientos en masa, la identificación, caracterización y la localización espacial de los elementos expuestos, además del análisis de la dinámica del movimiento y su probable extensión final, se determinó mediante un S.I.G el modo y el nivel de afectación de los elementos expuestos, como se indica en la tabla 9.4.1.

Tabla 9.4.1 Calificación de la amenaza por construcción

ID	DIRECCION	PROPIETARIO	GRADO DE AMENAZA	FUNCIONALIDAD
1	Cra 8 Este No. 80 a 98 sur	Efren Vera	Baja	Vivienda
2	Cra 8 Este No. 80 a 96 sur	Jose Maria Meneses	Baja	Vivienda
3	Cra 8 Este No. 80 a 92 sur	Jesus Muñoz	Baja	Vivienda
4	Cra 8 b Este No. 80-88 sur	Norberto Medina	Baja	Vivienda
5	Corresponde a un lote sin construir			
6	No Disponible	Apolonio Diaz	Baja	Vivienda
7	Cra 8 Este No. 80 a 82 sur	Camilo Sabogal	Media	Vivienda
8	Cra 8 Este No. 80 a 74 sur	Julio Martin Bernal	Media	Vivienda
9	Cra 8 a Bis Este No. 80 a 21 sur	Maria Rosa Pinzon	Alta	Vivienda Multifamiliar
10	No Disponible	No Disponible	Alta	
11	Cra 8 Este No. 80 a 54 Sur	Pedro Alfonso Rodriguez	Alta	Vivienda
12	Cra 8 Este No 80 a 50 Sur	Luis Orlando Piñeros	Alta	Vivienda
13	Cll 80 sur No. 7-28 este	Luis Alirio Rueda	Alta	Vivienda

ID	DIRECCION	PROPIETARIO	GRADO DE AMENAZA	FUNCIONALIDAD
15	Cra 8 Este No. 80 a 09 Sur	No Disponible	Baja	Vivienda
16	Cll 81 bis sur No. 7-30 este	Aracelis Rojas	Baja	Vivienda
17	No Disponible	No Disponible	Baja	Explanación
18	Cra 8 a Bis Este No. 80-88 sur	Misael Garcia	Baja	Vivienda
19	No Disponible	No Disponible	Baja	Vivienda
20	No Disponible	No Disponible	Baja	Explanación, Lote
21	No Disponible	No Disponible	Alta	Vivienda
22	No Disponible	No Disponible	Alta	Vivienda
23	Cra 8 Este No. 80 a 60 Sur	Hernán Moreno	Alta	Vivienda
24	No Disponible	Myriam Velásquez	Baja	Vivienda
25	Cra 8b Este No. 80-55 Sur	Barbara Bohórquez	Baja	Vivienda
26	No Disponible	No Disponible	Baja	
27	Cra 8 b Este No. 80a-35 sur	Manuel Obando	Baja	Vivienda
28	Cra 8 a Este No. 80 a 27 sur	Ricardo Obando	Baja	Vivienda
29	No Disponible	Jose Camargo	Baja	Vivienda
30	Cra 8 a Este No. 80 a 22 sur	Luis Felipe Amaya	Baja	Vivienda
31	No Disponible	No Disponible	Baja	Casa sin terminar
32	Cra 8 a Este 80 a 94	Argemiro Forero	Baja	Mixto vivienda y comercial
33	Cra 8 b Este No. 80-03	Magola del Carmen Palacios	Baja	Mixto vivienda y comercial
34	Este predio hace parte del predio 33		Baja	
35	Cra 8 este No. 80-09 sur	José Alirio Caicedo	Baja	Vivienda
36	No Disponible	No Disponible	Baja	Vivienda
37	No Disponible	Hector Segura	Baja	Vivienda
38	No Disponible	No Disponible	Baja	Explanación, Lote Vacío
39	No Disponible	No Disponible	Baja	Vivienda

ID	DIRECCION	PROPIETARIO	GRADO DE AMENAZA	FUNCIONALIDAD
41	Cra 8 c Este No 81 - 09 Sur	Jesús Antonio Vaquero	Baja	Vivienda
42	Cra 8 c este No. 81-05 Sur	No Disponible	Baja	Vivienda
43	No Disponible	No Disponible	Baja	Comercial-recreativo
44	Cra 8 c este No. 80 a 53 Sur	Luz Campusano	Baja	Vivienda -Jardín Infantil
45	No Disponible	No Disponible	Baja	Vivienda
46	Mismo predio con el 43		Baja	
47	No Disponible	No Disponible	Baja	Vivienda
48	Cra 8 b No. 80 a 34 Sur	Eulalio Torres	Baja	Vivienda
49	Cra 8 b Este No. 8 a 28	Alfonso Gómez	Baja	Mixto vivienda e industrial
50	No Disponible	Ana Rosa Tenjo	Baja	Vivienda
51	No Disponible	No Disponible	Baja	Ninguno
52	Cra 8 c Este No. 80 a 35 sur	Juana Rincón	Baja	Vivienda
53	Cra 8 c Este No. 80 a 45 sur	Carmen Cubillos	Baja	Vivienda
54	Cra 8 Este No 80 a 04 Sur	Jorge Eliecer Rodríguez R.	Baja	Mixto vivienda y comercial
55	No Disponible	José Guillermo Avella	Baja	Vivienda

9.5. VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es un componente esencial en la evaluación del riesgo y es definida como el nivel potencial de daño de cero (0) sin daño a uno (1) daño total, de los elementos expuestos, sujetos a un fenómeno de magnitud determinada.

Por lo tanto, para evaluar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en la zona de estudio se siguieron estos criterios:

- *Magnitud del fenómeno potencialmente amenazante:* Profundidad del plano potencial de falla, volumen probable, velocidad de movimiento y área de afectación.
- *Tipología de las construcciones versus resistencia:* Tipo de construcción y resistencia al tipo de sollicitación.
- *Presencia de fenómenos actuales amenazantes:* Definición del tipo de fenómeno actual (deslizamiento y reptación)
- *Población por vivienda:* Valoración del número potencial de personas afectadas
- *Funcionalidad:* Función de la construcción (habitacional, comercial, mixto, u otras).
- *Posición del elemento:* Si se localiza sobre la zona potencial de movimiento o en la zona de influencia de éste. Teniendo en cuenta la cimentación se considera que si la construcción está encima de la zona potencial de movimiento, su resistencia frente a éste es baja ya que también se movería con la masa desplazada.

En la tabla 9.5.1. se presenta la calificación de la vulnerabilidad y las características de los principales elementos expuestos asociados a ella y en el plano No.9 se muestra su representación espacial.

Tabla 9.5.1 Evaluación de la vulnerabilidad de las construcciones

ID	FUNCIONALIDAD	CONSTRUCCION			CONDICION SUELO	INESTABILIDAD SUELO	POBLACION	NIVELES DE EXPOSICION	VULNERABILIDAD	VALOR
		TIPO	CALIDAD	DAÑO						
1	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	< 0,25
2	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Ninguno	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	<0,25
3	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	5	Baja	Baja	<0,25
4	Vivienda	Concreto Ladrillo y Madera	Regular	Ninguno	Firme	Ninguna	6	Baja	Baja	<0,25
5										0
6	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Ninguno	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	<0,25
7	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Ligera	Firme	Ninguna	3	Media	Baja	0,25-0,50
8	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Ninguno	Firme	Deslizamiento	5	Alta	Alta	0,75-1
9	Vivienda	Concreto Ladrillo y Madera	Regular	Ligera	Firme	Deslizamiento	13	Alta	Alta	0,75-1
10			Casa Caída Total		Media	Deslizamiento	0	Alta	Alta	0,75-1
11	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Ninguno	Firme	Deslizamiento	5	Alta	Alta	0,75-1

Continuación tabla 9.5.1.

ID	FUNCIONALIDAD	CONSTRUCCION			CONDICION SUELO	INESTABILIDAD SUELO	POBLACION	NIVELES DE EXPOSICION	VULNERABILIDAD	VALOR
		TIPO	CALIDAD	DAÑO						
12	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Ligera	Firme	Deslizamiento	5	Alta	Alta	0,75-1
13	Vivienda	Rancho en Madera y Material de Recuperación	Mala	Ninguno	Blando	Deslizamiento	6	Alta	Alta	0,75-1
14	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Ninguno	Firme	Ninguna	3	Baja	Baja	0
15	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	0
16	Vivienda	Concreto Ladrillo y Madera	Regular	Ninguno	Media	Reptación	5	Baja	Media	0
17	Explicación		N.A		Media	Reptación	0	Baja	Media	0
18	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Reptación	6	Baja	Media	0
19	Vivienda	Ladrillo, Madera y Tierra	Regular	Ninguno	Firme	Reptación	3	Baja	Media	0
20	Lote		Mala	Ninguno	Firme	Reptación	0	Baja		0
21	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Mala	Fuerte	Firme	Deslizamiento	0	Alta	Alta	0,75-1
22	Vivienda	Rancho en latay Material de Recuperación	Mala	Fuerte	Firme	Deslizamiento	3	Alta	Alta	0,75-1
23	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Fuerte	Firme	Deslizamiento	0	Alta	Alta	0,75-1

Continuación tabla 9.5.1.

ID	FUNCIONALIDAD	CONSTRUCCION			CONDICION SUELO	INESTABILIDAD SUELO	POBLACION	NIVELES DE EXPOSICION	VULNERABILIDAD	VALOR
		TIPO	CALIDAD	DAÑO						
24	Vivienda	Rancho en Madera y Material de Recuperación	Mala	Fuerte	Blando	Deslizamiento	3	Baja	Alta	0,75-1
25	Vivienda	Concreto Ladrillo y Madera	Regular	Ninguno	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	0,25-0,5
26			N.A.	Ninguno	Firme	Ninguna	0	Baja		0
27	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	5	Baja	Baja	<0,25
28	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	6	Baja	Baja	<0,25
29	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	5	Baja	Baja	<0,25
30	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	10	Baja	Baja	<0,25
31	Casa sin terminar	Concreto y Ladrillo	Regular	Ninguno	Firme	Ninguna	0	Baja	Baja	<0,25
32	Mixto vivienda y comercial	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	<0,25
33	Mixto vivienda y comercial	Concreto Ladrillo y Madera	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	5	Baja	Baja	<0,25
34										0
35	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	<0,25
36	Vivienda	Concreto Ladrillo y Madera	Mala	Ninguno	Firme	Reptación	6	Baja	Media	0,5-0,75

Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el

barrio Yomasita
Informe final

Continuación tabla 9.5.1.

ID	FUNCIONALIDAD	CONSTRUCCION			CONDICION SUELO	INESTABILIDAD SUELO	POBLACION	NIVELES DE EXPOSICION	VULNERABILIDAD	VALOR
		TIPO	CALIDAD	DAÑO						
37	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Reptación	2	Baja	Media	0,5-0,75
38	Explanación, Lote Vacío		N.A	Ninguno	Firme	Ninguna	0	Baja		0
39	Vivienda	Rancho en Madera y Material de Recuperación	Mala	Ninguno	Firme	Reptación	1	Baja	Media	0,5-0,75
40	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Reptación	7	Baja	Media	0,5-0,75
41	Vivienda	Concreto Ladrillo y Lata	Regular	Ninguno	Media	Reptación	6	Baja	Media	0,5-0,75
42	Vivienda	Madera Ladrillo y Lata	Mala	Ninguno	Firme	Reptación	0	Baja		0
43	Comercial-recreativo	Cancha de tejo con cerramiento en ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Reptación	20	Baja	Media	0,5-0,75
44	Vivienda -Jardín Infantil	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	20	Baja	Baja	<0,25
45	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Media	Reptación	0	Baja	Baja	<0,25
46										0
47	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ligera	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	<0,25
48	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ligera	Firme	Ninguna	6	Baja	Baja	<0,25

Continuación tabla 9.5.1.

ID	FUNCIONALIDAD	CONSTRUCCION			CONDICION SUELO	INESTABILIDAD SUELO	POBLACION	NIVELES DE EXPOSICION	VULNERABILIDAD	VALOR
		TIPO	CALIDAD	DAÑO						
49	Mixto vivienda e industrial	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	5	Baja	Baja	<0,25
50	Vivienda	Casa Prefabricada	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	6	Baja	Baja	<0,25
51	Ninguno	Casa y destruida de madera	N. A	Ninguno	Firme	Ninguna	0	Baja	Baja	<0,25
52	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Regular	Ninguno	Firme	Ninguna	9	Baja	Baja	<0,25
53	Vivienda	Madera Ladrillo y Lata	Mala	Ninguno	Firme	Ninguna	0	Baja	Baja	<0,25
54	vivienda y comercial	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	4	Baja	Baja	<0,25
55	Vivienda	Concreto y Ladrillo	Buena	Ninguno	Firme	Ninguna	0	Baja	Baja	<0,25

Para la cuantificación de la vulnerabilidad se asignó un valor a cada una de las variables consideradas en la tabla de evaluación 9.5.1, dando la mayor influencia a la inestabilidad del suelo de fundación, al tipo de construcción y al nivel de exposición de los elementos, como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 9.5.2 Cuantificación de la vulnerabilidad

VARIABLE	VALOR	OBSERVACION
Construcción	0 – 0.2	De acuerdo con la tipología, la calidad y el daño.
Condición del suelo de fundación	0 – 0.1	De acuerdo con sus propiedades geotécnicas
Inestabilidad del suelo de fundación	0 – 0.2	Relacionado con el grado de amenaza
Población	0 – 0.1	Mayor valor para las viviendas de mayor número de habitantes
Nivel de exposición a la amenaza	0 – 0.4	Mayor valor para los elementos ubicados en zonas de mayor probabilidad de falla.

9.6. RIESGO

El riesgo define el número de pérdidas de vidas, bienes o servicios por la materialización de un fenómeno amenazante. Para el análisis de las pérdidas potenciales se estudiaron los modos y niveles de daño y la amenaza que ayudan a establecer la vulnerabilidad de los elementos corporales, estructurales y funcionales expuestos.

La cuantificación de las pérdidas es directamente proporcional al potencial de daño, por ejemplo si un elemento corporal sobre una construcción tiene un potencial de daño grado IV, la pérdida de elementos corporales será la suma de las personas que allí habitan. Las pérdidas de daños estructurales se miden igualmente por la intensidad de éste y el tipo de construcción. Un valor de daño de IV equivaldría a la pérdida total del inmueble y su correspondiente valor económico determinado en el censo. En las tablas 9.6.1 y 9.6.2 y en las figuras No.12, 13 y 14 se muestran los niveles de riesgo para los componentes corporal, estructural y funcional.

Tabla 9.6.1 Riesgo : Probabilidad de daños y pérdidas de los elementos expuestos

ID	GRADO DE AMENAZA	VULNERABILIDAD	NIVEL DE DAÑOS O PERDIDAS		
			CORPORALES	ESTRUCTURALES	FUNCIONALES
1	baja	Muy baja			
2	baja	Muy baja			
3	baja	Muy baja			
4	baja	Muy baja			
5					
6	baja	Muy baja			
7	Baja	Baja	I	I	I
8	Alta	Alta	III	III	III
9	Alta	Alta	III	III	III
10	Alta	Alta		IV	IV
11	Alta	Alta	III	III	III
12	Alta	Alta	III	III	III
13	Alta	Alta	IV	III	III
14	baja	Muy baja			
15	baja	Muy baja			
16	baja	Media	I	I	I
17	Baja	Media			
18	Baja	Media	I	I	I
19	Baja	Media	II	II	I
20	Baja				
21	Alta	Alta	III	IV	IV
22	Alta	Alta	III	IV	IV
23	Alta	Alta		III	III
24	baja	Alta	III	IV	IV
25	baja	Baja	I	II	I
26	baja				
27	baja	Muy baja			
28	baja	Muy baja			
29	baja	Muy baja			
30	baja	Muy baja			
31	baja	Muy baja			
32	baja	Muy baja			

Continuación tabla 9.6.1.

ID	GRADO DE AMENAZA	VULNERABILIDAD	NIVEL DE DAÑOS O PERDIDAS		
			CORPORALES	ESTRUCTURALES	FUNCIONALES
33	baja	Muy baja			
34	baja	baja			
35	baja	Muy baja			
36	baja	Media	I	II	I
37	baja	Media	I	I	I
38	baja				
39	baja	Media	I	II	II
40	baja	Media	I	I	I
41	baja	Media	II	II	I
42	baja	Media		III	II
43	baja	Media	I	I	I
44	baja	Muy Baja			
45	baja	Muy Baja			
46	baja	baja			
47	baja	Muy baja			
48	baja	Muy baja			
49	baja	Muy baja			
50	baja	Muy baja			
51	baja	Muy baja			
52	baja	Muy baja			
53	baja	Muy baja		I	
54	baja	Muy baja			
55	baja	Muy baja			

9.6.1. Riesgo total.

A partir de las estimación de los niveles de daños corporales, estructurales y funcionales se estableció el riesgo total obtenido a partir del promedio aritmético de los valores anteriores, lo cual arroja consistencia con los datos asignados para los riesgos corporal, estructural y funcional dados en las figuras Nos. 12, 13 y 14 respectivamente, y con el producto de la amenaza por la vulnerabilidad, por cuanto en cualquiera de los casos se optó por el mayor valor de los que

intervienen en la operación. El resultado de la zonificación de riesgo total se presenta en el plano No.10 y en la tabla 9.6.2.

Tabla 9.6.2. Riesgo total.

ID	NIVEL DE DAÑOS O PERDIDAS			RIESGO TOTAL
	CORPORALES	ESTRUCTURALES	FUNCIONALES	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7	I	I	I	I
8	III	III	III	III
9	III	III	III	III
10		IV	IV	IV
11	III	III	III	III
12	III	III	III	III
13	IV	III	III	IV
14				
15				
16	I	I	I	I
17				
18	I	I	I	I
19	II	II	I	II
20				
21	III	IV	IV	IV
22	III	IV	IV	IV
23		III	III	III
24	III	IV	IV	IV
25	I	II	I	II
26				
27				
28				

Continuación tabla 9.6.2.

ID	NIVEL DE DAÑOS O PERDIDAS			RIESGO TOTAL
	CORPORALES	ESTRUCTURALES	FUNCIONALES	
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36	I	II	I	II
37	I	I	I	I
38				
39	I	II	II	II
40	I	I	I	I
41	II	II	I	II
42		III	II	III
43	I	I	I	I
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53		I		
54				
55				

10. ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN

En este capítulo se presentan y analizan las diferentes alternativas para la solución de los problemas de inestabilidad ocasionados por los fenómenos de remoción en masa existentes en la zona.

10.1. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS Y PRESUPUESTO APROXIMADO.

Para la zona de deslizamiento se presentan cuatro alternativas las cuales son descritas y analizadas en detalle en los cuadros Nos.10.1, 10.2, 10.3 y 10.4, los cuales contienen la descripción de las obras, sus ventajas y desventajas, los aspectos constructivos y el presupuesto aproximado.

Para la zona con evidencias de reptación se presentan cuatro alternativas de obras de mitigación las cuales son descritas en detalle en los cuadros Nos.10.5, 10.6, 10.7 y 10.8, utilizando la misma metodología aplicada para la zona deslizamiento.

Zona de deslizamiento antecedente
Cuadro No.10.1 Descripción de la alternativa 0.

1.-Alternativa No 0					
2.-Descripción					
No desarrollar ningún tipo de obras Es necesario continuar con el programa de reubicación de los elementos: 7,8,9,10,11,12,13,21,22 y 23.					
3.-Ventajas		Se reubican los habitantes de las casas vulnerables. Se amplía una zona que puede ser utilizada como zona verde. La ocurrencia de un nuevo deslizamiento no afectaría ninguna vivienda.			
4.-Desventajas		La amenaza natural sigue latente. Pueden existir problemas sociales al demoler las viviendas que aún están habitadas. En el futuro puede ser ocupada el área nuevamente, sino existen medidas de control.			
5.-Aspectos constructivos.		No aplica			
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Evaluación riesgo estructural*	Global	1	\$ 83.850.000	\$ 83.850.000
TOTAL					\$ 83.850.000

Nota: * Se refiere al costo del riesgo total asumido por la no programación de obras de mtigación.

Zona de deslizamiento antecedente
Cuadro No.10.2 Descripción de la alternativa 1.

1.-Alternativa No 1					
2.-Descripción					
Acometer obras de drenaje subsuperficial, consistentes en filtros y conducciones, evitando la proliferación de redes de acueducto y alcantarillado en el área afectada. Manejo de aguas superficiales, lluvias y servidas.					
3.-Ventajas		Se protege el terreno de la erosión hídrica . Se elimina en forma parcial el agua como factor detonante. Se mantiene bajo el nivel freático			
4.-Desventajas		No cumple con los factores de seguridad solicitados. No se elimina la circulación de agua por la superficie de falla. Es necesario continuar con el programa de reubicación. La amenaza persiste.			
5.-Aspectos constructivos.		Métodos sencillos. Se requiere retroexcavadora pequeña.			
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Excavación en material común para filtro h=2.5m*b=01.0m	M3	93,8	\$ 7.500	\$ 703.500
2	Retiro de sobrantes	M3	131,3	\$ 8.200	\$ 1.076.660
3	Material para filtro (tipo 2 EAAB)	M3	93,8	\$ 30.946	\$ 2.902.735
4	Concreto para cunetas (claseE)	M3	2,3	\$ 235.000	\$ 540.500
5	Empradización	M2	39,4	\$ 4.272	\$ 168.317
6	Tubería PVC perforada d=4"	ML	37,5	\$ 10.500	\$ 393.750
7	Instalación tubería C simple y accesorios d=12"	ML	30	\$ 18.920	\$ 567.600
8	Suministro tubería C simple y accesorios d=12"	ML	30	\$ 27.656	\$ 829.680
9	Pozos de inspección placa de cubierta	UN	1	\$ 230.217	\$ 230.217
10	Pozos de inspección cilindro d= 1,2m y espesor 0,35m	ML	3	\$ 316.543	\$ 949.629
TOTAL SIN INCLUIR AIU					\$ 8.362.588

Zona de deslizamiento antecedente
Cuadro No.10.3 Descripción de la alternativa 2.

1.-Alternativa No 2					
2.-Descripción					
Acometer obras de drenaje subsuperficial, consistentes en conducciones, evitando la proliferación de redes de acueducto y alcantarillado en el área afectada y realizar cortes y rellenos. Manejo de aguas superficiales, lluvias y servidas. Ejecución de terraceo en armonía ambiental y paisajística Es necesario continuar con el programa de reubicación de los elementos: 7,8,9,10,11,12,13,21,22 y 23					
3.-Ventajas		Se protege el terreno de la erosión hídrica . Se elimina en forma parcial el agua como factor detonante. Se mantiene bajo el nivel freático Se retira parte o la totalidad de la masa de suelo mezclado susceptible a deslizamientos. Cumple con los factores de seguridad.			
4.-Desventajas		Manejo social de las familias a reubicar. Dificultad para localización de área para la ubicación de los materiales sobrantes (botadero). Incrementa costo de las obras por acarreo.			
5.-Aspectos constructivos.		Se requiere buldozer para el movimiento de tierras y suministro de materiales para la construcción de cunetas.			
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Excavación general *	M3	1375,1	\$ 4.920	\$ 6.765.369
2	Retiro de sobrantes	M3	1216,7	\$ 8.200	\$ 9.976.641
3	Material para terraplenes de contrapeso	M3	439,2	\$ 18.000	\$ 7.905.240
4	Concreto cajas y cunetas (clase F de 2.500 PSI)	M3	17,0	\$ 202.500	\$ 3.434.198
5	Concreto escalonadas (clase E de 3.000 PSI)	M3	4,9	\$ 235.000	\$ 1.151.500
6	Empradización	M2	1190	\$ 4.272	\$ 5.083.680
7	Instalación tubería gres y accesorios d=12"	ML	7,5	\$ 14.500	\$ 108.750
8	Suministro tubería gres y accesorios d=12"	ML	7,5	\$ 22.500	\$ 168.750
* Incluye excavación mecánica para conformar terrazas, excavación manual de cajas, cunetas y escalonadas					
TOTAL SIN INCLUIR AIU					\$ 34.594.127

Zona de deslizamiento antecedente
Cuadro No.10.4 Descripción de la alternativa 3

1.-Alternativa No 3					
2.-Descripción					
<p>Acometer obras de drenaje subsuperficial, consistentes en filtros y conducciones, evitando la proliferación de redes de acueducto y alcantarillado en el área afectada , realizar cortes, rellenos y utilizar tendones de anclaje. Manejo de aguas superficiales, lluvias y servidas. Ejecución de terraceo en armonía ambiental y paisajística.</p> <p>Es necesario continuar con el programa de reubicación de los elementos: 7,8,9,10,11,12,13,21,22 y 23.</p>					
3.-Ventajas	<p>Se protege el terreno de la erosión hídrica . Se elimina en forma parcial el agua como factor detonante. Se mantiene bajo el nivel freático.</p> <p>Se retira parte o la totalidad de la masa de suelo mezclado susceptible a deslizamientos y se asegura que el material no se deslice.</p>				
4.-Desventajas	<p>Manejo social de las familias a reubicar. Dificultad para localización de área para la ubicación de los materiales sobrante. La relación costo - beneficio no es la más favorable. El costo de esta alternativa es mayor que la No.2.</p>				
5.-Aspectos constructivos.	<p>Se requiere retroexcavadora para el movimiento de tierras y suministro de materiales para la construcción de filtros y/o cunetas.</p> <p>Se requiere equipo para la instalación de los tendones.</p>				
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Excavación en material común para filtro h=1.5m*b=0,75m	M3	45,4	\$ 7.500	\$ 340.500
2	Excavación en general *	M3	663,6	\$ 4.920	\$ 3.264.912
3	Retiro de sobrantes	M3	992,7	\$ 8.200	\$ 8.140.140
4	Material para filtro (tipo 2 EAAB)	M3	43,2	\$ 30.946	\$ 1.336.867
5	Material para terraplenes de contrapeso	M3	301,3	\$ 18.000	\$ 5.423.400
6	Concreto cajas y cunetas (clase F de 2.500 PSI)	M3	2,9	\$ 202.500	\$ 587.250
7	Empradización	M2	575	\$ 4.272	\$ 2.456.400
8	Tubería PVC perforada d=4"	ML	47,5	\$ 10.500	\$ 498.750
9	Instalación tubería C simple y accesorios d=12"	ML	45	\$ 18.920	\$ 851.400
10	Suministro tubería C simple y accesorios d=12"	MI	45	\$ 27.656	\$ 1.244.520
11	Pozos de inspección placa de cubierta	UN	1	\$ 230.217	\$ 230.217
12	Pozos de inspección cilindro d= 1,2m y espesor 0,375m	MI	2	\$ 316.543	\$ 633.086
13	Tendones de anclaje-perforación con recobro	ML	10,5	\$ 263.587	\$ 2.767.664
14	Tendones de anclaje - perforación sin recobro	ML	199,5	\$ 171.899	\$ 34.293.851
15	Tendones de anclaje - suministro e instalación de cable	ML	450	\$ 27.504	\$ 12.376.800
16	Tendones de anclaje - inyección a presión	SACOS	263,3	\$ 16.044	\$ 4.224.385
17	Tendones de anclaje - inyección de llenado	SACOS	100	\$ 11.460	\$ 1.146.000
<p>NOTA: 15 tendones de 10 m de largo, de los cuales 4 m son de bulbo. Separación 2.5 m A-b. Carga 20 ton 3 cables COTA 2,853msnm.</p> <p>* Incluye excavación mecánica para conformar terrazas, excavación manual de cajas, cunetas y escalonadas</p>					
TOTAL SIN INCLUIR AIU					\$ 79.816.141

Zonas de reptación
Cuadro No.10.5 Descripción de la alternativa 0.

1.-Alternativa No 0					
2.-Descripción					
No desarrollar ningún tipo de obras					
3.-Ventajas		No se afectan los lotes de la zona que son de propiedad privada. La relación costo beneficio, desde el punto del riesgo estructural, es favorable en la actualidad.			
4.-Desventajas		La amenaza natural sigue latente.Pueden presentarse problemas sociales, si se llegare a la conclusión de reubicar viviendas. Con futuros desarrollos urbanísticos , la operación de estas medidas podría complicarse.			
5.-Aspectos constructivos.		No aplica			
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Evaluación riesgo estructural*	Global	1	\$ 15.720.000	\$ 15.720.000
TOTAL					\$ 15.720.000

Nota: * Se refiere al costo del riesgo total asumido por la no programación de obras de mitigación.

Zonas de reptación
Cuadro No.10.6 Descripción de la alternativa 1

1.-Alternativa No 1					
2.-Descripción					
Acometer obras de drenaje profundo construyendo un filtro en forma de espinazo de pescado					
3.-Ventajas		Se protege el terreno de la erosión hídrica . Se elimina en forma parcial el agua como factor detonante. Se mantiene bajo el nivel freático y es factible que el fenómeno de remoción en masa se detenga o se disminuya su velocidad de movimiento a pocos milímetros por año.			
4.-Desventajas		No cumple con los factores de seguridad solicitados. No se elimina la absorción de agua de la masa reptante.Es necesario hacer seguimiento del fenómeno y mantener relaciones permanentes con la comunidad.			
5.-Aspectos constructivos.		Métodos sencillos. Se requiere retroexcavadora pequeña.			
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Excavación en material común para filtro h=2.5m*b=1.25m	M3	187,5	\$ 7.500	\$ 1.406.250
2	Retiro de sobrantes	M3	262,5	\$ 8.200	\$ 2.152.500
3	Material para filtro (tipo 2 EAAB)	M3	187,5	\$ 30.946	\$ 5.802.375
4	Concreto cajas y cunetas (clase F de 2.500 PSI)	M3	4,8	\$ 202.500	\$ 972.000
5	Empradización	M2	78,8	\$ 4.272	\$ 336.634
6	Tubería PVC perforada d=4"	ML	60	\$ 10.500	\$ 630.000
7	Instalación tubería C simple y accesorios d=12"	ML	30	\$ 18.920	\$ 567.600
8	Suministro tubería C simple y accesorios d=12"	ML	30	\$ 27.656	\$ 829.680
9	Pozos de inspección placa de cubierta	UN	2	\$ 230.217	\$ 460.434
10	Pozos de inspección cilindro d= 1,2m y espesor 0,37,5m	ML	5	\$ 316.543	\$ 1.582.715
TOTAL SIN INCLUIR AIU					\$ 14.740.188

Zonas de reptación
Cuadro No.10.7 Descripción de la alternativa 1

1.-Alternativa No 2					
2.-Descripción					
Acometer obras de drenaje profundo construyendo un filtro en forma de espinazo de pescado y construir un muro de contención en gaviones.					
3.-Ventajas		Se protege el terreno de la erosión hídrica . Se elimina en forma parcial el agua como factor detonante. Se mantiene bajo el nivel freático y se controla el fenómeno de remoción en masa.			
4.-Desventajas		La relación costo-beneficio desde el punto de vista del riesgo vs obra no es favorable. La relación con la comunidad puede tener problemas al momento de utilizar para las obras los lotes para vivienda. Costo mayor que alternativa 1.			
5.-Aspectos constructivos.		Métodos sencillos. Se requiere retroexcavadora pequeña y traída del material para la construcción de los gaviones.			
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Excavación en material común para filtro h=2.5m*b=01.0m	M3	187,5	\$ 7.500	\$ 1.406.250
2	Retiro de sobrantes	M3	281,3	\$ 8.200	\$ 2.306.660
3	Material para filtro (tipo 2 EAAB)	M3	187,5	\$ 20.543	\$ 3.851.813
4	Concreto cajas y cunetas (clase F de 2.500 PSI)	M3	4,8	\$ 202.500	\$ 972.000
5	Empradización	M2	78,8	\$ 4.272	\$ 336.634
6	Tubería PVC perforada de 6"	ML	60	\$ 10.500	\$ 630.000
7	Instalación tubería C simple y accesorios d=12"	ML	30	\$ 18.920	\$ 567.600
8	Suministro tubería C simple y accesorios d=12"	ML	30	\$ 27.656	\$ 829.680
9	Pozos de inspección placa de cubierta	UN	2	\$ 230.217	\$ 460.434
10	Pozos de inspección cilindro d= 1,2m y espesor 0,375m	ML	3,5	\$ 316.543	\$ 1.107.901
11	Muro de contención en gaviones H=3,0 M	M3	131	\$ 57.250	\$ 7.499.750
12	Excavación para base muro en gaviones	M3	14,4	\$ 7.500	\$ 108.000
13	Rellenos sin compactar (tipo 3 EAAB)	M3	15,8	\$ 30.946	\$ 488.947
14	Barra de anclaje para el muro de gaviones	UN	74	\$ 4.267	\$ 315.758
TOTAL SIN INCLUIR AIU					\$ 20.881.425

Zonas de reptación
Cuadro No.10.8 Descripción de la alternativa 3

1.-Alternativa No. 3					
2.-Descripción					
Retirar el material reptante y empedrar con cespedones de pasto.					
3.-Ventajas		Se elimina el fenómeno en forma definitiva. Se protege la nueva ladera de la erosión hídrica. Se evitan eventuales problemas con los dueños de los lotes. Se mejora el ambiente. Es la menos costosa de todas las alternativas.			
4.-Desventajas		Localización del botadero para el material removido.			
5.-Aspectos constructivos.		Se requiere retroexcavadora para el movimiento de tierras.			
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Excavación general *	M3	451,5	\$ 4.920	\$ 2.221.380
2	Retiro de sobrantes	M3	677,2	\$ 8.200	\$ 5.553.040
* Incluye excavación mecánica para conformar terrazas, excavación manual de cajas, cunetas y escalonadas					
TOTAL SIN INCLUIR AIU					\$ 7.774.420

10.2 ANÁLISIS PROBABILISTICO DE ESTABILIDAD CON OBRAS DE MITIGACIÓN

Para conocer los beneficios obtenidos con la construcción de las diferentes alternativas de obras de mitigación planteadas, se analizaron varias secciones para conocer la condición de estabilidad para los diferentes escenarios resultantes de la combinación de los agentes detonantes de los fenómenos de remoción en masa y la nueva condición de estabilidad con las obras de mitigación.

10.2.1 Zona del deslizamiento antecedente.

Se analizaron las secciones A-A', B-B' y C-C' con movimientos de tierras (corte - relleno) cuyos resultados se presentan en detalle en el anexo 6, además se analizaron las mismas secciones A-A', B-B' y C-C' con movimientos de tierra y anclajes cuyos resultados se muestran en el anexo 6 A.

De acuerdo con los análisis, la alternativa de drenaje profundo en las secciones A-A' y B-B' (alternativa No.1 cuadro No.10.2) dio intervalos de factores de seguridad entre 1.23 y 1.39 para la condición estática, y de 0.76 a 1.00 para la condición dinámica. La sección C-C' mostró un rango en condición estática entre 1.4 y 1.54, mientras que en la condición dinámica varió entre 1.1 y 1.2.

El comportamiento promedio¹ de las secciones A-A' y B-B' para reconformación, movimiento de tierras y drenaje (alternativa 2, cuadro No. 10.3), dio factores de seguridad entre 2.23 para la condición estática y de 1.28 para la condición dinámica, en la sección C-C' mostró un rango en condición estática entre 3.46 y 3.99, mientras que en la condición dinámica varió entre 2.39 y 2.76 (Anexo 6A).

¹ Promedio aritmético

Para las secciones A-A' y B-B' la alternativa de reconformación, movimiento de tierras, refuerzo del talud y drenaje (alternativa 3, cuadro No. 10.4), dio factores de seguridad para la condición estática de 3.49 y en la condición dinámica entre 1.1 y 1.4; en la sección C-C' no se diseñó refuerzo con anclajes, porque no se consideró necesario. Los análisis probabilísticos para el talud reconformado, también considerados con refuerzo mediante tendones de anclajes, se indican en los anexos 8 y 8 A.

Posteriormente se optimizó la reconformación con movimiento de tierras y cunetas únicamente (sin drenaje subsuperficial), buscando retirar el suelo negro, el suelo mezclado y la parte más alterada del suelo residual. Nótese que con las anteriores alternativas los costos eran elevados y los valores de factor de seguridad obtenido con obras también lo eran. En el capítulo 11 se presenta en detalle el ejercicio de optimización y se referencia el anexo respectivo.

10.2.2 Zona con evidencias de reptación.

Se analizó la sección D-D' con el muro de contención y filtro profundo cuyos resultados en detalle se pueden observar en el anexo 7. El análisis probabilístico para esta alternativa se indica en el anexo 9. En el anexo 10 se presenta el predimensionamiento del muro contemplado en esta alternativa.

La alternativa de drenaje profundo dio factores de seguridad estático de 1.75 y dinámico de 1.05 (ver Anexo 3).

La alternativa de drenaje y muro de contención arrojó intervalos de factores de seguridad de 1.6 a 1.9 estáticos, y de 0.9 a 1.1 dinámicos (ver Anexo 7).

La alternativa de remoción de la masa reptante dio factores de seguridad estáticos de 2.32 y dinámicos de 1.1 (ver Anexo 7A).

10.3 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LAS ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN

Se hizo el análisis costo - beneficio con dos enfoques:

- Estimando el beneficio como el ahorro que se obtiene ejecutando las obras en términos de evitar daños, expresado como la relación entre el costo de las obras recomendadas y el valor de los elementos en riesgo asumido por una no intervención; este cociente es adimensional.

Relación costo / beneficio en la zona del deslizamiento

- | | |
|---|------|
| • Drenaje subsuperficial..... | 0.10 |
| • Reconformar - movimiento de tierras..... | 0.41 |
| • Reconformar - movimiento de tierras + refuerzo del talud..... | 0.95 |

Relación costo / beneficio en la zona de reptación

- | | |
|--|------|
| • Reconformar - movimiento de tierras..... | 0.94 |
| • Reconformar - movimiento de tierras + muro contención..... | 1.33 |
| • Remoción del material reptante..... | 0.49 |

Otra forma de apreciar el beneficio de las obras recomendadas, se definió como la relación entre el costo de las obras recomendadas y la variación del factor de seguridad con y sin obras (delta de factor de seguridad).

El cociente se interpreta como la inversión que debe ejecutarse para obtener un incremento de una unidad en el factor de seguridad ($\Delta FS = 1.0$).

Para la **zona del deslizamiento antecedente**, la menor relación "costo de las obras recomendadas / ($\Delta FS = (F_s \text{ con obras} - F_s \text{ sin obras})$)", cumpliendo además con un factor de seguridad adecuado en condiciones estáticas y dinámicas, fue la obtenida para la alternativa de corte, relleno, anclajes y manejo de agua que fue de 35 millones de pesos en condiciones estáticas y 123 millones de pesos en condiciones dinámicas.

La alternativa de corte, relleno y manejo de aguas dio un cociente de 34.6 millones de pesos en condiciones estáticas y 66 millones de pesos en condiciones dinámicas.

Vale la pena sin embargo anotar que la alternativa de corte y relleno, manejo de aguas y anclaje dio un factor de seguridad con sismo entre 1.1 y 1.4 que es menor que el de las alternativas sin anclajes que dio un factor de seguridad entre 2.59 y 3.8.

Para la **zona con evidencias de reptación**, la menor relación "costo de las obras recomendadas / ($\Delta FS = (F_s \text{ con obras} - F_s \text{ sin obras})$)", cumpliendo también con factores de seguridad adecuados en condiciones estáticas y dinámicas, fue la obtenida para la alternativa No.4 consistente en la remoción de la masa reptante y que fue de 8 millones de pesos en condiciones estáticas y de 33.6 millones de pesos en condiciones dinámicas.

La alternativa No.2 consiste en obras mínimas con un filtro en forma de espinazo de pescado presentó cocientes de 36.8 millones de pesos en condiciones estáticas y 89.3 millones de pesos en condiciones dinámicas, y la alternativa No.2 consistente en obras mínimas de drenaje con un muro de contención en gaviones presentó cocientes de 36 millones de pesos en condiciones estáticas y 90

millones de pesos en condiciones dinámicas.

10.4 COMPARACION DE ALTERNATIVAS Y SELECCION.

La comparación de las alternativas para la mitigación y control de los fenómenos amenazantes se realizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos: ventajas y desventajas, aspectos constructivos, costos, relación costo/beneficio, ganancia del factor de seguridad y la inversión necesaria para obtener un incremento en el factor de seguridad de 1. Los resultados de la comparación se presentan en los cuadros Nos.10.9 y 10.10.

Los criterios para la sección de las alternativas recomendadas son en su orden los siguientes:

- Fs dinámico >1.1
- Fs estático >1.5
- Que la relación (costo - obra recomendadas) / costos daños, sea mínima.
- Que el costo de las obras sea el menor.
- Que la relación (costo – obras) / incremento de factor de seguridad, sea la menor.

10.4.1 Alternativas seleccionadas

La discusión conjunta con la interventoría y con el ingeniero Danilo Ruiz de la DPAAE, acerca de las características de las distintas alternativas, permitió seleccionar como las mejores, la alternativa No.2 para el caso del deslizamiento antecedente y la alternativa No.3 para la zona con evidencias de reptación.

Lo anterior se sustenta en la información resumida de las tablas Nos. 10.9 y

10.10, donde se involucraron los criterios antes mencionados, inicialmente en términos de factores de seguridad con obras y posteriormente se comparó la relación beneficio costo, siendo la óptima la menor de ellas, a la vez que el ahorro es máximo y el costo de las obras de mitigación es mínimo. La ponderación de estos tres criterios orientó la decisión final. Un último criterio mide la eficiencia de la inversión para proveer una ganancia de factor de seguridad (inversión en pesos para obtener un delta de $FS = 1.0$). Para este caso se busca el óptimo cuando la menor inversión, en condiciones estáticas y dinámicas logra el mismo incremento en términos de factor de seguridad sin y con obras, correspondientes a cada alternativa.

Cuadro No.10.9

PARÁMETROS DE DECISIÓN DE ALTERNATIVAS PARA LA ZONA DE DESLIZAMIENTO ANTECEDENTE

ALTERNATIVAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	COSTO EN MILES DE PESOS	* AHORRO	RELACION COSTO BENEFICIO	FACTOR DE SEGURIDAD CON OBRAS		GANANCIA EN FACTOR DE SEGURIDAD		INVERSION PARA OBTENER UN FS=1	
							ESTATICO	DINAMICO	ESTATICO	DINAMICO	ESTATICO	DINAMICO
0 No desarrollar obras	Sociates	No se elimina ni mitiga el fenómeno	No aplica	83.850	0	1	1,23	0,76	0,00	0,00	Indefinido	Indefinido
1 Drenaje	Control erosión	Dudas sobre FS y manejo social	Métodos sencillos	8.363	75.487	0,10	1,39	1,00	0,16	0,24	52.266	34.844
2 Corte, relleno y manejo de aguas	Protección, erosión y cumple con FS	Manejo social ubicación de materiales	Retroexc. y material para filtros	34.594	49.256	0,41	2,23	1,28	1,00	0,52	34.594	66.019
3 Corte, relleno y manejo de aguas y anclaje	Eliminación de la amenaza	manejo social. Botadero	Retroexc. y material filtros, equipo tendones	79.816	4.034	0,95	3,49	1,41	2,27	0,65	35.208	122.889

Cuadro No.10.10

PARÁMETROS DE DECISIÓN DE ALTERNATIVAS PARA LA ZONA DE REPTACION

ALTERNATIVAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CONSTRUCTIVOS	COSTO EN MILES DE PESOS	* AHORRO	RELACION COSTO BENEFICIO	FACTOR DE SEGURIDAD CON OBRAS		GANANCIA EN FACTOR DE SEGURIDAD		INVERSION PARA OBTENER UN FS=1	
							ESTATICO	DINAMICO	ESTATICO	DINAMICO	ESTATICO	DINAMICO
0 No desarrollar obras	No se afectan lotes	No se elimina ni mitiga el fenómeno	No aplica	15.720	0	1	1,35	0,87	0,00	0,00	Indefinido	Indefinido
1 Drenaje	Control erosión	Dudas sobre FS y manejo social	Métodos sencillos	14.740	980	0,94	1,75	1,04	0,40	0,17	36.850	89.333
2 Drenaje y muro de gaviones	Protección, erosión y cumple con FS	Manejo social	Métodos sencillos retroexcavadora	20.881	-5.161	1,33	1,93	1,10	0,58	0,23	36.190	90.201
3 Remoción del material reptante, empradización	Eliminación de la amenaza	Botadero	Retroexcavadora	7.774	7.946	0,49	2,32	1,10	0,97	0,23	8.015	33.583

* El ahorro se obtiene de la diferencia entre el valor de los daños posibles por no ejecutar obras y el costo de la obra programada.

11. DISEÑO DE LAS OBRAS RECOMENDADAS

En cada uno de los dos (2) sitios identificados como críticos se plantearon cuatro alternativas solución para el control, protección y mitigación de riesgo frente a los fenómenos de remoción en masa (*FRM*) potenciales establecidos.

11.1 SECUENCIA DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

La selección de la alternativa más favorable en cada caso, resultó de un proceso de eliminación de alternativas considerando en primera instancia un factor de seguridad dinámico y estático mínimo; posteriormente se hizo una categorización de las alternativas restantes en función del valor de las obras recomendadas, para luego establecer un orden de elegibilidad de acuerdo con las relaciones costo /beneficio (razón mínima para la más opcionada) y el valor de las obras recomendadas para obtener una variación en una unidad del factor de seguridad con obras, respecto a la alternativa cero (la cuantificación en pesos de esta alternativa se presenta en el anexo 11).

De esta manera se escogió la alternativa No. 2 en la zona del deslizamiento antecedente y la alternativa No. 3 en el sector con evidencias de reptación.

11.2 OBRAS PROPUESTAS.

En el anexo 17 se presentan las secciones de análisis final, mediante las cuales se llegó al diseño plasmado en el plano No. 11.

11.2.1 Obras en la zona del deslizamiento antecedente.

Las obras a ejecutar se resumen en la reconformación de la ladera mediante la proyección de corte y terraplén, drenaje superficial de un área aproximada de 1.500 m², correspondientes a un caudal de 0.4 m³/seg. de escorrentía. El sistema de drenaje se proyectó mediante cunetas en concreto simple¹, que drenan con una inclinación del 0.5% hacia cuatro (4) cajas de recolección, con dimensiones de 0.6 m x 0.6 m en planta por 0.7 m de profundidad, ubicadas en cada terraza (con el propósito de servir de desarenador), que a su vez unen por otras cunetas en las bermas y estructuras escalonadas en concreto reforzado con malla electrosoldada² en las contrahuellas, piso y paredes, hasta entregar en un pozo en la vía, como se indica en el plano No 11.

La inclusión del relleno obedece a la necesidad de restaurar el equilibrio, mediante una compensación de los esfuerzos actuantes colocando una carga pasiva. El corte por su parte, produce la disminución de la carga activa de las fallas potenciales analizadas. En la sección más crítica (B-B') se optimizó la reconformación del terreno, ver anexo 17.

La optimización de la geometría buscó retirar los niveles de suelos negros y mezclados, quitando inclusive algunas masas localizadas de suelos residuales de

¹ Sección trapezoidal 0.2 m de base y costados con inclinación 2.0H : 1.0 V y altura de 0.25 m. Espesor de las paredes de 0.10 m.

² Sección cuadrada exterior de 0.5 X 0.5 m. Espesor de las paredes de 0.10 m. Malla referencia

11.2 OBRAS PROPUESTAS.

En el anexo 17 se presentan las secciones de análisis final, mediante las cuales se llegó al diseño plasmado en el plano No. 11.

11.2.1 Obras en la zona del deslizamiento antecedente.

Las obras a ejecutar se resumen en la reconfiguración de la ladera mediante la proyección de corte y terraplén, drenaje superficial de un área aproximada de 1.500 m², correspondientes a un caudal de 0.4 m³/seg. de escorrentía. El sistema de drenaje se proyectó mediante cunetas en concreto simple¹, que drenan con una inclinación del 0.5% hacia cuatro (4) cajas de recolección, con dimensiones de 0.6 m x 0.6 m en planta por 0.7 m de profundidad, ubicadas en cada terraza (con el propósito de servir de desarenador), que a su vez unen por otras cunetas en las bermas y estructuras escalonadas en concreto reforzado con malla electrosoldada² en las contrahuellas, piso y paredes, hasta entregar en un pozo en la vía, como se indica en el plano No 11.

La inclusión del relleno obedece a la necesidad de restaurar el equilibrio, mediante una compensación de los esfuerzos actuantes colocando una carga pasiva. El corte por su parte, produce la disminución de la carga activa de las fallas potenciales analizadas. En la sección más crítica (B-B') se optimizó la reconfiguración del terreno, ver anexo 17.

La optimización de la geometría buscó retirar los niveles de suelos negros y mezclados, quitando inclusive algunas masas localizadas de suelos residuales de

¹ Sección trapezoidal 0.2 m de base y costados con inclinación 2.0H : 1.0 V y altura de 0.25 m. Espesor de las paredes de 0.10 m.

² Sección cuadrada exterior de 0.5 X 0.5 m. Espesor de las paredes de 0.10 m. Malla referencia M442-Q8-FXY75 o similar.

rocas arcillosas. Por tal razón se eliminó el filtro contemplado inicialmente, debajo de la cuneta de la terraza más alta, sin detrimento de los supuestos de diseño y del comportamiento durante construcción.

La sección estudiada en detalle fue la B-B', pero para proyectar cortes, terraplenes y línea de "ceros", se generaron secciones adicionales a las ya estudiadas en capítulos anteriores (A-A' y C-C'), como fueron:

- Sección A₋₂ --- A₋₂'
- Sección A₋₁ --- A₋₁'
- Sección A₁ --- A₁'
- Sección B₁ --- B₁'
- Sección C₁ --- C₁'

Las secciones auxiliares anteriores localizadas en el plano No. 11, facilitaron la definición del contorno de excavación y la medición de volúmenes de corte y relleno.

11.2.2 Obras en el sector con evidencias de reptación.

Para este sector se contempló el manejo de aguas subsuperficiales, pero dicha alternativa demandaría una servidumbre cuando se desarrollen los lotes en un futuro, ó implicaría interferencias con los cimientos de nuevas viviendas y redes de servicios públicos.

Lo anterior orientó la decisión hacia una solución consistente en el retiro de la capa superficial, en un espesor promedio de 0.6 m, removiendo los niveles de suelo negro y suelo mezclado que se encuentran en proceso de reptación y configuran irregularidades topográficas.

Los análisis se repitieron en la sección D-D', y se plasmaron en las nuevas secciones C2-C2' y C3-C3' señaladas en el plano No. 11, para espacializar la aplicación de la solución, diseñada a partir de los mapas geológico y de procesos, buscando retirar toda la masa delgada y superficial susceptible de ser sometida a flujo lento, dejando una ladera con una pendiente uniforme y suavemente inclinada.

No se espera que las explanaciones para construcciones que en el futuro efectúen los propietarios de estos predios tengan problemas, pues, se proyectó el retiro de la masa reptante en toda su extensión. No obstante deben seguir las prácticas convencionales de seguridad de excavaciones para fundaciones.

La normalización de la pendiente arroja mejores resultados en términos de factor de seguridad, acompañado de una menor inversión en dinero, al no incluir en la remoción de la masa reptante ningún sistema de drenaje. Para proteger la nueva superficie del terreno se proyectó una empradización.

11.2.3 Recomendaciones especiales de manejo.

Para acometer las obras es necesario que la DPAE continúe con el proceso de reubicación de las viviendas identificadas en los planos como elementos # 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 21, 22 y 23. Atender esta acción en primera instancia reduce los riesgos corporales y funcionales, debido a la menor exposición frente al FRM.

11.3 ITEMS Y CANTIDADES DE OBRA

Se establecieron seis (6) ítems diferentes para el pago de la obra:

- Excavación de material para la reconfiguración geotécnica en zonas inestables,

ver especificación en el anexo 15.

- Retiro de sobrantes; este debe realizarse cumpliendo la resolución 541 del 14 de diciembre de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente para transporte de escombros. El sitio sugerido para la disposición de tales materiales es la Antigua Cantera de Suba, único lugar autorizado por el DAMA en el Distrito, ver anexo 16, a la fecha de la realización del estudio. Se recomienda al contratista en la etapa de construcción estudiar y presentar alternativas a la interventoría, en aras de disminuir los acarreos.
- Rellenos para conformación de terraplenes de contrapeso, ver especificación en el anexo 15.
- Concretos (clase E y F); para cunetas, estructuras escalonadas y cajas de recolección de aguas superficiales, ver especificación en el anexo 15.
- Empradización, ver especificación en el anexo 15.
- Instalación tubería PVC y accesorios $d = 6''$ y suministro tubería PVC y accesorios $d = 6''$, RDE 21. Seguir las guías de instalación del fabricante.

Las cantidades de acuerdo con las unidades definidas, fueron medidas sobre planos de planta, corte y detalles específicos, véase anexo 18: presupuesto de las obras recomendadas.

11.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS

De los ítems antes enunciados, no requieren especificación particular el retiro de sobrantes excepto tener en cuenta la normatividad vigente sobre manejo de escombros, ver anexo 16, que establece que el material excavado no puede permanecer más de 24 horas en la zona de los trabajos, antes de ser llevado a los botaderos autorizados por la autoridad ambiental.

Donde se hace referencia al suministro e instalación de tubería de PVC, aplican las normas desarrolladas por el fabricante. Baste indicar el valor de la relación diámetro / espesor (RDE) para soportar las cargas del relleno que la cubrirá.

Las cajas de recolección de aguas superficiales se realizarán en concreto clase E, así como las estructuras escalonadas (impermeabilizadas en su interior), mientras las cunetas se construirán en concreto clase F.

En el anexo 15 se presentan las especificaciones particulares para los ítems de:

- Excavación de material para la reconfiguración geotécnica en zonas inestables
- Rellenos para conformación de terraplenes de contrapeso
- Concretos
- Empradización

No se incluyen análisis de precios unitarios. Los valores presentados son referenciales de proyectos realizados por la DPAE.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el barrio Yomasita hay diferentes materiales en superficie cuyas características litológicas permite diferenciarlos como rellenos antrópicos, coluvión, suelo transportado, suelo negro, suelo residual y rocas de la formación Usme.

Siguiendo criterios morfográficos, morfogenéticos, morfocronológicos, morfodinámicos y litológicos se establecieron tres unidades geomorfológicas.

De acuerdo con los histogramas de precipitación media mensual multianual, los máximos valores de precipitación se presentan en el período mayo – agosto, con un pico de 205 mm en julio, según el registro de la estación de Juan Rey.

Las unidades geomorfológicas con énfasis en la pendiente del terreno y en las propiedades geomecánicas de los materiales, permitieron definir dos zonas geotécnicas u homogéneas.

Los procesos presentes en la zona son erosión (en surcos, laminar, regresiva y en cárcavas incipientes) y de remoción en masa (reptación – soliflucción y deslizamiento.

El análisis de susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa, determinó que el 7.38% del área tiene susceptibilidad alta, el 78.35% tiene susceptibilidad media y el 14.27% tiene susceptibilidad baja.

La evaluación y el análisis de la amenaza por fenómenos de remoción en masa, definieron que el 7.68% del área del barrio Yomasita tiene un grado alto de amenaza, el 10.43% tiene un grado medio de amenaza y el 81.89% tiene un grado bajo de amenaza.

El principal agente detonante de los fenómenos de remoción en masa es el agua que fluye por la superficie de contacto entre la unidad de suelo negro más suelo transportado y el suelo residual de la arcillolita de la formación Usme.

Los mecanismos de falla fueron rotacional para el deslizamiento antecedente y traslacional para la zona de reptación.

Las obras de mitigación seleccionadas obedecieron a criterios de efectividad en la solución y economía en el costo: en el área del deslizamiento antecedente mediante cortes y rellenos con materiales pasivos que incrementen los momentos resistentes, y en la zona de reptación con la remoción de la capa superficial activa. Los drenajes diseñados serán de vital importancia para la adecuada operación de las obras correctivas.

Durante la construcción de las obras será conveniente hacer una cuidadosa selección del material de los cortes con el fin de aprovecharlo en los rellenos, así como demarcar el área de los trabajos y señalar la zona de tránsito de la maquinaria y equipos, para evitar el riesgo de accidentes.

Identificar los puntos de humedad que aparecieren durante los cortes e informar al respecto al ingeniero residente.

Las zonas intervenidas deberán ser empradizadas por cuanto el agua interceptada por la vegetación minimiza el efecto erosivo sobre las caras expuestas de los taludes conformados por cortes o rellenos. Las zonas planas recuperadas podrían ser habilitadas como áreas para la recreación de los niños del sector.

La comunidad debe ser parte actuante en el cuidado y operación de las obras de mitigación, por lo que será conveniente que durante las próximas construcciones de unidades habitacionales se les dé una orientación técnica a los interesados, en cuanto a la excavación y conformación de taludes y zanjas y a la instalación de tuberías para conducir apropiadamente las aguas residuales.



Secretaría de Gobierno
ALCALDÍA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

INFORME FINAL



GEOAMERICA LTDA.
SERVICIOS DE CONSULTORÍA

PLANOS

**ESTUDIOS DE RIESGO POR REMOCION EN MASA Y
DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL,
PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO
YOMASITA - LOCALIDAD DE USME**

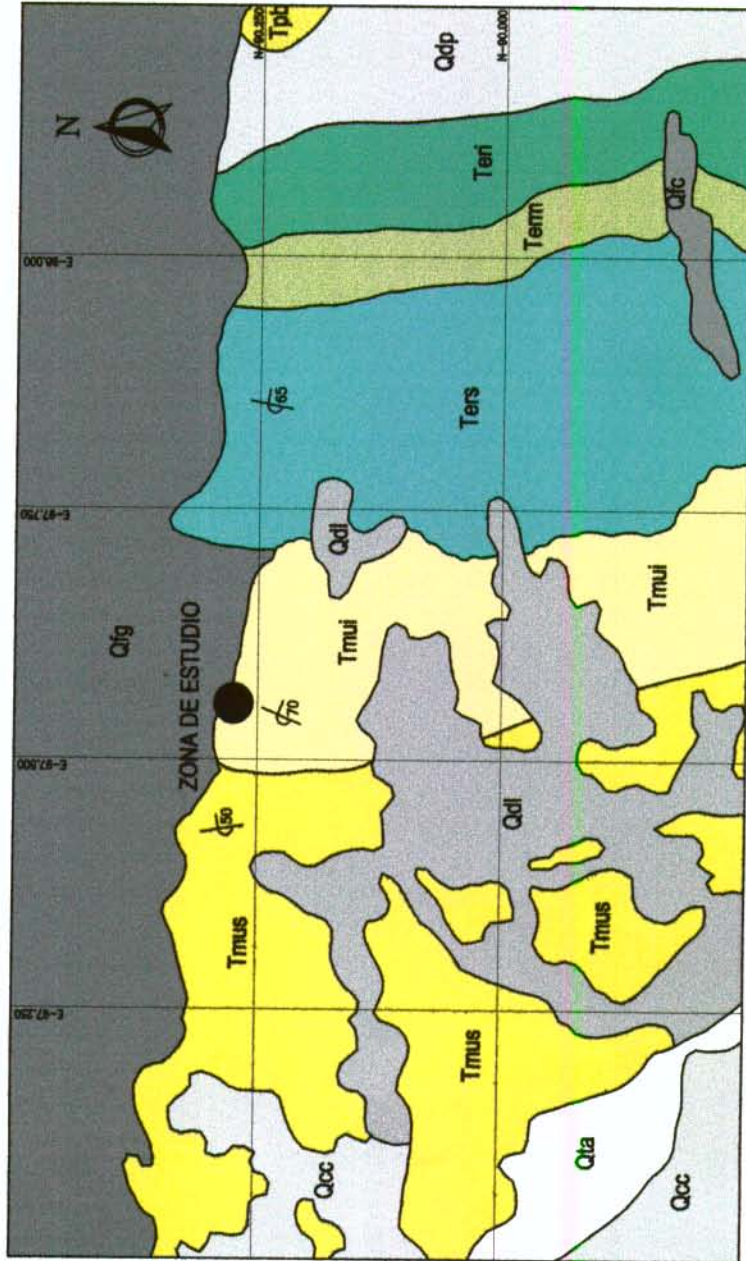
GEOAMERICA LTDA

Servicios geológicos y geofísicos

Cra 16 No.80-11. Ofc.303. Tel: 6364090 – 6364093 Telefax: 2368422 – 2365963 E-mail: geoamerica@col-online.com

MARZO DEL 2000

GEOLOGIA REGIONAL



LEYENDA

CUATERNARIO

- Qcfc DEPOSITOS FLUVIOGLACIALES
- Qdli DEPOSITOS DE LADERA
- Qdta DEPOSITOS DE TERRAZA
- Qdpc COLUVION
- Qccc COMPLEJO DE CONOS

TERCIARIO

- Tmusb FORMACION USME SUPERIOR
- Tmuj FORMACION USME INFERIOR
- Ters FORMACION REGADERA SUPERIOR
- Term FORMACION REGADERA MEDIO
- Teri FORMACION REGADERA INFERIOR

SIMBOLOS

- BUZAMIENTO INVERTIDO
- CONTACTO GEOLOGICO



Secretaría de Gobierno

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

FUENTE: GEOAMERICA LTDA
SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS

ELABORO: GEOAMERICA LTDA
SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS

INTERVENTORIA:
ING. ORLANDO AVELLA



ESCALA 1 : 7.500

DISEÑO: J.D.D. DIBUJO: J.F.P. FECHA: ENERO 2000

REVISO: J.D.D. FECHA:

APROBO: J.D.D. FECHA:

V. B INTERVENTORIA: FECHA:

ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
CONTRATO No. CCS-589-99

**MAPA GEOLOGICO REGIONAL
PLANO No. 02**



Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA
DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

INFORME FINAL



GEOAMERICA LTDA.
SERVICIOS DE CONSULTORIA

FIGURAS

ESTUDIOS DE RIESGO POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA - LOCALIDAD DE USME

GEOAMERICA LTDA

Servicios geológicos y geofísicos

Cra 16 No.80-11. Ofc.303. Tel: 6364090 – 6364093 Telefax: 2368422 – 2365963 E-mail: geoamerica@col-online.com

MARZO DEL 2000

GEOAMERICA LTDA.

PROYECTO YOMASITA

REGISTRO LITOLÓGICO SONDEO: Nº 1

COTA: _____ OPERADOR: ANTONIO FLOREZ ROCA PERFORADA: 3.75
 INICIACION: 19/01/2000 TALADRO: PETTY ROCA RECUPERADA: 2.25
 TERMINACION: 19/01/2000 PROFUNDIDAD: 6.00m % RECUPERACION: 68

SIST. DIAMETRO	REVESTIMIENTO	PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCION	% RECUBRO	R. Q. D				MUESTRA	AGUA	CAJA	OBSERVACIONES
						25	50	75	100				
SS		0.45		ARCILLA LIMOSA CARMELITA CLARA, DE PLASTICIDAD ALTA, DENSIDAD BAJA Y HUMEDAD ALTA.	53					1		CAJA No. 1 PROFUNDIDAD DE 0.00m A 6.00m	GOLPES: 1/6" - 2/6" - 1/6"
S.S		0.90			67								
S.S		1.35		PLANO DE FALLA (?)	44				2		GOLPES: 1/6" - 1/6" - 2/6"		
S.S		1.80		SUELO RESIDUAL ARCILLOSO GRIS-AMARILLO BLANDO Y PLASTICO.	78						GOLPES: 2/6" - 4/6" - 12/6"		
S.S		2.25		ARCILLOLITA GRIS, MUY METEORIZADA, OXIDADA, DE DUREZA MEDIA, BLANDA.	73				3		GOLPES: 7/6" - 13 - 15		
S.S		2.70	100			4			GOLPES: 10 - 12 - 13				
S.S		3.15	62						GOLPES: 12 - 12 - 13				
S.S		3.60	80						GOLPES: 10 - 12 - 14				
S.S		4.05	62			5			GOLPES: 14 - 14 - 11				
S.S		4.50	57						GOLPES: 10 - 12 - 13				
S.S		4.95	62	ARCILLOLITA GRIS, MATIZADA DE CARMELITO CLARO POR OXIDACION MODERADAMENTE METEORIZADA.							GOLPES: 13 - 21 - 23		
S.S		5.40	67						GOLPES: 18 - 23 - 26				
S.S		5.85	66	ARCILLOLITA GRIS CLARA, MUY DURA					6		GOLPES: 16 - 22 - 25		
S.S		6.00	50							GOLPES: 55 RECHAZO			

SS = SPLIT SPOON SH = PORTA SHELBY L = LAVADO HOJA 1 DE 1
 NX { DIAMANTE R.Q.D. = INDICE DE DON DEERE - NIVEL DE AGUA AM SECO MUESTRA ENVIADA AL LABORATORIO
 NQ { DIAMANTE NIVEL DE AGUA AM SECO

FIGURA Nº 1

GEOAMERICA LTDA.

PROYECTO YOMASITA

REGISTRO LITOLÓGICO SONDEO: Nº 2

COTA: _____
 INICIACION: 20/01/2000
 TERMINACION: 20/01/2000

OPERADOR: ANTONIO FLOREZ
 TALADRO: PETTY
 PROFUNDIDAD: 4.05m

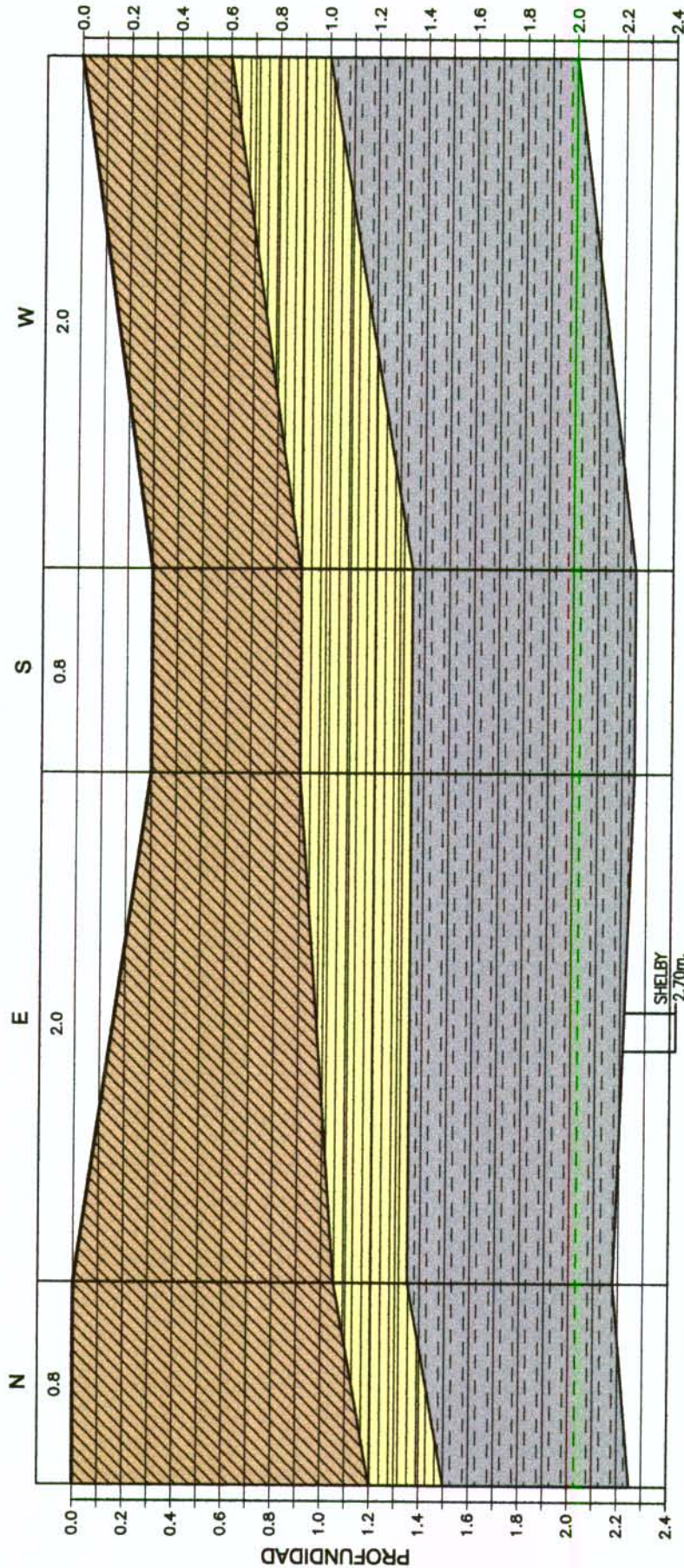
ROCA PERFORADA: 1.80
 ROCA RECUPERADA: 0.90
 % RECUPERACION: 50

SIST. DIAMETRO	REVESTIMIENTO	PROFUNDIDAD (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCION	% RECUBRO	R. Q. D				MUESTRA	AGUA	CAJA	OBSERVACIONES
						25	50	75	100				
SS		0.45	LIMO CARMELITO OSCURO, ORGANICO, DE HUMEDAD MEDIA A BAJA, DENSIDAD BAJA, PRESENTA RAICES, RESIDUOS ORGANICOS Y ARCILLA GRIS CLARA		76							CAJA No. 1 PROFUNDIDAD DE 0.00m A 4.05m	GOLPES: 3/6" - 4/6" - 5/6"
S.S		0.90			44								GOLPES: 2/6" - 3/6" - 3/6"
S.S		1.35			56								GOLPES: 2/6" - 3/6" - 3/6"
S.S		1.80			76								GOLPES: 7/6" - 11/6" - 7/6"
S.S		2.25	RESIDUAL: ARCILLOSO GRIS-AMARILLENTO, PLASTICO.		67					1		GOLPES: 6/6" - 6/6" - 4/6"	
S.S		2.70			40							GOLPES: 10/6" - 8/6" - 6/6"	
S.S		3.15			60					2		GOLPES: 6/6" - 5/6" - 6/6"	
S.S		3.60	ARCILLOLITA MUY ALTERADA DE COLOR GRIS, BLANDA Y CON INTERCALACIONES DE ARENISCA MUY METEORIZADA.		63							GOLPES: 6/6" - 6/6" - 5/6"	
S.S		4.05			37					3		GOLPES: 4/6" - 4/6" - 5/6"	

SS = SPLIT SPOON SH = PORTA SHELBY L = LAVADO HOJA 1 DE 1
 NX { DIAMANTE R.Q.D. = INDICE DE DON DEERE - NIVEL DE AGUA AM SECO MUESTRA ENVIADA AL LABORATORIO
 NQ { - NIVEL DE AGUA AM SECO

FIGURA Nº 2

APIQUE No. 1 CORTES LATERALES



PROFUNDIDAD	MUESTRA No.	MUESTRA PARA LABORATORIO	DESCRIPCION
DE 0.00 A 1.20	1		COLUMION: COMPUESTO POR LIMO CARMELITO CLARO, CON FRAGMENTOS ANGULARES DE ARCILLOLITA, CONTENIDO DE RAICES, DE PLASTICIDAD BAJA, DENSIDAD BAJA EXPANSIVO, HUMEDAD MEDIA.
DE 1.20 A 1.50	2		RESIDUAL: ARCILLA AMARILLA, DE PLASTICIDAD ALTA, DENSIDAD DE MEDIA A BAJA Y HUMEDAD MEDIA.
DE 1.50 A 2.25	3		ARCILLOLITA GRIS MUY ALTERADA, DE DUREZA MEDIA A BAJA, HUMEDAD MEDIA, PLASTICIDAD MEDIA CON RAICES.
DE 2.25 A 2.70	4		ARCILLOLITA TOMADA CON SHELBY.

Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

FUENTE: GEOAMERICA LTDA
SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS

ELABORO: GEOAMERICA LTDA
SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS

INTERVENTORIA:
ING. ORLANDO AVELLA

ESCALA 1:25

DISEÑO: J.D.D.

REVISO: J.D.D.

APROBO: J.D.D.

Vs. B INTERVENTORIA:

DIBUJO: J.F.P.

FECHA: ENERO 2000

FECHA:

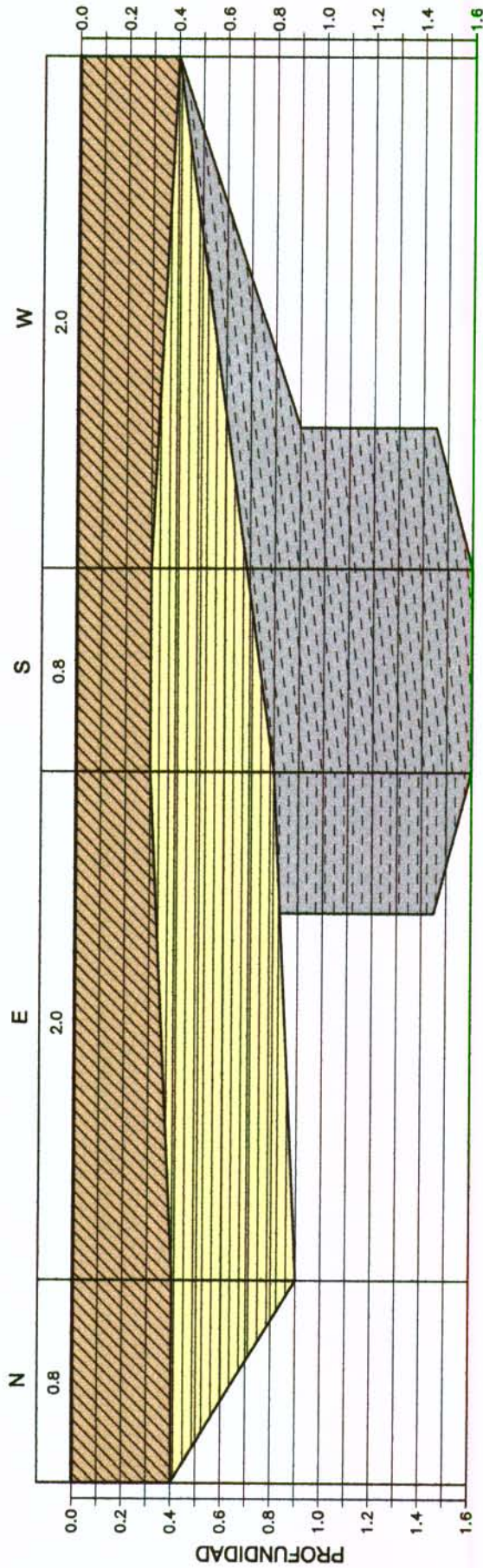
FECHA:

FECHA:

ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
CCS-599-89

FIGURA No. 03

APIQUE TRINCHERA No. 2 CORTES LATERALES



PROFUNDIDAD	MUESTRA No.	MUESTRA PARA LABORATORIO	DESCRIPCION
DE 0.00 A 0.40	1		COLUION: LIMO CARMELITO CLARO DE PLASTICIDAD MEDIA A BAJA, DENSIDAD MEDIA, EXPANSIVO, HUMEDAD MEDIA, CON RAICES Y FRAGMENTOS DE ARENISA Y ARCILLITA MUY ALTERADOS Y BLANDOS.
DE 0.40 A 0.90	2		SUELO RESIDUAL DE ARCILLITA: ARCILLA AMARILLA, DE PLASTICIDAD MEDIA, DENSIDAD MEDIA Y HUMEDAD MEDIA.
DE 0.90 A 1.60	3		ARCILLITA GRIS, MUY ALTERADA, FRACTURADA Y OXIDADA HASTA 0.95m, DESDE 0.95m ARCILLOLITA FRESCA, SANA, DURA, MASVA.



Secretaría de Gobierno

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

FUENTE: GEOAMERICA LTDA
SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS

ELABORC: GEOAMERICA LTDA
SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS

INTERVENTORIA:
ING. ORLANDO AVELLA

0m 0.25m 0.5m

ESCALA 1 : 25

DISEÑO: J.D.D. DIBUJO: J.F.P. FECHA: ENERO 2000

REVISO: J.D.D. FECHA:

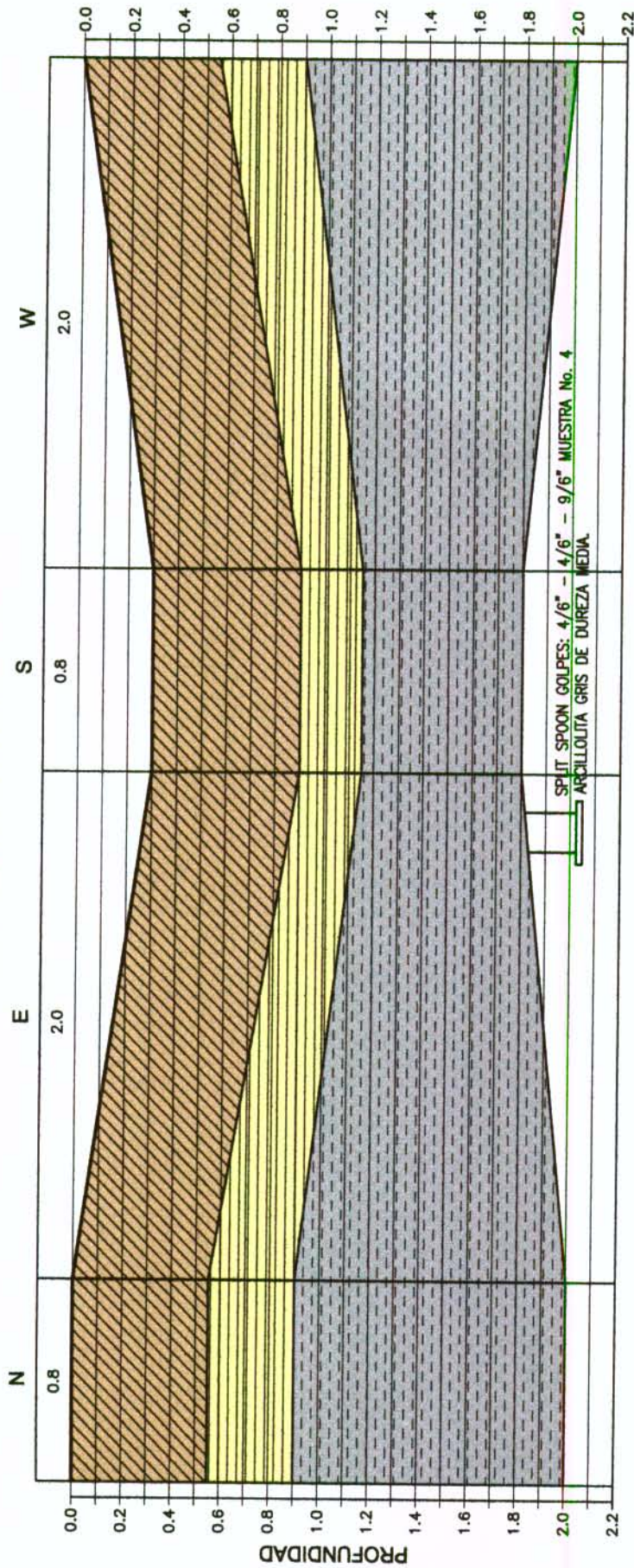
APROBO: J.D.D. FECHA:

Vs. B INTERVENTORIA: FECHA:


ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
CCS-598-99

FIGURA No. 04

APIQUE No. 3 CORTES LATERALES




PROFUNDIDAD	MUESTRA No.	MUESTRA PARA LABORATORIO	DESCRIPCION
DE 0.00 A 0.55	1		COLUMON: COMPUESTO POR LIMO CARMELITO CLARO, CON FRAGMENTOS DE ARCILLOLITA Y ARENISCA, MATRIZ DE DENSIDAD MEDIA, EXPANSIVO, PLASTICIDAD MEDIA A BAJA Y HUMEDAD, CON RAICES.
DE 0.55 A 0.90	2		SUELO RESIDUAL: ARCILLA LIMOSA GRIS CLARA Y AMARILLA DE PLASTICIDAD MEDIA, DENSIDAD MEDIA Y HUMEDAD MEDIA.
DE 0.90 A 1.60	3		ARCILLOLITA GRIS CLARA MUY METEORIZADA, DIFICILMENTE DIFERENCIABLE DEL SUELO RESIDUAL, PERO CON ESTRUCTURAS ORIGINALES DE LA ROCA, CON RAICES, DUREZA BAJA.
DE 1.60 A 2.04	4		ARCILLOLITA GRIS CLARA MUY METEORIZADA, DIFICILMENTE DIFERENCIABLE DEL SUELO RESIDUAL, PERO CON ESTRUCTURAS ORIGINALES DE LA ROCA, CON RAICES, DUREZA BAJA.



Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

FUENTE: GEOAMERICA LTDA SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS	DISEÑO: J.D.D.	FECHA: ENERO 2000	ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USMIE CCS-599-89
ELABORADO: GEOAMERICA LTDA SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS	REVISO: J.D.D.	FECHA:	
INTERVENTORIA: ING. ORLANDO AVELLA	APROBO: J.D.D.	FECHA:	
	Vs. B INTERVENTORIA:	FECHA:	



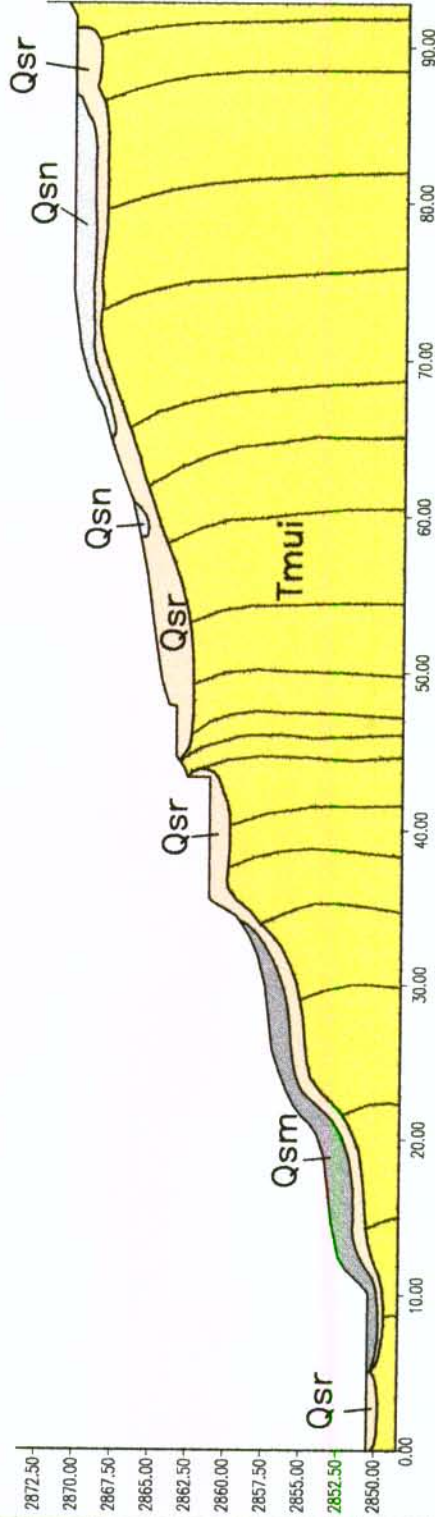
ESCALA 1 : 25

FIGURA No. 05

LEYENDA

- UNIDAD DE SUELO TRANSPORTADO
- UNIDAD DE SUELOS NEGROS
- UNIDAD DE SUELO RESIDUAL
- FORMACION USME

SECCION GEOLOGICA A-A'



ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
CONTRATO No. CCS-599-89

SECCION GEOLOGICA
FIGURA No. 06

DISEÑO: J.R.S.	DIBUJO: J.F.P.	FECHA: FEBRERO 2000
REVISO: J.D.D.		FECHA:
APROBO: J.R.S.		FECHA:
Vo. B INTERVENTORIA:		FECHA:

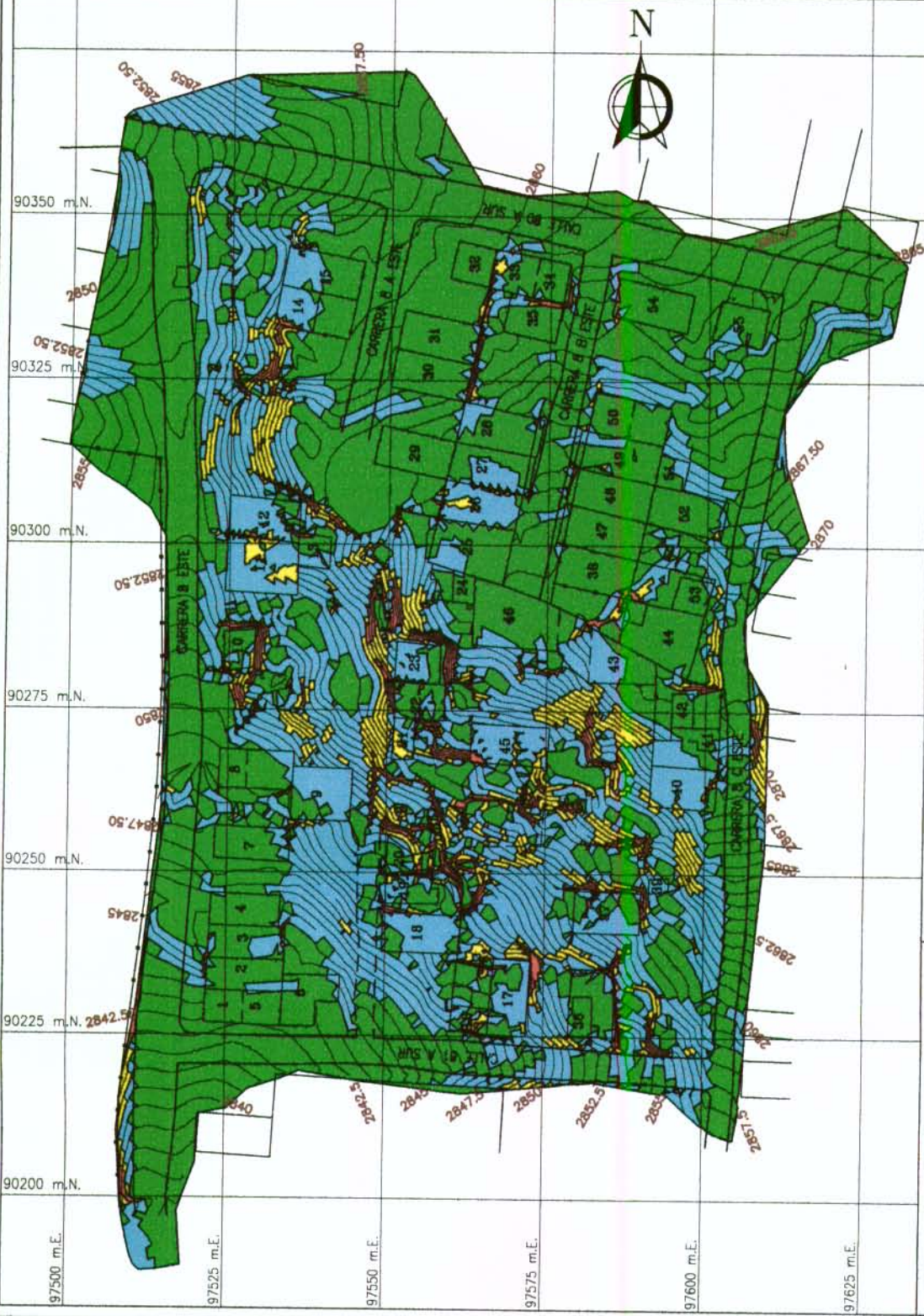


FUENTE: GEOAMERICA LTDA	SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
ELABORO: GEOAMERICA LTDA	SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
INTERVENTORIA:	ING. ORLANDO AVELLA

Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE BUITARE DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

LEYENDA

- Pendiente de 0% a 30%
- Pendiente de 30% a 60%
- Pendiente de 60% a 90%
- Pendiente de mayor de 90%



ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USMIE
 CONTRATO No.CCS-599-99

MAPA DE PENDIENTES FIGURA No. 07

DISEÑO:	J.R.S.	DIBUJO:	J.F.P.	FECHA:	FEBRERO 2000
REVISÓ:	J.D.D.			FECHA:	
APROBÓ:	J.R.S.			FECHA:	
Vc. B INTERVENTORIA:				FECHA:	



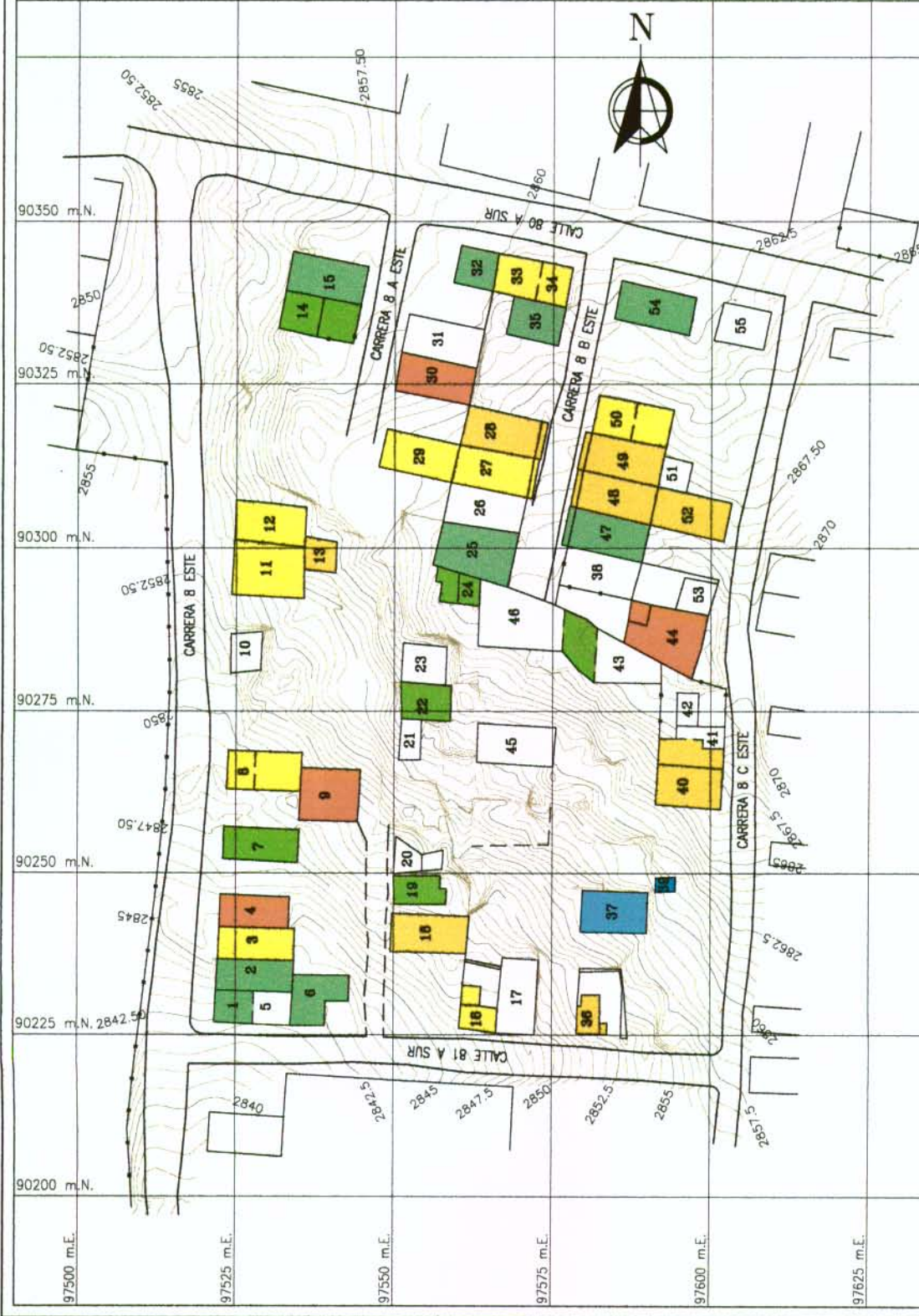
FUENTE: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
 ELABORO: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
 INTERVENTORIA: ING. ORLANDO AVELLA



Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
 DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

LEYENDA

- 0 Habitantes
- 1 Habitante
- 2 Habitantes
- 3 Habitantes
- 4 Habitantes
- 5 Habitantes
- 6-10 Habitantes
- Mayor de 11 Habitantes



ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
 CONTRATO No. CCS-599-99

DENSIDAD DE POBLACION POR CONSTRUCCION FIGURA No. 08

FECHA: FEBRERO 2000
 DISEÑO: W.J.C.-J.R.S.
 REVISO: J.D.D.
 APROBO: J.R.S.
 Vo. B INTERVENTORIA:






FUENTE: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS
 ELABORO: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS
 INTERVENTORIA:
 ING. ORLANDO AVELLA

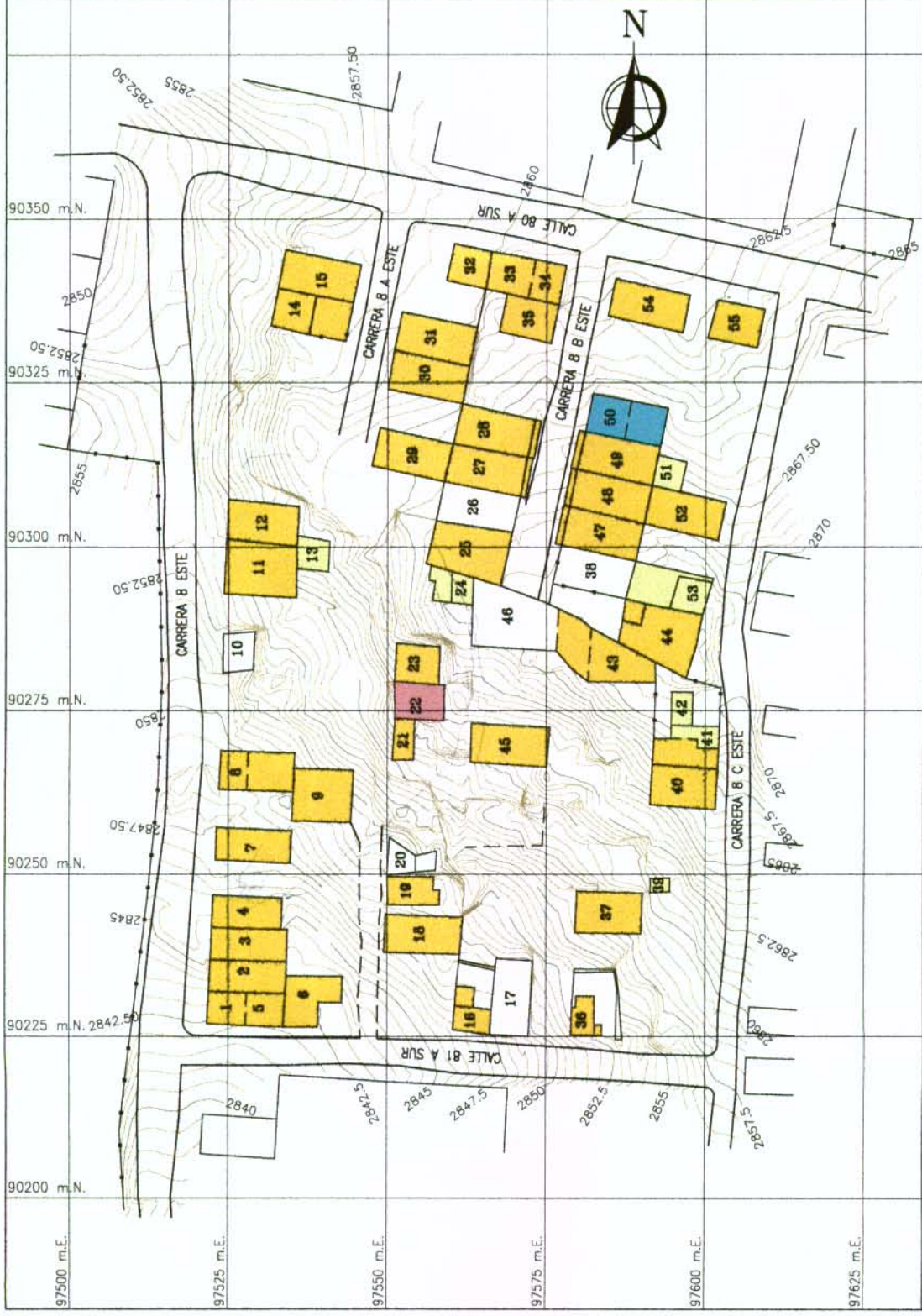




Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTÁ D.C.
 DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



LEYENDA

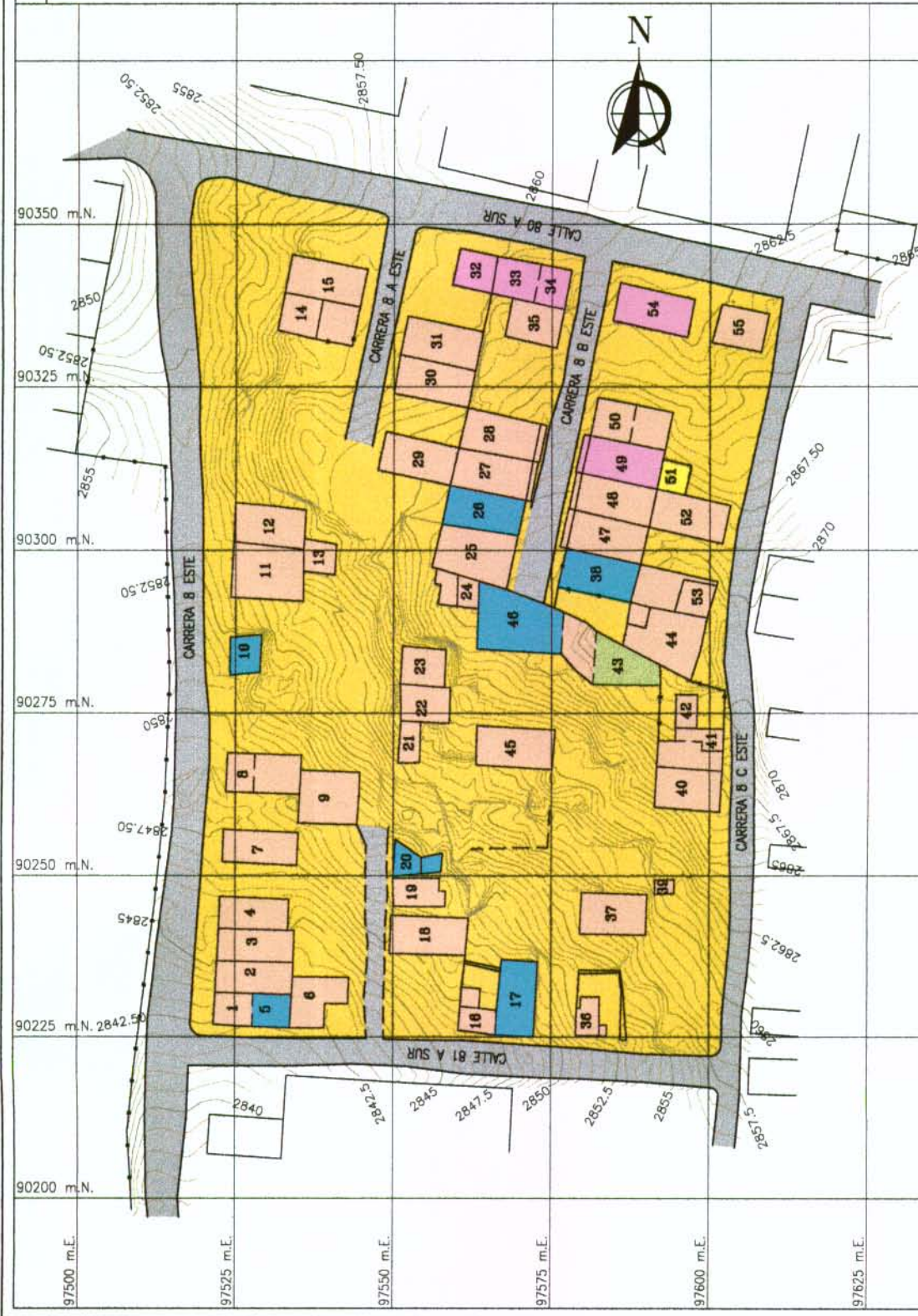
-  Lote
-  Concreto y ladrillo
-  Madera
-  Lata
-  Prefabricado



 Secretaría de Gobierno ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.O. DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	FUENTE: GEOAMERICA LTDA SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS	DISEÑO: W.J.C.-J.R.S. REVISO: J.D.D. APROBO: J.R.S. Vº. B INTERVENTORIA:	DIBUJO: J.F.P. FECHA: FEBRERO 2000	ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USIME CONTRATO No. CCS-599-99
	ELABORO: GEOAMERICA LTDA SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS INTERVENTORIA: ING. ORLANDO AVELLA	ESCALA 1:1.000 	FECHA:	TIPOLOGIA DE LAS CONSTRUCCIONES FIGURA No. 09

LEYENDA

- Habitacional
- Habitacional y comercial informal
- Lotes
- Recreacional
- Casa abandonada
- Zona sin uso
- Vías



ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
 CONTRATO No. CCS-689-89

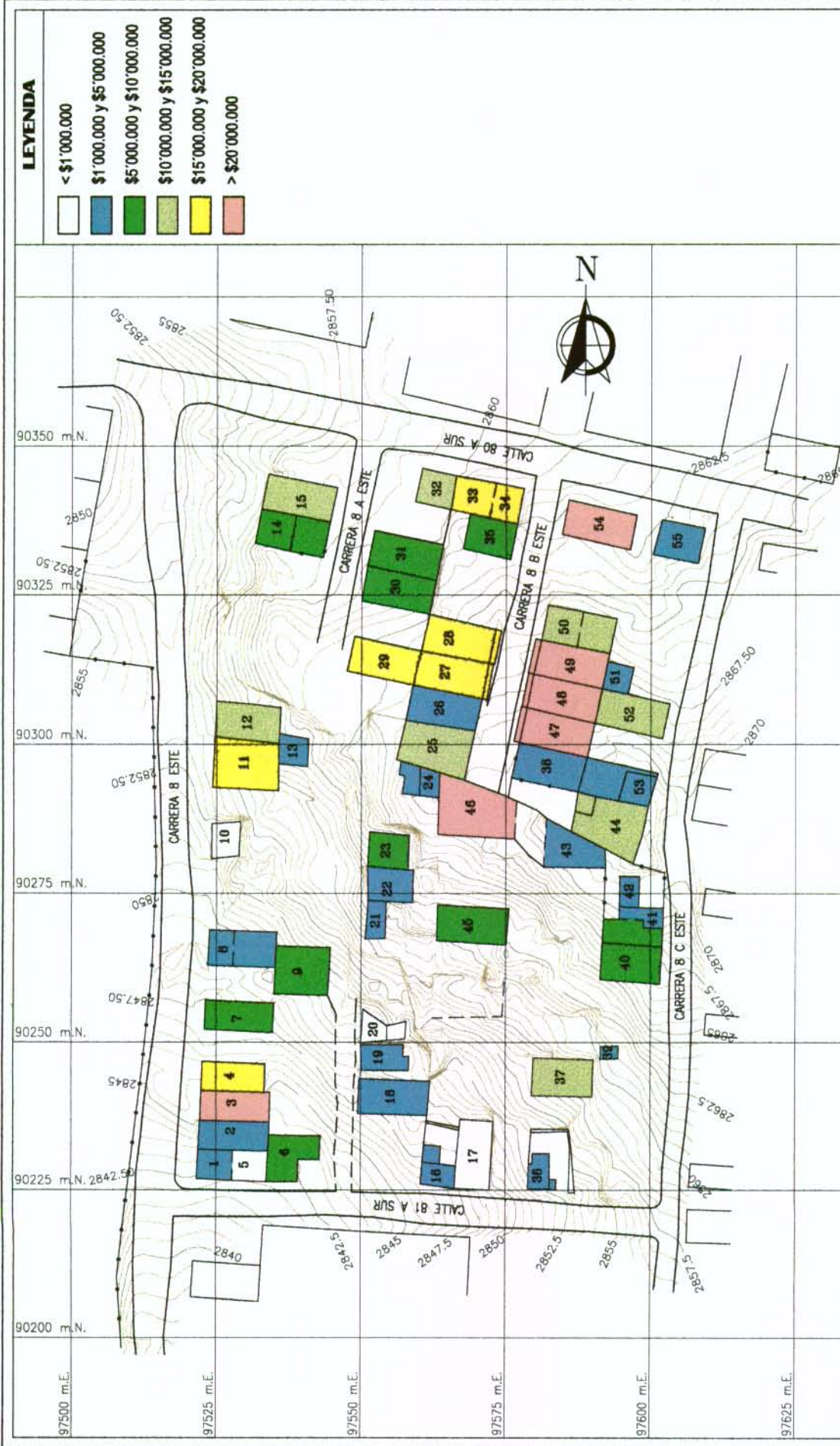
ELEMENTOS FUNCIONALES
FIGURA No. 10

DISEÑO: W.J.C.-J.R.S. DIBUJO: J.F.P. FECHA: FEBRERO 2000
 REVISO: J.D.D. FECHA:
 APROBO: J.R.S. FECHA:
 No. B INTERVENTORA: FECHA:

FUENTE: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS
 ELABORO: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS
 INTERVENTORA:
 ING. ORLANDO AVELLA


 Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE SANTIFE DE BOGOTÁ D.O.
 DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS





LEYENDA

- < \$1'000.000
- \$1'000.000 y \$5'000.000
- \$5'000.000 y \$10'000.000
- \$10'000.000 y \$15'000.000
- \$15'000.000 y \$20'000.000
- > \$20'000.000

ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
 CONTRATO No. CCS-589-99

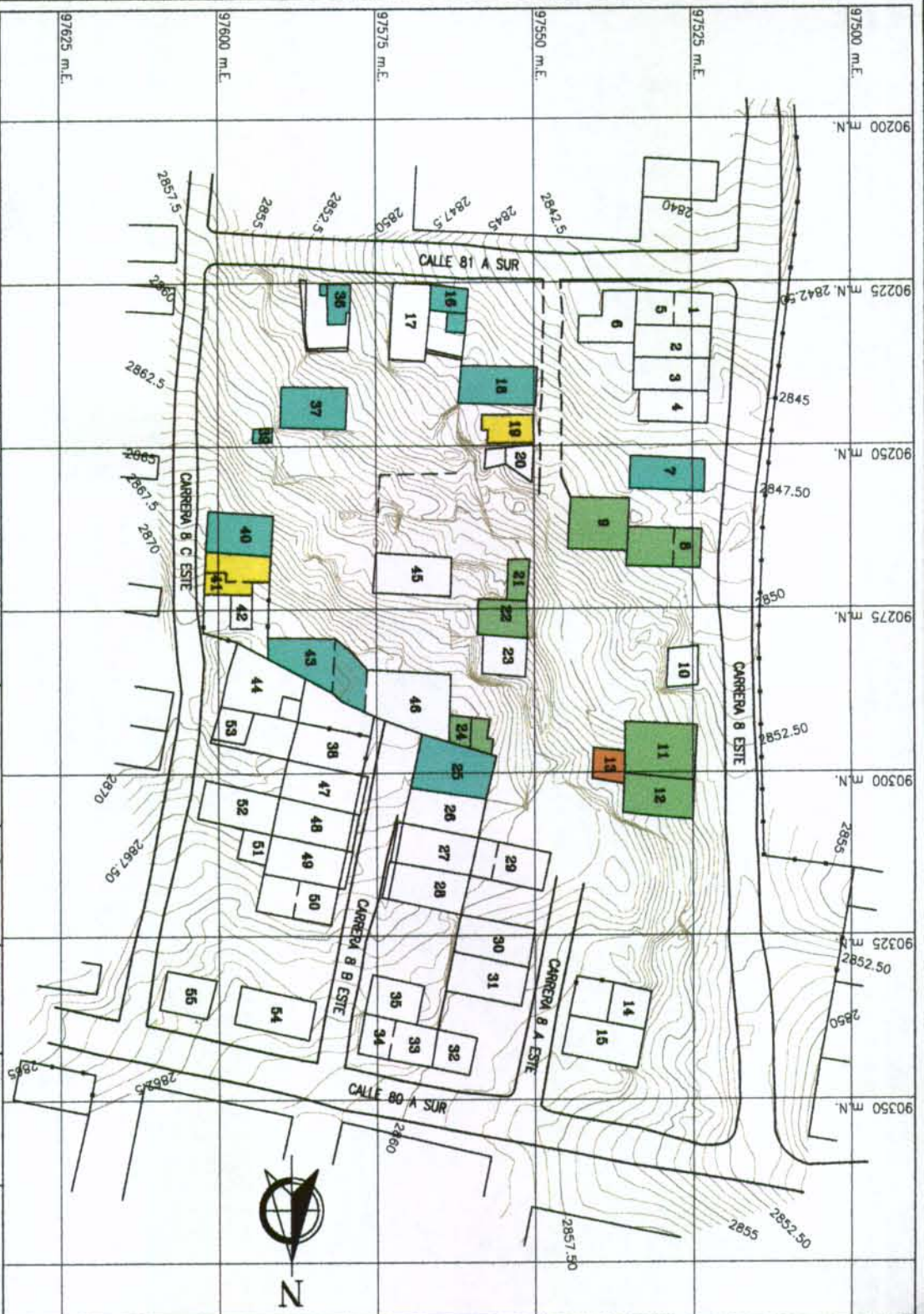
VALORES DE LAS CONSTRUCCIONES Y ENSERES
FIGURA No. 11

FECHA: FEBRERO 2000
 DIBUJO: J.F.P.
 DISEÑO: W.J.C.-J.R.S.
 REVISO: J.D.D.
 APROBO: J.R.S.
 Vo. B INTERVENTORIA:

FUENTE: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
 ELABORO: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
 INTERVENTORIA:
 ING. ORLANDO AVELLA

Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE SANTARE DE BOGOTÁ D.C.
 DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS





- LEYENDA**
- RIESGO CORPORAL IV
 - RIESGO CORPORAL III
 - RIESGO CORPORAL II
 - RIESGO CORPORAL I

ELEMENTOS CORPORALES EXPUESTOS

CANTIDAD DE ELEMENTOS	TIPO DE ELEMENTO	TIPO DE RIESGO
0	SIN DAÑOS CORPORALES	0
0.000-0.006	HERIDAS LEVES SIN SEQUELAS	0.000-0.006
0.004-0.07	HERIDAS IMPORTANTES	0.004-0.07
0.07-0.1	HERIDAS GRAVES (INVALIDEZ)	0.07-0.1
1	MUERTE	1

Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE SANTANDER DE BOGOTÁ D.C.
 DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

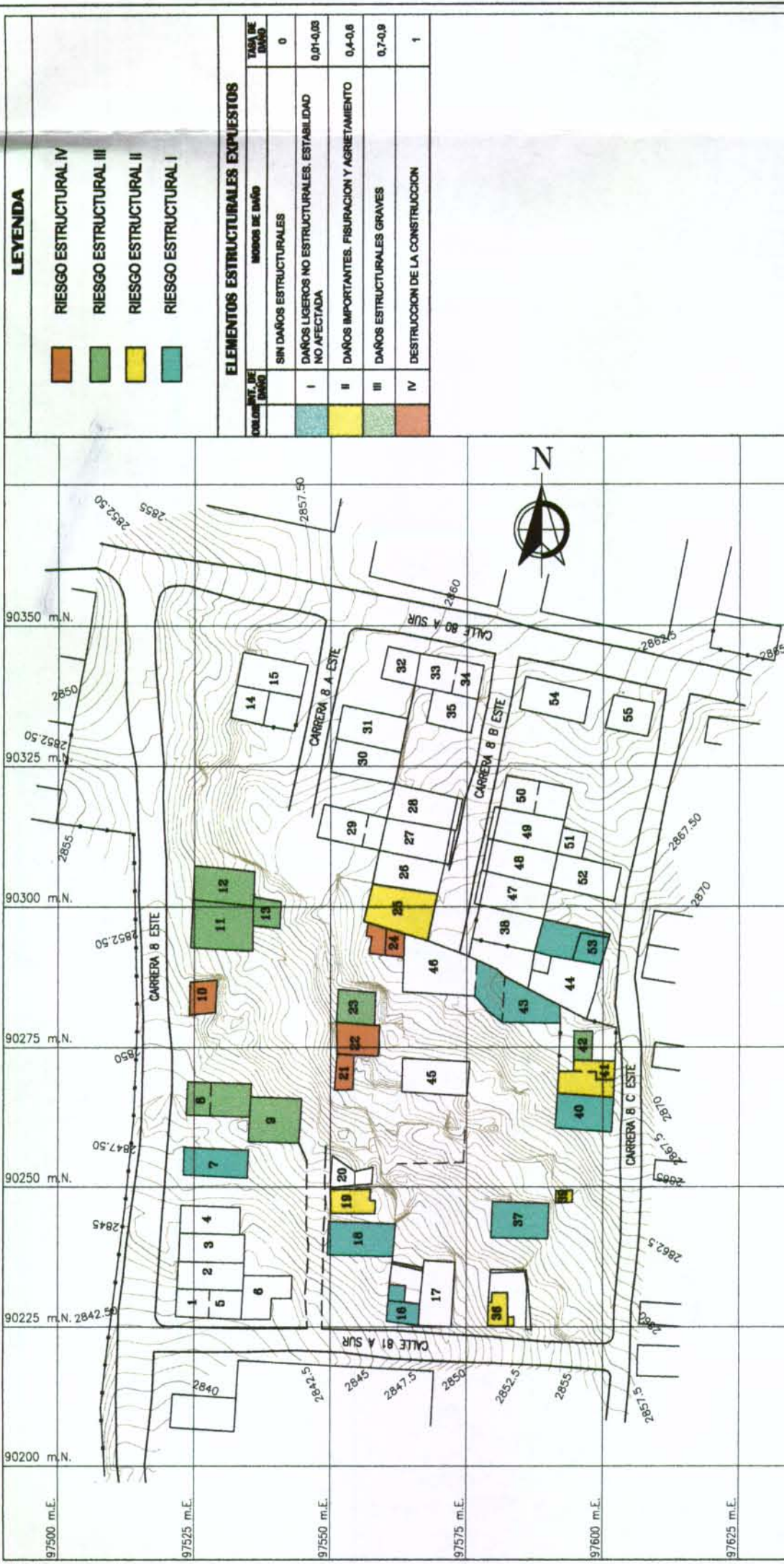
CLIENTE: **GEOAMERICA LTDA**
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS
 ELABORO: **GEOAMERICA LTDA**
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS
 INTERVENIENTOR: **ING. ORLANDO AVELLA**



DISEÑO: **J.R.S.** DIBUJO: **J.F.P.** FECHA: **FEBRERO 2000**
 REVISOR: **J.D.D.** FECHA:
 APROBADO: **J.R.S.** FECHA:
 VA. B INTERVENIENTOR: FECHA:

ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USIME
 CONTRATO No. CCS-699-99

MAPA DE RIESGO CORPORAL
FIGURA No. 12



LEYENDA

- RIESGO ESTRUCTURAL IV
- RIESGO ESTRUCTURAL III
- RIESGO ESTRUCTURAL II
- RIESGO ESTRUCTURAL I

ELEMENTOS ESTRUCTURALES EXPUESTOS

COLOR DEL DAÑO	TIPO DE DAÑO	TASA DE DAÑO
Blanco	SIN DAÑOS ESTRUCTURALES	0
Verde	DAÑOS LIGEROS NO ESTRUCTURALES, ESTABILIDAD NO AFECTADA	0,01-0,03
Amarillo	DAÑOS IMPORTANTES, FISURACION Y AGRIETAMIENTO	0,4-0,6
Naranja	DAÑOS ESTRUCTURALES GRAVES	0,7-0,9
Rojo	DESTRUCCION DE LA CONSTRUCCION	1

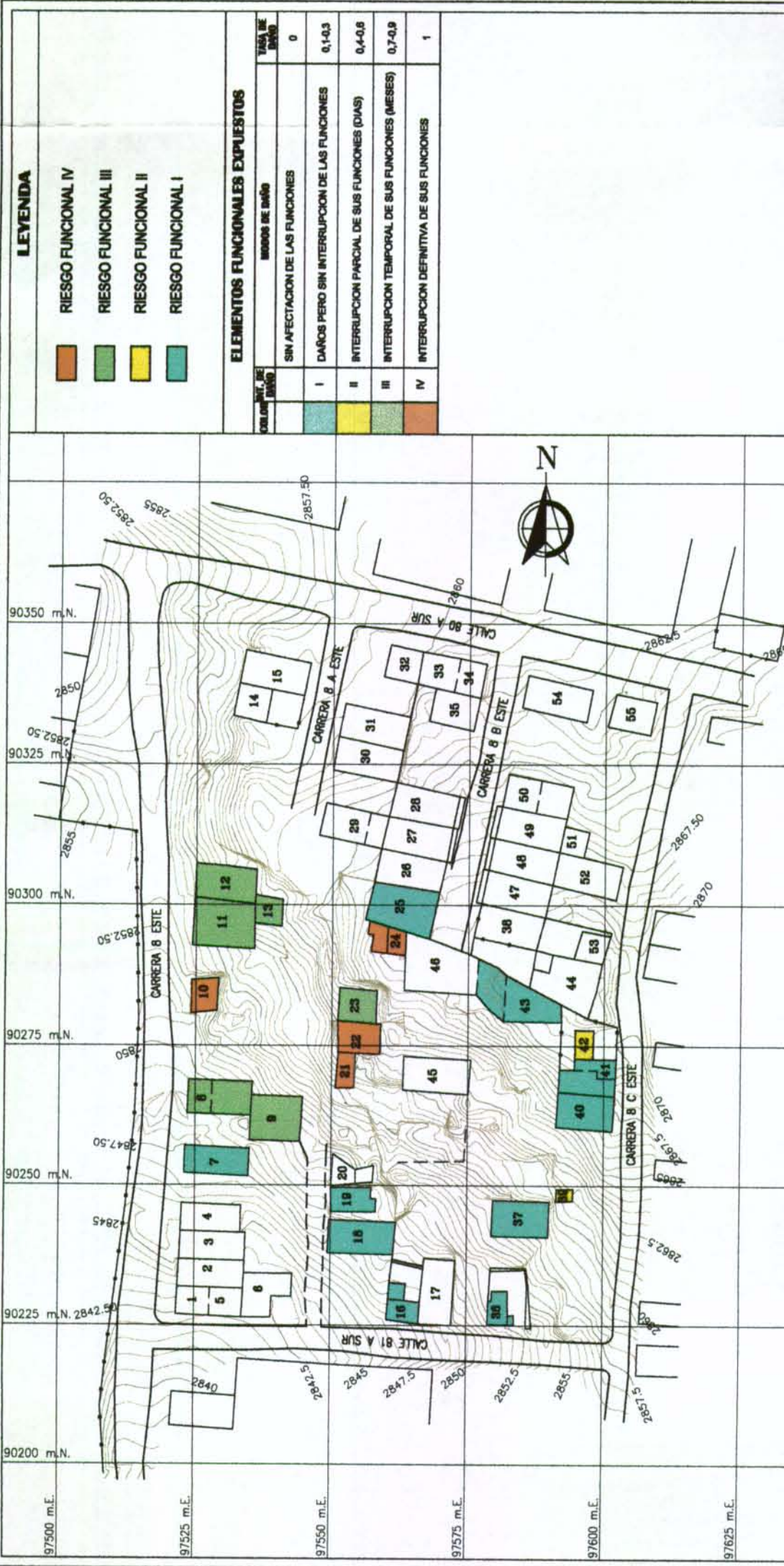
SECRETARÍA DE GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCIÓN EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCIÓN Y ESTABILIZACIÓN EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
CONTRATO No. CCS-899-99

MAPA DE RIESGO ESTRUCTURAL
FIGURA No. 13

FUENTE: GEOAMERICA LTDA SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS	DISEÑO: J.R.S.	DIBUJO: J.F.P.	FECHA: FEBRERO 2000
ELABORÓ: GEOAMERICA LTDA SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS	REVISÓ: J.D.D.	APROBÓ: J.R.S.	FECHA:
INTERVENCIÓN: ING. ORLANDO AVELLA	VER. B INTERVENCIÓN:	FECHA:	FECHA:

ESCALA 1:1.000



LEYENDA

- RIESGO FUNCIONAL IV
- RIESGO FUNCIONAL III
- RIESGO FUNCIONAL II
- RIESGO FUNCIONAL I

ELEMENTOS FUNCIONALES EXPUESTOS

MODO DE DAÑO		TASA DE DAÑO
SIN AFECTACION DE LAS FUNCIONES		0
I	DAÑOS PERO SIN INTERRUCCION DE LAS FUNCIONES	0,1-0,3
II	INTERRUPCION PARCIAL DE SUS FUNCIONES (DIAS)	0,4-0,6
III	INTERRUPCION TEMPORAL DE SUS FUNCIONES (MESES)	0,7-0,9
IV	INTERRUPCION DEFINITIVA DE SUS FUNCIONES	1

ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
CONTRATO No. CCS-899-99

MAPA DE RIESGO FUNCIONAL
FIGURA No. 14

FECHA: FEBRERO 2000	FECHA: J.F.P.
FECHA:	FECHA:
DISEÑO: J.R.S.	REVISO: J.D.D.
APROBÓ: J.R.S.	FECHA:
Vs. B INTERVENTORA:	FECHA:



FUENTE: GEOAMERICA LTDA
SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
ELABORÓ: GEOAMERICA LTDA
SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
INTERVENTORA: ING. ORLANDO AVELLA



Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA
DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

INFORME FINAL



GEOAMERICA LTDA.
SERVICIOS DE CONSULTORIA

ANEXOS

ESTUDIOS DE RIESGO POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA - LOCALIDAD DE USME

GEOAMERICA LTDA

Servicios geológicos y geofísicos

Cra 16 No.80-11. Ofc.303. Tel: 6364090 – 6364093 Telefax: 2368422 – 2365963 E-mail: geoamerica@col-online.com

MARZO DEL 2000

ANEXO 1

Tablas de ensayos de laboratorio

Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el barrio Yomasita - Localidad de Usme

Resumen ensayos de laboratorio

**Tabla No.1
Perforación No.1**

Descripción Material	Prof. Perf. (m)	MUESTRA		W	CLASIFICACION				RESISTENCIA				% que pasa		PESO VOL (gr/cm ³)				
		No.	TIP		Prof. (m)	%	WL	WP	IP	USCS	C kg/cm ²	qu kg/cm ²	Angulo de fricción promedio *	RPA kg/cm ²		qu Ton / m ² *	T#4	T#40	T#200
Arcilla limosa-carmelita clara, plástica, con humedad alta	0.0	1	SS	0.00-0.45															
	1.35	2	SS	0.00-1.35						0.16	19.0	25							
	1.35 a 2.25	3	SS	1.80-2.25						0.27	25.0	35.7							2.106
Arcillolita gris muy meteorizada, blanda.	2.25	4	SS	2.25-2.70															
	4.5	5	SS	3.60-4.05	17.2	41.0	8.7	32.3	CL										2.062
Arcillolita gris clara dura	4.5-6	6	SS	5.40-5.65															

* Valores equivalentes obtenidos a partir del ensayo de S.S. para intervalos de profundidad de 0.45 m.

**Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control,
protección y estabilización en el barrio Yomasita - Localidad de Usme**

Resumen ensayos de laboratorio

Tabla No.3

Apique No.1

Descripción Material	Prof. Apique (m)	MUESTRA			W %	CLASIFICACION				PESO VOL (gr/cm ³)
		No.	TIPO	Prof.(m)		WL	WP	IP	USCS	
Suelo residual arcilloso, amarillo y plástico	1.20 a 1.50	2	SS	1.20-1.50	19.9	50.0	14.4	35.6	CH	
Arcillolita gris muy alterada, plástica y blanda	1.50 a 2.70	3	SS	1.50-2.25	19.7					2.097
		4	SS	2.25-2.70	19.1					2.078

estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control de erosión, protección y estabilización en el barrio Yomasita - Localidad de Usme

Resumen ensayos de laboratorio

Tabla No.4

Apique No.2

Descripción Material	Prof. Apique (m)	MUESTRA			W %	CLASIFICACION				PESO VOL (gr/cm ³)
		No.	TIP	Prof.(m)		WL	WP	IP	USCS	
Arcilloлита gris muy alterada hasta .95, a mayor profundidad aparece fresca, sana y dura.	0.9 a 1.60	3	SS	0.90-1.60	13.5	28.6	9.7	16.9	CL	2.015

GEOAMERICA LTDA

Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el barrio Yomasita - Localidad de Usme

Resumen ensayos de laboratorio

Tabla No.5

Apique No.3

Descripción Material	Prof. Apique (m)	MUESTRA			W %	Angulo de fricción promedio	qu ton/m2 *
		No.	TIPO	Prof.(m)			
Arcillolita gris clara, muy meteorizada, blanda	1.60-2.05	4	SS	1.60-2.05			13

* Valores equivalentes obtenidos a partir del ensayo de S.S.

**Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control,
protección y estabilización en el barrio Yomasita - Localidad de Usme**

**Resumen de ensayos con penetrómetro en el terreno
Tabla No.6**

Estación	No.	Descripción Material	Prof.	MUESTRA		W	CLASIFICACION				RESISTENCIA				% que pasa		PESO VOL (gr/cm ³)				
				No.	TIP		Prof. (m)	%	WL	WP	IP	USCS	qu kg/cm ²	C kg/cm ²	RPI kg/cm ²	RPA kg/cm ²		Módulos pobespie	T#4	T#40	T#200
A		Suelo negro formado a partir de cenizas		1	*	0.00-0.30															
A		volcánicas		2	*	0.30-0.80															
A		Suelo residual arcilloso, amarillo - gris		3	*	0.80-1.60															
B		Suelo residual amarillo		1	**	0.00-0.90															
B		Arcillolita muy alterada		2	**	0.90-1.80															
C		Arcillolita muy alterada		1	**	0.00-2.00															
D		Arcillolita muy alterada		1	**	0.00-2.10															

OBSERVACIONES:

EST: Estación para toma de registros con penetrómetro de bolsillo

* : En zanja realizada para instalar alcantarillado comunitario

La localización de las estaciones se puede ver en los planos No.3, 4 y 5.

** : En talud expuesto

Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el barrio Yomasita - Localidad de Usme
CORRELACION GEOMORFOLOGICA, LITOLOGICA Y GEOTECNICA DEL AREA

TABLA No.7

Zona	Unidades geomorfológicas	Litología	Propiedades geotécnicas		Pendiente Topográfica	Procesos
			Hidrogeológicas	Mecánicas		
Zona 1	Unidad A	Suelo negro (Qsn)	Permeabilidad baja (10^{-6} cm/seg) Retención media	Peso unitario 2.1 gr/cm ³ C=0.16 kg/cm ² $\phi = 19^\circ$	6° - 18°(Qsn) 20° - 25°(Qc)	Reptación (Qsn y Qc) Soliflucción (Qsn y Qc)
	Unidad B	Depósitos antrópicos (Qan) Coluvión (Qc)	Permeabilidad baja (10^{-6} cm/seg) Retención media	Peso Unitario: 1.9 gr/cm ³ Tamiz #200: 90.4 W = 14.5% - 19.9% WL= 44.5% - 50% WP = 14.4% - 16.5% IP = 27.7 - 35.6 USCS = CH -CL		Erosión en surcos (Qsr)
	Unidad C	Suelo residual(Qsr)	Muy baja permeabilidad (10^{-7} cm/seg) Alta retención específica		20° - 30°(Qsr)	
Zona 2	Unidad B	Suelo transportado (Qsm) Depósitos antrópicos (Qan) Coluvión (Qc)	Permeabilidad baja (10^{-6} cm/seg) Retención media	Peso unitario 2.1 gr/cm ³ C=0.16 kg/cm ² $\phi = 19^\circ$	30° - 33°(Qsm) 25° - 30°(Qc)	Reptación Soliflucción Deslizamiento
		Suelo residual(Qsr)	Muy baja permeabilidad (10^{-7} cm/seg) Alta retención específica	Peso Unitario 1.9 gr/cm ³ C=0.27 kg/cm ² $\phi = 25^\circ$ Tamiz #200: 90.4 - W = 14.5 - 19.9 WL= 44.5% - 50% -WP=14.4% - 16.5% IP = 27.7% - 35.6% - USCS = CH -CL	30° - 42°(Qsr)	Erosión en surcos (Qsr) Erosión laminar (Qsr) Erosión regresiva (Qsr) Erosión por cárcavas (Qc)
	Unidad C	Arcillolita meteorizada(Tmui)	Muy baja permeabilidad (10^{-7} cm/seg) Alta retención específica	qu = 1.73 kg/cm ² Peso Unitario:2.062 gr/cm ³ W = 17.2 % WL= 41 WP = 8.7 IP = 32.3 USCS = CL	42° - 47°(Tmui)	

Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en la barriada Yomasita - Localidad de Usme

Normalización del número de golpes y estimación del ángulo de fricción y de la resistencia

Tabla No.8

No.	N ₅₀ golpes/pie	D (m) Prof. Cim.	B (m) Ancho Cim.	Nivel Agua m	P ₀ kPa	C _N	FACTORES DE AJUSTE							N ₅₀ golpes/pie	N ₅₅ golpes/pie	N ₇₀ golpes/pie	φ' (1) grados	φ' (2) grados	φ' prom grados	qu Ton/m ²
							η ₁	η ₂	η ₃	η ₄	Corregido									
P-1	3	0.23	4.00	2.05	22.4	2.07	1.00	0.75	1.00	1.05		5	4	3	22.9	28.3	25.6	6.0		
	3	0.68	4.00	2.05	27.0	1.88	1.00	0.75	1.00	1.05		4	4	3	22.6	28.1	25.4	5.4		
	3	1.13	4.00	2.05	31.7	1.74	1.00	0.75	1.00	1.05		4	4	3	22.3	28.1	25.2	5.0		
	16	1.58	4.00	2.05	36.3	1.62	1.00	0.75	1.00	1.05		20	19	15	31.2	32.3	31.7	25.0		
	28	2.03	4.00	2.05	40.9	1.53	1.00	0.75	1.00	1.05		34	31	24	35.8	35.7	35.7	41.3		
	25	2.48	1.00	2.05	45.6	1.45	1.00	0.75	1.00	1.05		29	26	20	34.2	34.3	34.2	34.9		
	25	2.93	4.00	2.05	50.2	1.38	1.00	0.75	1.00	1.05		27	25	19	33.7	34.0	33.8	33.3		
	26	3.38	4.00	2.05	54.8	1.32	1.00	0.75	1.00	1.05		27	25	19	33.7	34.0	33.8	33.1		
	25	3.83	4.00	2.05	59.5	1.27	1.00	0.75	1.00	1.05		25	23	18	32.9	33.4	33.2	30.6		
	25	4.28	4.00	2.05	64.1	1.22	1.00	0.85	1.00	1.05		27	25	19	33.7	34.0	33.9	33.4		
	44	4.73	4.00	2.05	68.7	1.18	1.00	0.85	1.00	1.05		46	42	33	39.4	38.9	39.2	56.7		
	49	5.18	4.00	2.05	73.4	1.14	1.00	0.85	1.00	1.05		50	45	36	40.3	39.8	40.1	61.2		
	47	5.63	4.00	2.05	78.0	1.11	1.00	0.85	1.00	1.05		46	42	33	39.4	39.0	39.2	56.9		
P-2	9	0.23	4.00	2.25	24.4	1.98	1.00	0.75	1.00	1.05		14	13	10	28.4	30.6	29.5	17.2		
	6	0.68	4.00	2.25	29.0	1.82	1.00	0.75	1.00	1.05		9	8	6	25.5	29.2	27.4	10.5		
	6	1.13	4.00	2.25	33.6	1.69	1.00	0.75	1.00	1.05		8	7	6	25.1	29.0	27.1	9.8		
	18	1.58	4.00	2.25	38.3	1.58	1.00	0.75	1.00	1.05		22	20	16	32.0	32.8	32.4	27.4		
	10	2.03	4.00	2.25	42.9	1.49	1.00	0.75	1.00	1.05		12	11	8	27.3	30.0	28.7	14.4		
	14	2.48	4.00	2.25	47.5	1.42	1.00	0.75	1.00	1.05		16	14	11	29.2	31.0	30.1	19.2		
	11	2.93	4.00	2.25	52.2	1.35	1.00	0.75	1.00	1.05		12	11	8	27.3	30.0	28.7	14.4		
	11	3.38	4.00	2.25	56.8	1.30	1.00	0.75	1.00	1.05		11	10	8	27.0	29.9	28.5	13.8		
	9	3.83	4.00	2.25	61.4	1.25	1.00	0.75	1.00	1.05		9	8	6	25.7	29.3	27.5	10.6		

Cálculo del ángulo de fricción interna φ
 Shioi y Fukui (1982)- Japanese Railway Standards

φ' = (18 * N₇₀)^{0.5} + 15 (1)
 φ' = 0.36 * N₇₀ + 27 (2)

η₁ = 1.00 Er / Erb = 50 / 50

η₂ = 1.00 Profundidad > 10 m

0.95 6 m < Profundidad < 10 m

0.85 4 m < Profundidad < 6 m

0.75 Profundidad < 4 m

η₃ = 1.00 Sin tubo interno

0.80 Con tubo interno en arena densa y arcilla

0.90 Con tubo interno en arena no densa

1.00 Diámetro del pozo entre 60 y 120 mm

1.05 Diámetro del pozo entre 120 y 150 mm

1.15 Diámetro del pozo mayor de 200 mm

P₀ Sobrecarga efectiva al nivel inferior del Caisson

Rs Razón de desvolcanamiento (< 6 poco probable)

Cálculo de q_u

R. compresión inconfiada

q_u = K * N

x Martillo

x Longitud de varilla

x Muestreador

x Diámetro del sondeo

ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCIÓN Y ESTABILIZACIÓN EN EL BARRIO YOMASITA - LOCALIDAD DE USME

RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO Y PRUEBAS DE CAMPO

TABLA No 9

Sondeo No.	Muestra		W %	Clasificación				C [kg/cm ³]	φ [°]	Resistencia		N campo [bol/pes/pie]	Porcentaje que Pasa		Peso Vol. [gr/cm ³]
	No.	Tipo		Prof. [m]	wL	wP	IP			USCS	qu [kg/cm ²]		R _p [kg/cm ²]	R _{pa} [kg/cm ²]	
P-1	1	SS	0,00 - 0,46									3			
P-1	2	SS	0,90-1,35				0,30	19,0				3			2,106
P-1	3	SS	1,80-2,25				0,27	25,0				25			
P-1	4	SS	2,25-2,70									25			2,062
P-1	5	SS	3,60-4,05	17,2	41,0	8,7			CL			47			
P-1	6	SS	5,40-5,85									10			
P-2	1	SS	1,80-2,25	14,5	44,2	16,5			CL			11			1,937
P-2	2	SS	2,70-3,15	20,4								9			
P-2	3	SS	3,60-4,05												
AP-1	2	SS	1,20-1,50	19,9	50,0	14,4			CH						2,097
AP-1	3	SS	1,50-2,25	19,7											2,078
AP-1	4	SS	2,25-2,70	19,1			1,73								2,015
AP-TR-2	3	SS	0,90-1,60	13,5	28,6	9,7			CL						
AP-3	4	SS	1,60-2,05									13			
EST-A	1	*	0,00-0,30												
EST-A	2	*	0,30-0,80												
EST-A	3	*	0,80-1,80												
EST-B	1	**	0,00-0,90												
EST-B	2	**	0,90-1,80												
EST-C	1	**	0,00-2,00												
EST-D	1	**	0,00-2,10												

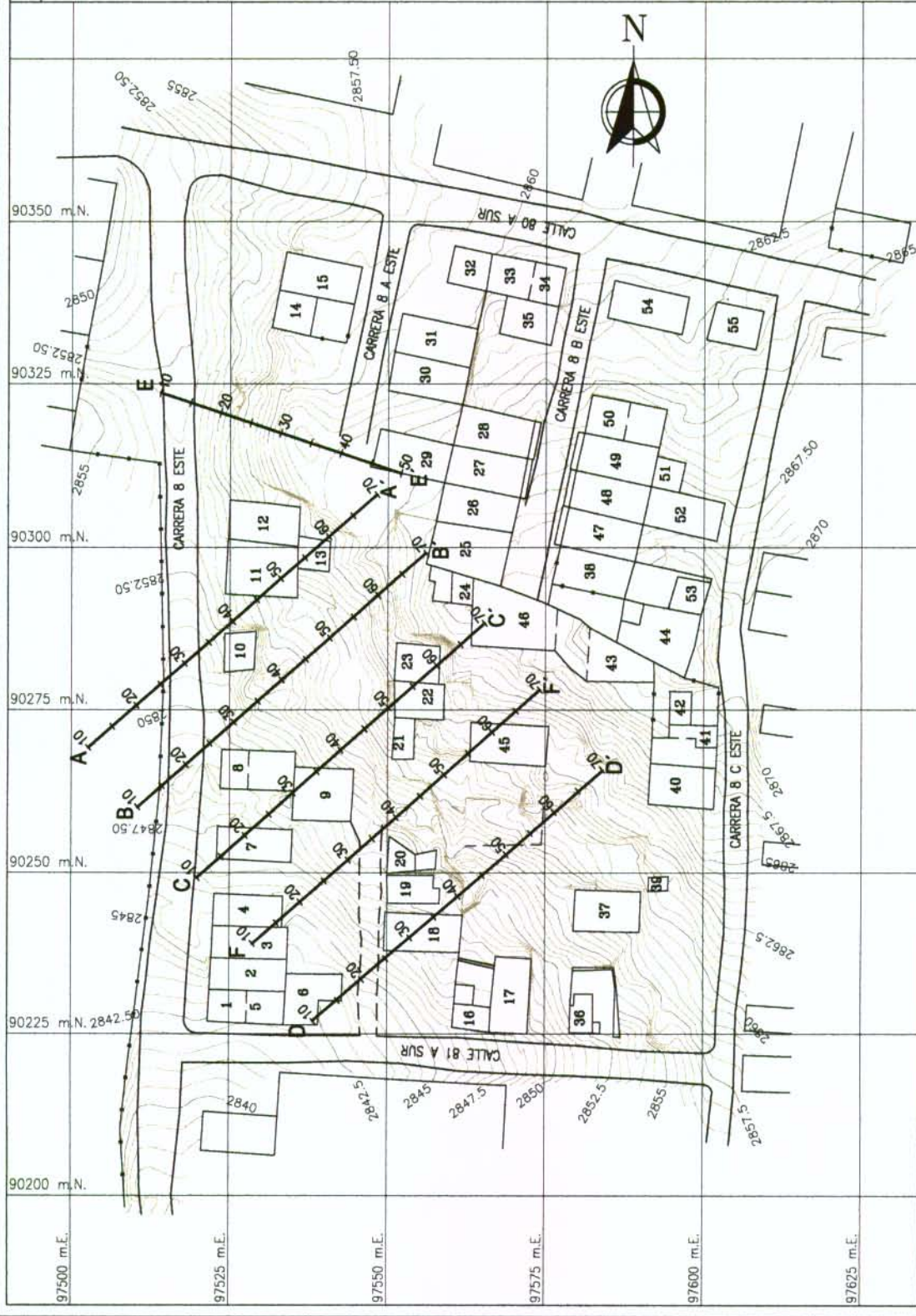
OBSERVACIONES
 SS: Muestra tipo tubo partido (Split spoon)
 TS: Muestra tipo Shelby (Pared delgada)
 C: Muestra de clasificación
 EST: Estación para toma de registros con penetrómetro de bolsillo
 * : En zanja realizada para instalar alcantarillado comunitario
 ** : En talud expuesto



ANEXO 2

Análisis de estabilidad de la ladera natural en la zona de deslizamiento antecedente

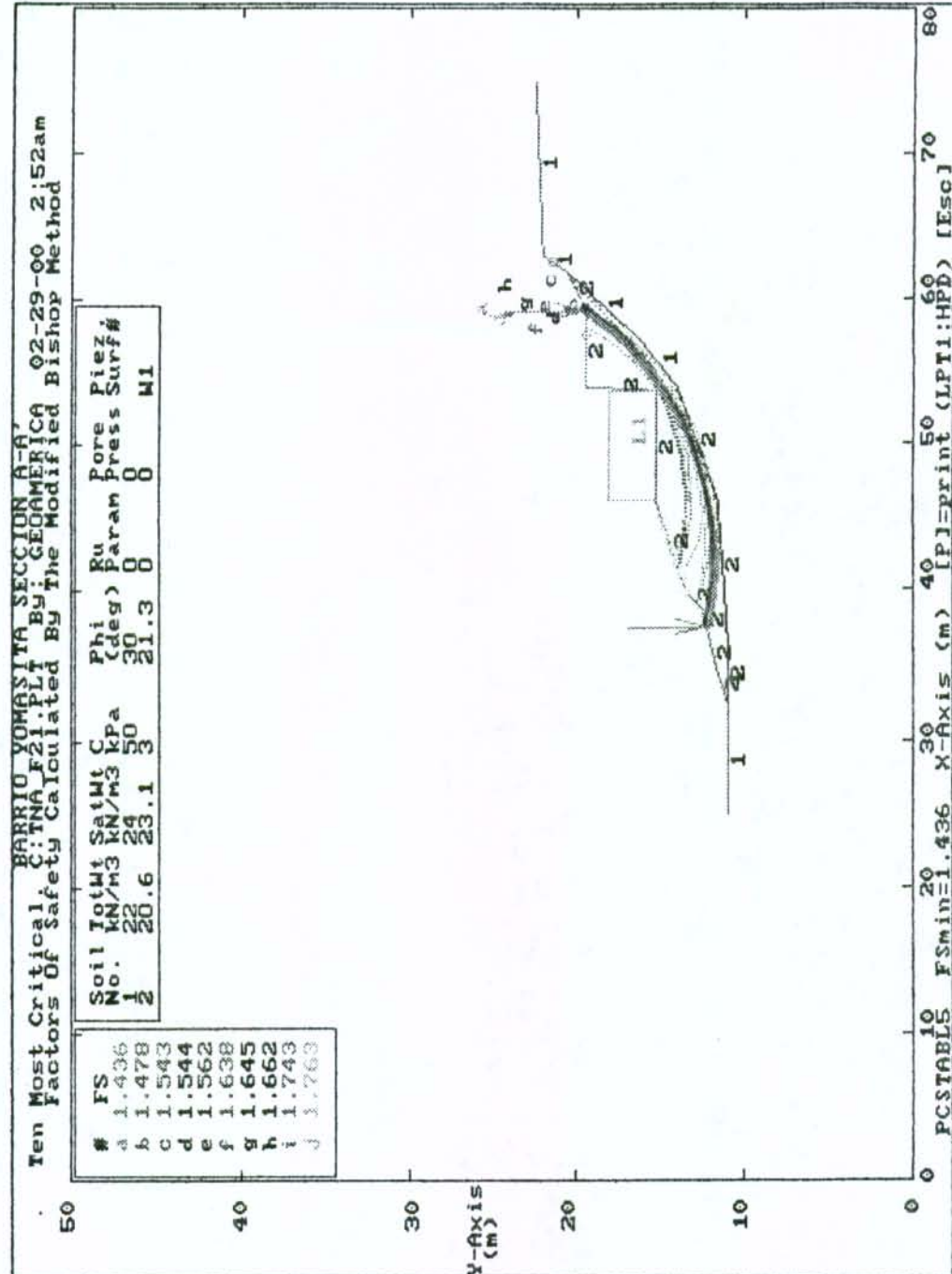
- **Sección A A`**
- **Sección B B`**
- **Sección C C`**

LEYENDA

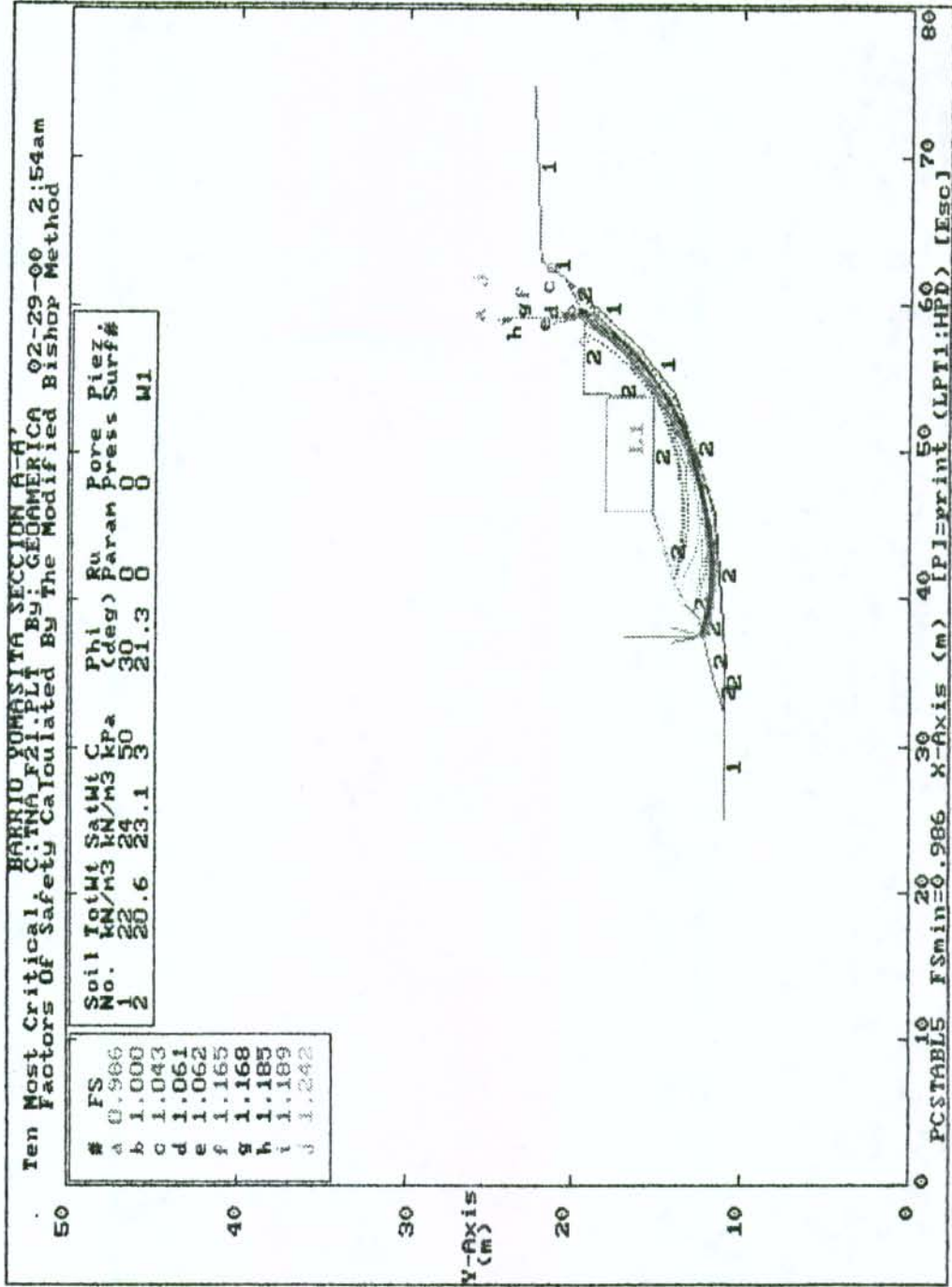


 Secretaría de Gobierno ALCALDIA MAYOR DE SANTIAGO DE BOGOTÁ D.C. DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	FUENTE: GEOAMERICA LTDA SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS ELABORÓ: GEOAMERICA LTDA SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS INTERVENTORIA: ING. ORLANDO AVELLA	DISEÑO: O. H. REVISÓ: J.D.D. APROBO: J.R.S. Vº. B INTERVENTORIA:	DIBUJO: J.F.P. REVISÓ: J.D.D. APROBO: J.R.S. Vº. B INTERVENTORIA:	FECHA: FEBRERO 2000 FECHA: FECHA: FECHA:	ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME CONTRATO No. CCS-699-99	LOCALIZACION GENERAL DE LAS SECCIONES GEOTECNICAS FIGURA No. 01 DEL ANEXO 2
	ESCALA 1:1.000 					

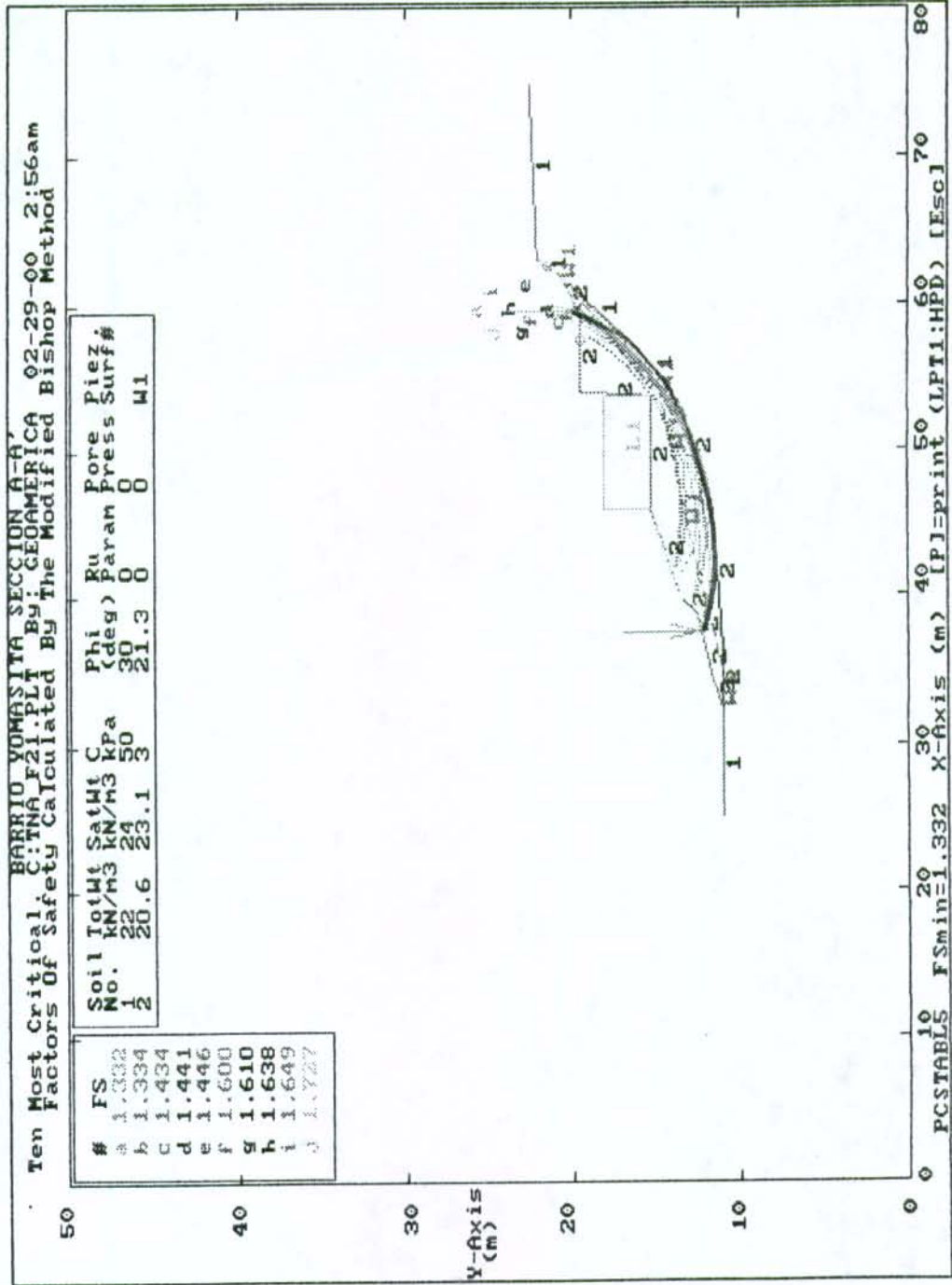
SECCIÓN A-A . PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



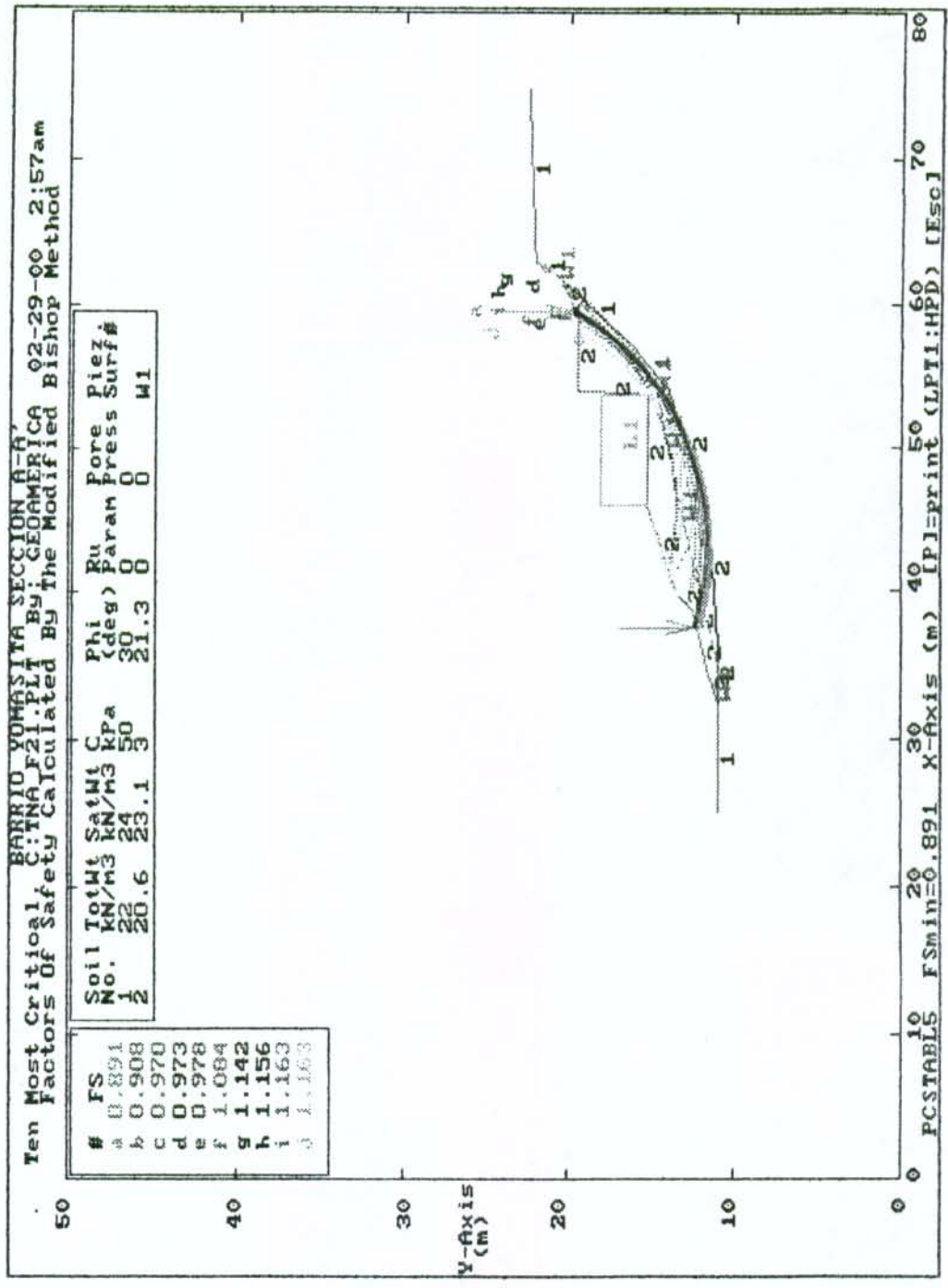
SECCIÓN A-A . PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



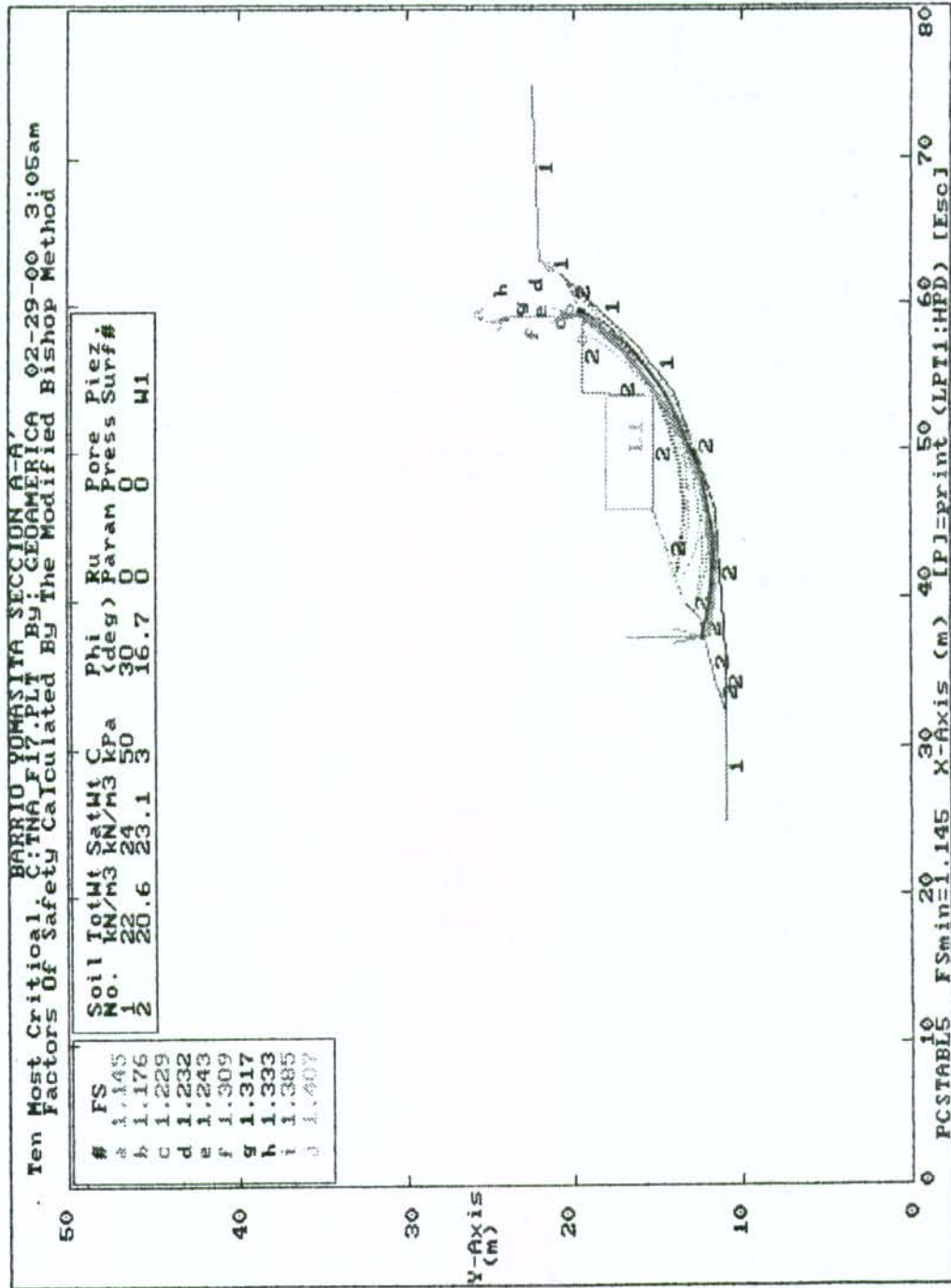
SECCIÓN A-A'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



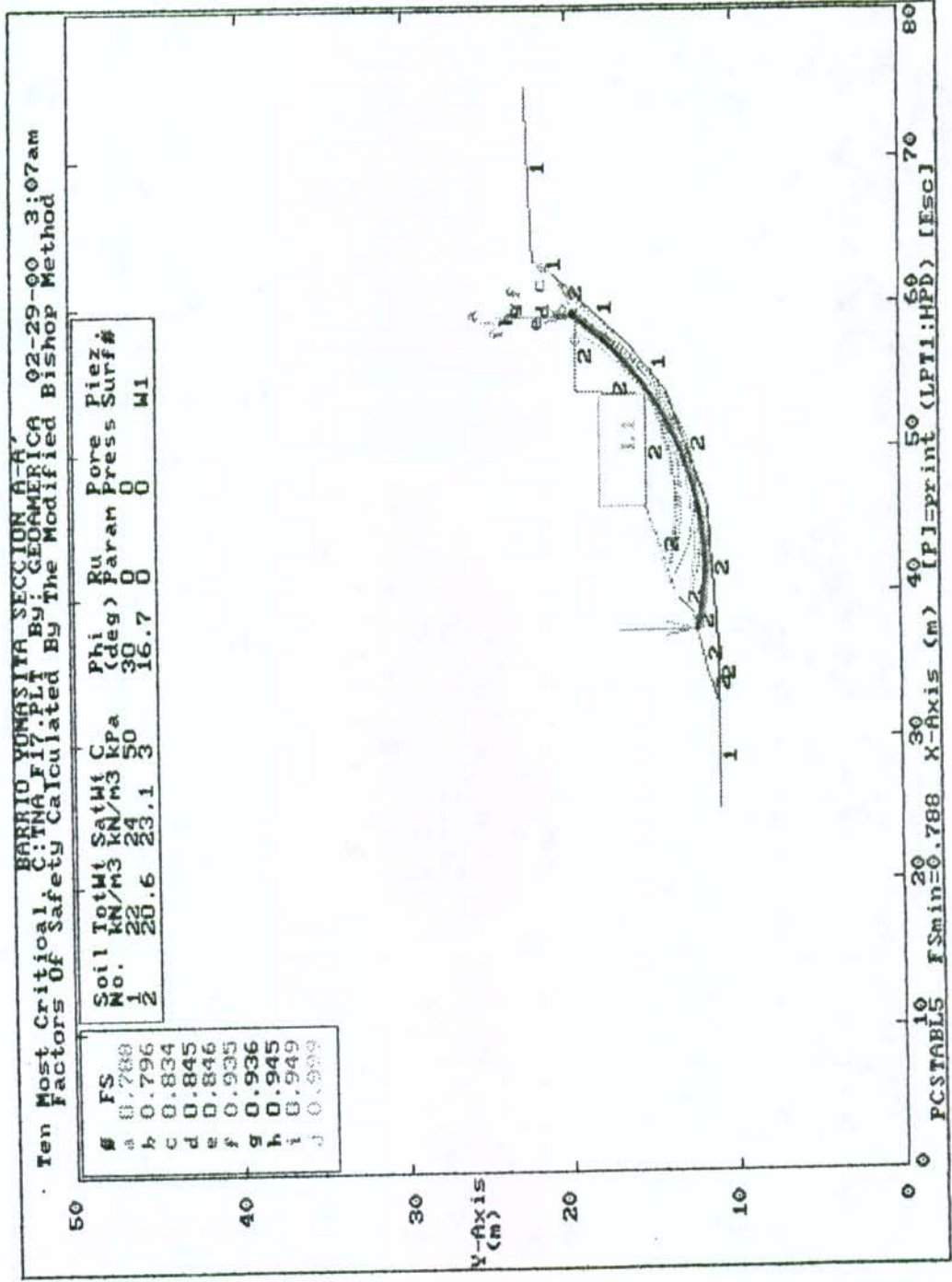
SECCIÓN A-A . PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA



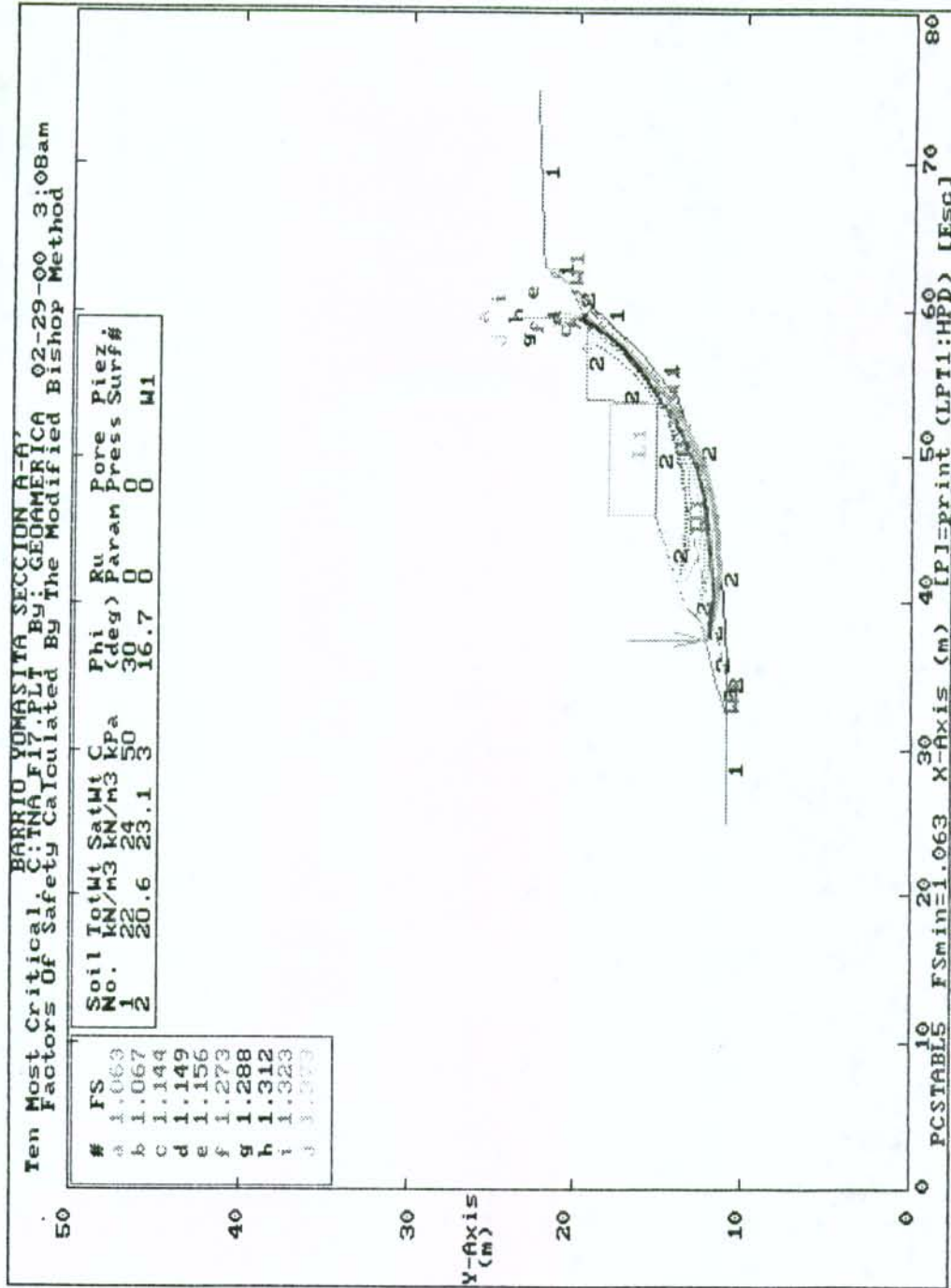
SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



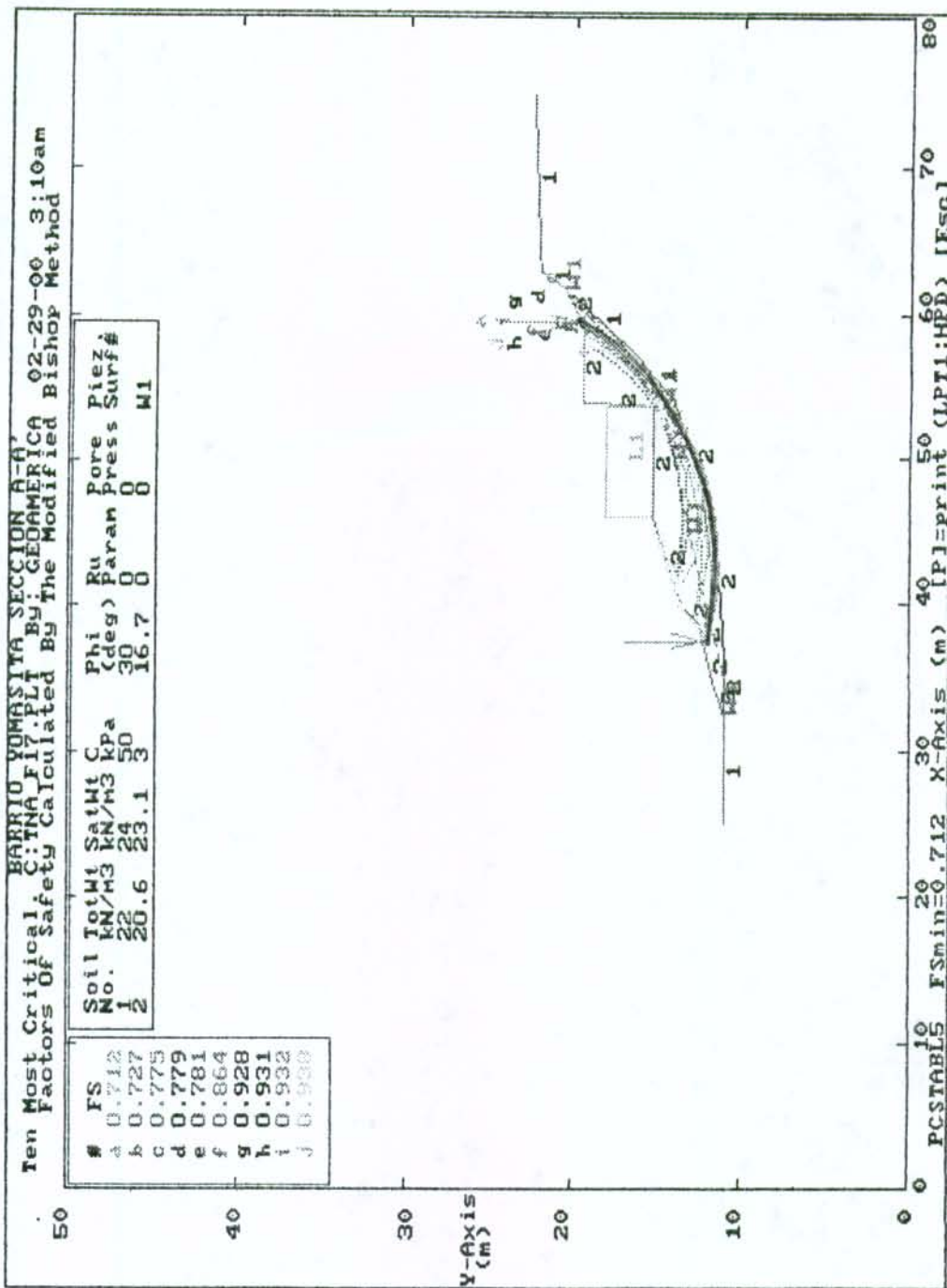
SECCIÓN A - A . PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



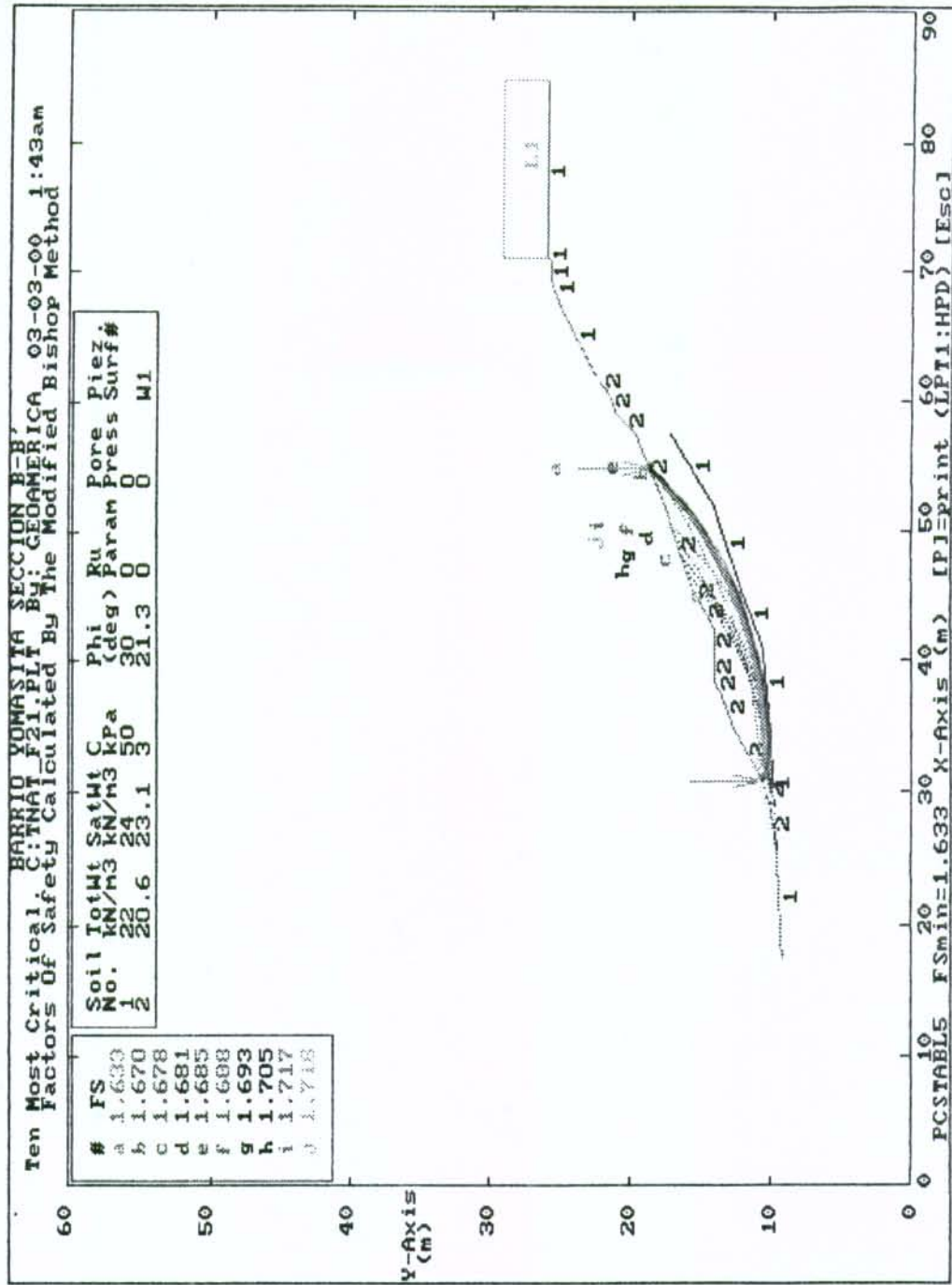
SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



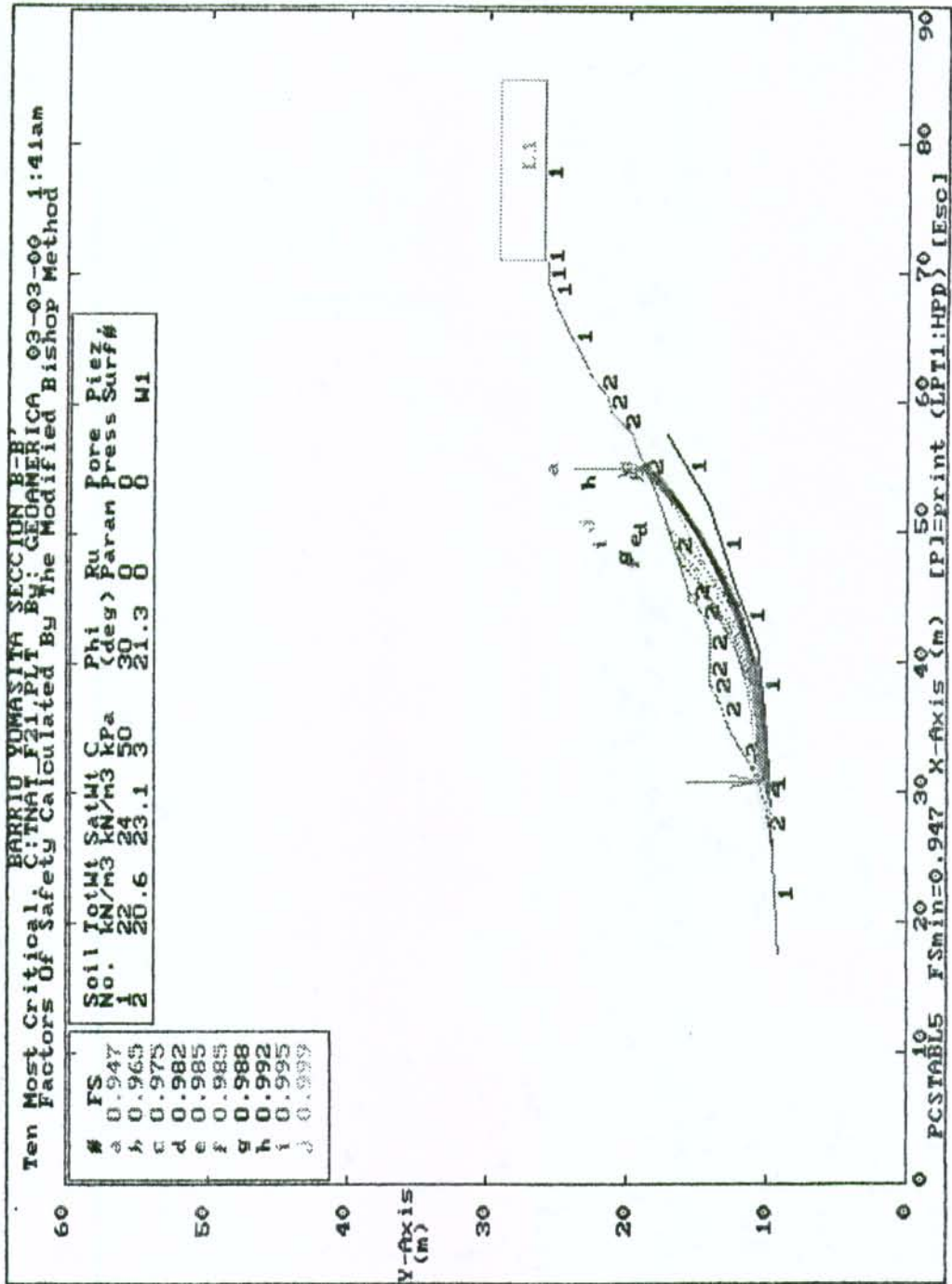
SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



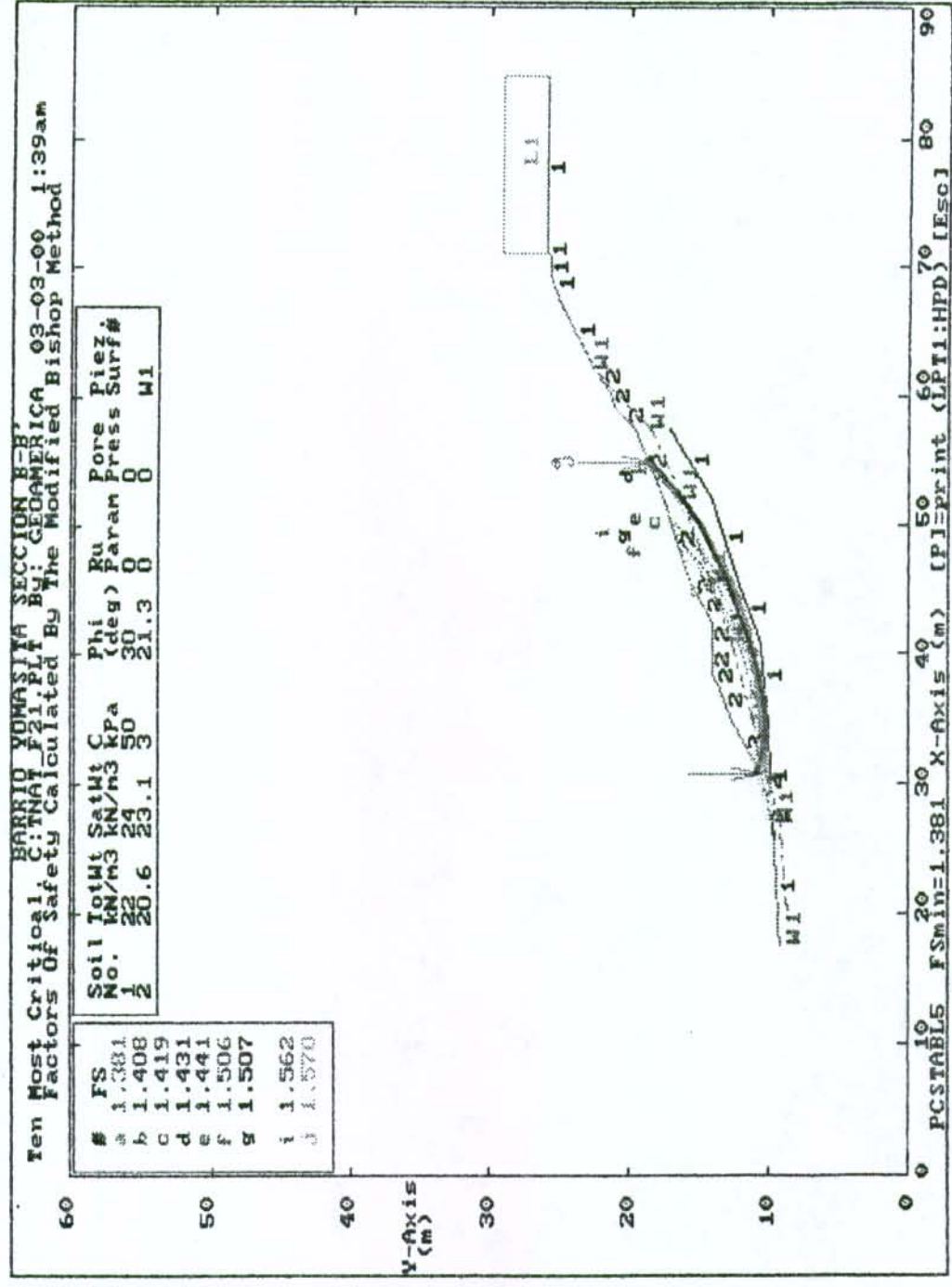
SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES DEL LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



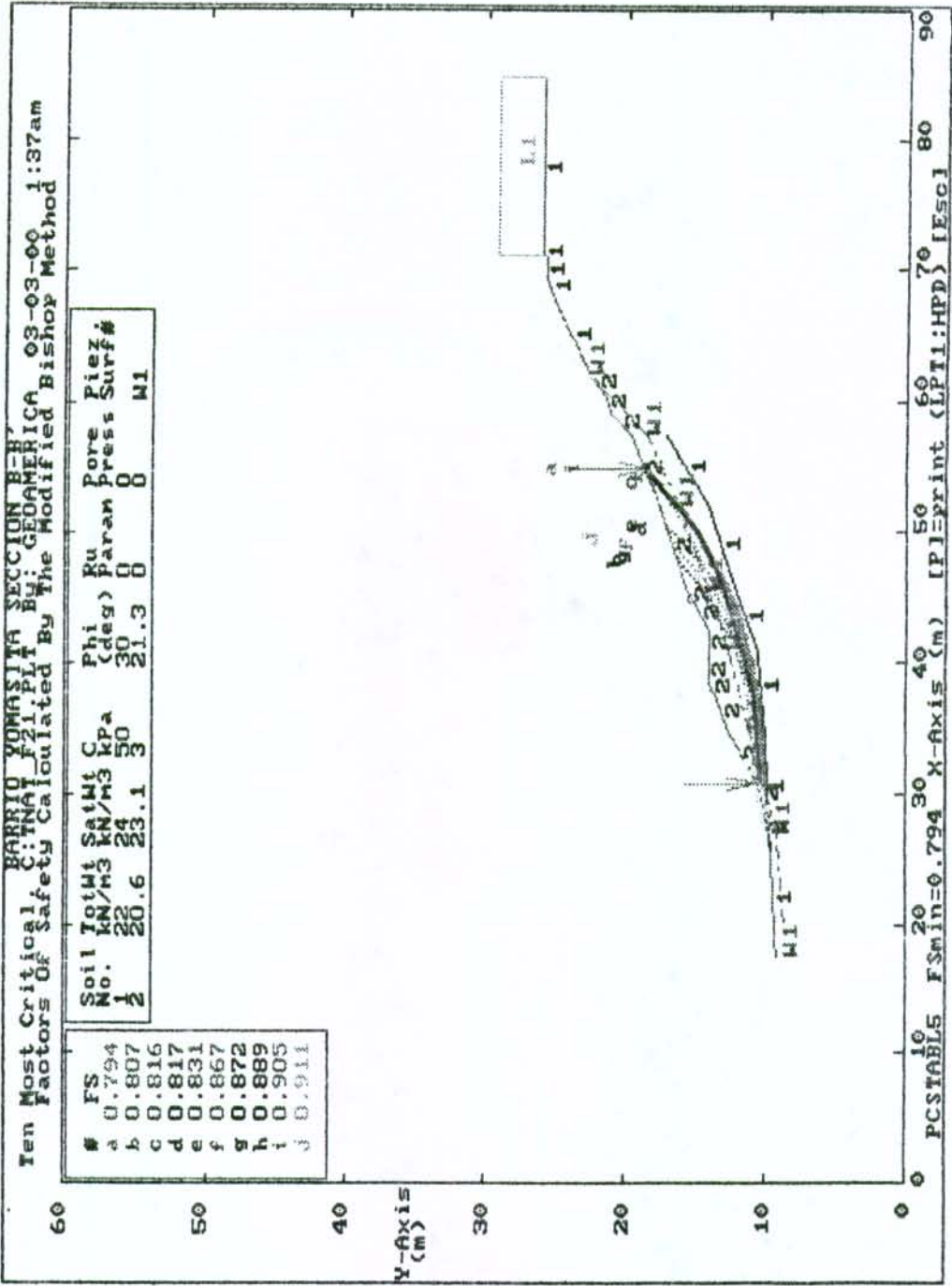
SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



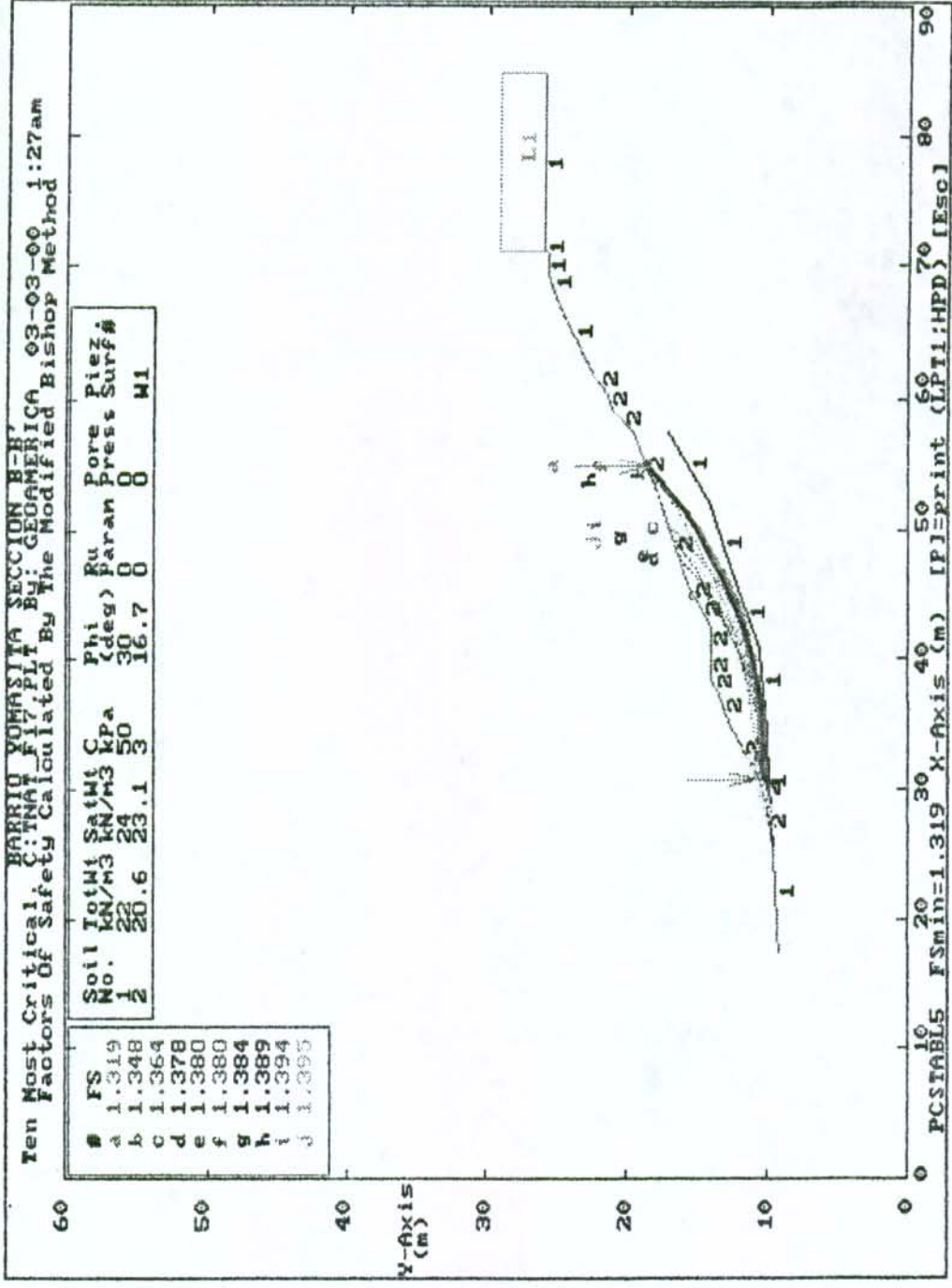
SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



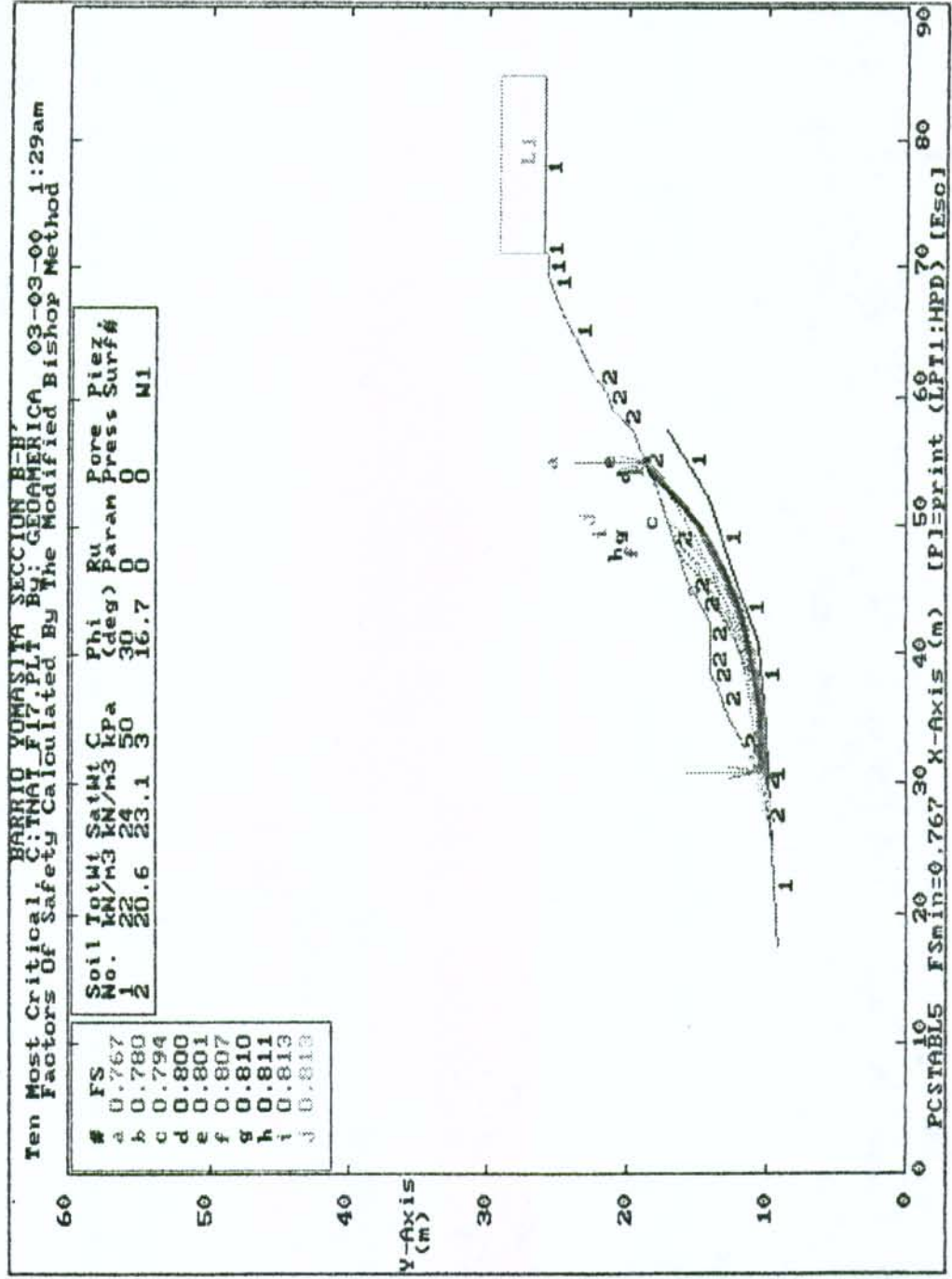
SECCIÓN B-B. PROPIEDADES DE LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA



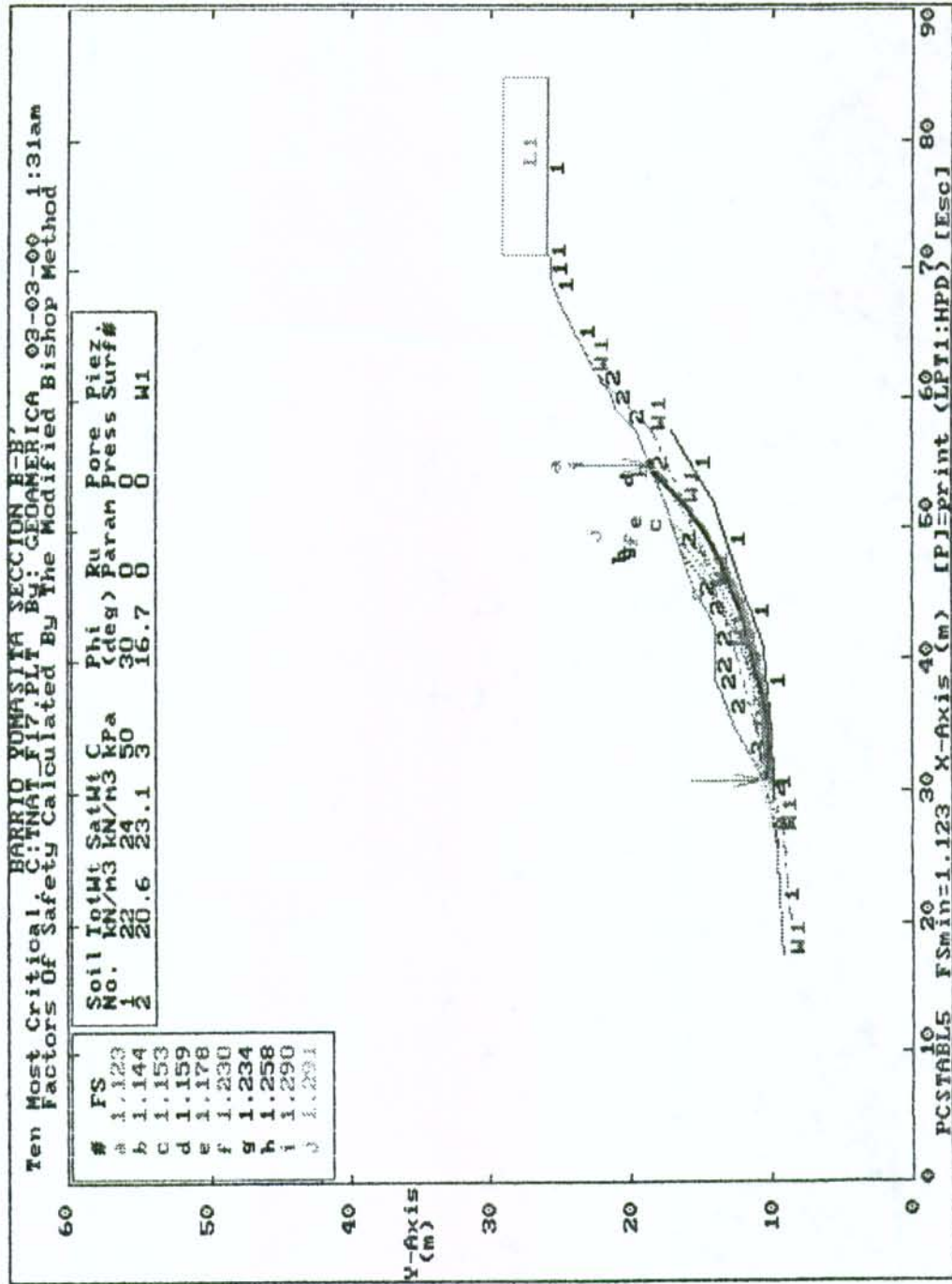
SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



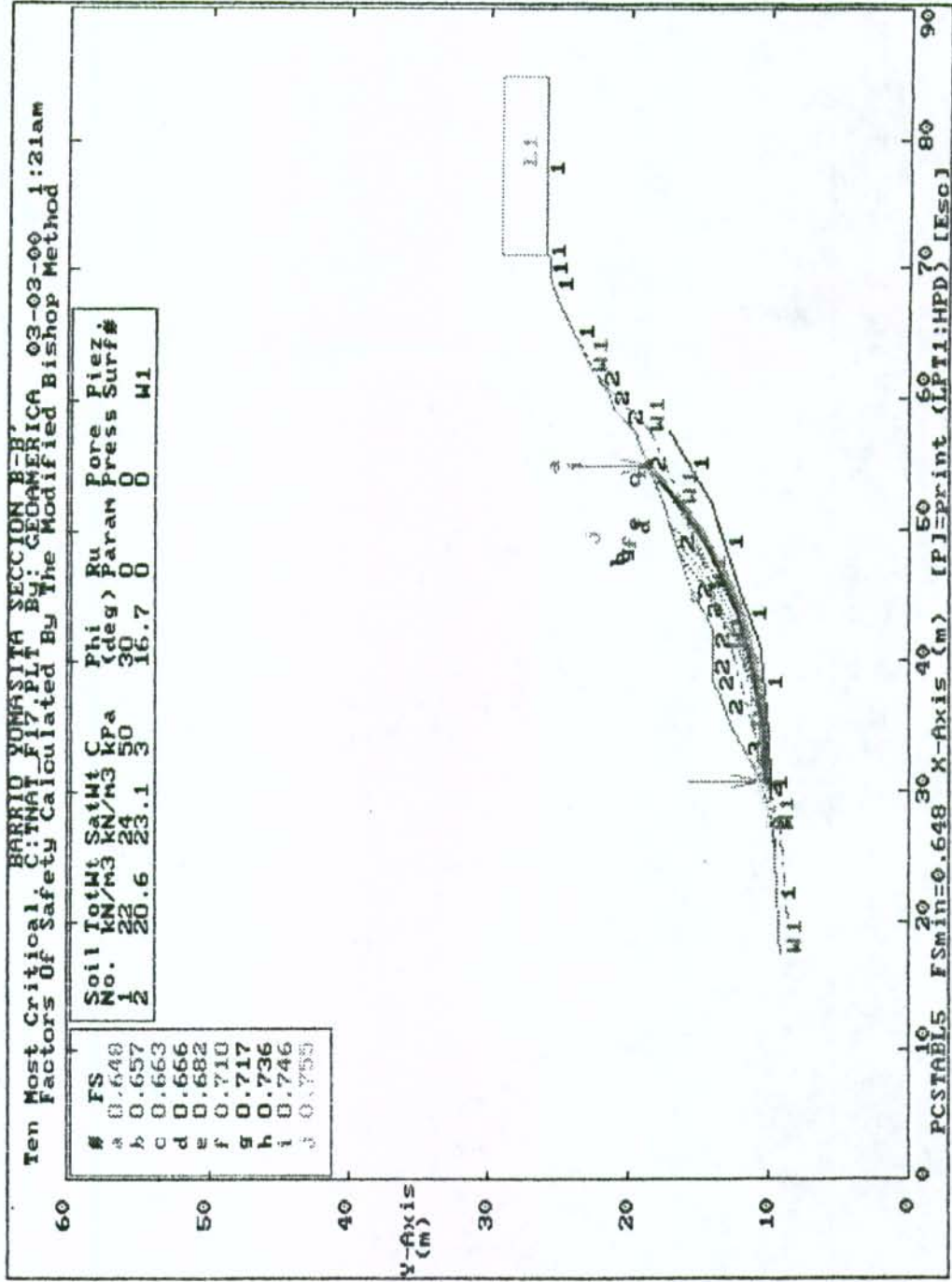
SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



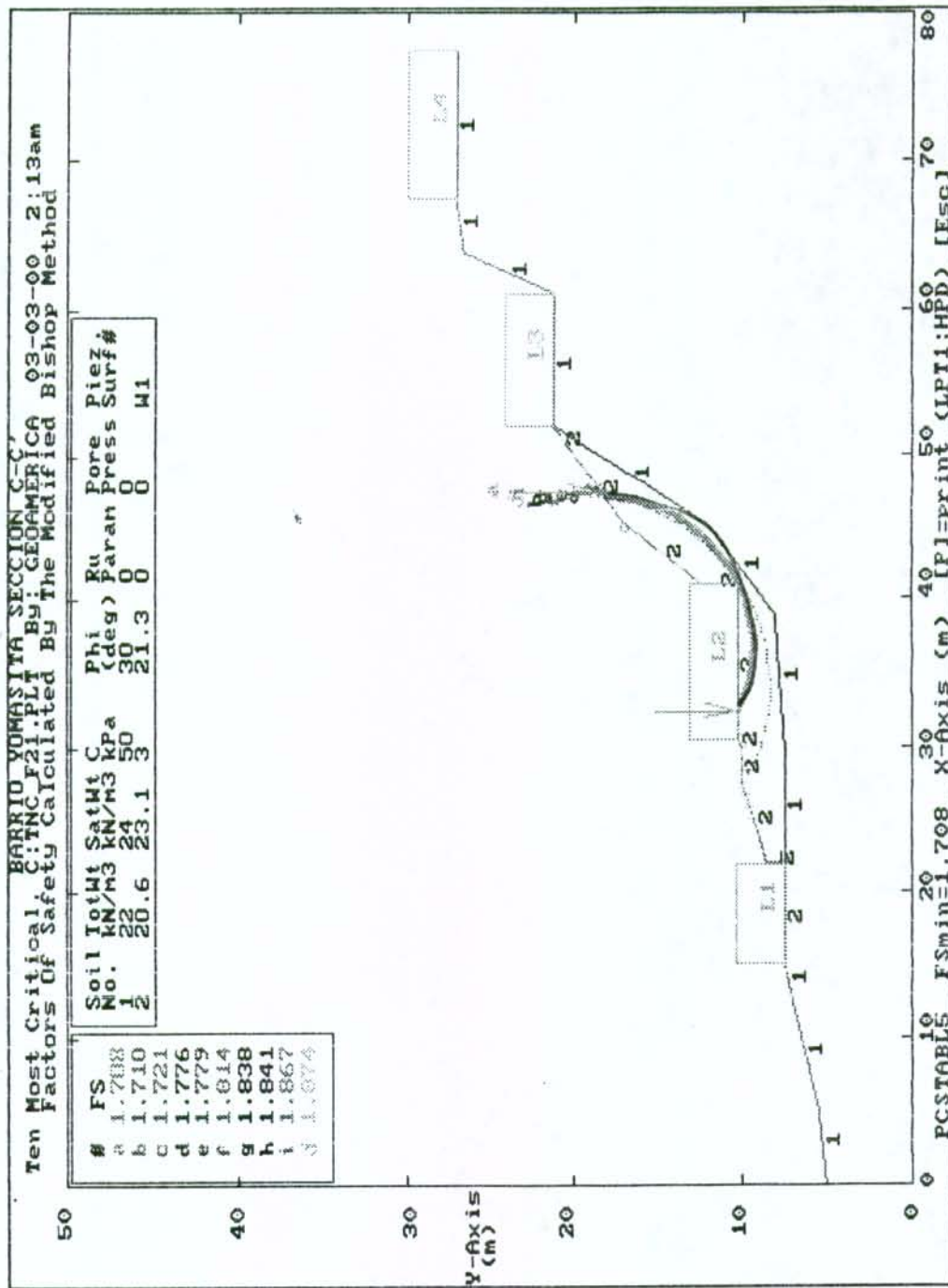
SECCIÓN B-B' PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



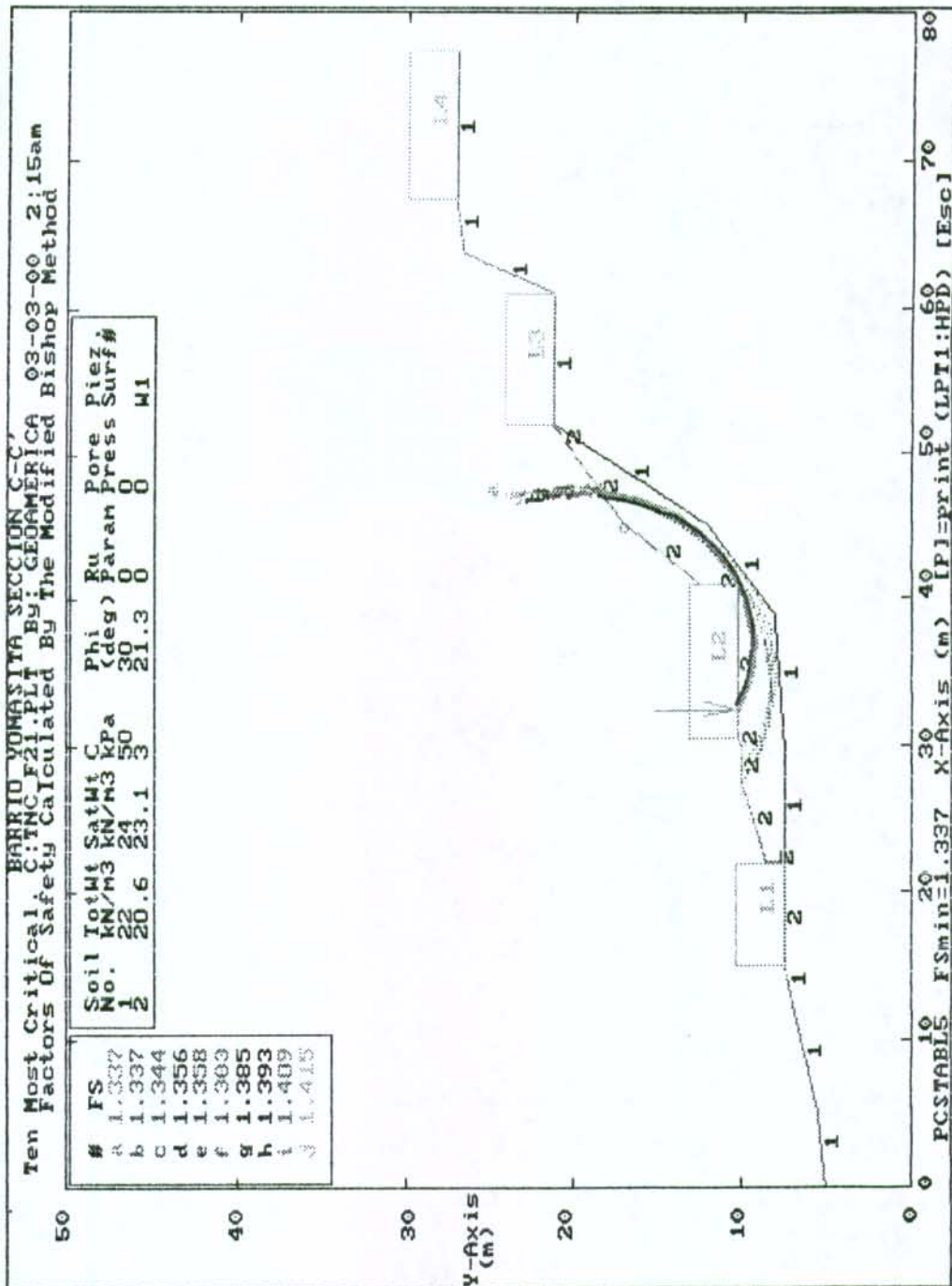
SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN C-C: PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN C-C'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

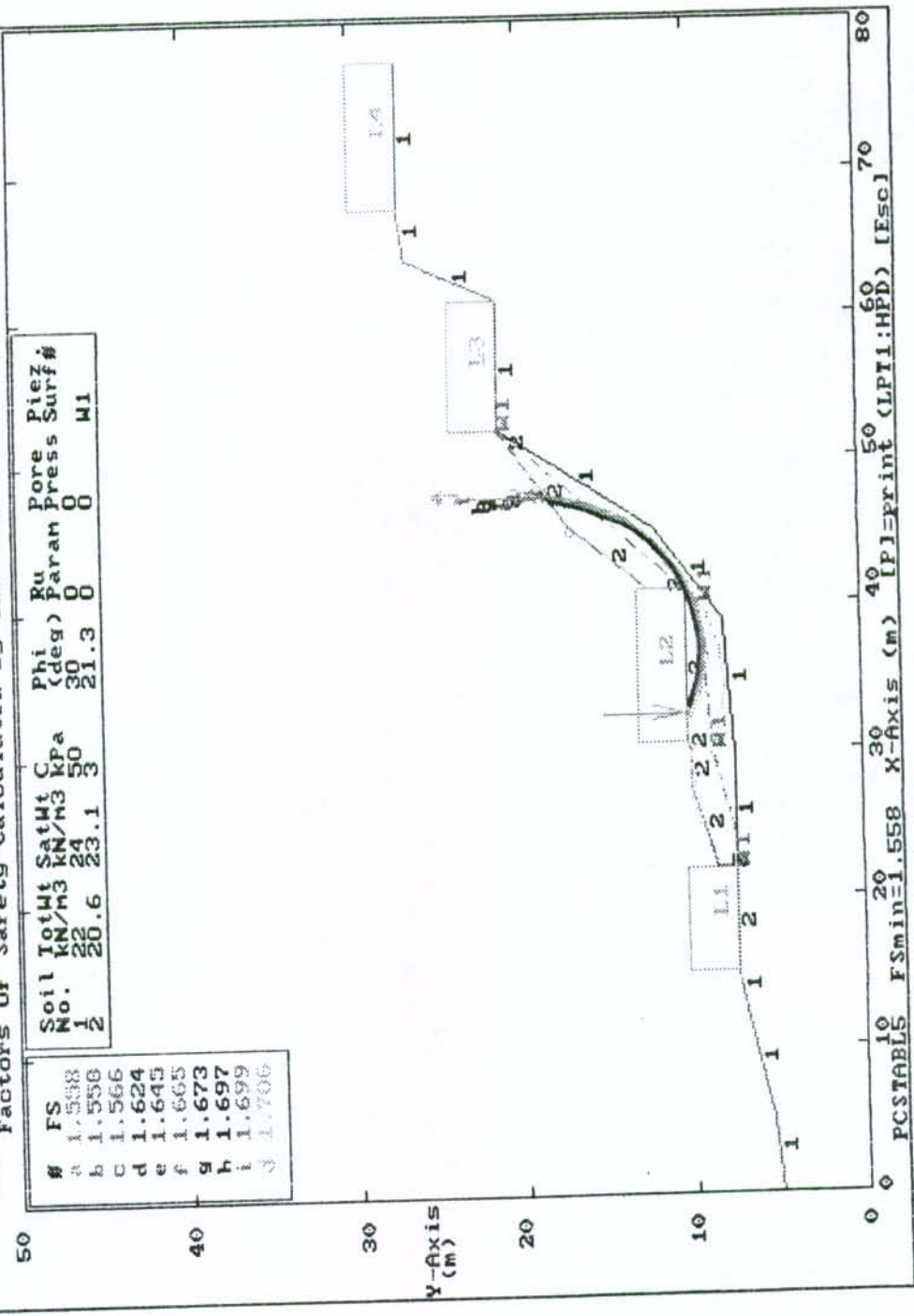


Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASITA SECCION C-C, C: TNC F21.P1 BY: GEOMERICA 03-03-00 2:17am

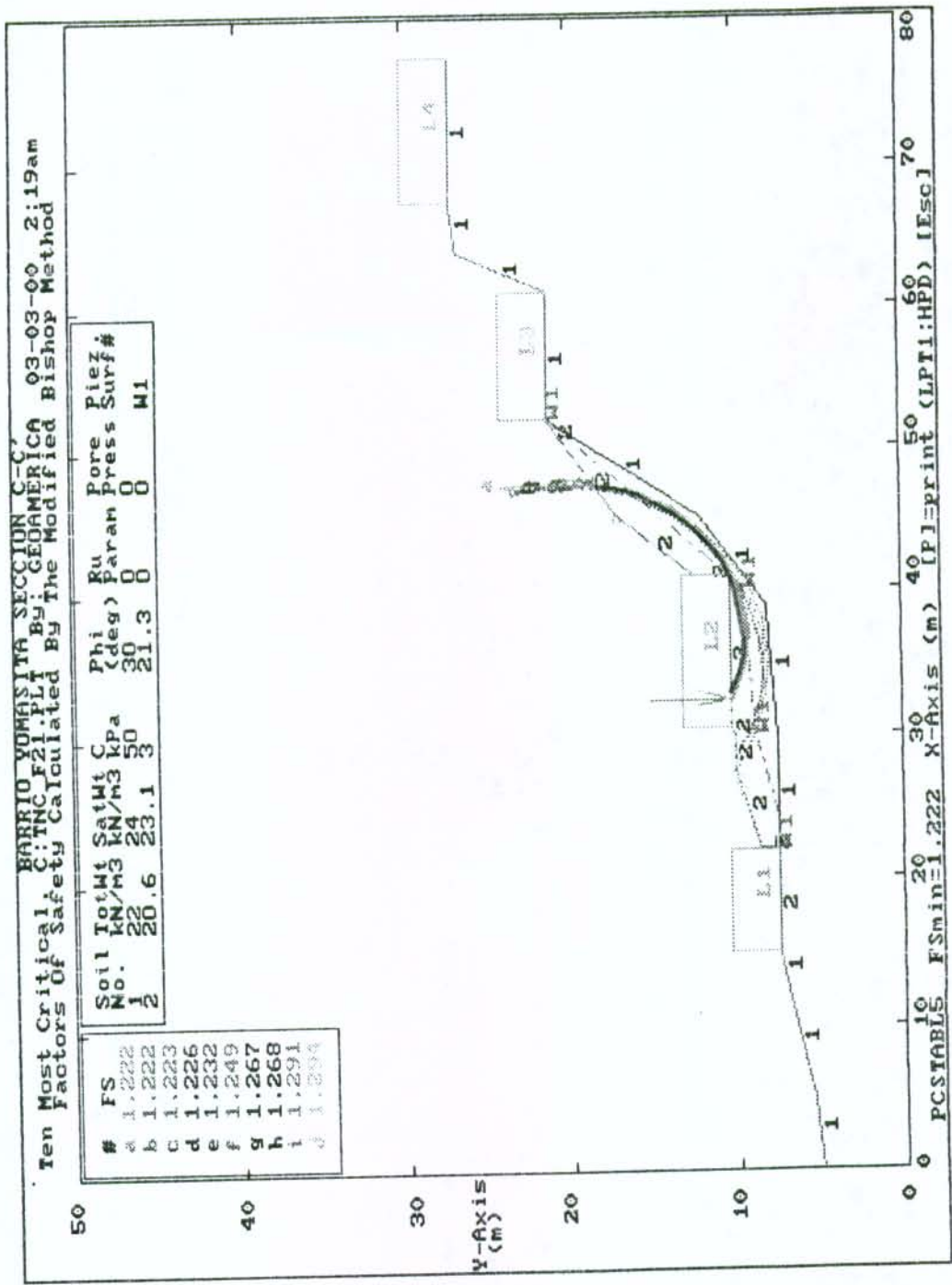
#	FS
a	1.538
b	1.558
c	1.566
d	1.624
e	1.645
f	1.665
g	1.673
h	1.697
i	1.699
j	1.700

Soil No.	TotM kN/m3	SatM kN/m3	C kPa	Phi (deg)	Pu Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22.6	23.1	3	30	0	0	M1
2	20.6	23.1	3	21.3	0	0	M1

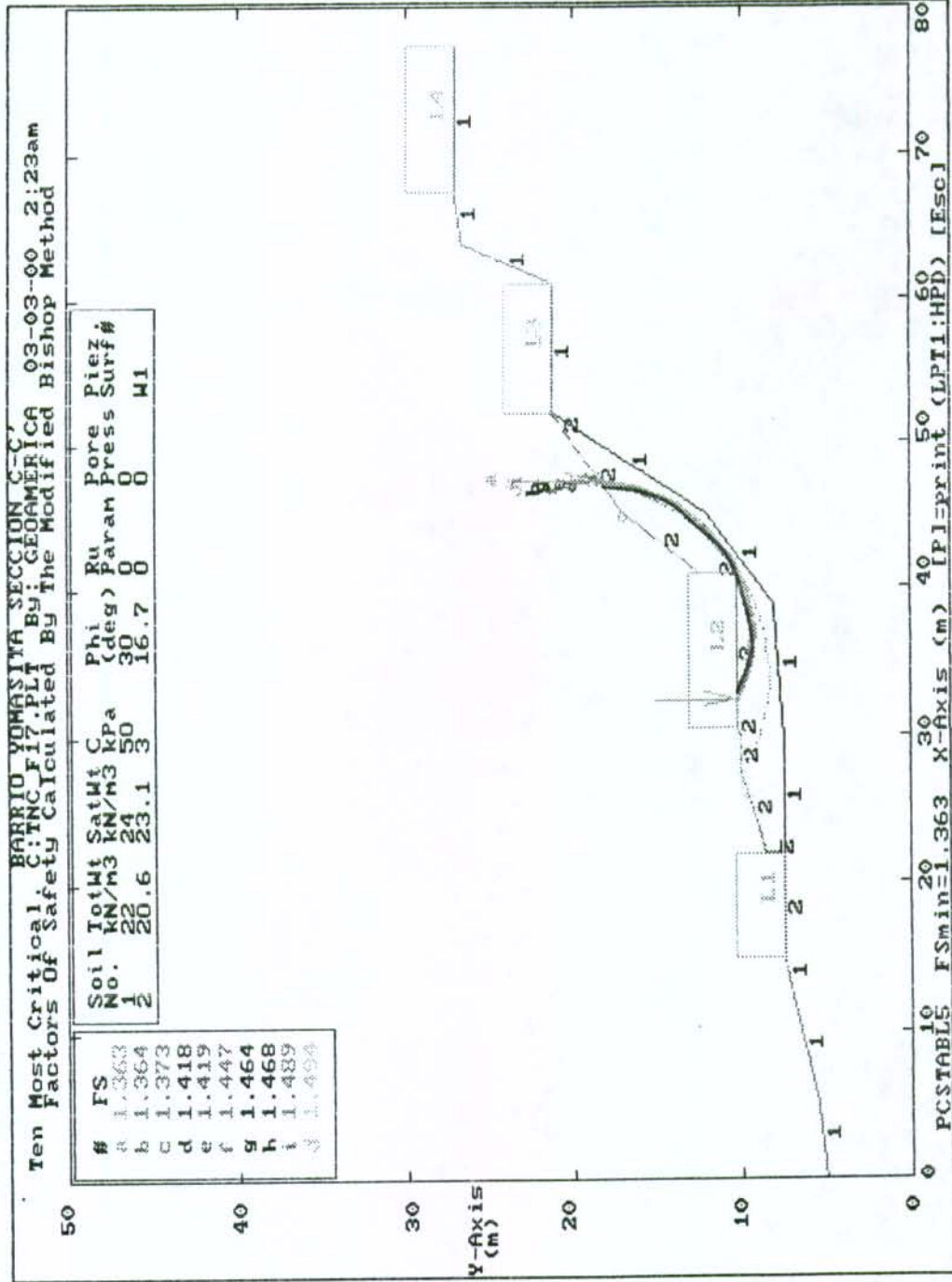


PCSTABLE Fmin=1.558 X-axis (m) 40 [P1=print (LPI:HPD) [Esc] 70 80

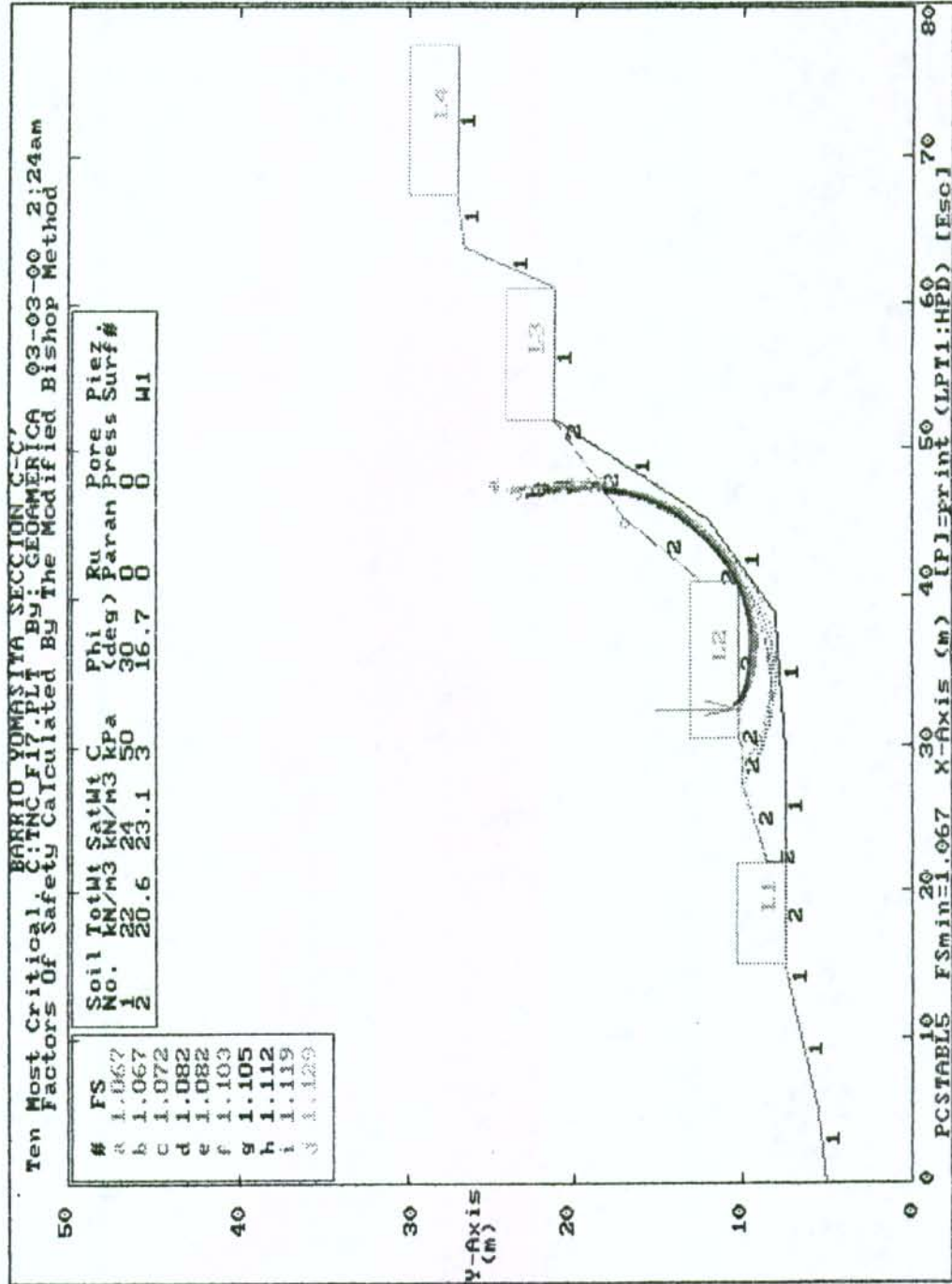
SECCIÓN C-C. PROPIEDADES DEL LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA



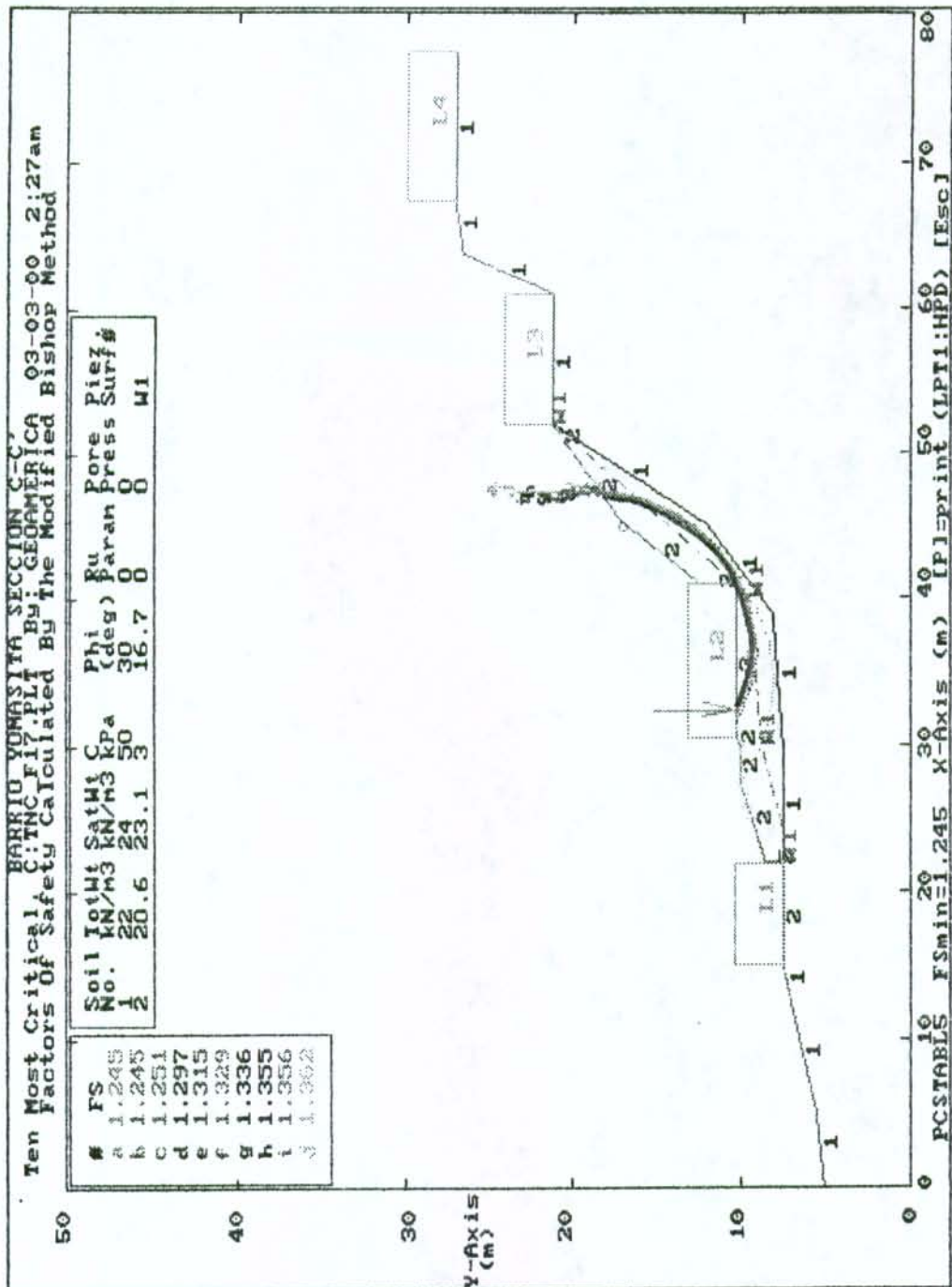
SECCIÓN C-C'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



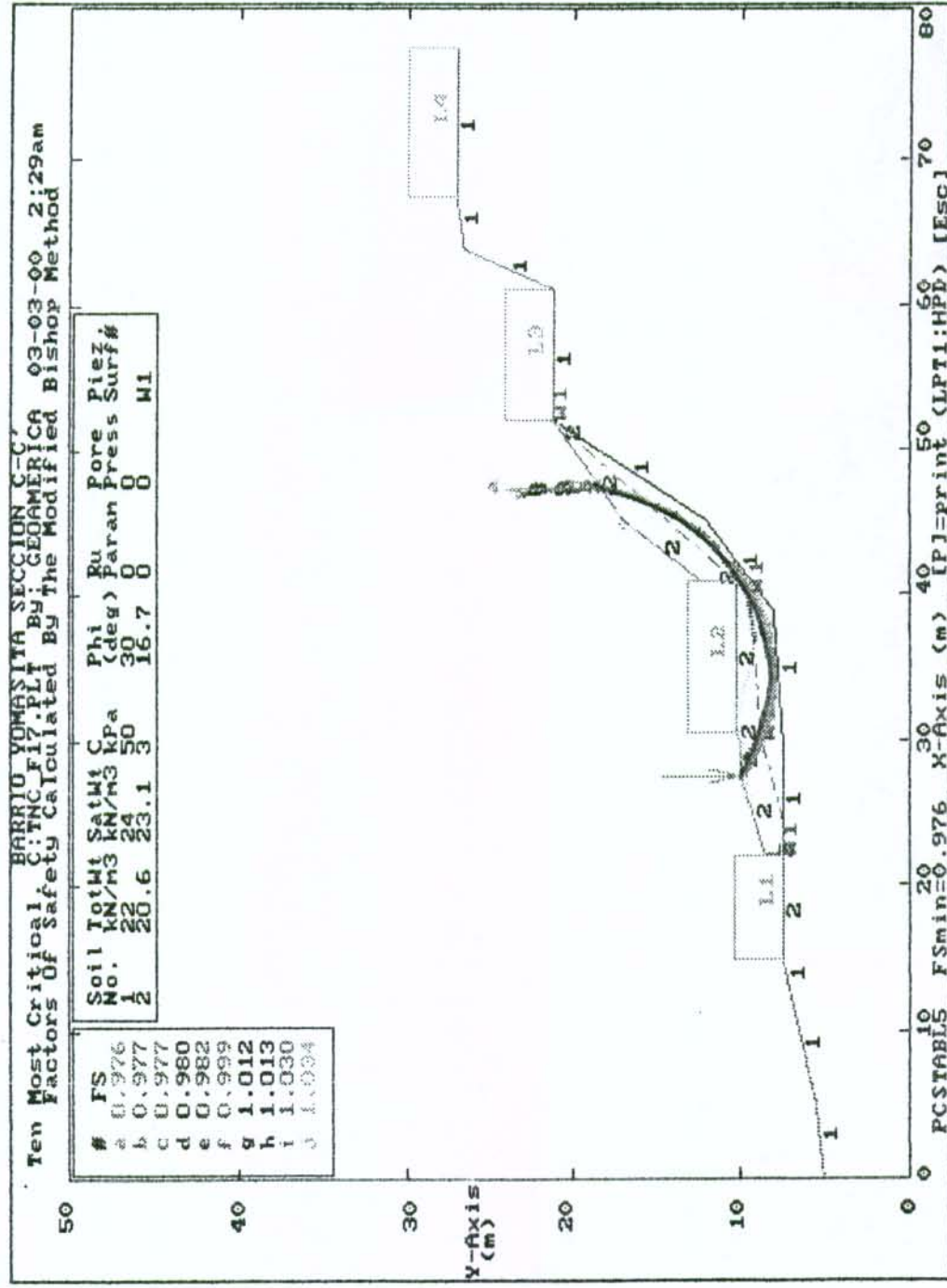
SECCIÓN C-C. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN C-C. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN C-C. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



ANEXO 3

Estabilidad de la ladera natural en las zonas con evidencias de flujo lento

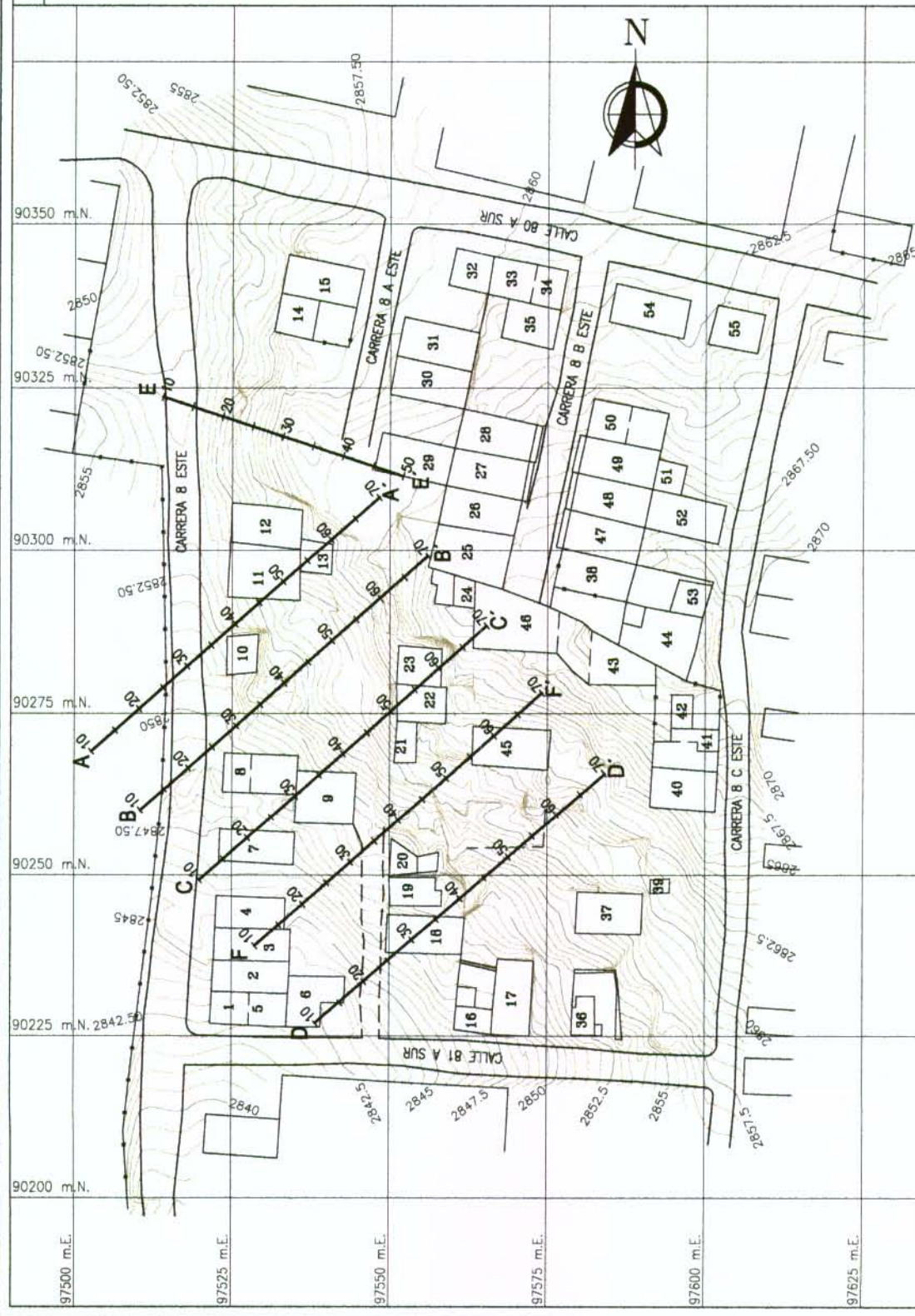
Zona 1

- **Sección D D`**
- **Sección F F`**

Zona 2

- **Sección E E`**

LEYENDA



ESTUDIO DE RIESGOS POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCION Y ESTABILIZACION EN EL BARRIO YOMASITA LOCALIDAD DE USME
 CONTRATO No. CCS-599-99

LOCALIZACION GENERAL DE LAS SECCIONES GEOTECNICAS
FIGURA No. 01 DEL ANEXO 3

FECHA: FEBRERO 2000
 DISEÑO: O. H.
 DIBUJO: J.F.P.
 REVISOR: J.D.D.
 APROBADO: J.R.S.
 Vº B INTERVENTORIA:
 FECHA:
 FECHA:
 FECHA:
 FECHA:



FUENTE: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
 ELABORADO: GEOAMERICA LTDA
 SERVICIOS GEOLOGICOS Y GEOFISICOS
 INTERVENTORIA:
 ING. ORLANDO AVELLA

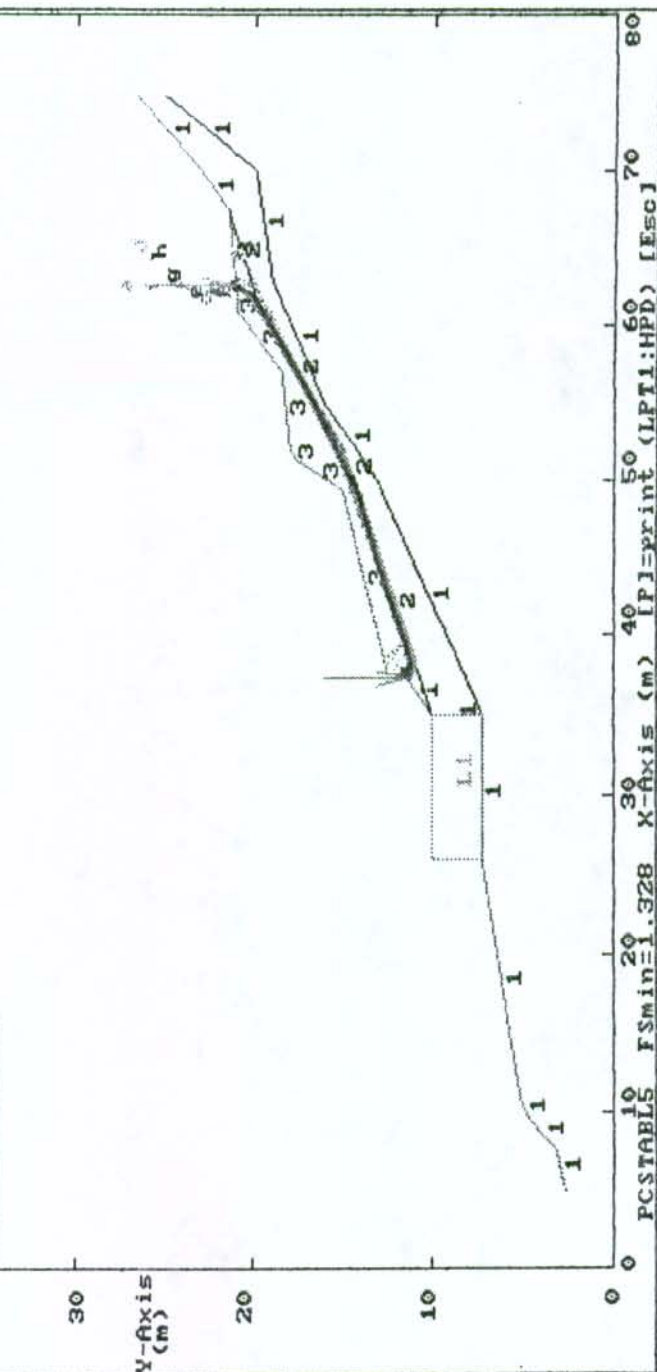
Secretaría de Gobierno
ALCALDIA MAYOR DE BANTAFE DE BOGOTÁ D.C.
 DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

SECCIÓN D-D. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Janbu Method

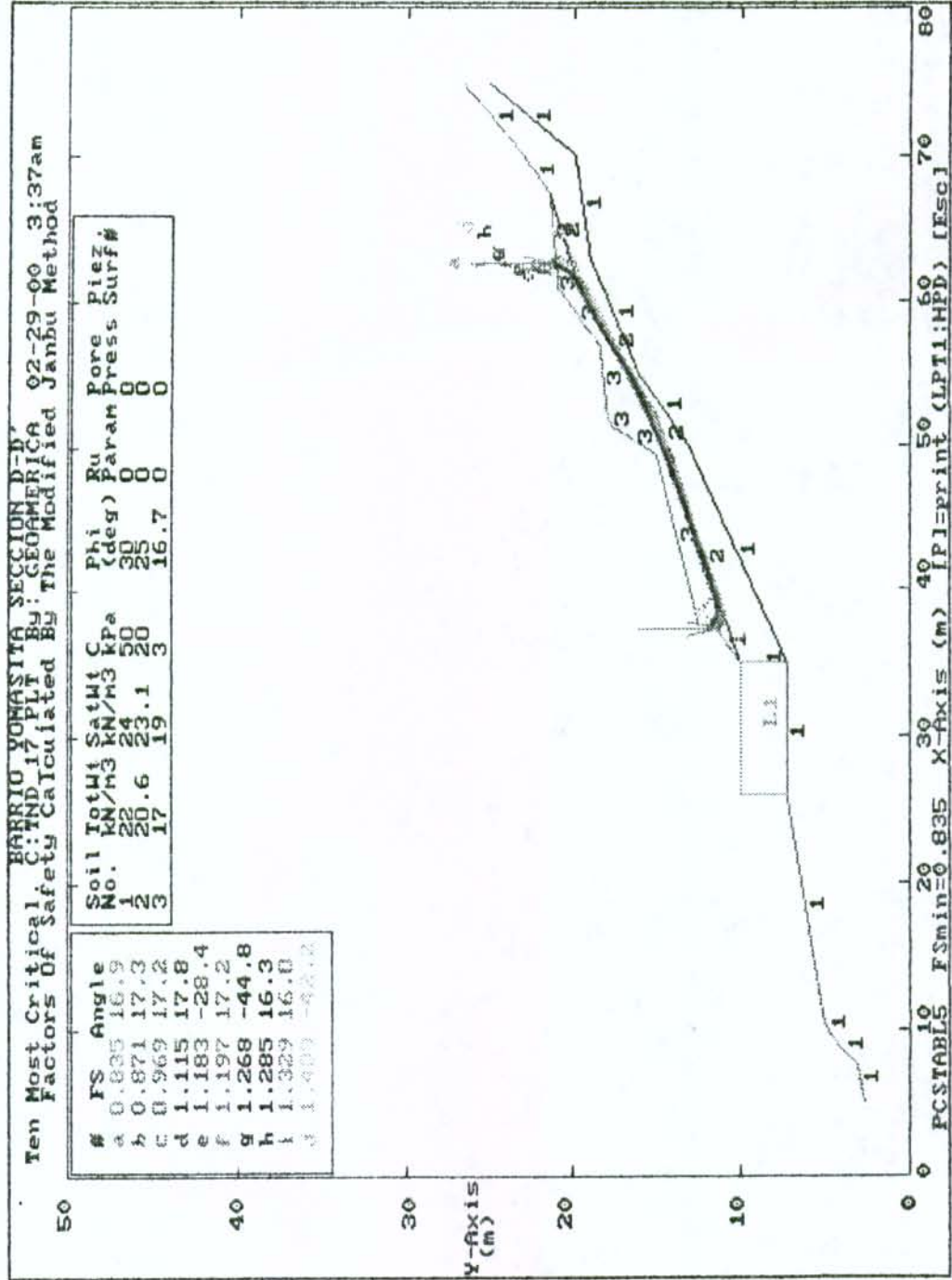
BARRIO YOMASITA SECCION D-D
 C:\IND\17\PLT By: GEOMERICA 02-29-00 3:34am

#	FS	Angle	Soil No.	Totlt KN/MS	Satwt KN/MS	C kPa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
a	1.320	16.9	1	22	24	50	30	0	0	0
b	1.403	17.3	1	20.6	23.1	20	25	0	0	0
c	1.562	17.2	3	17	19	3	16.7	0	0	0
d	1.767	17.8								
e	1.898	-28.4								
f	1.917	17.2								
g	2.038	-44.8								
h	2.079	16.3								
i	2.190	16.0								
j	2.294	-42.2								

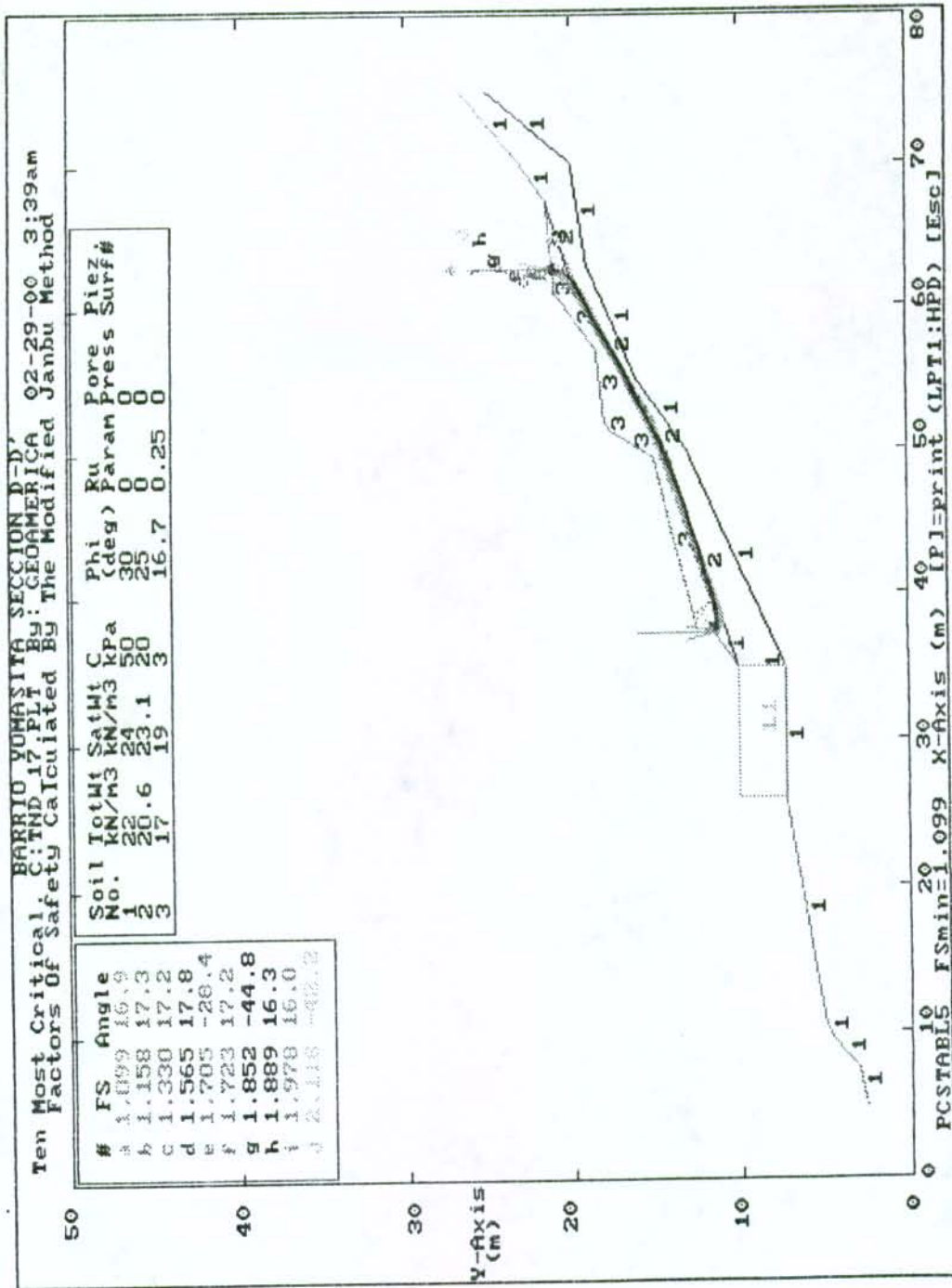


PCSTABLE5 Fmin=1.328 X-Axis (m) 40 [PJ]=print (LPT1:HPD) [Esc] 70 80

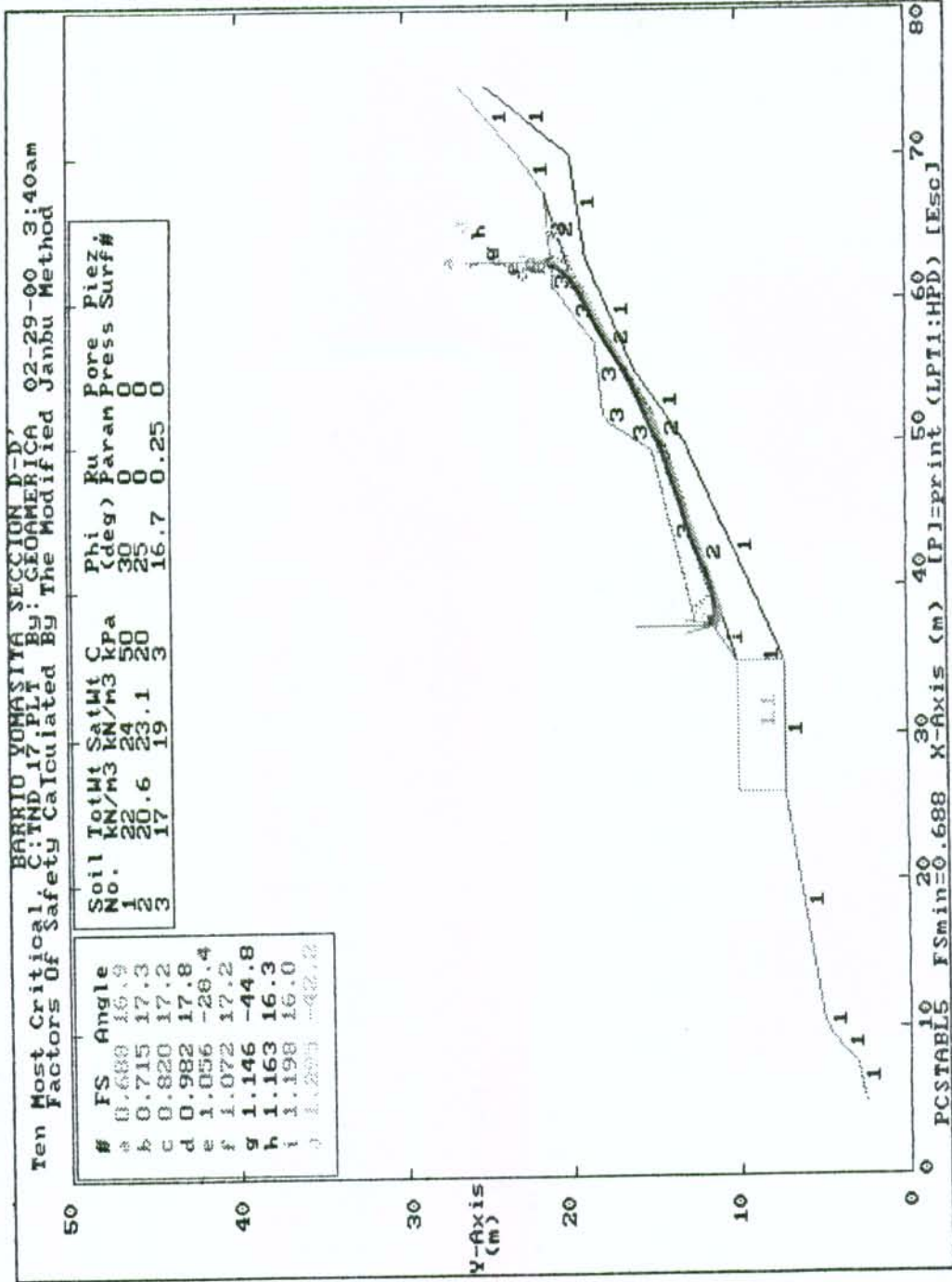
SECCIÓN D-D'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



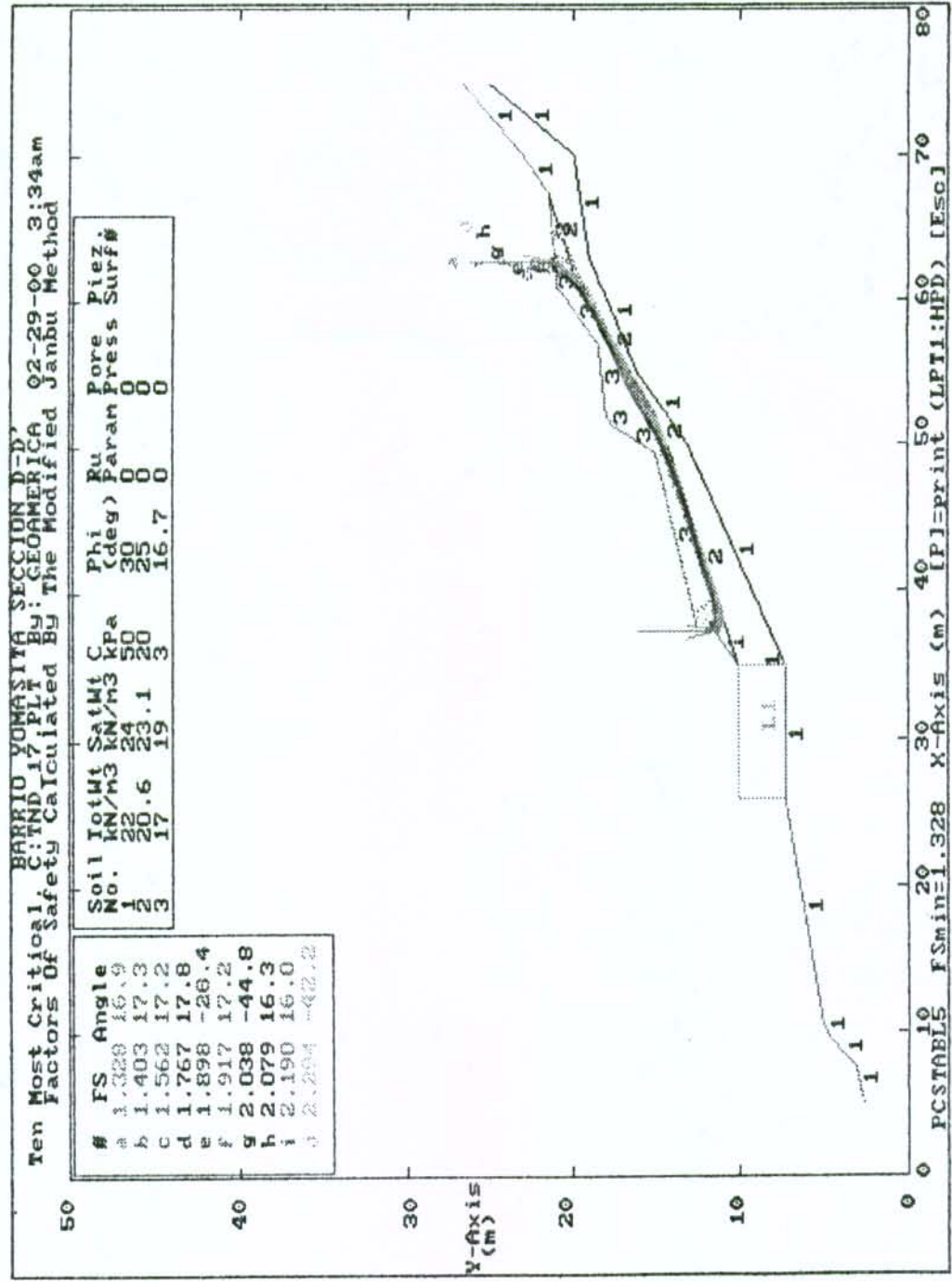
SECCIÓN D-D'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



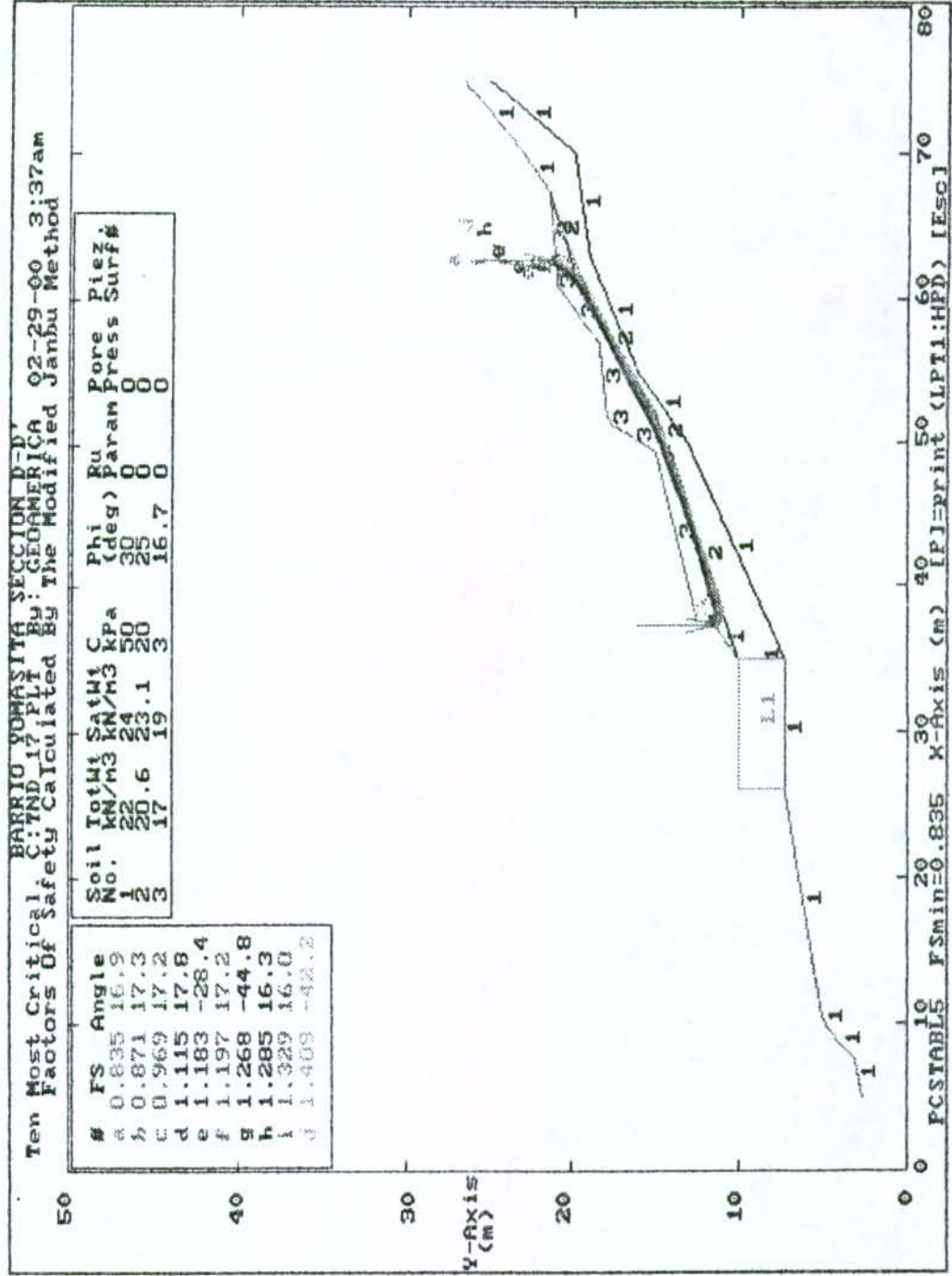
SECCIÓN D-D'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



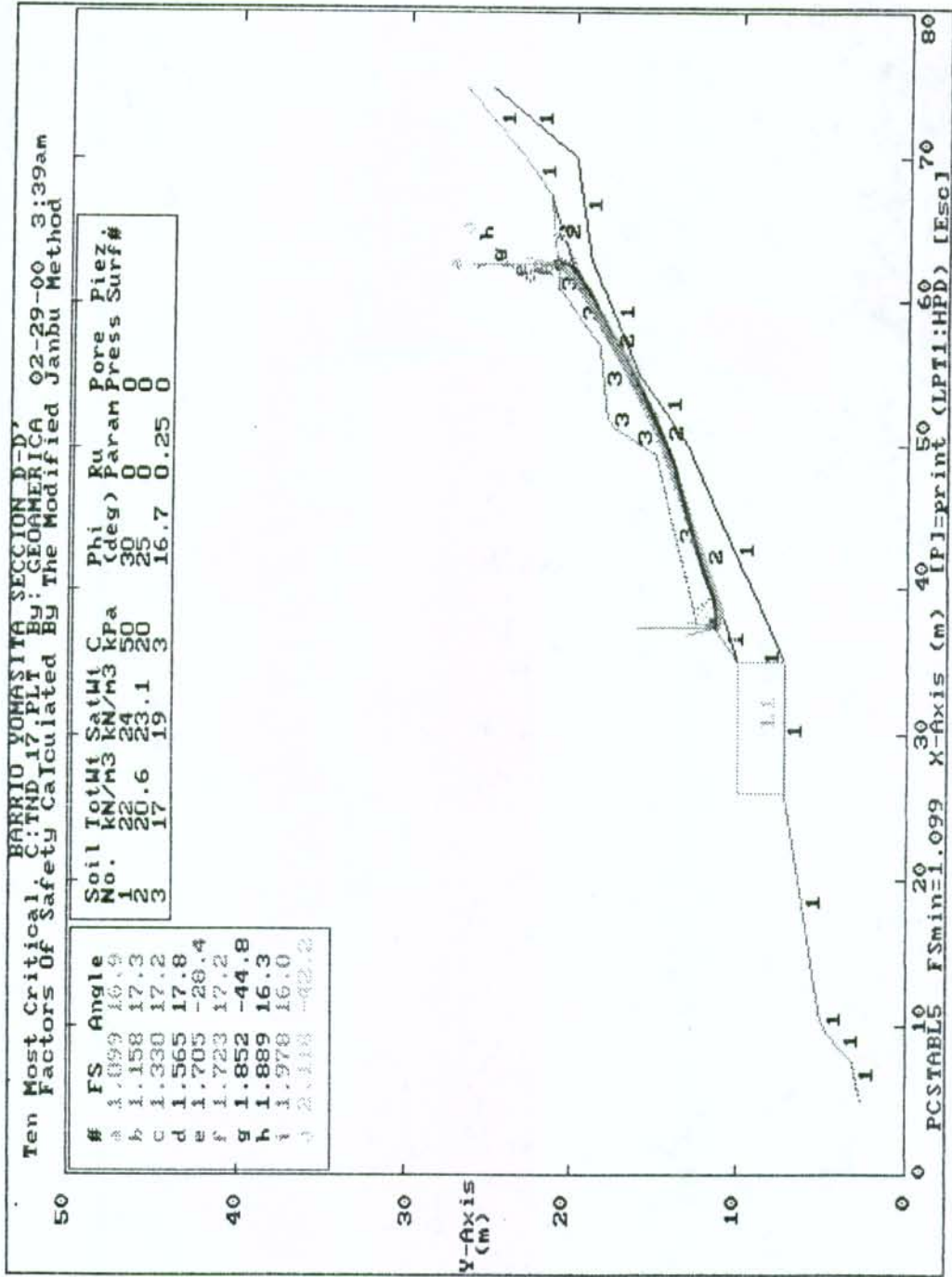
SECCIÓN D-D'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



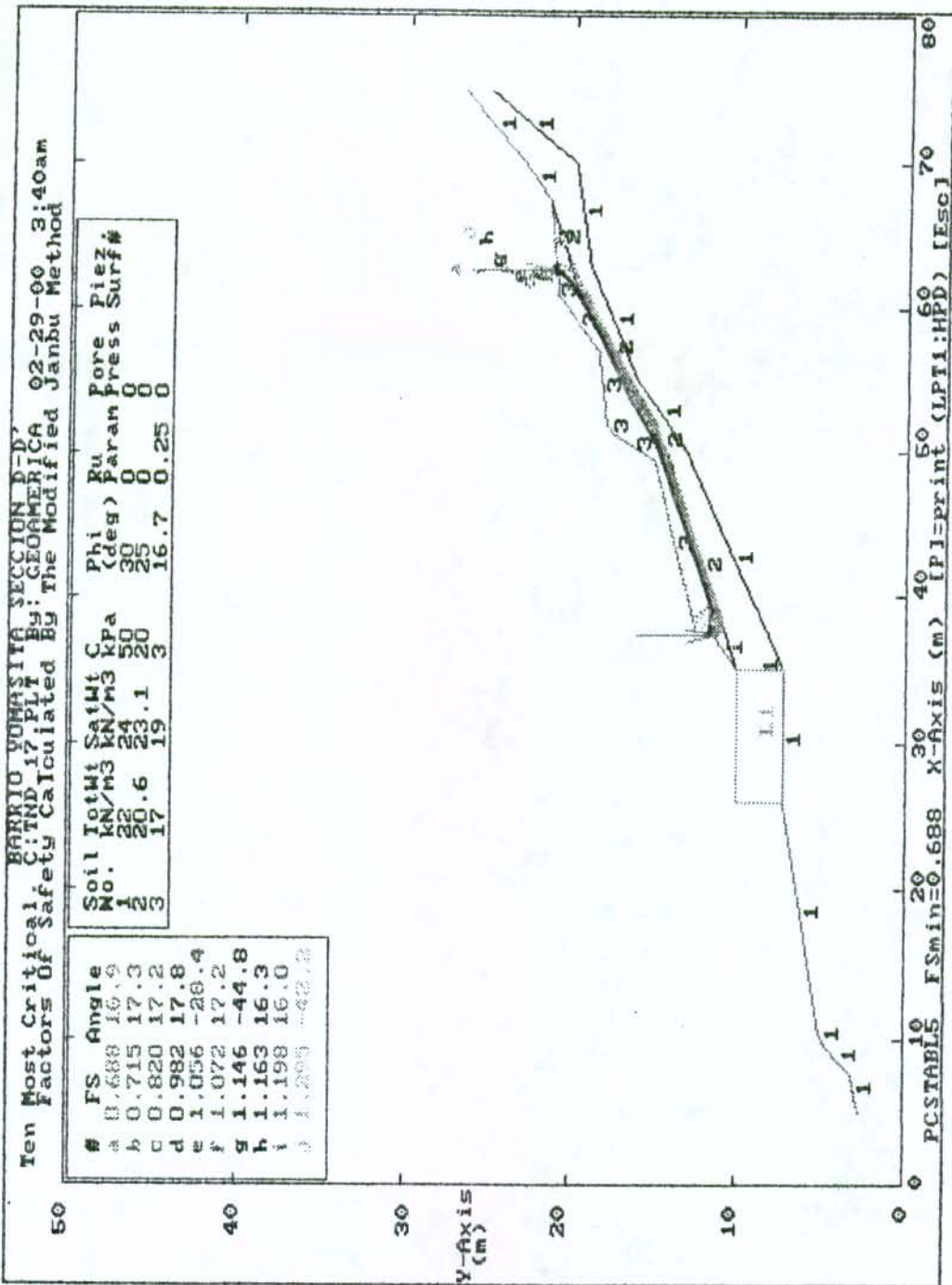
SECCIÓN D-D. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



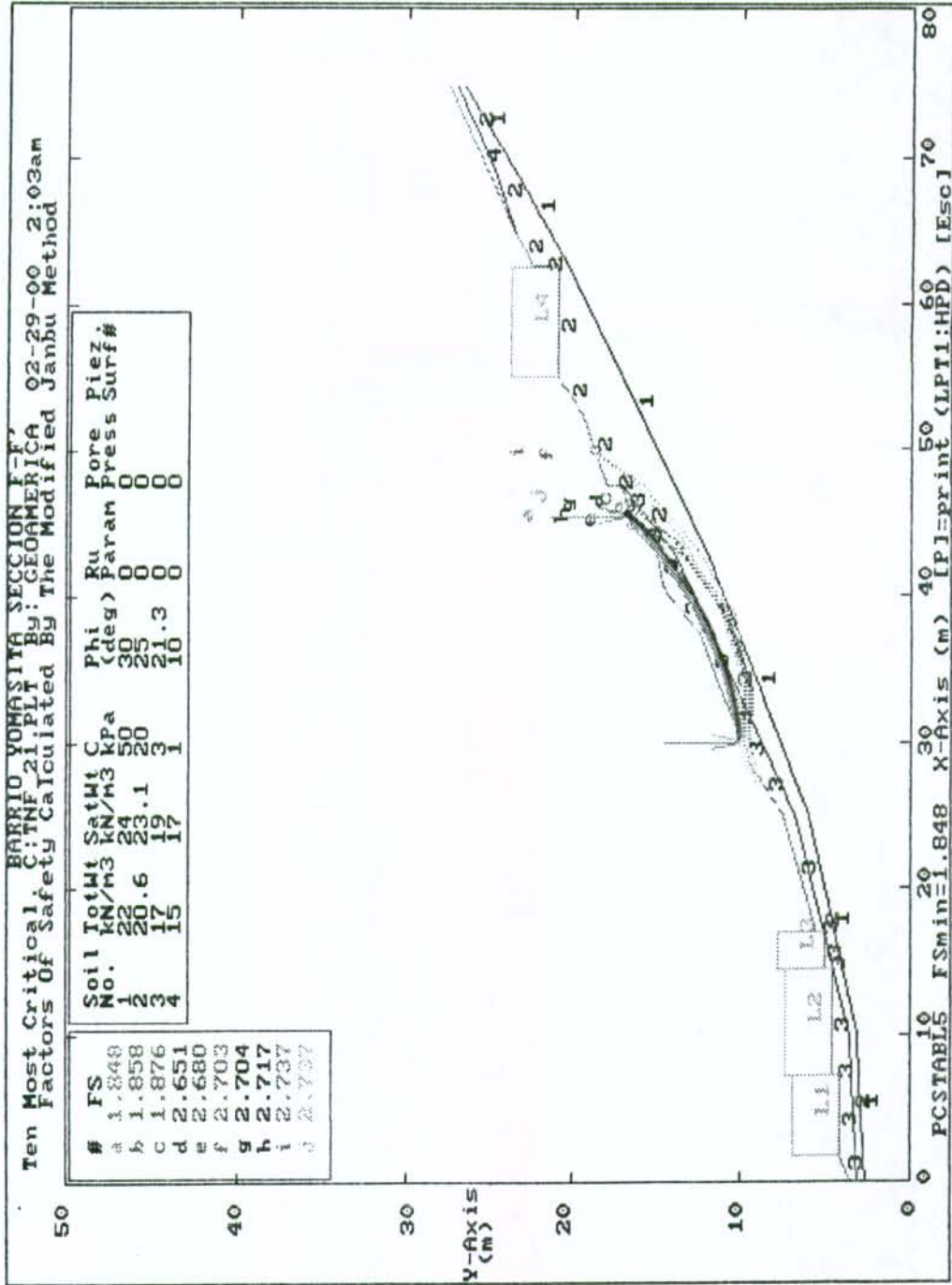
SECCIÓN D-D'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



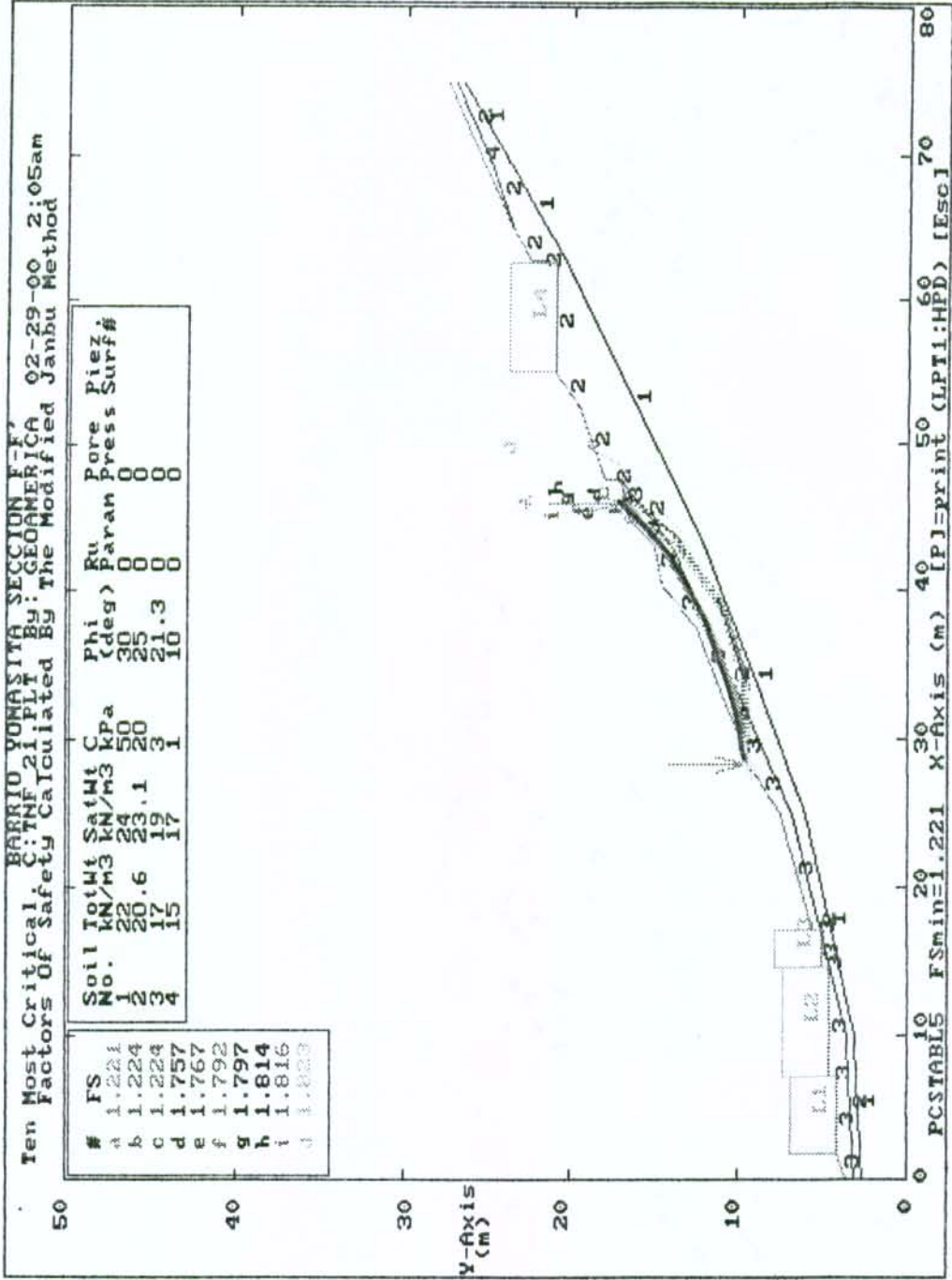
SECCIÓN D-D . PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



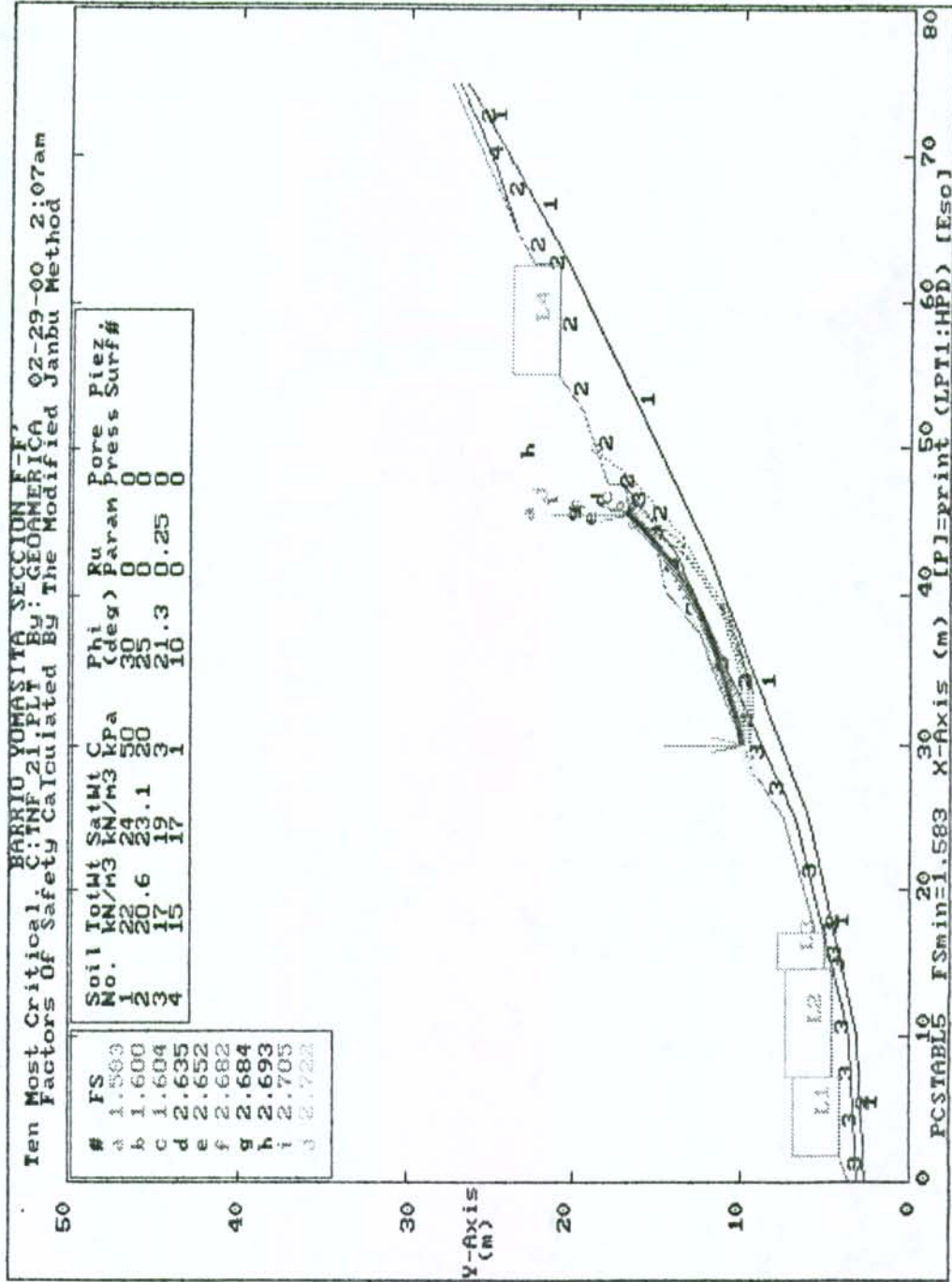
SECCIÓN F-F. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN LLUVIA



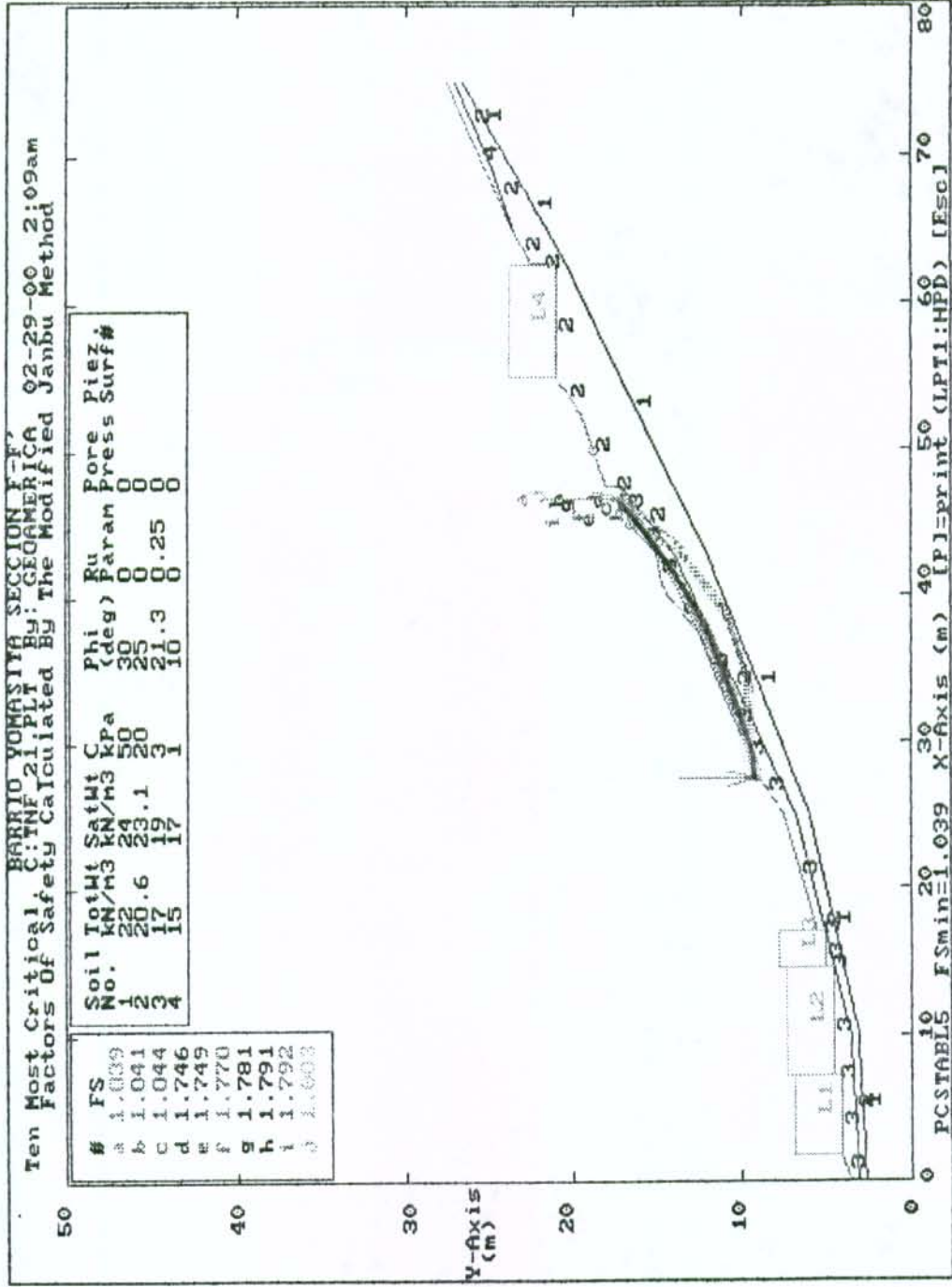
SECCIÓN F-F'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



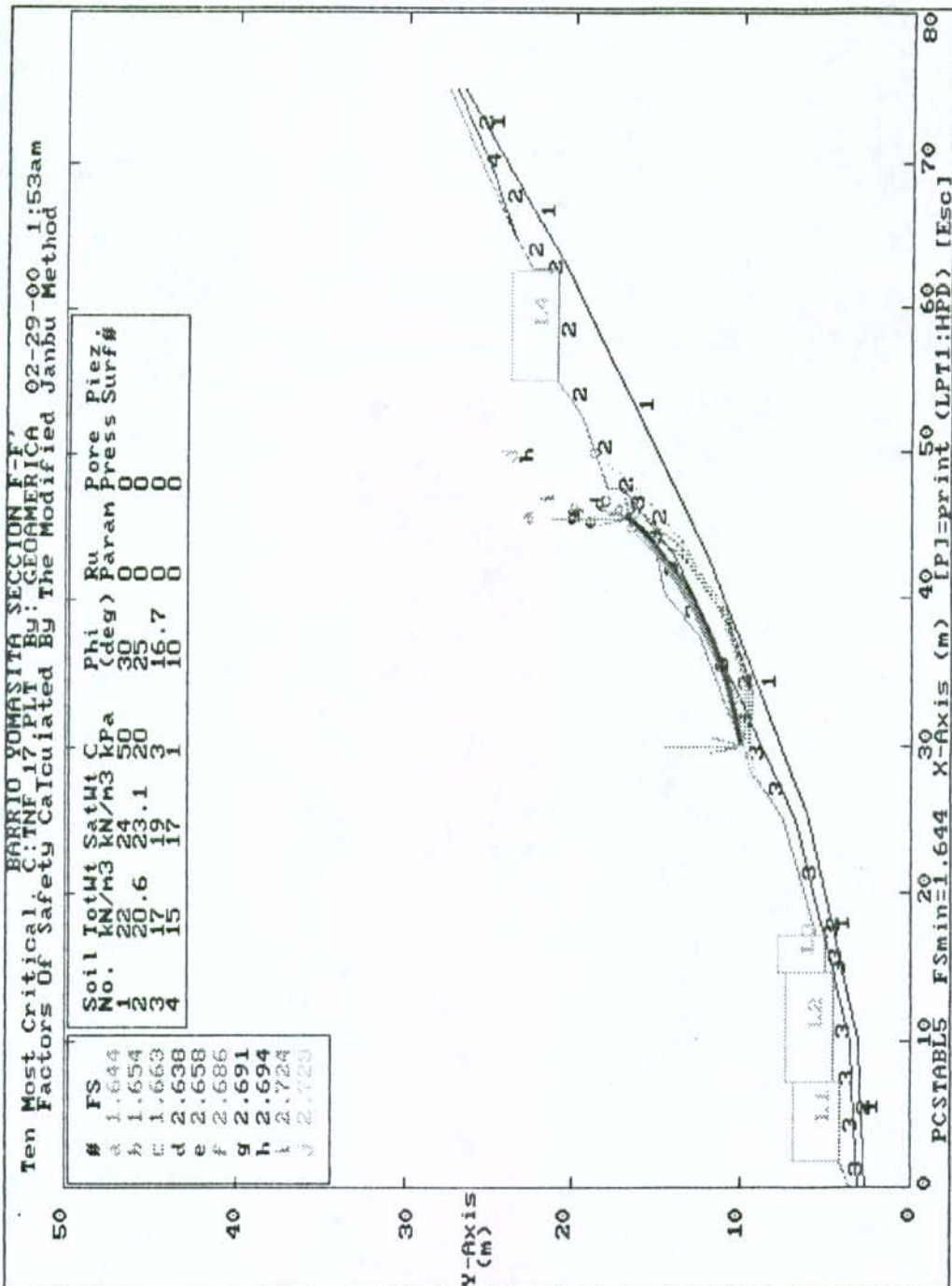
SECCIÓN F-F. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



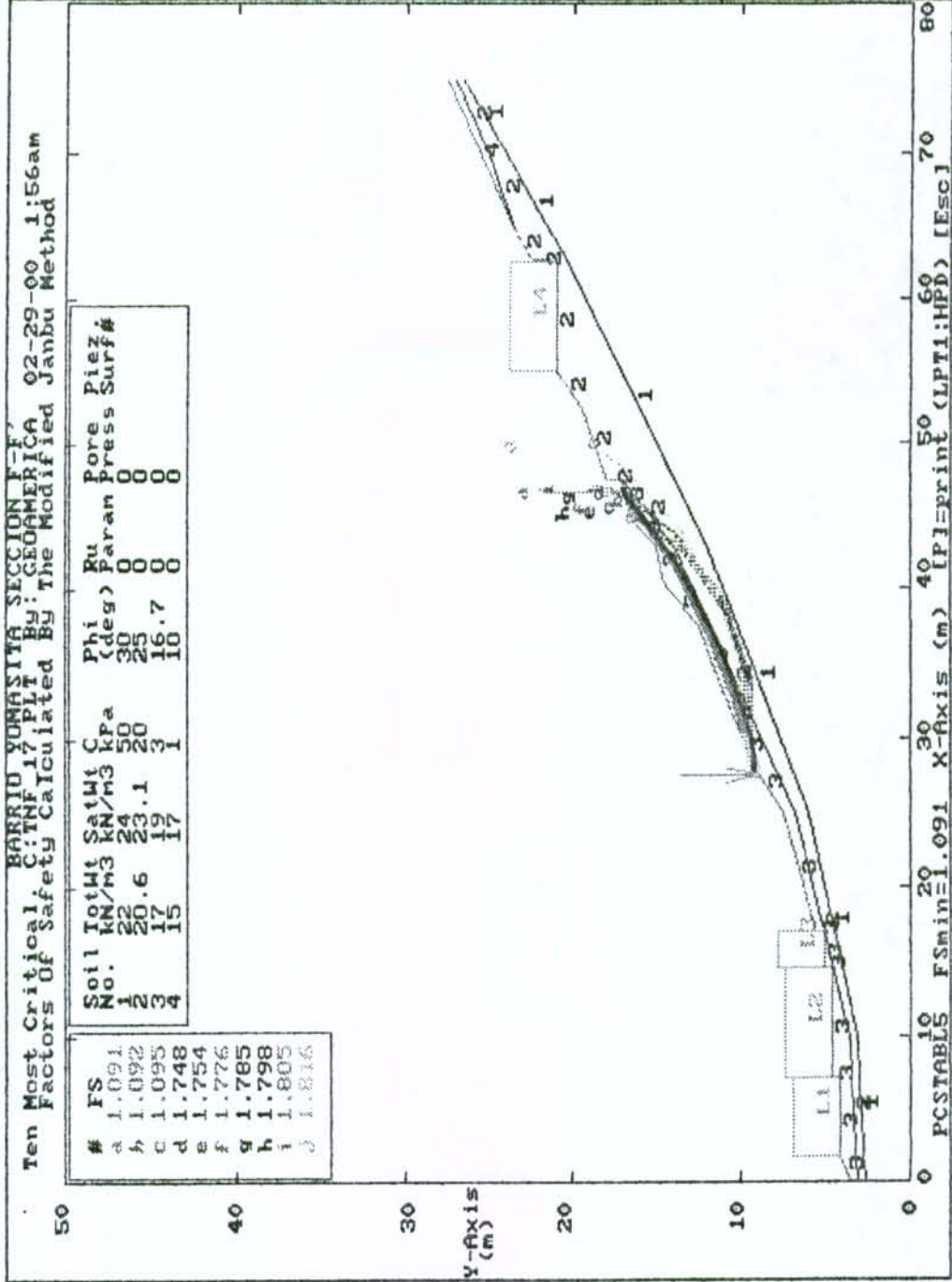
SECCIÓN F-F. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN F-F'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN F-F'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

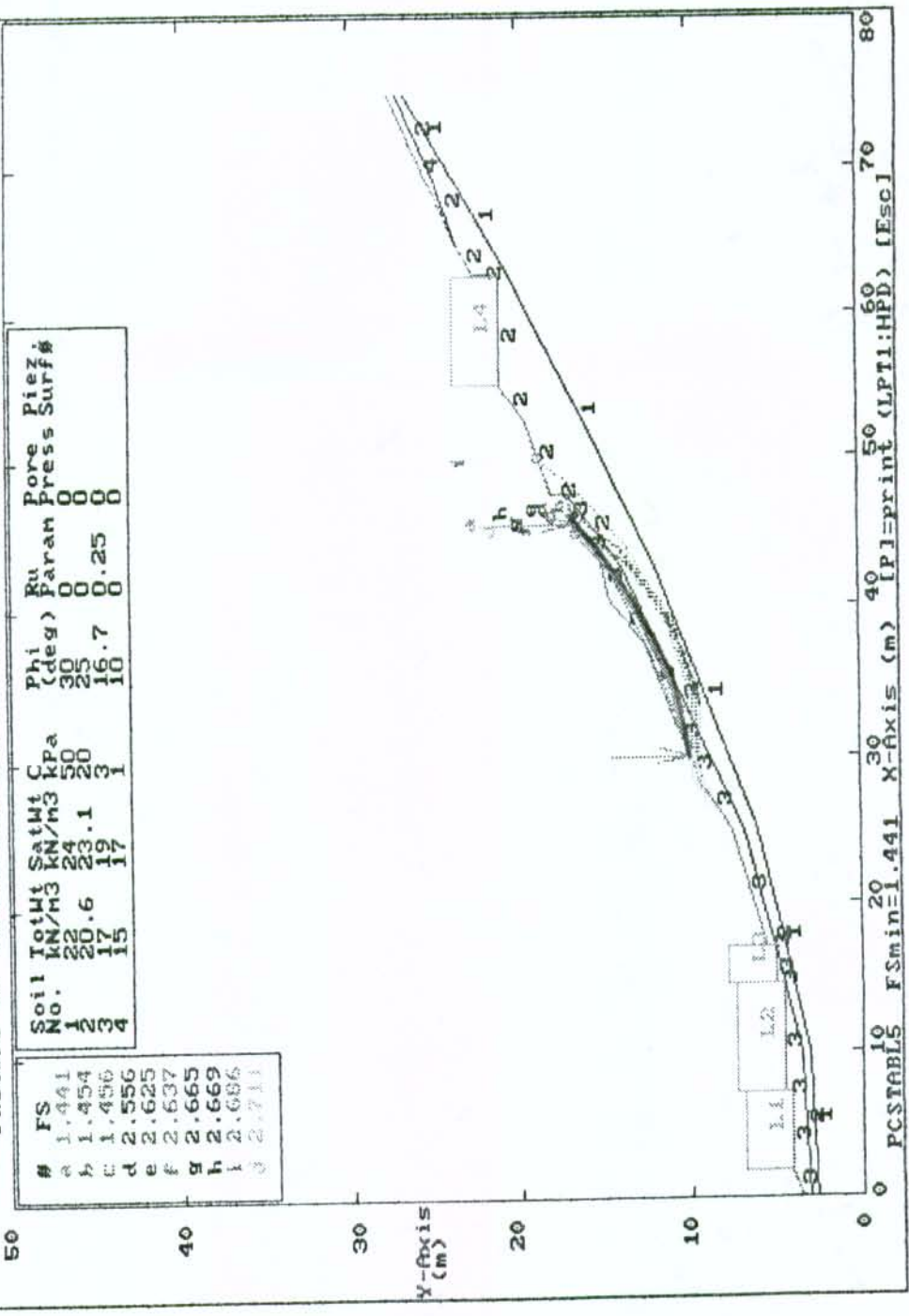


SECCIÓN F-F. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Janbu Method
 BARRIO VOMAYITA SECCION F-F. C:INF 17 P:1 By: GEOAMERICA 02-29-00 1:58am

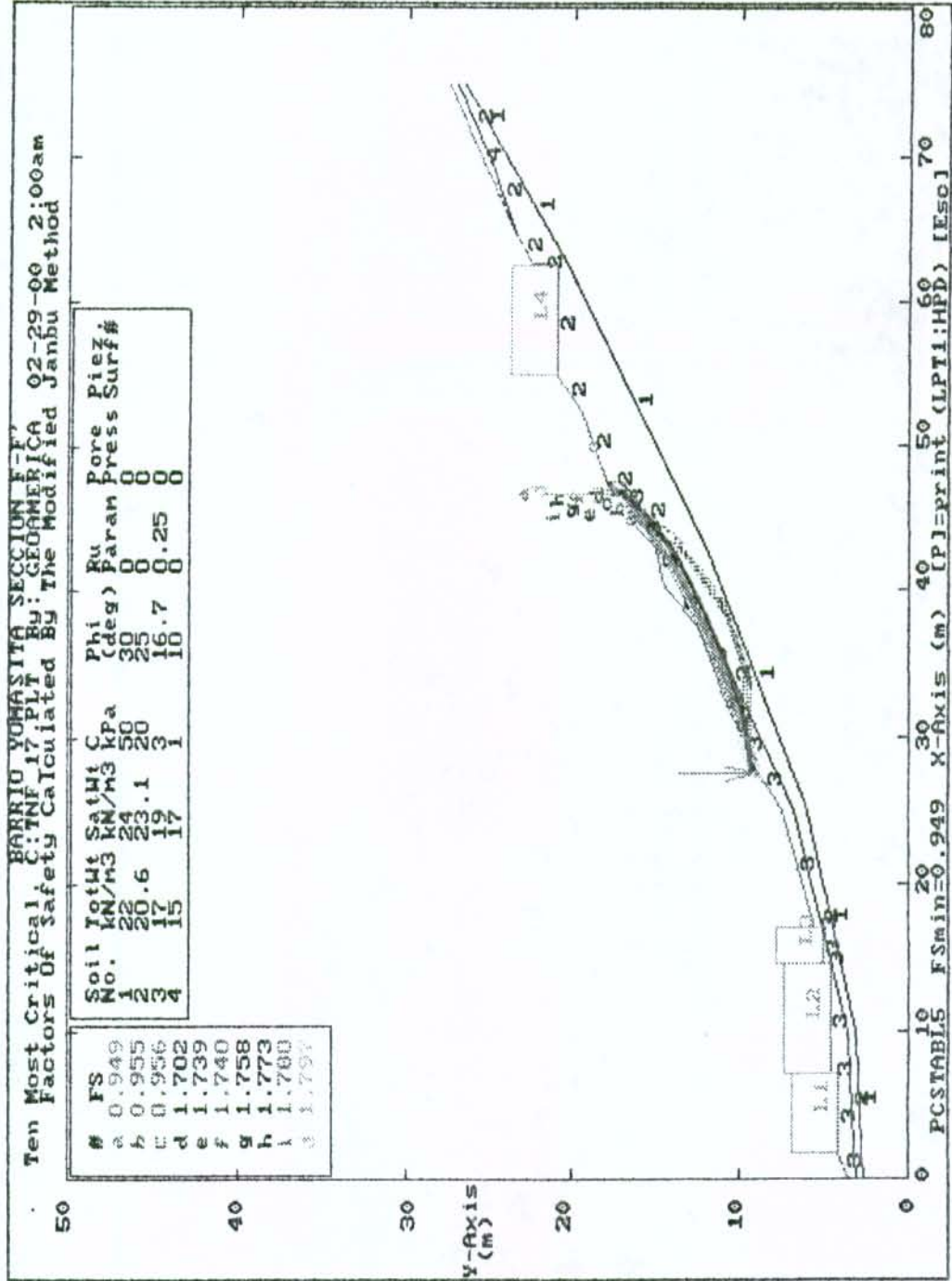
Soil No.	TotMt KN/M3	SatMt KN/M3	C KPa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	50	30	0	0	0
2	20.6	23.1	20	25	0	0	0
3	17	19	3	16.7	0.25	0	0
4	15	17	1	10	0	0	0

#	FS
a	1.441
b	1.454
c	1.456
d	2.556
e	2.625
f	2.637
g	2.665
h	2.669
i	2.686
j	2.711

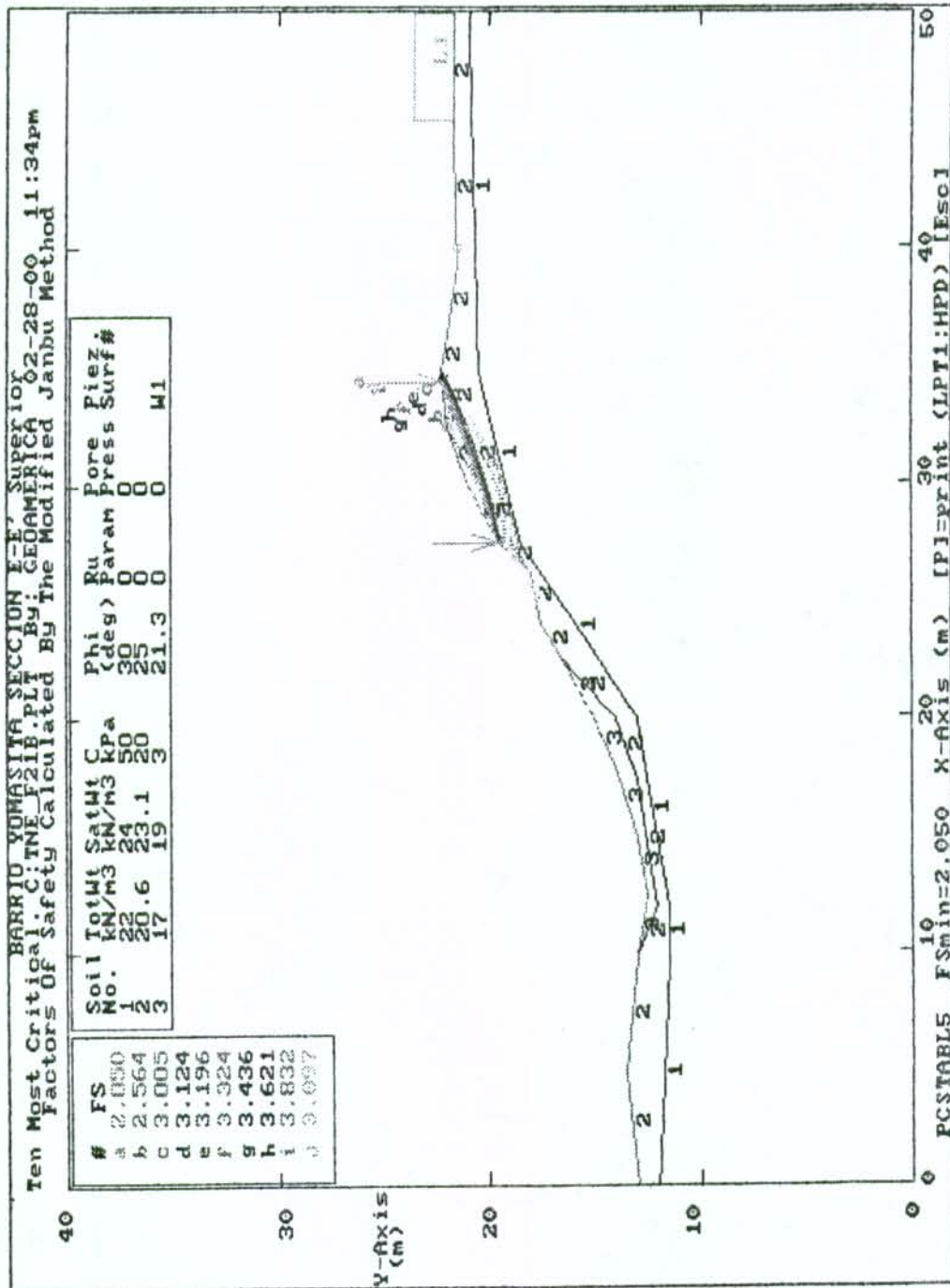


PCSTABLE FSmin=1.441 X-Axis (m) 40 [P]=print (LPT1:HPD) [Esc] 70 80

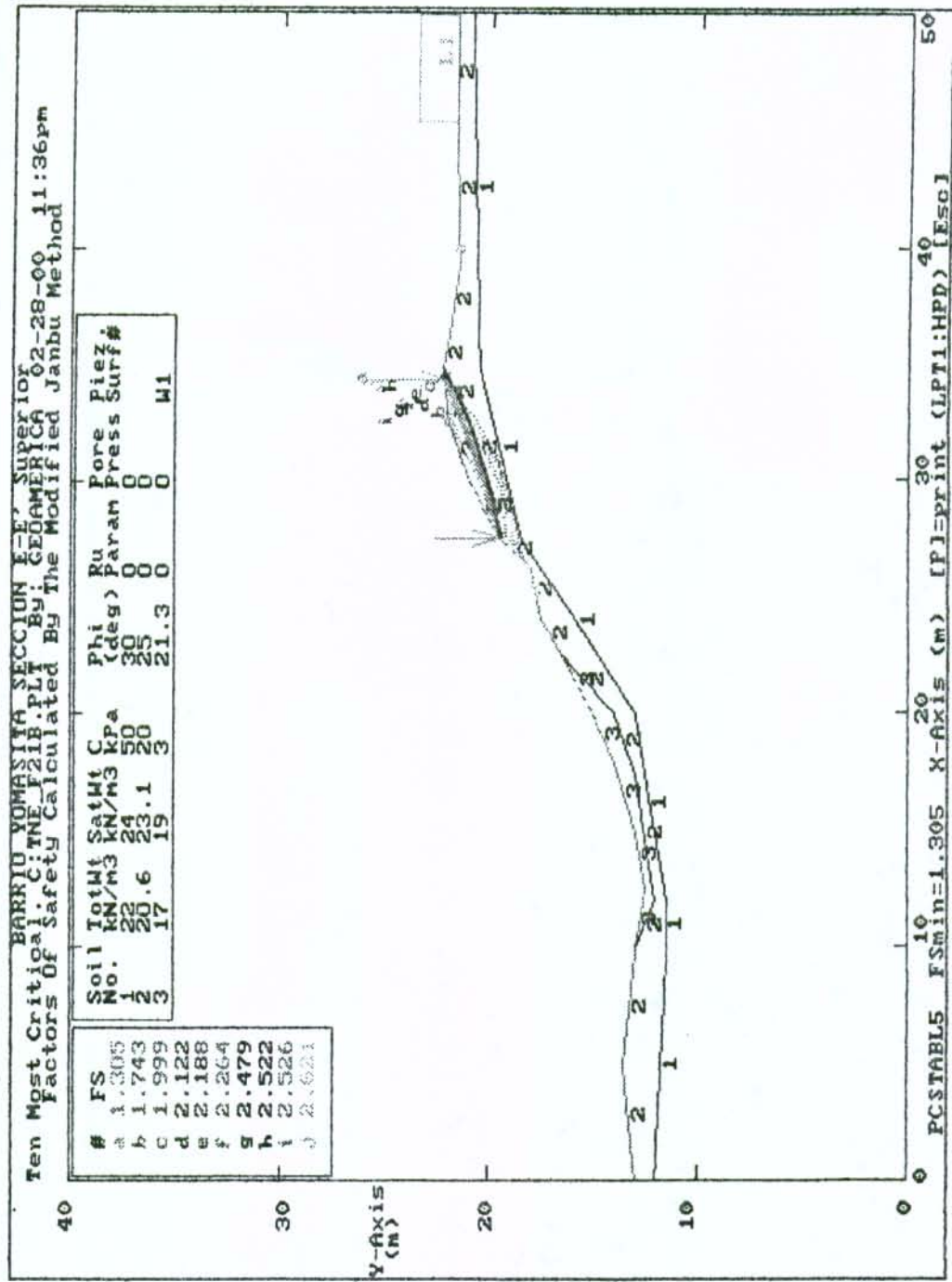
SECCIÓN F-F. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN E-E. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN E-E'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



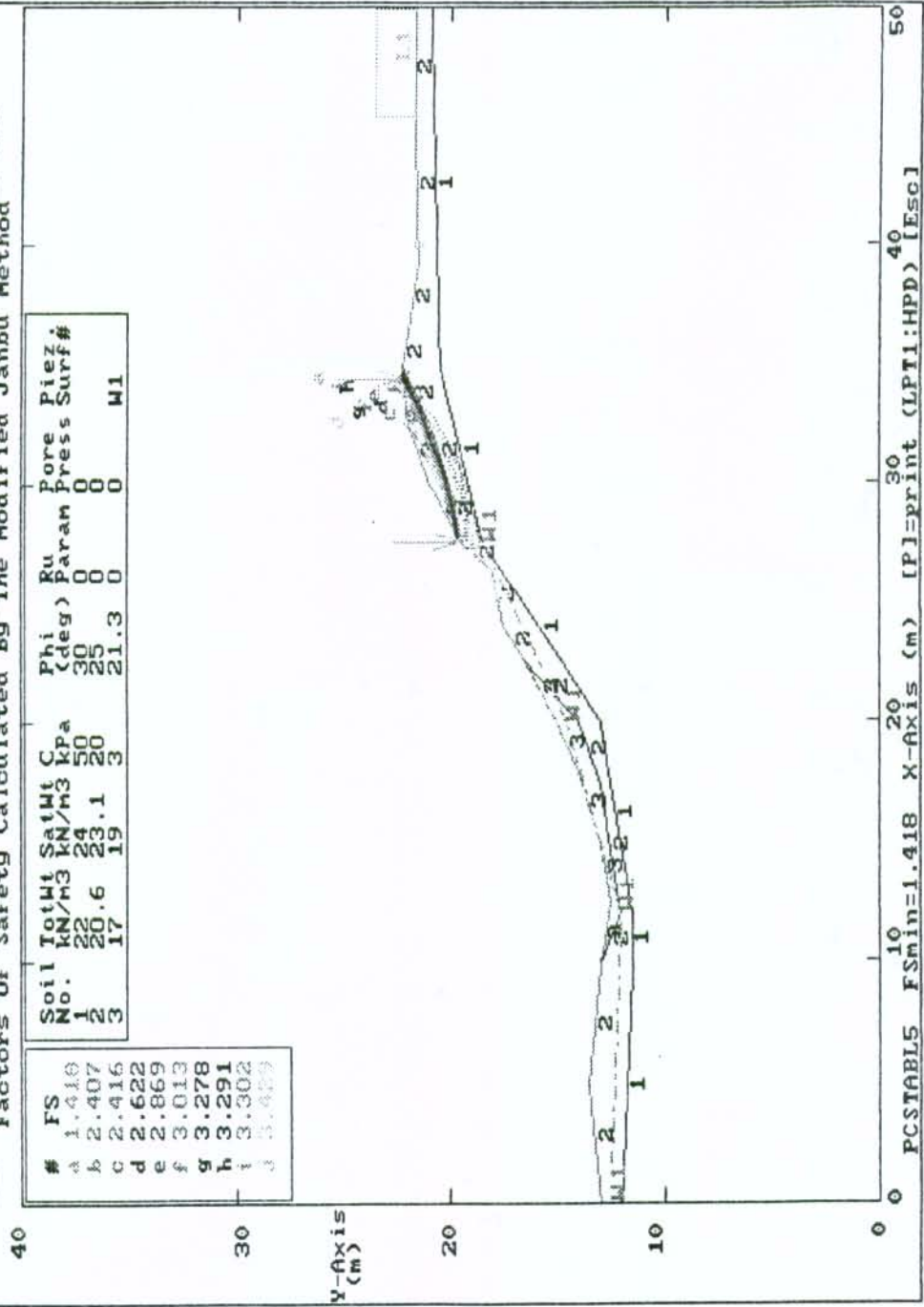
SECCIÓN E-E'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Janbu Method

BARRIO YOMASITA SECCION E-E' Superior
 C: TNE_F21B.PLT By: GEAMERICA 02-28-00 11:40pm

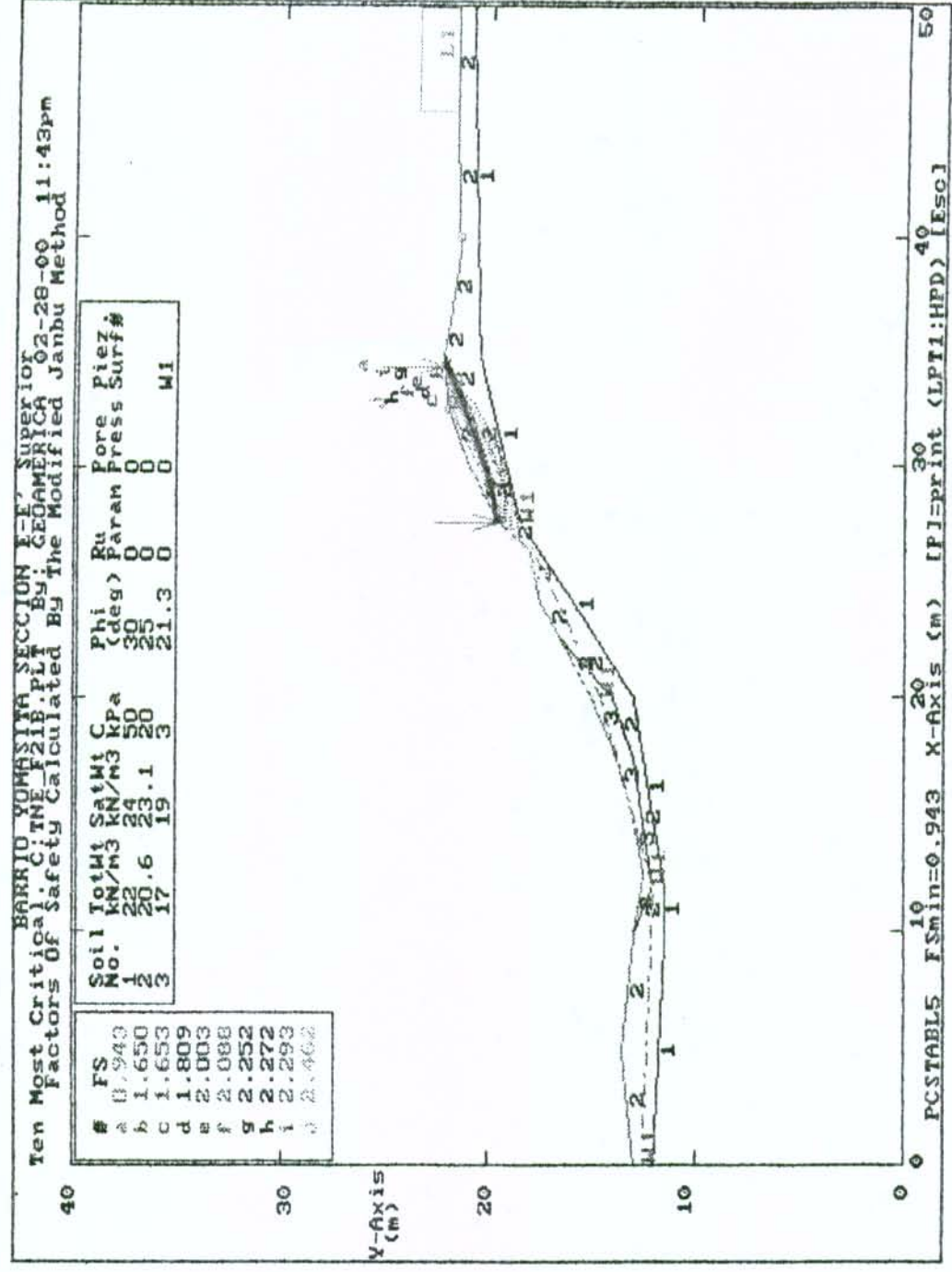
Soil No.	TotWt kN/m3	SatWt kN/m3	C kpa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22.6	23.1	50	30	0	0	
2	17	19	3	25	0	0	
3				21.3	0	0	M1

#	FS
a	1.410
b	2.407
c	2.416
d	2.622
e	2.869
f	3.013
g	3.278
h	3.291
i	3.302
j	3.459

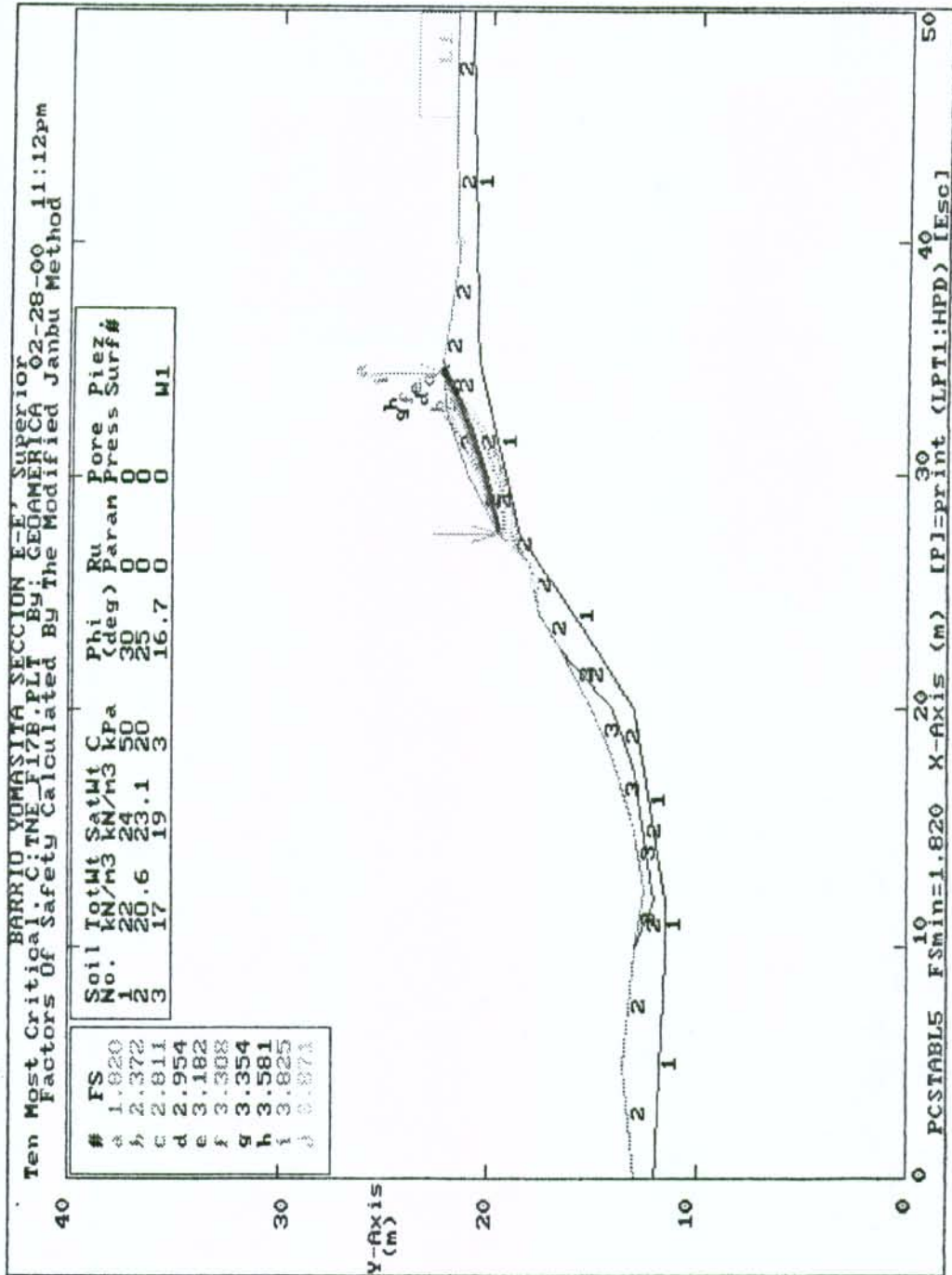


PCSTABLE5 FSmin=1.418 X-Axis (m) [P]=print (LPTI:HPD) [Esc]

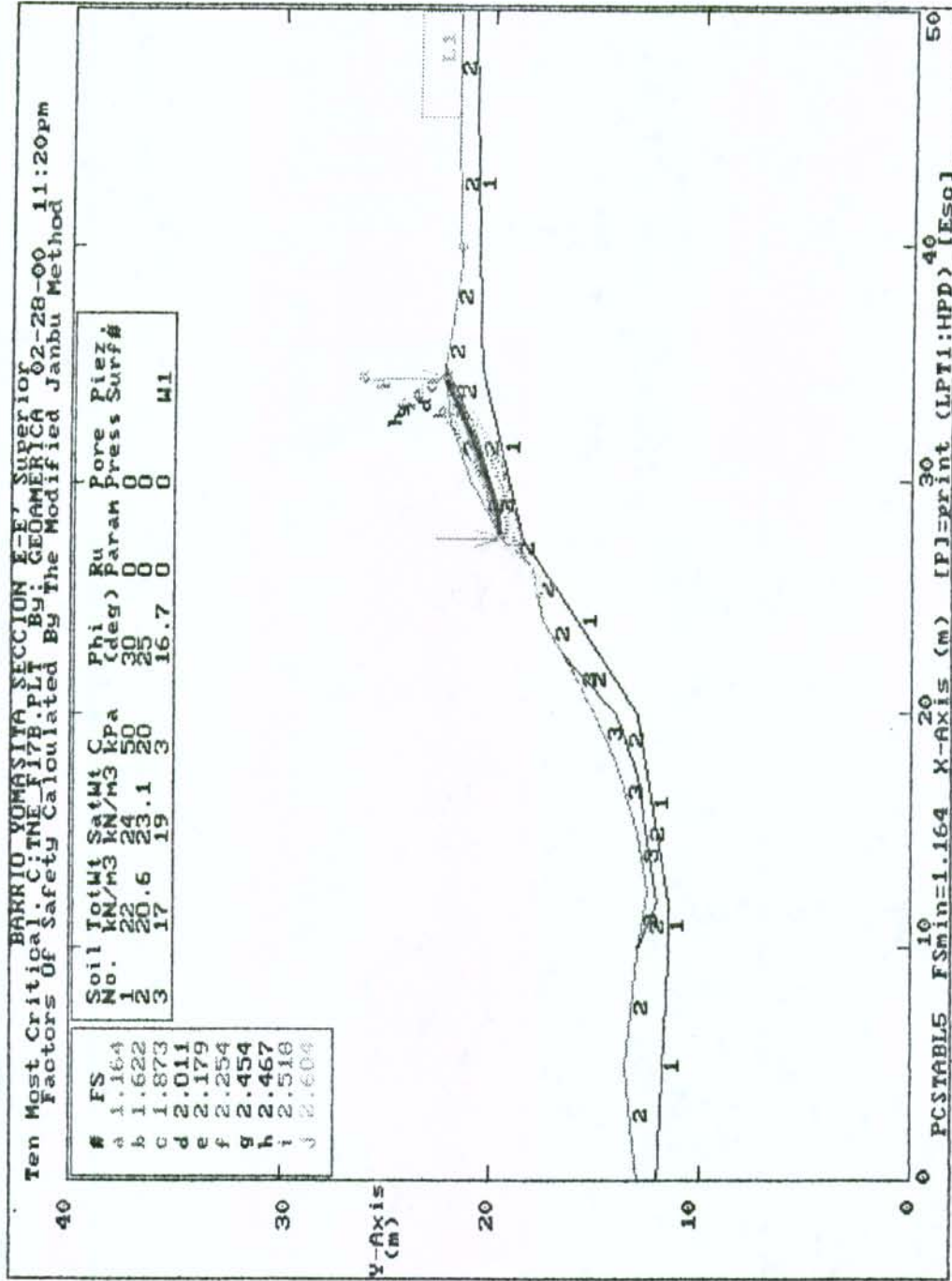
SECCIÓN E-E'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA



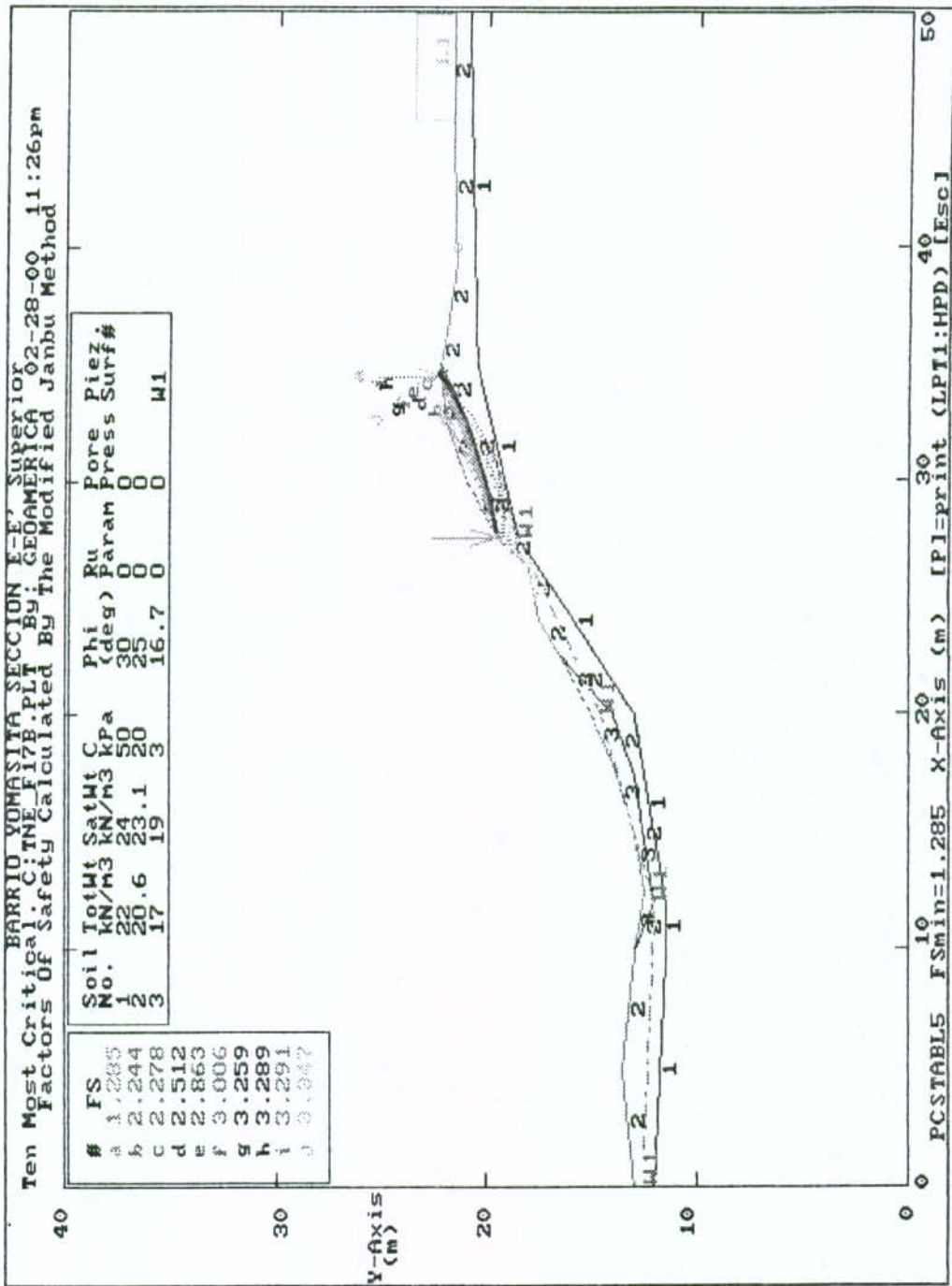
SECCIÓN E-E'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



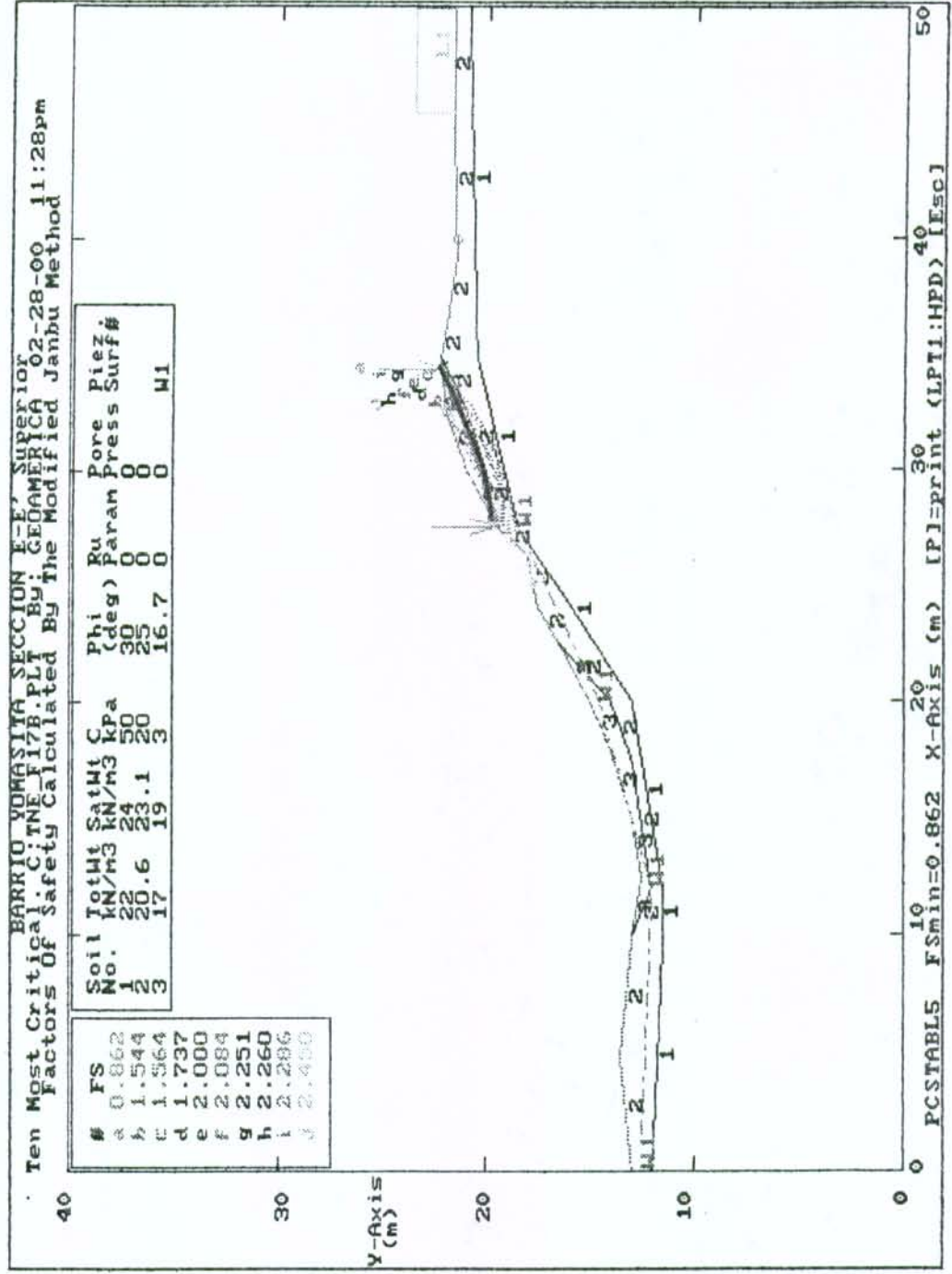
SECCIÓN E-E'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN E-E'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN E-E'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



ANEXO 4

Cálculo de la probabilidad de falla de la ladera natural en la zona de deslizamiento antecedente, distancia a la cual llega el material y secciones transversales

- **Cálculo de probabilidad de falla/ secciones A-A, B-B` y C-C`.**
- **Distancia de alcance del terreno fallado/secciones A-A`,B-B` y C-C`.**
- **Sección A-A`. Superficies terreno natural y potencial de falla.**
- **Sección B-B`. Superficies terreno natural y potencial de falla.**
- **Sección C-C`. Superficies terreno natural y potencial de falla.**

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA SIN OBRAS

TD = 1 Periodo de exposición actual
 TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
 TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6

	SECCIÓN A - A'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	1,44	0,99	1,33	0,89
FS -- ($\phi = 16,7$)	1,15	0,79	1,06	0,71

Coefficiente de correlación $\rho_{\phi 1, \phi 2} = 0,00$

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	-+	+-	--
Factores de ponderación				
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,18	-0,01	0,14	-0,06
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,07	-0,12	0,03	-0,17
$E(\ln(FS))$	1,28	0,88	1,19	0,80
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,07	0,00	0,04	0,01
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,01	0,03	0,00	0,06
$E(\ln(FS))^2$	1,08	1,03	1,04	1,07
$S(\ln(FS))$	0,75	0,50	0,61	0,66
$Z \ln =$	0,37	0,24	0,31	0,31
$g(Z) =$	0,35385	0,40665	0,37776	0,37843
$P_f =$	0,35385	0,59335	0,37776	0,62157

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
		1,0	1,0	1,0	1,0
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	35,5	0,34304	0,00121	0,01074	0,00004
P f total 10 años	36,7	0,23433	0,00854	0,11955	0,00428
P f total 25 años	38,9	0,03165	0,00303	0,32355	0,03041

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA SIN OBRAS

TD = 1 Periodo de exposición actual
 TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
 TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6	-

	SECCIÓN B - B'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	1,63	0,95	1,38	0,79
FS-- ($\phi = 16,7$)	1,32	0,77	1,12	0,65

Coefficiente de correlación $\rho_{\phi 1,42} = 0,00$

Factores de ponderación	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	+-	+-	--
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,25	-0,03	0,16	-0,12
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,14	-0,13	0,06	-0,22
$E(\ln(FS))$	1,47	0,85	1,25	0,72
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,12	0,00	0,05	0,03
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,04	0,04	0,01	0,09
$E(\ln(FS))^2$	1,17	1,04	1,06	1,13
$S(\ln(FS))$	0,99	0,56	0,70	0,78
$Z \ln =$	0,47	0,26	0,35	0,36
$g(Z) =$	0,31851	0,39554	0,36302	0,35911
$P_f =$	0,31851	0,60446	0,36302	0,64089

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	32,0	0,30878	0,00124	0,01032	0,00004
P f total 10 años	33,9	0,21093	0,00870	0,11489	0,00441
P f total 25 años	37,4	0,02849	0,00309	0,31093	0,03136

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA SIN OBRAS

TD = 1 Periodo de exposición actual
 TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
 TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6	-

	SECCIÓN C - C'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	1,71	1,34	1,56	1,22
FS-- ($\phi = 16,7$)	1,36	1,07	1,25	0,98

Coefficiente de correlación $\rho_{\phi_1, \phi_2} = 0,00$

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	-+	+-	--
Factores de ponderación				
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,27	0,15	0,22	0,10
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,15	0,03	0,11	-0,01
$E(\ln(FS))$	1,53	1,19	1,39	1,09
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,14	0,04	0,10	0,02
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,05	0,00	0,02	0,00
$E(\ln(FS))^2$	1,21	1,05	1,13	1,02
$S(\ln(FS))$	1,06	0,62	0,90	0,41
$Z_{ln} =$	0,50	0,31	0,44	0,22
$g(Z) =$	0,30944	0,37645	0,33124	0,41215
$P_f =$	0,30944	0,37645	0,33124	0,41215

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

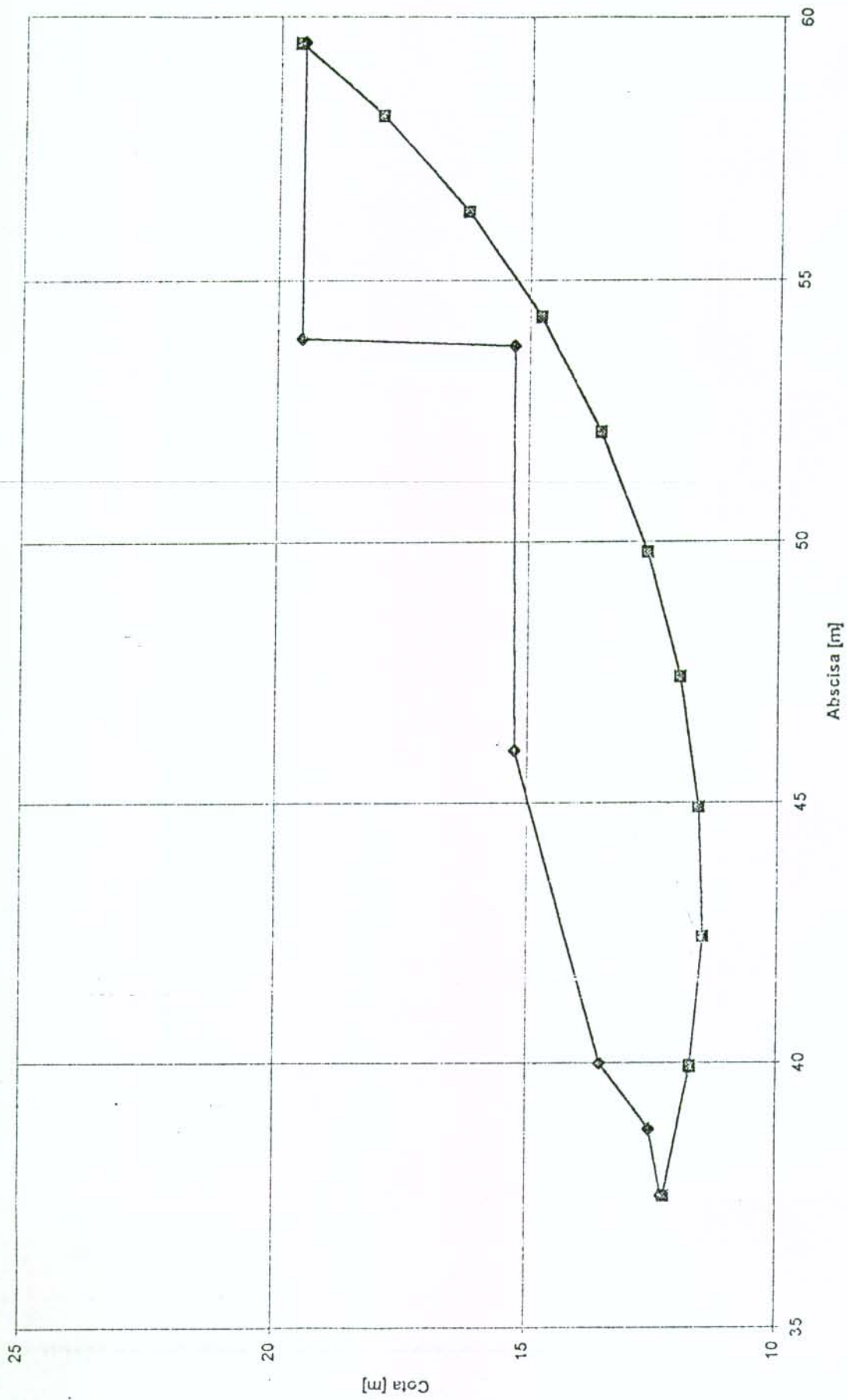
		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P_f total 1 año	31,0	0,30000	0,00077	0,00942	0,00002
P_f total 10 años	31,8	0,20493	0,00542	0,10483	0,00284
P_f total 25 años	33,3	0,02768	0,00192	0,28371	0,02017

DISTANCIA DEL DESLIZAMIENTO

Sección	A - A'	B - B'	C - C'
Área [m ²]	54,1	49,6	25,5
1,5 = Factor de Expansión			
Área fin [m ²]	81,2	74,5	38,2
IP	25,0	25,0	25,0
Ko *	0,55	0,55	0,55
β	20,0	17,4	28,1
A. Reposo φ ₀	15,6	17,0	11,5
Dist. talud [m]	25,3	86,1	8,8

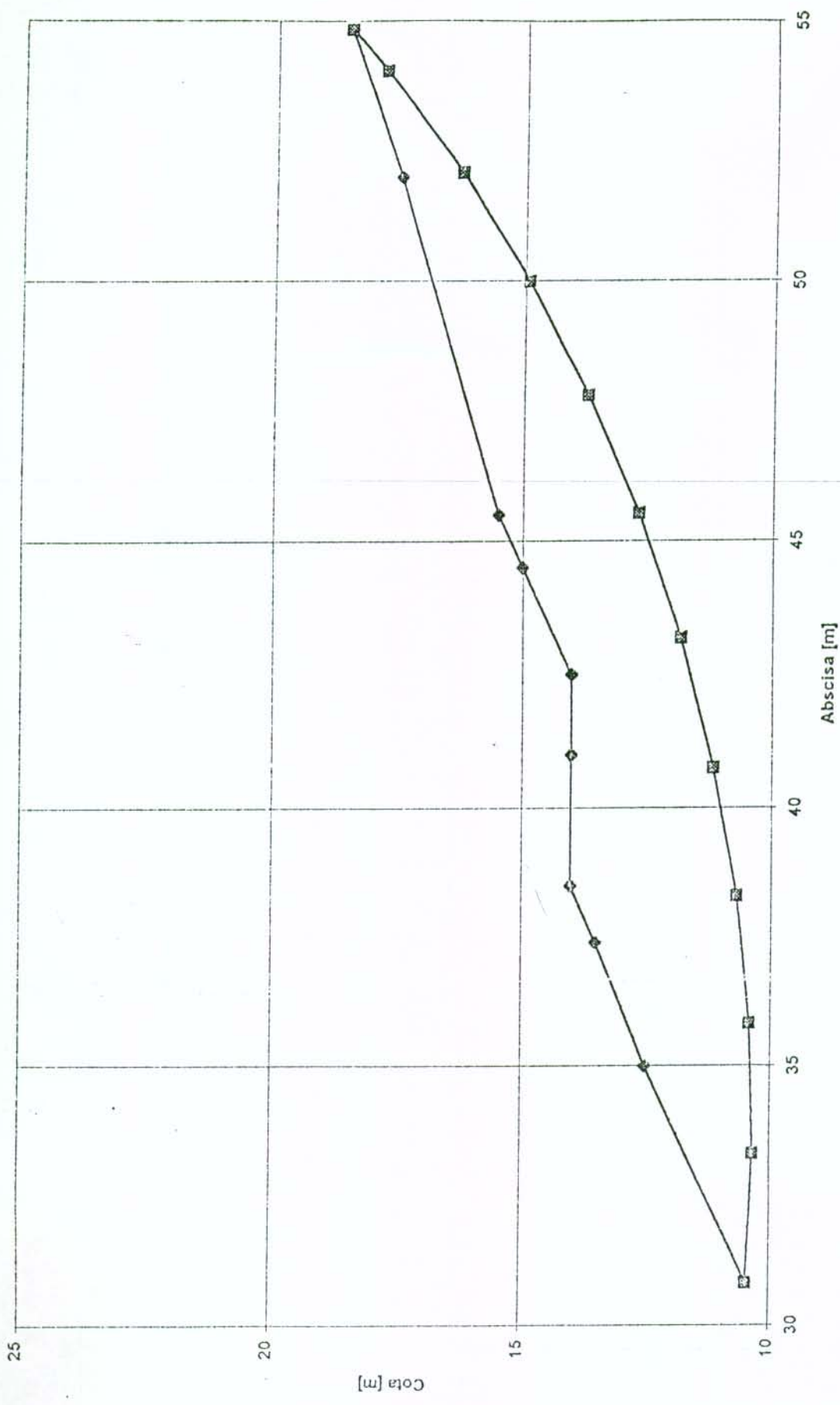
* Coeficiente de presión de tierras en reposo

Sección A-A'



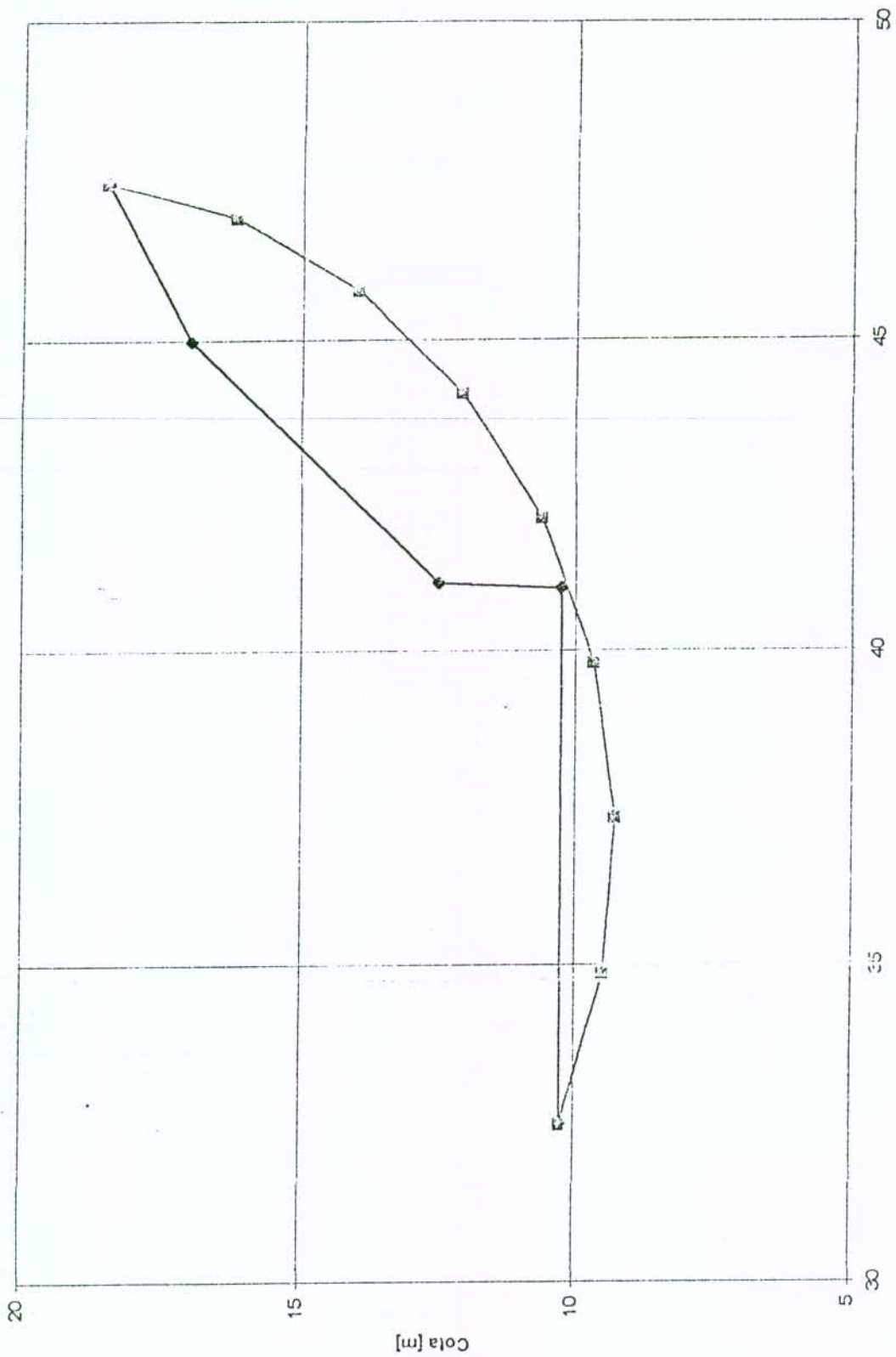
—◆— Terreno natural —■— Superficie de falla

Sección B-B'



◆ Terreno natural —■— Superficie de falla

Sección C-C'



Abscisa [m]

Terreno natural Superficie de falla

Cola [m]

ANEXO 5

Cálculo de la probabilidad de falla de la ladera natural en las zonas con evidencias de flujo lento, distancia a la cual llega el material fallado desde la pata del talud y secciones transversales

ZONA 1

- **Cálculo de probabilidad de falla/ secciones D – D` y F - F`.**
- **Distancia de alcance del terreno fallado/secciones D-D y F - F`.**
- **Sección D-D`. Superficies terreno natural y potencial de falla.**
- **Sección F-F`. Superficies terreno natural y potencial de falla.**

ZONA 2

- **Cálculo de probabilidad de falla/ sección E – E`.**
- **Distancia de alcance del terreno fallado/secciones E - E`.**
- **Sección E-E`. Superficies terreno natural y potencial de falla.**

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA SIN OBRAS

TD = 1 Periodo de exposición actual
 TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
 TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6

	SECCIÓN D - D'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	1,57	0,98	1,27	0,79
FS-- ($\phi = 16,7$)	1,33	0,84	1,10	0,69

Coefficiente de correlación $\rho_{\phi 1,42} = 0,00$

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	-+	+-	--
Factores de ponderación				
$P_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$P_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,23	-0,01	0,12	-0,12
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,14	-0,09	0,05	-0,19
$E(\ln(FS))$	1,44	0,91	1,18	0,74
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,10	0,00	0,03	0,03
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,04	0,02	0,00	0,07
$E(\ln(FS))^2$	1,15	1,02	1,03	1,10
$S(\ln(FS))$	0,97	0,44	0,60	0,75
$Z_{ln} =$	0,46	0,21	0,30	0,35
$g(Z) =$	0,32268	0,41586	0,38108	0,36264
$P_f =$	0,32268	0,58414	0,38108	0,63736

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	32,5	0,31283	0,00120	0,01083	0,00004
P f total 10 años	34,7	0,21369	0,00841	0,12061	0,00438
P f total 25 años	38,9	0,02886	0,00299	0,32640	0,03119

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA SIN OBRAS

TD = 1 Periodo de exposición actual
 TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
 TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6

	SECCIÓN F - F'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	1,85	1,22	1,58	1,04
FS-- ($\phi = 16,7$)	1,64	1,09	1,44	0,95

Coefficiente de correlación $\rho_{\phi_1, \phi_2} = 0,00$

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	-+	+-	--
Factores de ponderación				
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,31	0,10	0,23	0,02
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,25	0,04	0,18	-0,03
$E(\ln(FS))$	1,74	1,15	1,51	0,99
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,19	0,02	0,11	0,00
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,12	0,00	0,07	0,00
$E(\ln(FS))^2$	1,37	1,02	1,19	1,00
$S(\ln(FS))$	1,29	0,56	1,04	0,13
$Z_{ln} =$	0,57	0,28	0,49	0,06
$g(Z) =$	0,28276	0,39060	0,31281	0,47794
$P_f =$	0,28276	0,39060	0,31281	0,52206

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

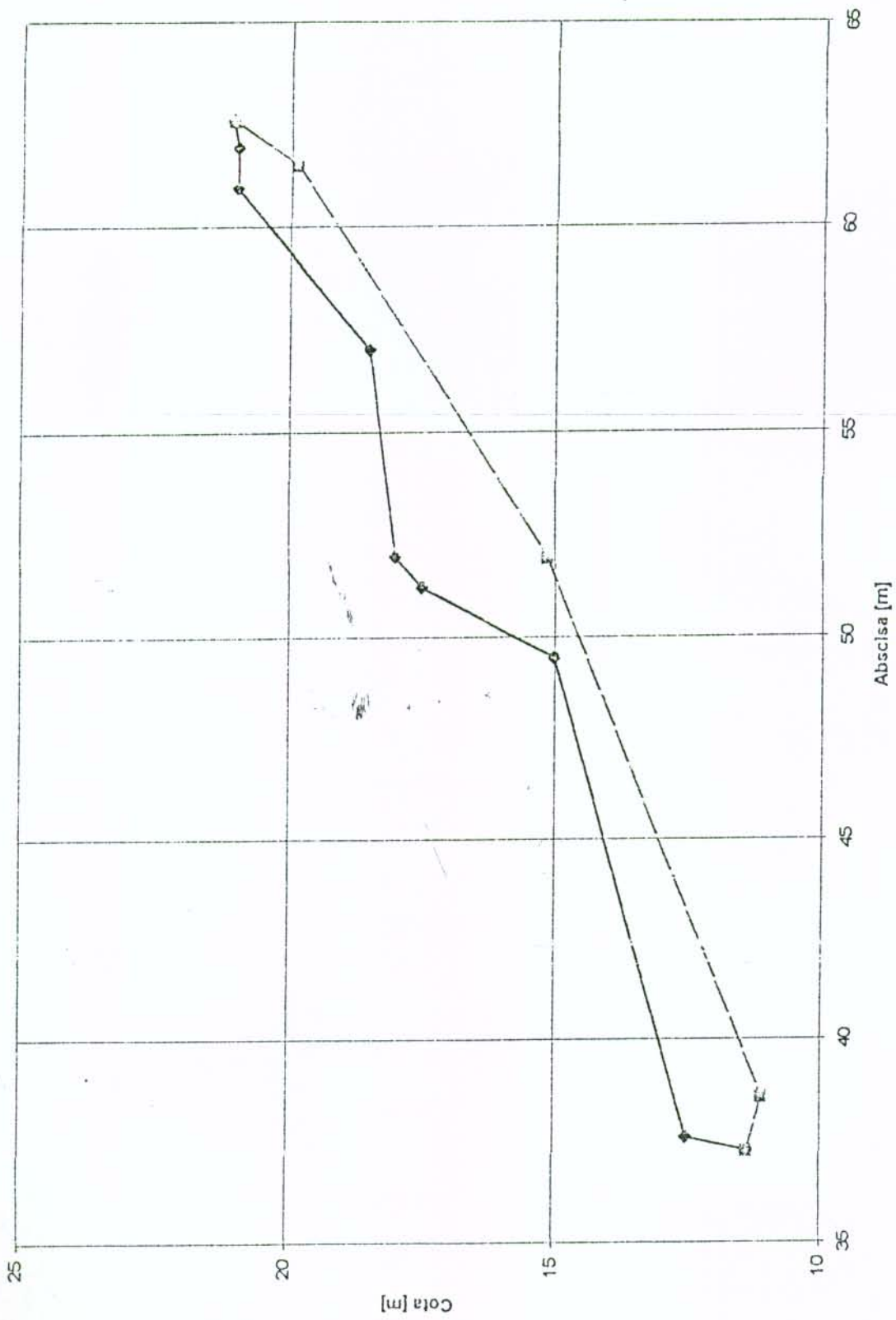
		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	28,4	0,27413	0,00080	0,00889	0,00003
P f total 10 años	29,5	0,18726	0,00562	0,09900	0,00359
P f total 25 años	32,1	0,02529	0,00200	0,26793	0,02554

DISTANCIA DEL CREEP

Sección	D - D'	F - F'
Área [m ²]	34,0	17,6
Factor de expansión =		1,5
Área fin [m ²]	51,0	26,4
IP	18,9	18,9
Ko *	0,52	0,52
β	20,9	22,4
A. Reposo ϕ_0	17,2	16,4
β_2	15,3	13,8
Dist. talud [m]	30,9	18,9

* Coeficiente de presión de tierras en reposo

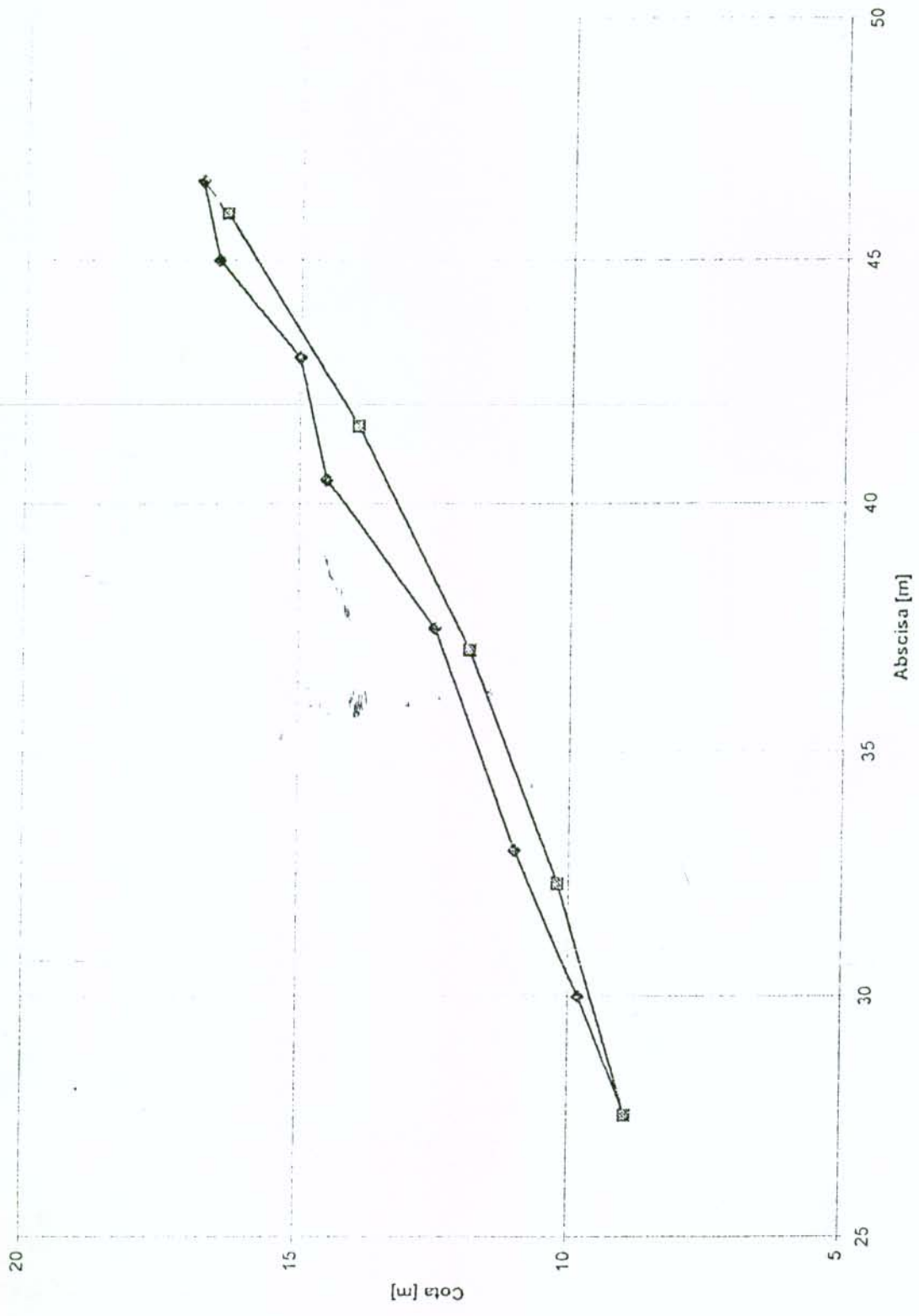
Sección D-D'



1

1

Sección F-F'



—◆— Terreno natural —□— Superficie de falla

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA SIN OBRAS

TD = 1 Periodo de exposición actual
 TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
 TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6	-

	SECCIÓN E - E'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	2,05	1,31	1,42	0,94
FS-- ($\phi = 16,7$)	1,82	1,64	1,29	0,86

Coefficiente de correlación $\rho_{\phi 1, \phi 2} = 0,00$

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	-+	+-	--
Factores de ponderación				
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,36	0,13	0,17	-0,03
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,30	0,25	0,13	-0,07
$E(\ln(FS))$	1,93	1,46	1,35	0,90
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})^2$	0,26	0,04	0,06	0,00
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})^2$	0,18	0,12	0,03	0,01
$E(\ln(FS))^2$	1,55	1,17	1,10	1,01
$S(\ln(FS))$	1,48	0,98	0,85	0,45
$Z_{ln} =$	0,63	0,47	0,41	0,22
$g(Z) =$	0,26418	0,31910	0,34061	0,41291
$P_f =$	0,26418	0,31910	0,34061	0,58709

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

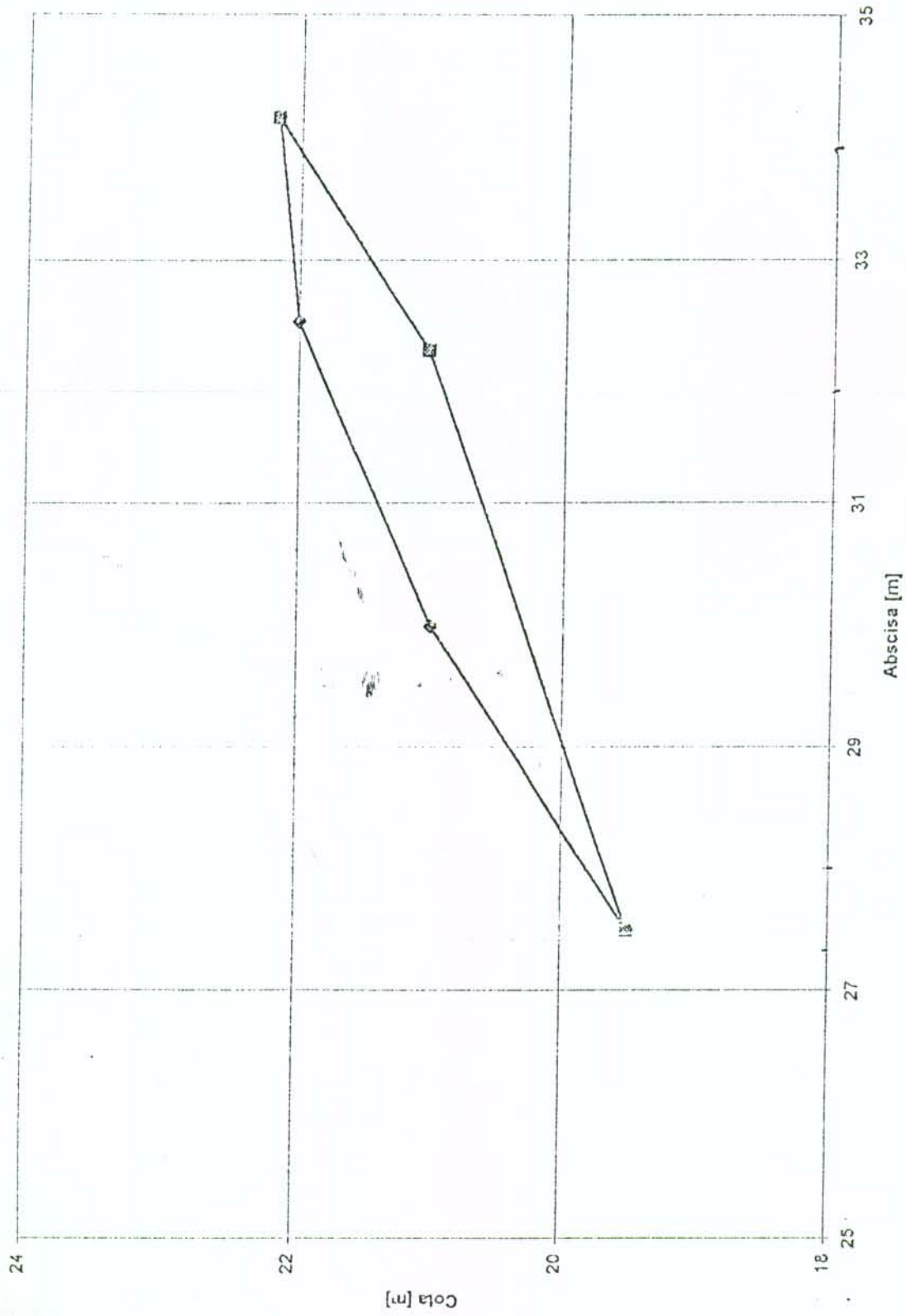
		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
		1,0	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P_f total 1 año	26,6	0,25611	0,00065	0,00968	0,00004
P_f total 10 años	29,1	0,17495	0,00459	0,10780	0,00404
P_f total 25 años	34,6	0,02363	0,00163	0,29173	0,02873

DISTANCIA DEL CREEP

Sección	E - E'
Área [m ²]	3,5
1,5	
Área fin [m ²]	5,3
IP	18,9
Ko *	0,52
β	21,8
A. Reposo ϕ_0	16,7
β_2	9,5
Dist. talud [m]	5,2

* Coeficiente de presión de tierras en reposo

Sección E - E' Superior



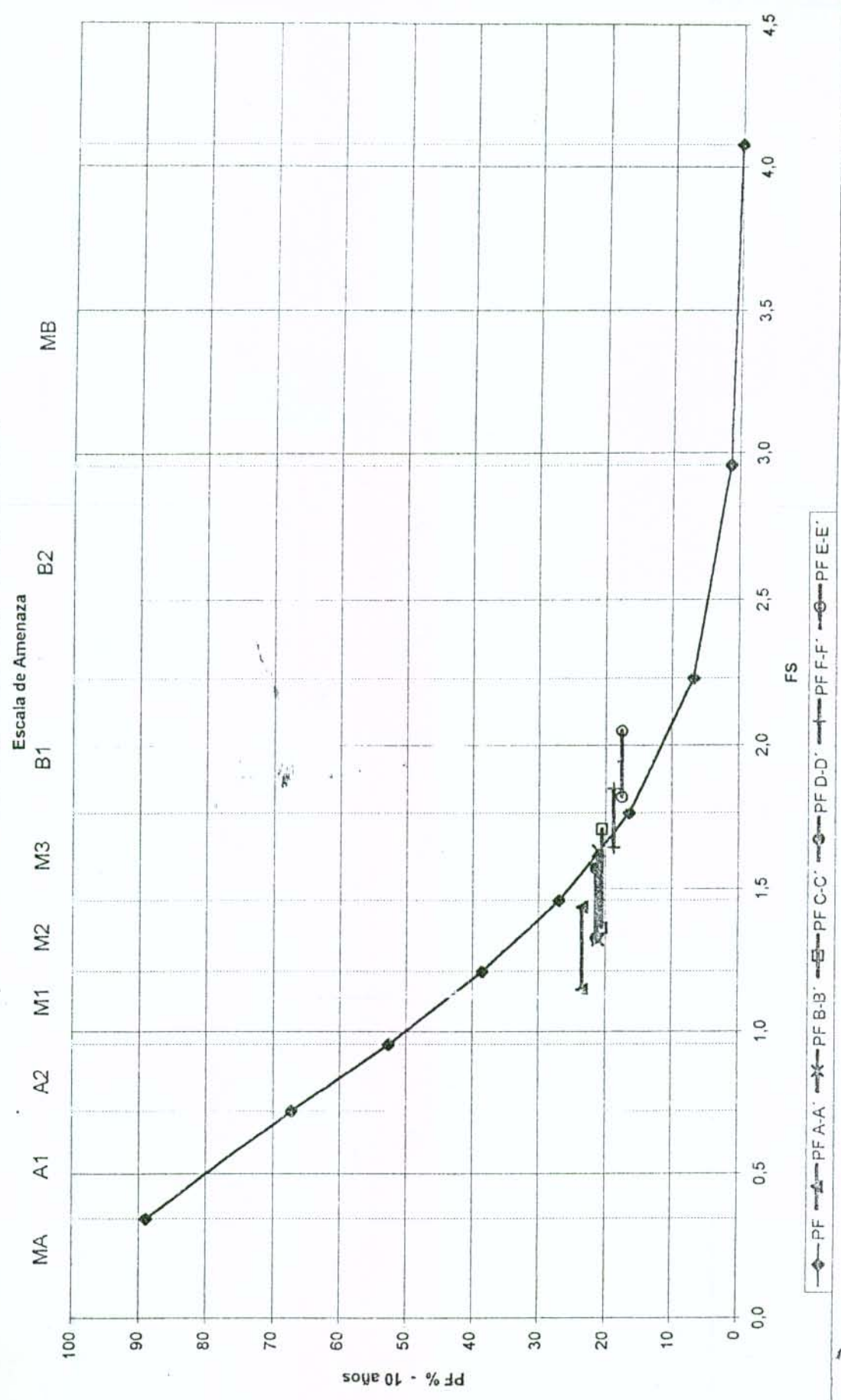
—◇— Terreno natural —□— Superficie de falla

ANEXO 5 A

Factor de seguridad Vs probabilidad de falla en

10 años

FUNCIÓN DE PROBABILIDAD DE FALLA
 PF % son obras, ni sismo ni lluvia TD=10 años VS FS



ANEXO 6

Análisis de estabilidad talud de corte en la zona del deslizamiento antecedente

- **Sección A – A`**
- **Sección B – B`**
- **Sección C – C`**

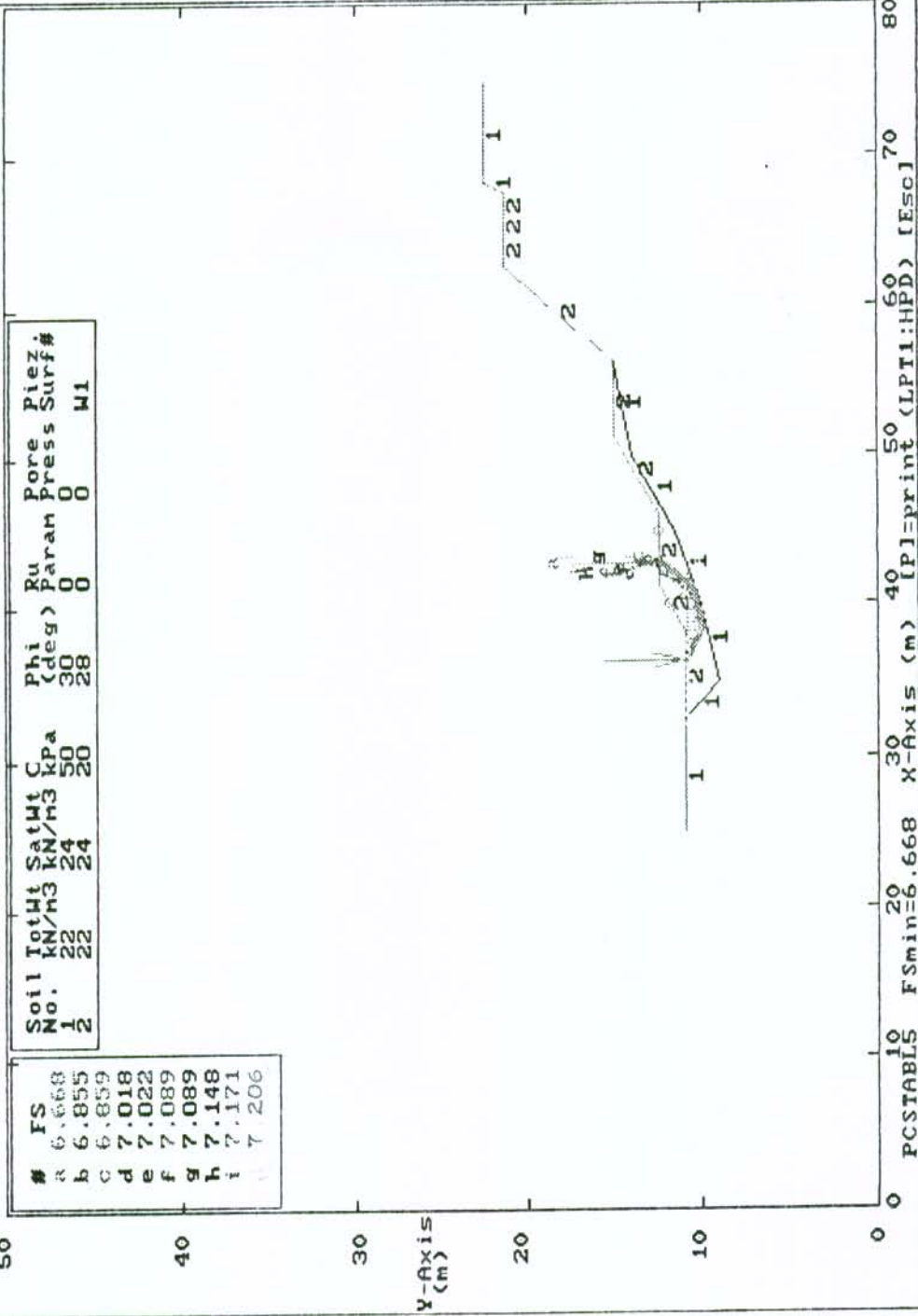
SECCIÓN A-A: PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASTITA SECCION A-A, TALUD DE CORTE
 C:TCANU21.PLT BY: GEOMERICA LTDA 03-21-00 12:37am

Soil No.	TotHt	SatWt	C	Phi	Ru	Pore	Piez
	KN/m3	KN/m3	kPa	(deg)	Param	Press	Surf#
1	22	24	50	30	0	0	M1
2	22	24	20	28	0	0	M1

#	FS
a	6.668
b	6.855
c	6.859
d	7.018
e	7.022
f	7.089
g	7.089
h	7.148
i	7.171
j	7.206



0 10 20 30 40 50 60 70 80

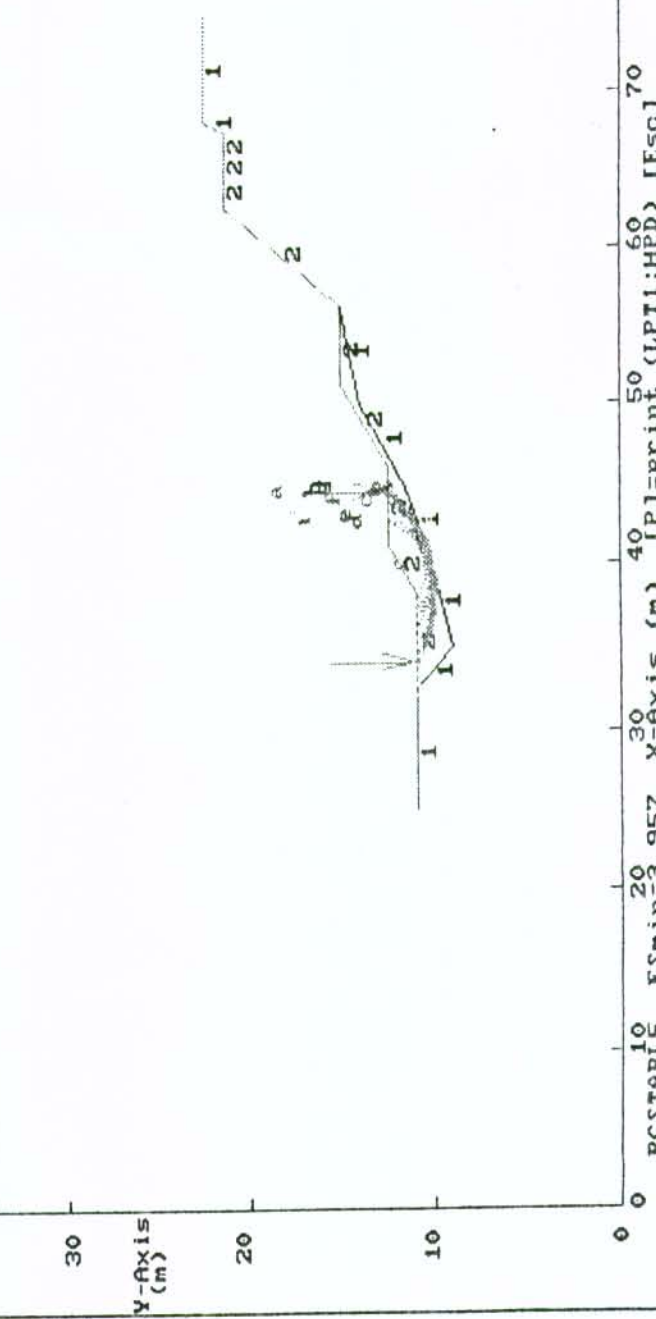
PCSTABLE FSmin=6.668 X-Axis (m) 40 [P1=print (LPI1:HPD) (Esc)] 70

SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASTITA SECCION A-A, TALUD DE CORTE
 C: ICAN021.PLI By: GEOMERICA LTDA 03-21-00 12:37am

#	FS	Soil No.	TotWt kN/m3	SatWt kN/m3	C kpa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
a	3.957	1	22	24	50	30	0	0	W1
b	3.986	2	22	24	20	28	0	0	W1
c	4.004								
d	4.102								
e	4.112								
f	4.113								
g	4.148								
h	4.155								
i	4.200								
J	4.221								



10 PCSTABLES F_{Smin}=3.957 X-Axis (m) 40 [P]=print (LPT1:HPD) [Esc] 70 80

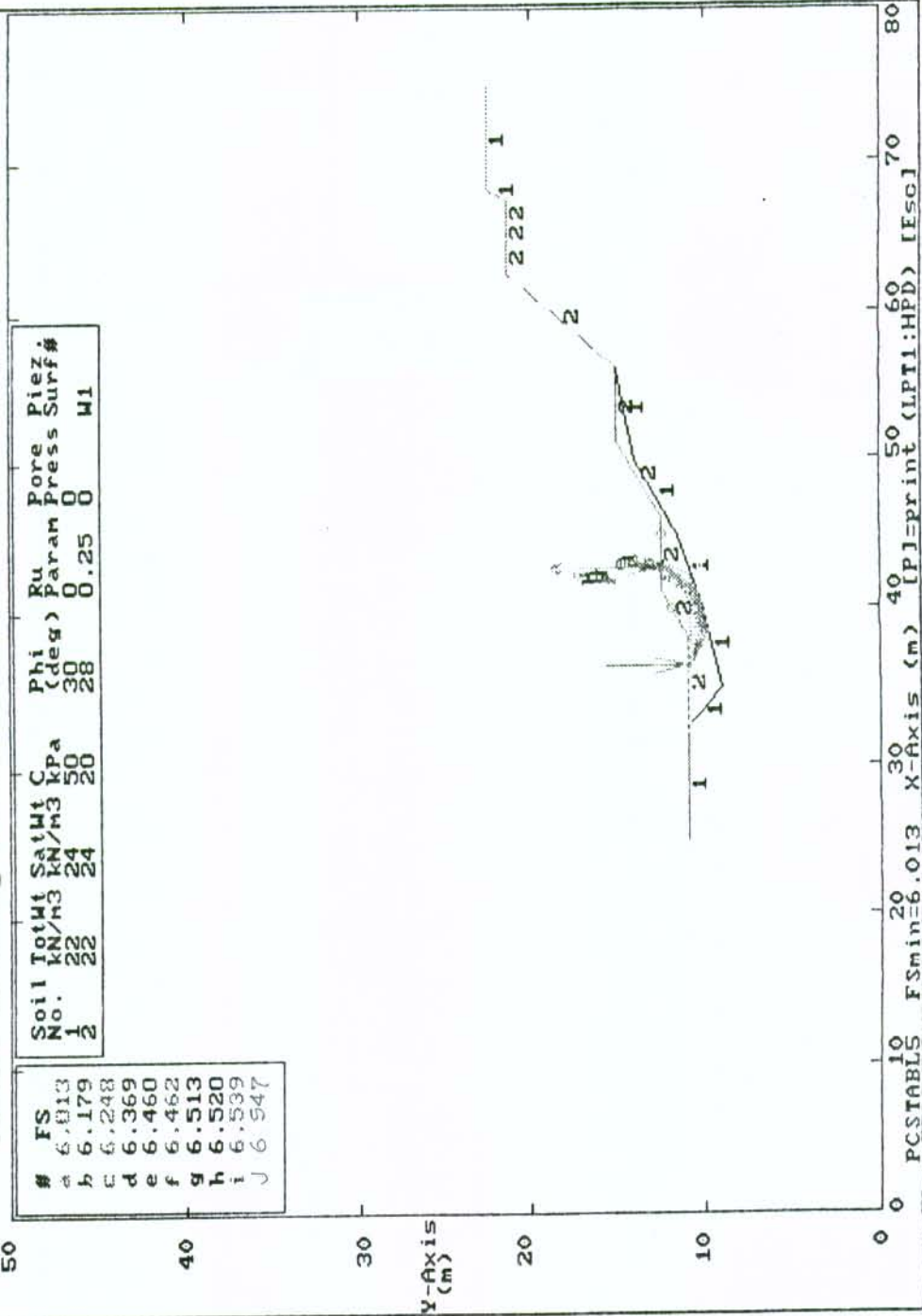
SECCIÓN A-A . PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASITA SECCION A-A, TALUD DE CORTE
 C:TCANU21.PLT BY: GEOMERICA LTDA 03-21-00 12:38am

Soil No.	Total S _u kN/m ³	C kPa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	20	30	0	0	
2	24	20	28	0.25	0	M1

#	FS
a	6.813
b	6.179
c	6.248
d	6.369
e	6.460
f	6.462
g	6.513
h	6.520
i	6.539
j	6.547



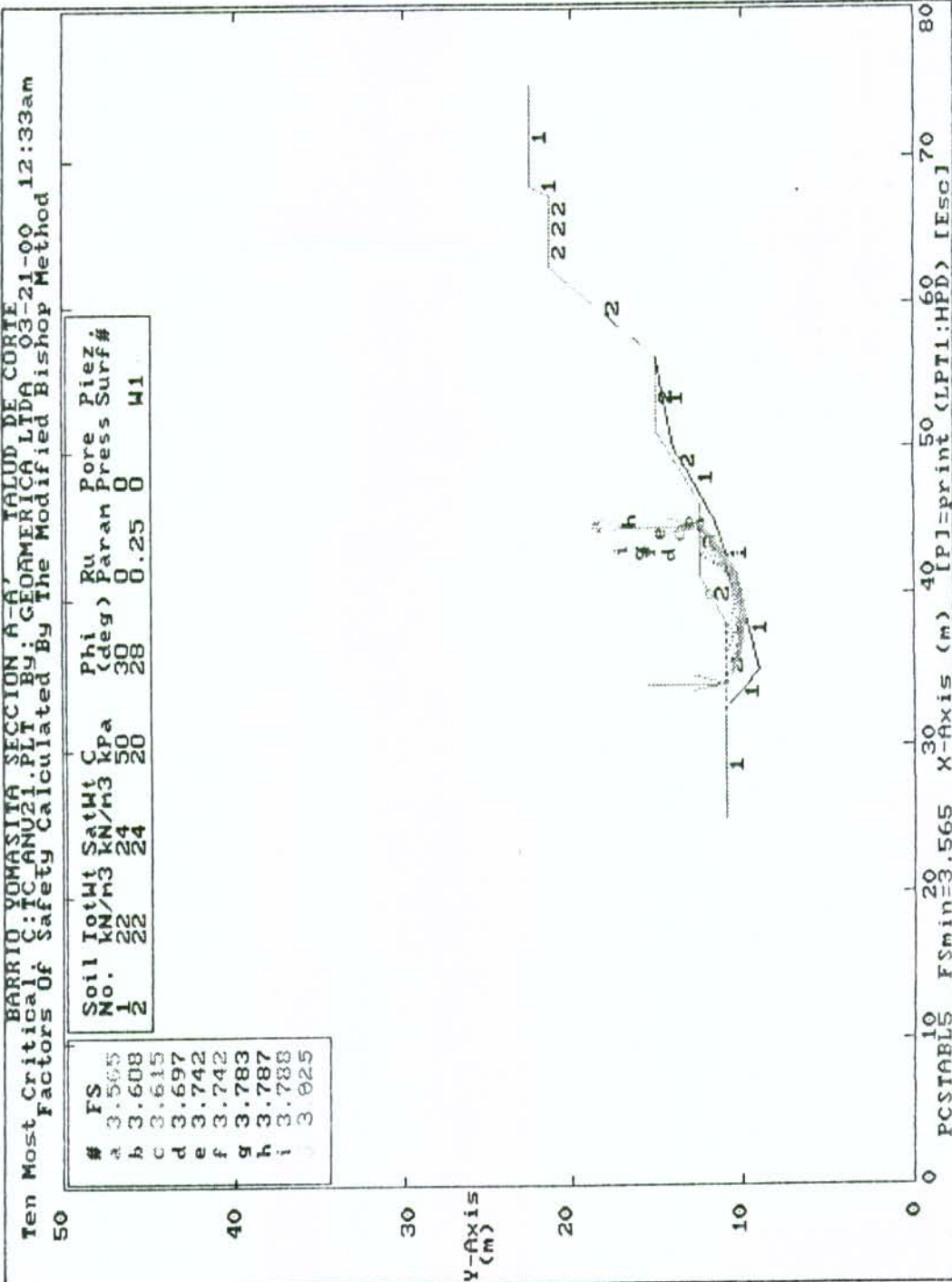
0 10 20 30 40 50 60 70 80
 PCSTABLES F_{min}=6.013 X-Axis (m) [PJ]=print (LPT1:HPD) [Esc]

SECCIÓN A - A'. PROPIEDADES DEL LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA

Ten Most Critical: BARRIO YOMASITA SECCIÓN A-A', VALUD DE CORTE
 C: IC ANU21.PLT By: GEOMERICA LTDA 03-21-00 12:33am
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

#	FS
a	3.565
b	3.608
c	3.615
d	3.697
e	3.742
f	3.742
g	3.783
h	3.787
i	3.788
j	3.025

Soil No.	TotHt	SatHt	C	Phi	Ru	Pore Press	Piez. Surf#
	KN/m3	KN/m3	kpa	(deg)	Param	0	
1	22	24	50	30	0	0	
2	22	24	20	28	0.25	0	M1



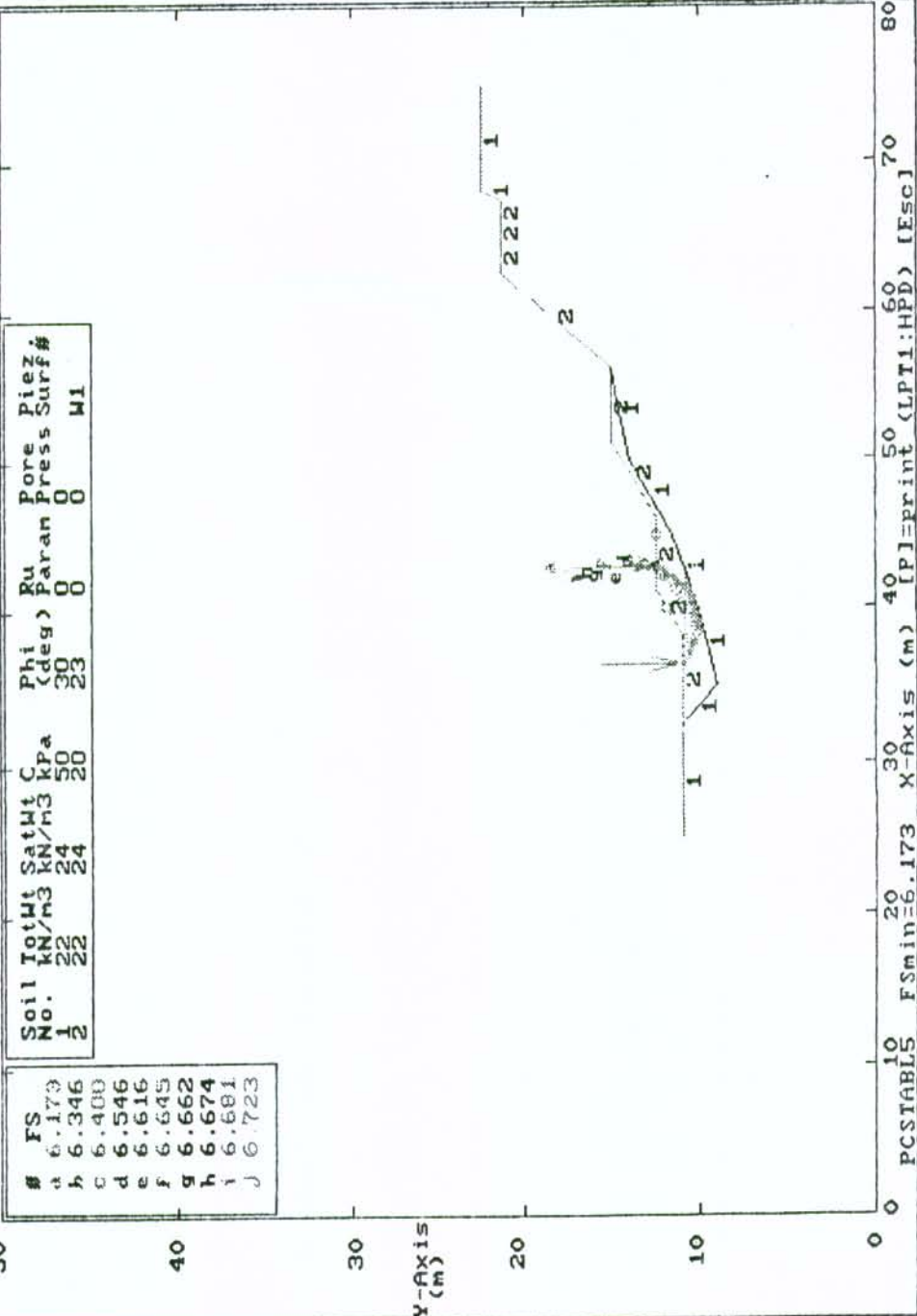
10 20 30 40 50 60 70 80
 PCSTABLE Fmin=3.565 X-Axis (m) [P]=print (LPT1:HPD) [Esc]

SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

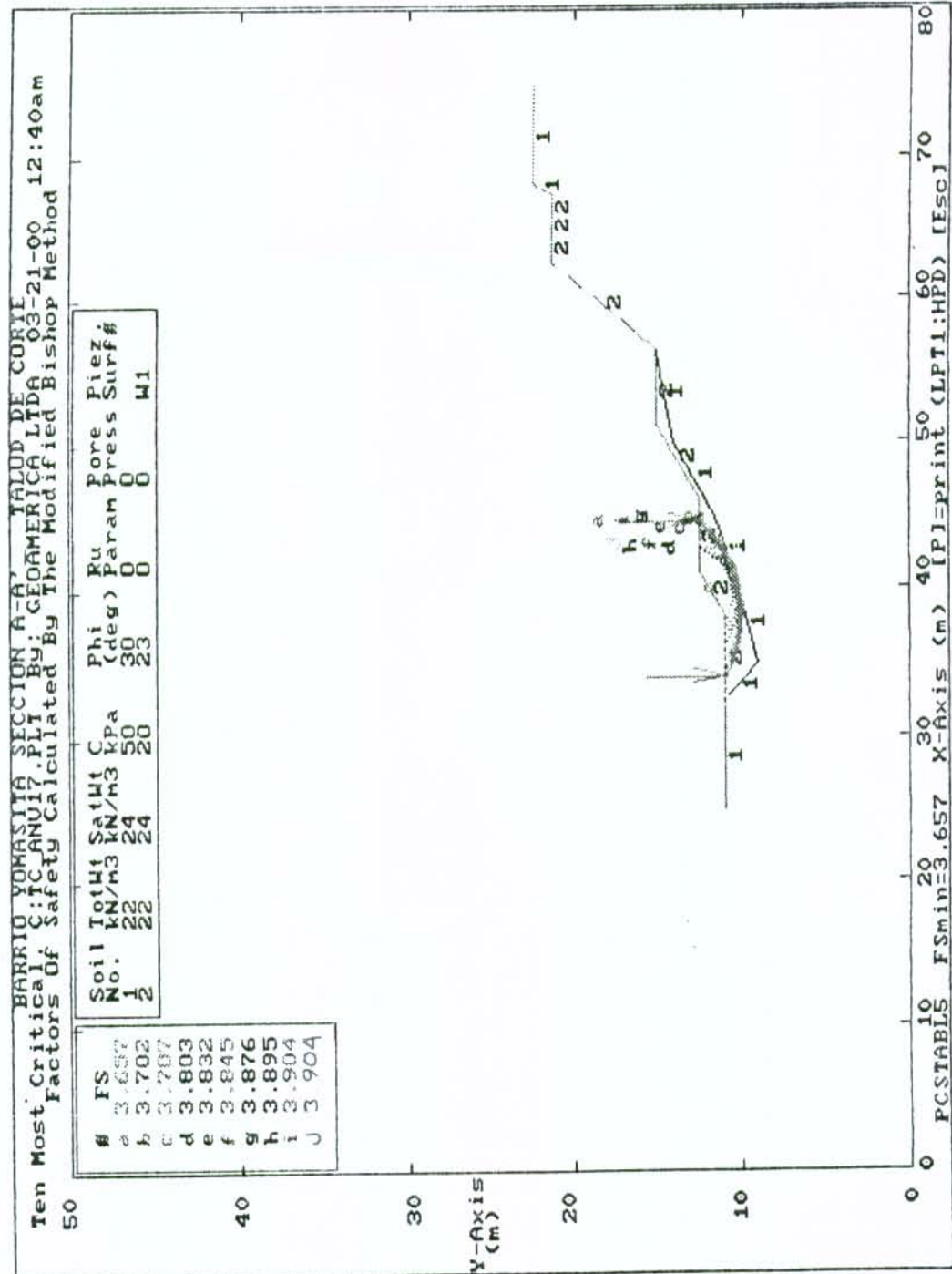
BARRIO VORASITA SECCION A-A, VALUD DE CORTE
 C:\FC\ANU17.PLT By: GEOMERICA LTDA 03-21-00 12:39am

#	FS	Soil No.	TotWt kN/m3	SatWt kN/m3	C kpa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
a	6.179	1	22	24	50	30	0	0	MI
b	6.346	2	22	24	20	23	0	0	MI
c	6.400								
d	6.546								
e	6.616								
f	6.645								
g	6.662								
h	6.674								
i	6.681								
j	6.723								



0 10 20 30 40 50 60 70 80
 PCSTABLES Fmin=6.173 X-Axis (m) [PJ=print (LPT1:HPD) [Esc]

SECCIÓN A-A'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

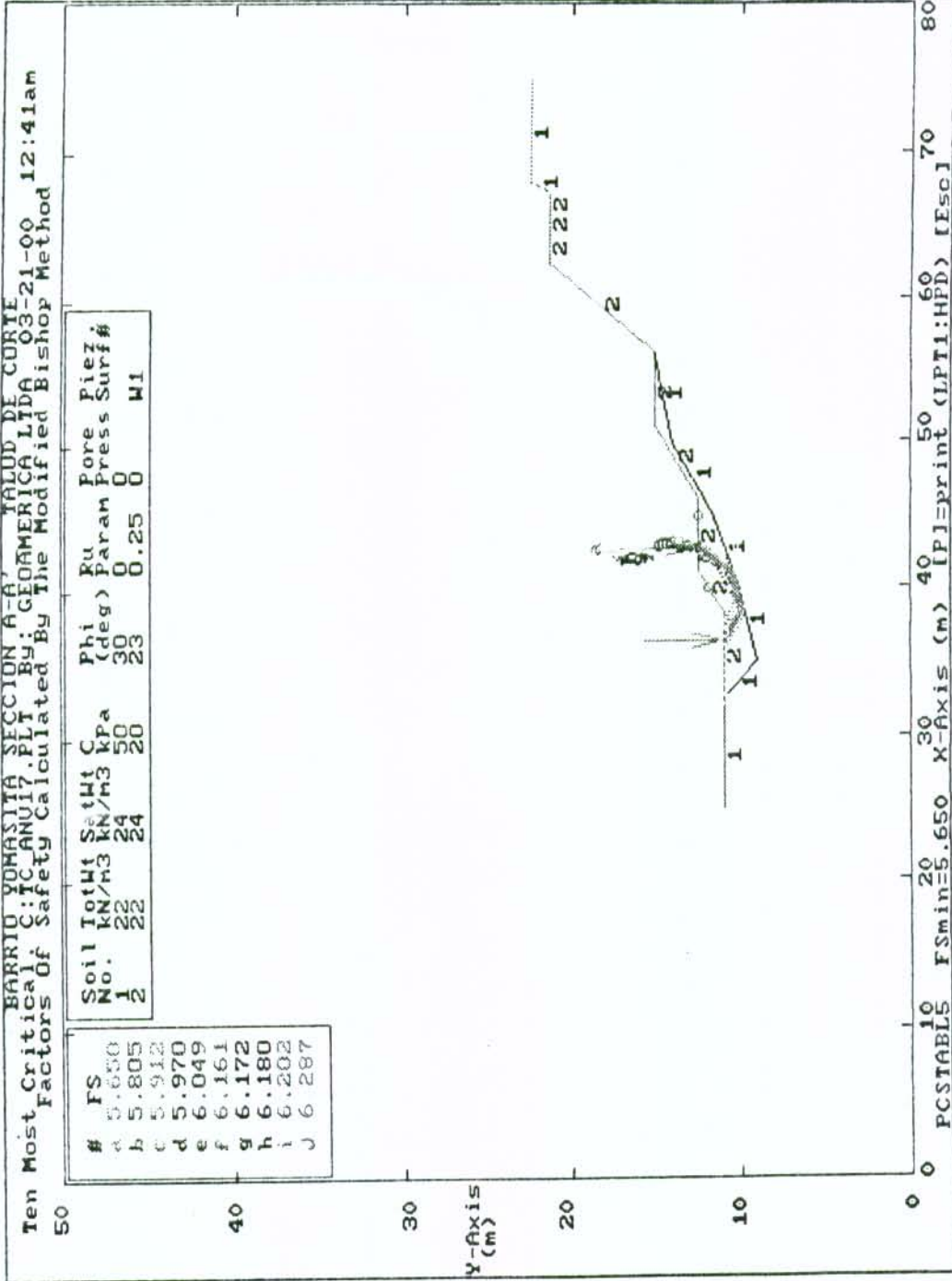


SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

BARRIO YOMASITA SECCION A-A VALDUD DE CORTE
 Ten Most Critical: C:TC ANU17.PLT By: GEOMERICA LTDA 03-21-00 12:41am
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

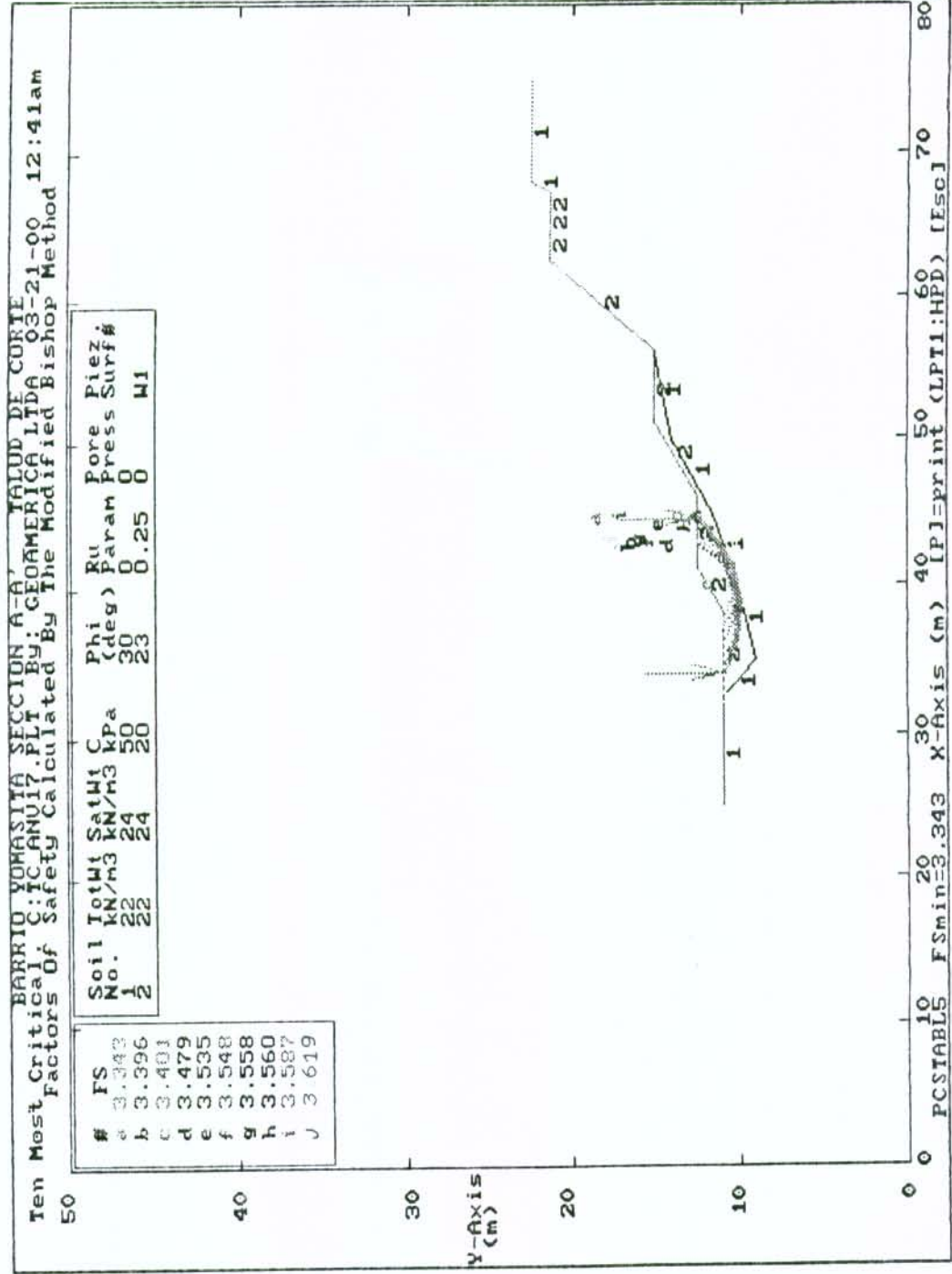
#	FS
a	5.650
b	5.805
c	5.912
d	5.970
e	6.049
f	6.161
g	6.172
h	6.180
i	6.202
j	6.287

Soil No.	TotHt	S _u	C	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press Surf #
1	22	24	50	30	0	0
2	22	24	20	23	0.25	M1

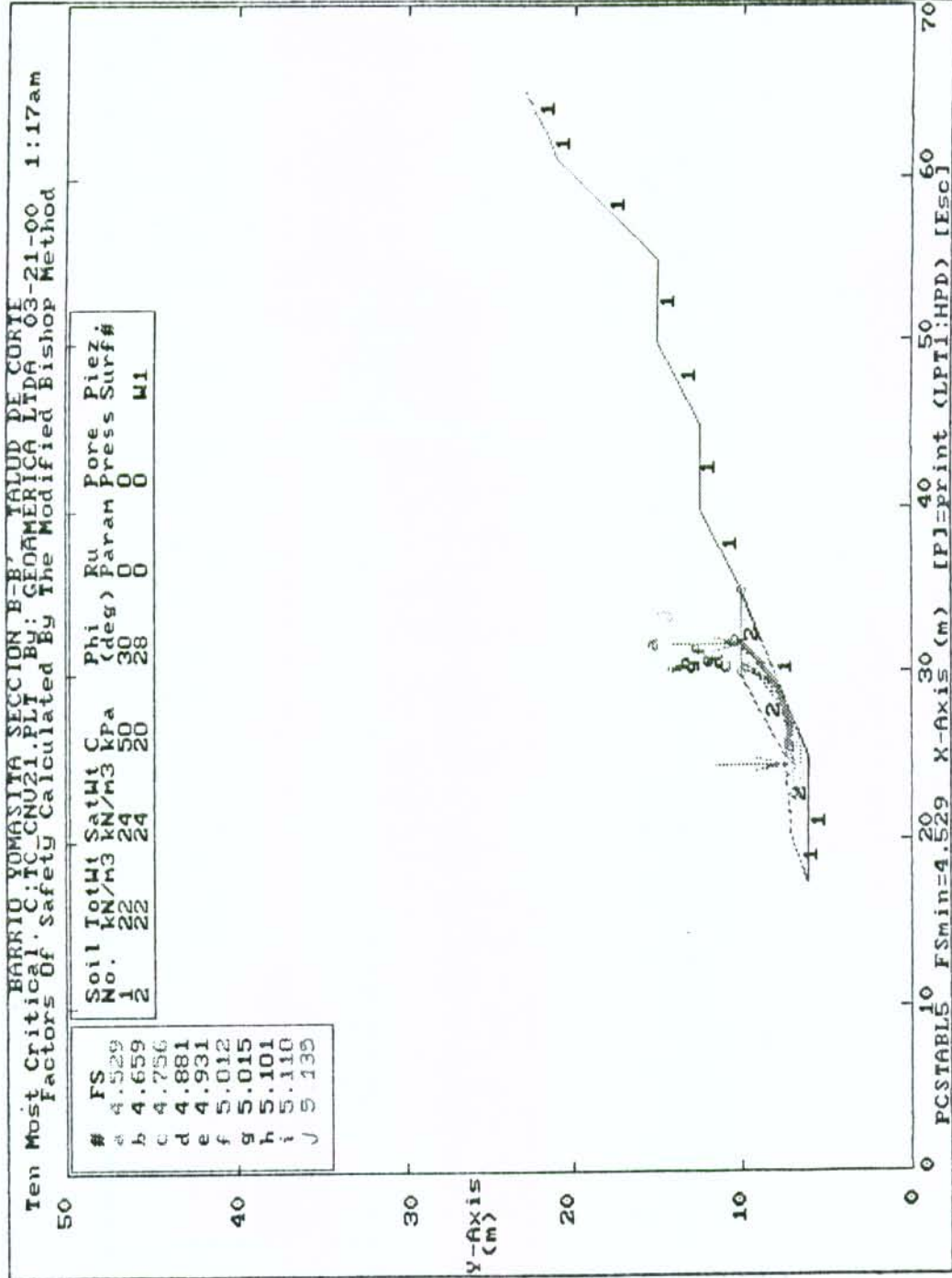


PCSTABLES FSmin=5.650 X-Axis (m) 40 50 60 70 80 [PJ=print (LPT1:HPD) [Esc]

SECCIÓN A-A'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN B-B: PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA

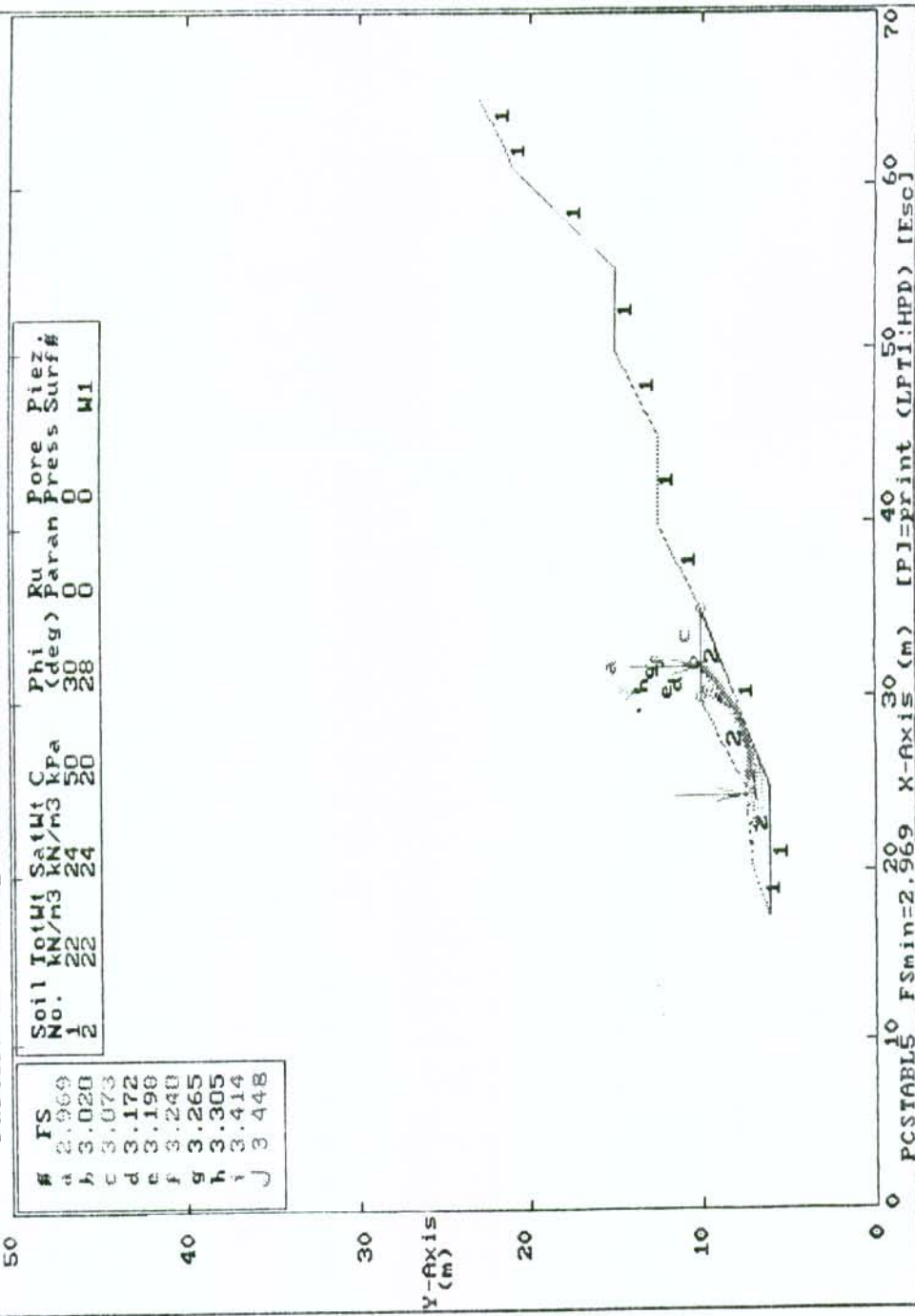


SECCION B-B' PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical. C:TC_CN021.PLI By: GEOMERICA LIDA 03-21-00 1:18am
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

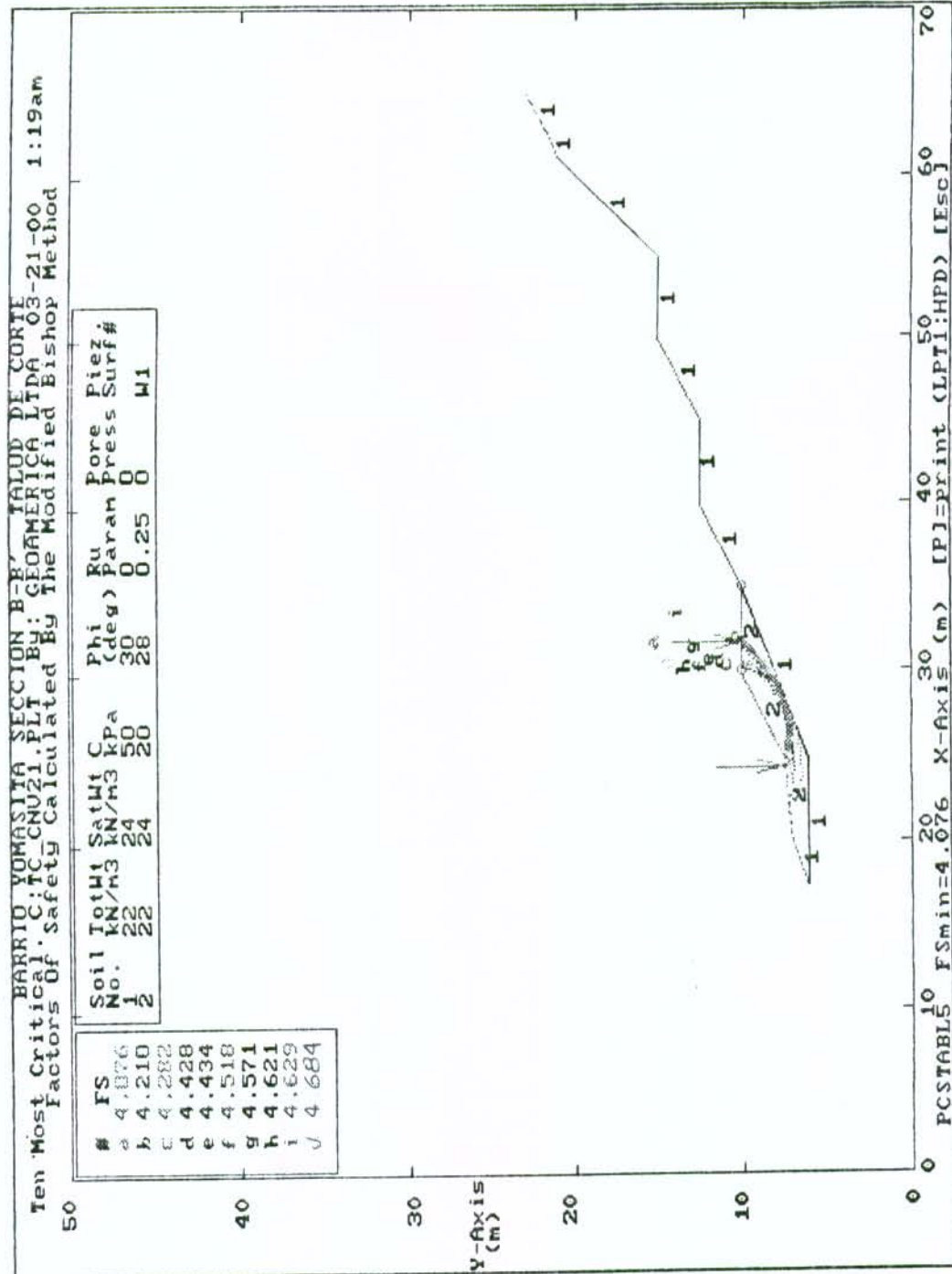
#	FS
a	2.969
b	3.020
c	3.073
d	3.172
e	3.190
f	3.240
g	3.265
h	3.305
y	3.414
J	3.448

Soil No.	Total S _{at} kN/m ³	C kPa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	50	30	0	0	
2	24	20	28	0	0	M1



PCSTABLES 10 Fmin=2.969 X-Axis (m) [PI=Print (LPT1:HPD) [Esc] 70

SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

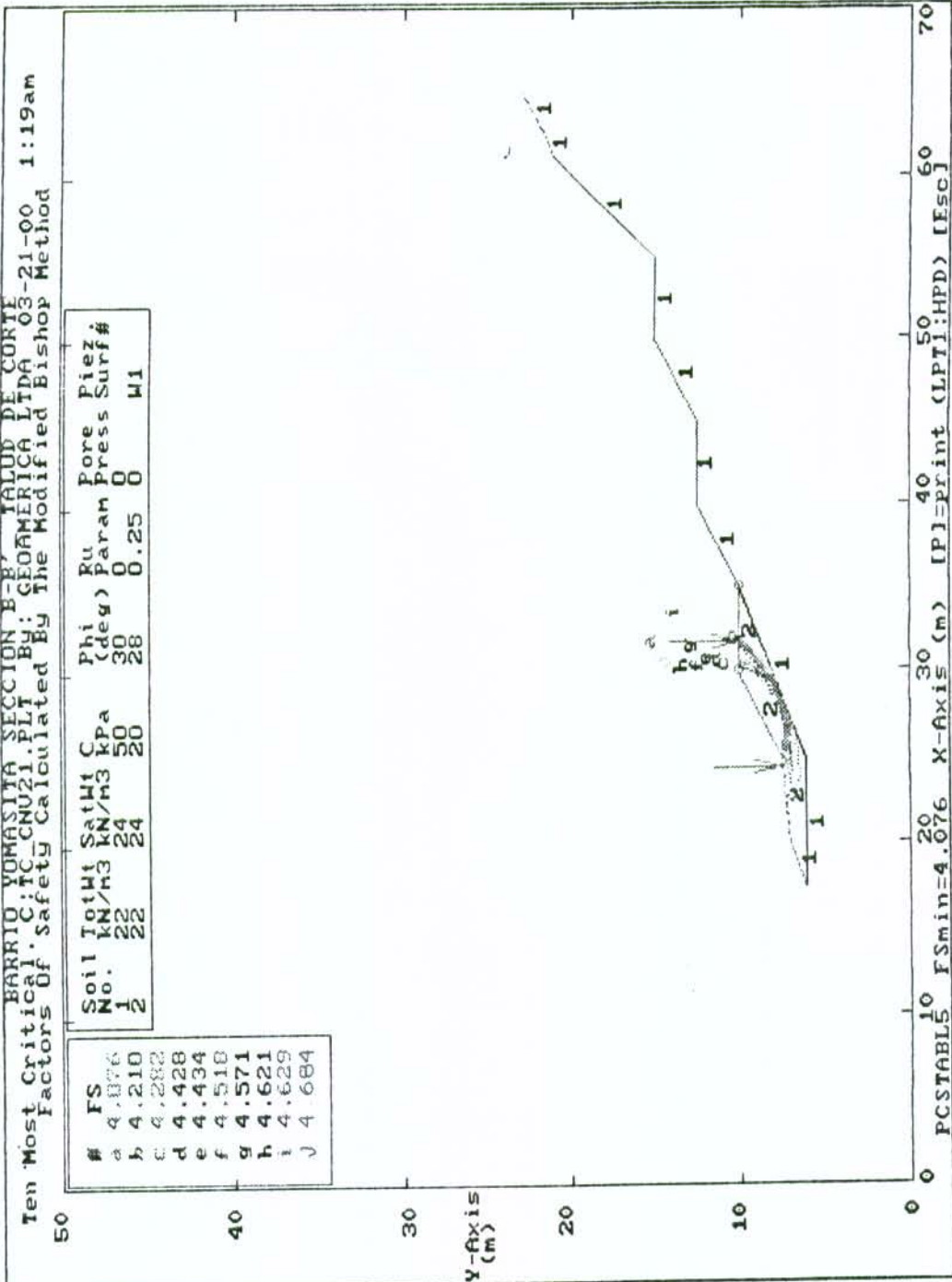


SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

BARRIO VOMASITA SECCION B-B VALOR DE CORTE
 Ten Most Critical: C: IC_CNU21.PLT BY: GEOMERICA LTDA 03-21-00 1:19am
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

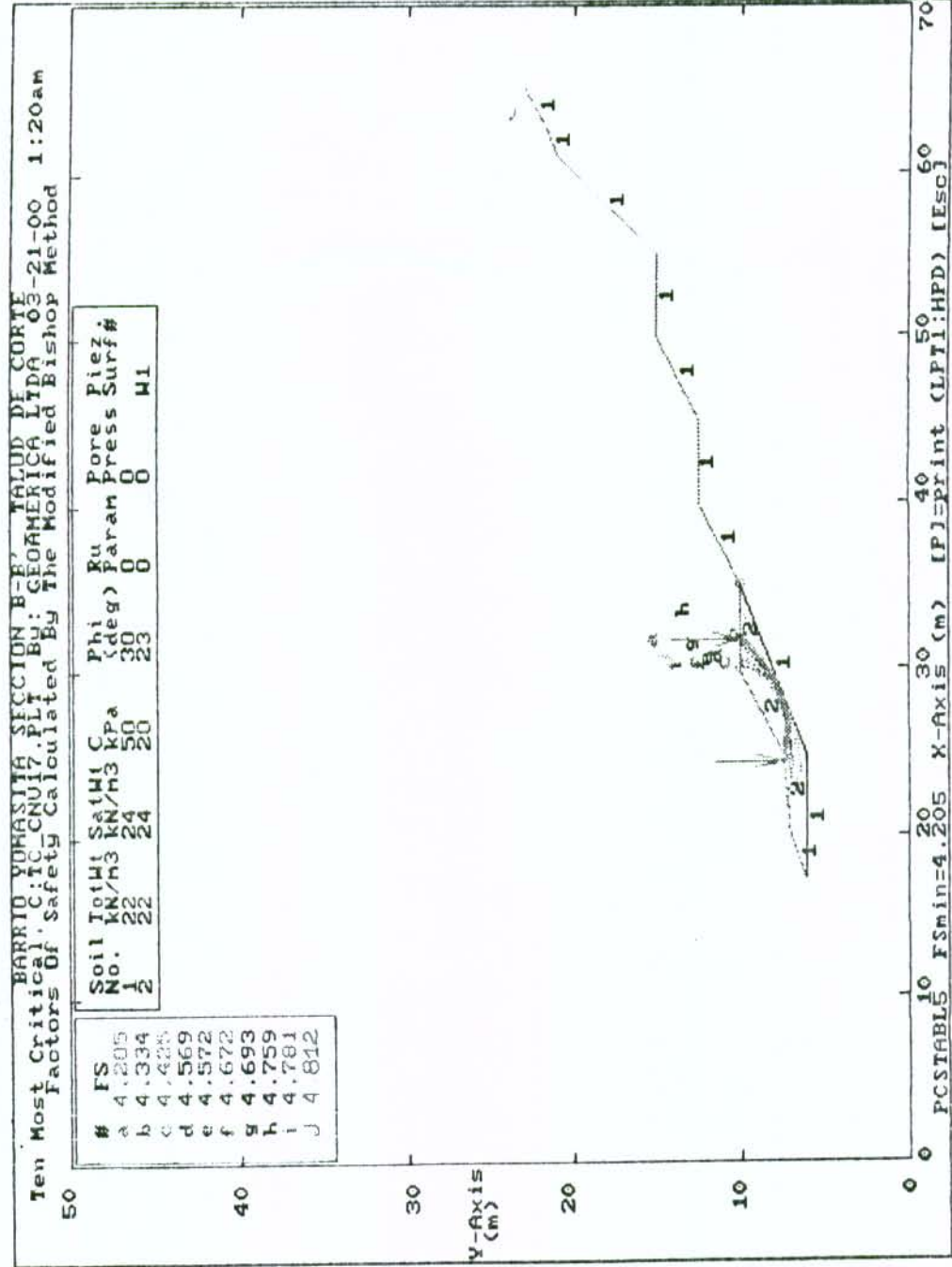
#	FS
a	4.076
b	4.210
c	4.282
d	4.428
e	4.434
f	4.518
g	4.571
h	4.621
i	4.629
J	4.684

Soil No.	Total S _{at} H ₂ O C	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf #
1	24	30	0	0	
2	24	28	0.25	0	M1

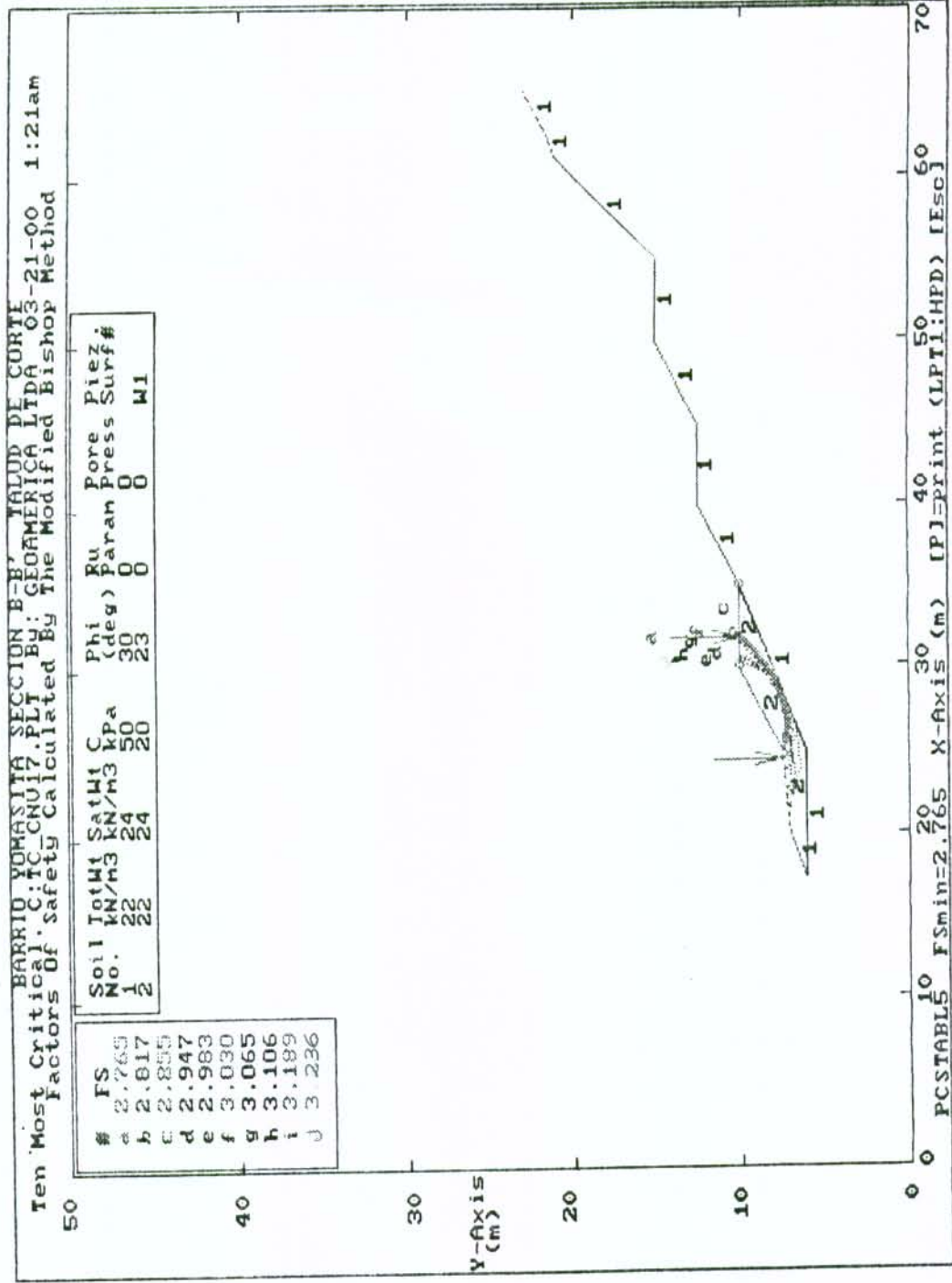


PCSTABLES FSmin=4.076 X-Axis (m) [P]=Print (LPT1:HPD) [Esc] 60 70

SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



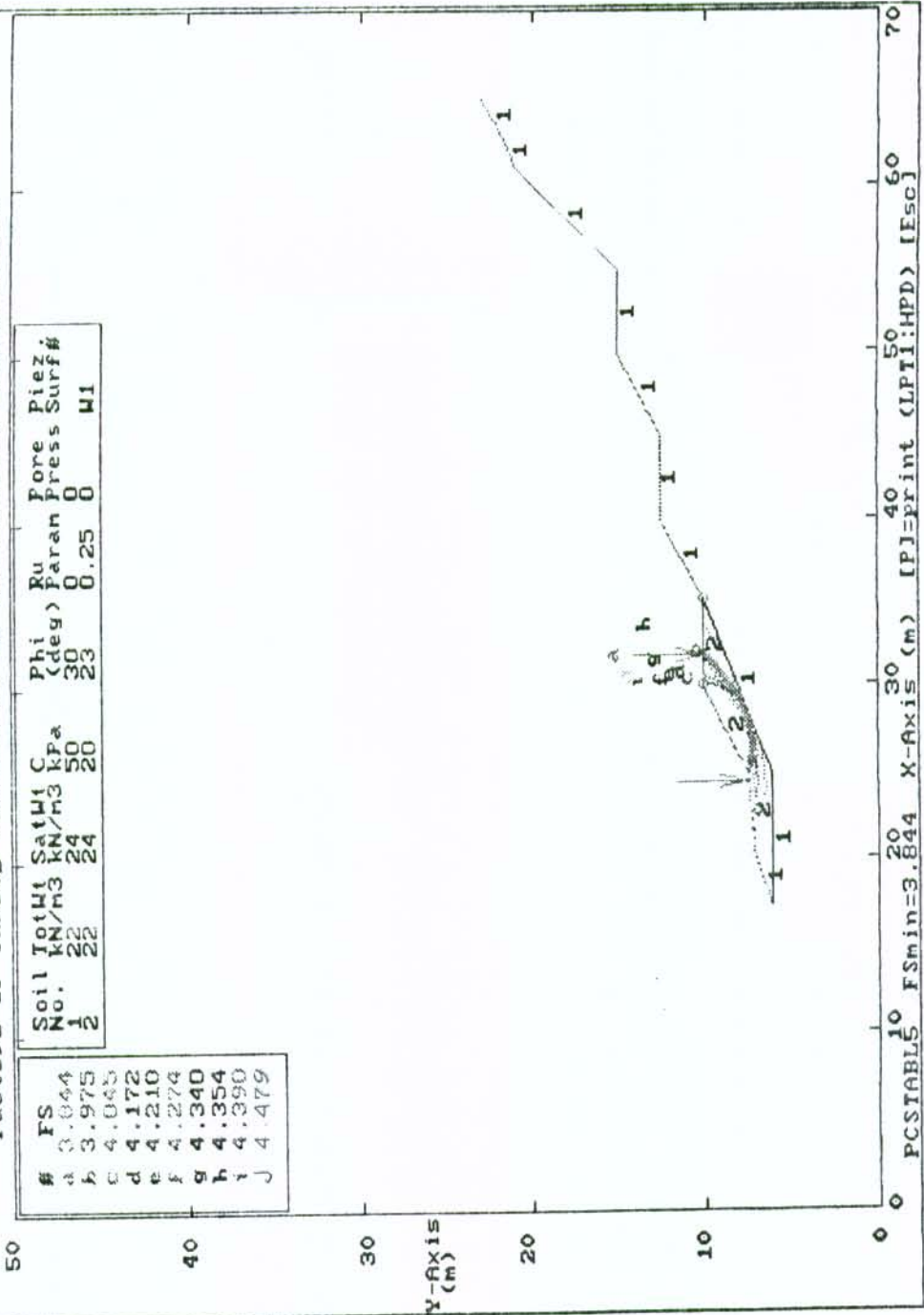
SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASTITA SECCION B-B', TALUD DE CORTE
 C:TC_CNU17.PLT BY: GEOMERICA LTDA 03-21-00 1:21am

#	FS
a	3.044
b	3.975
c	4.043
d	4.172
e	4.210
f	4.274
g	4.340
h	4.354
y	4.390
J	4.479

Soil No.	Total Sat Wt C	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez#
1	22	30	0	0	M1
2	24	23	0.25	0	M1



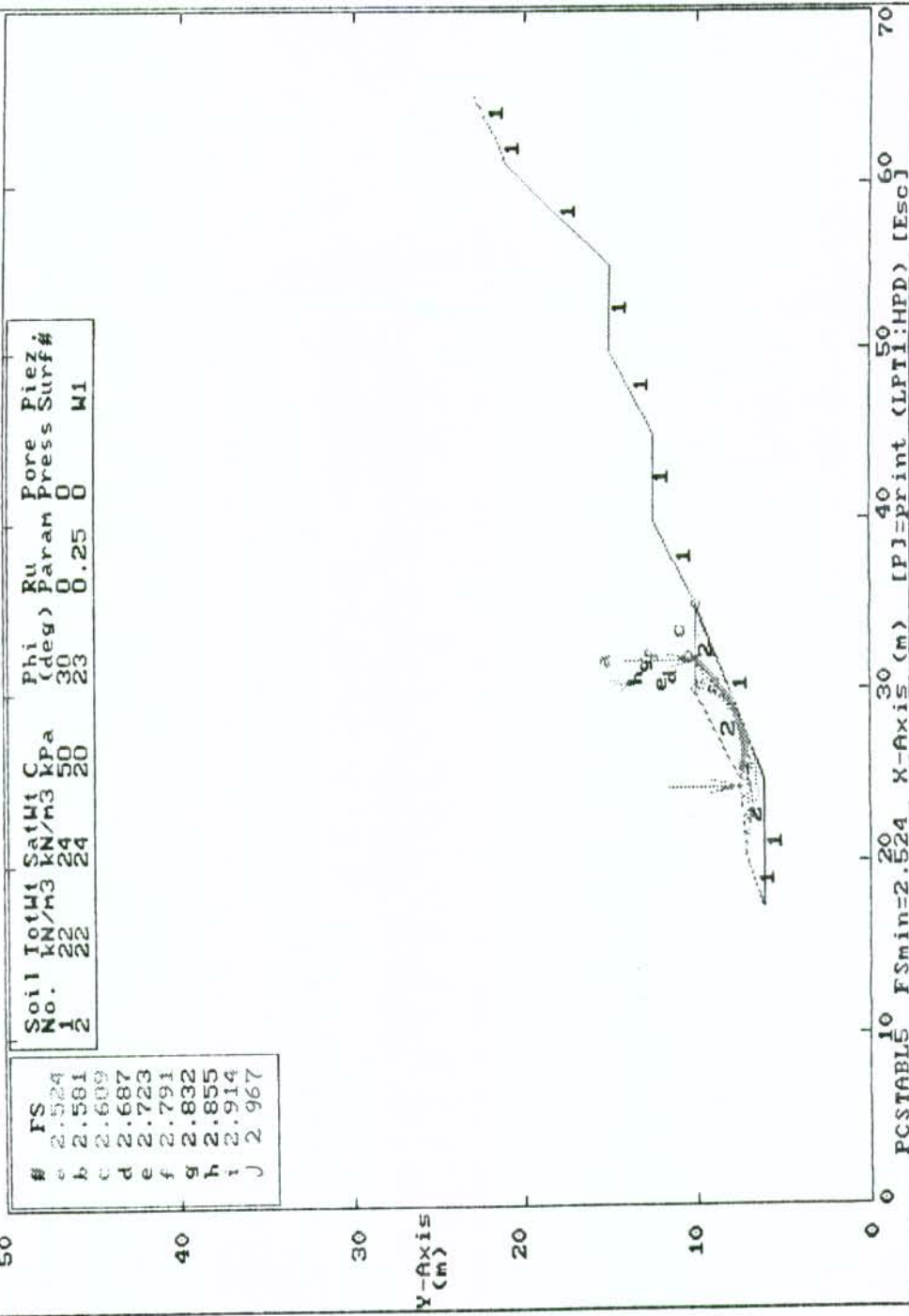
PCSTABLE¹⁰ FSmin=3.844 X-Axis (m) [PJ=Print (LPT1:HPD) [Esc] 70

SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA

BARRIO YOMASITA SECCIÓN B-B, TALUD DE CURVE
 Ten Most Critical. C:TC_CNU17.PLT By: GEOAMERICA LTDA 03-21-00 1:22am
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

#	FS
a	2.524
b	2.581
c	2.609
d	2.687
e	2.723
f	2.791
g	2.832
h	2.855
i	2.914
j	2.967

Soil No.	TotM1	SatM1	C	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	50	30	0	0	
2	22	24	20	23	0.25	0	M1



PCSTABLE FSmin=2.524 X-Axis (m) [PJ=print (LPT1:HPD) [Esc] 60 50 40 30 20 10 0 70

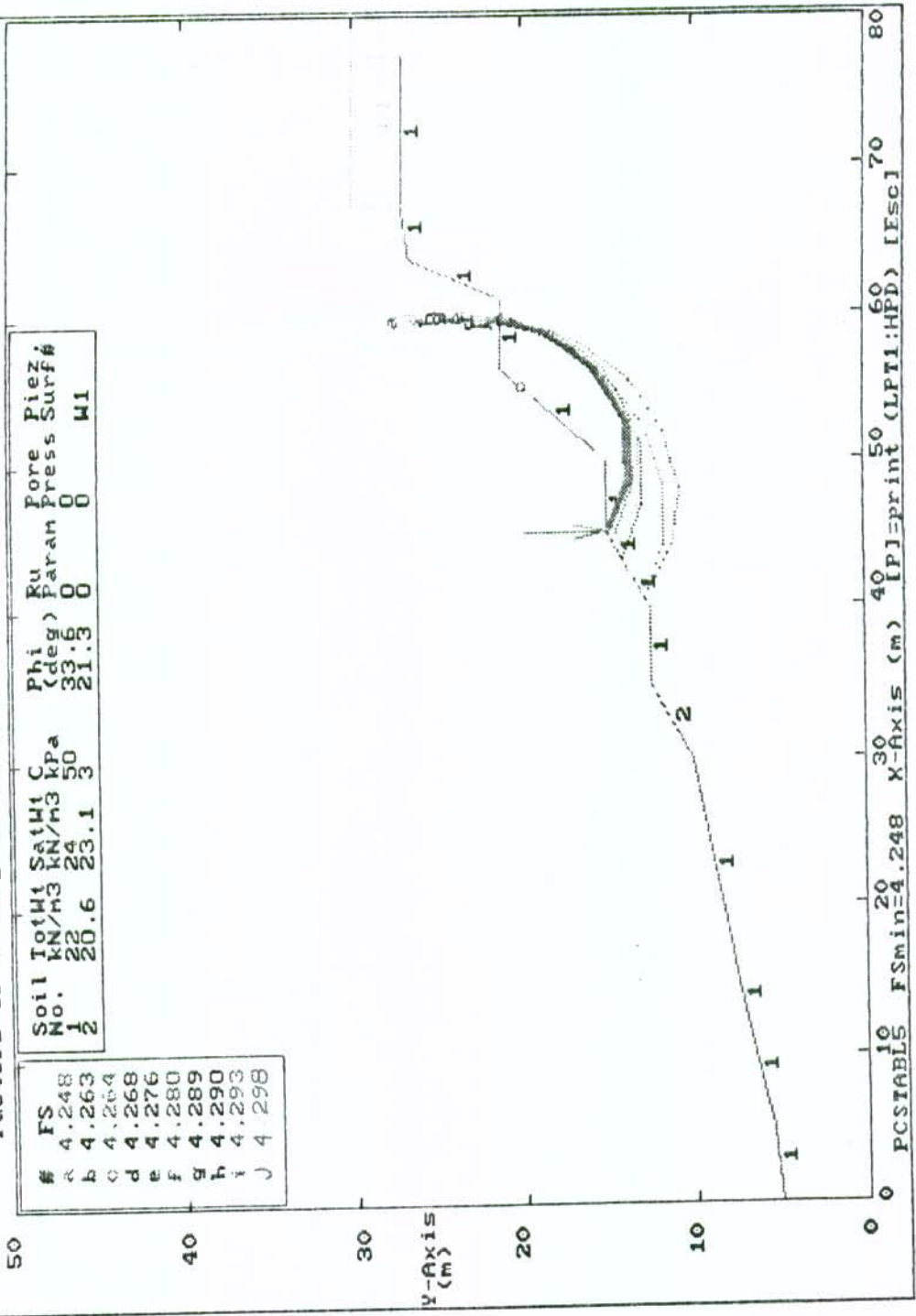
SECCION C-C: PROPIEDADES LIMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASUYA SECCION C-C, TALUD DE CORTE
 C:TCN00F21 PLOT BY: GEOAMERICA 03-03-00 6:03am

Soil No.	Toth1	Satw1	C	Phi (deg)	Ku	Param	Pore Press	Piez Surf
1	22.6	23.1	3	33.6	0	0	0	M1
2	20.6	23.1	3	21.3	0	0	0	M1

#	FS
a	4.263
b	4.264
c	4.268
d	4.276
e	4.280
f	4.289
g	4.290
h	4.293
i	4.298
j	4.298



PCSTABLES Fmin=4.248 X-Axis (m) 10 20 30 40 50 60 70 80 [PJ]=print (LPT1:HPD) [Esc] 70

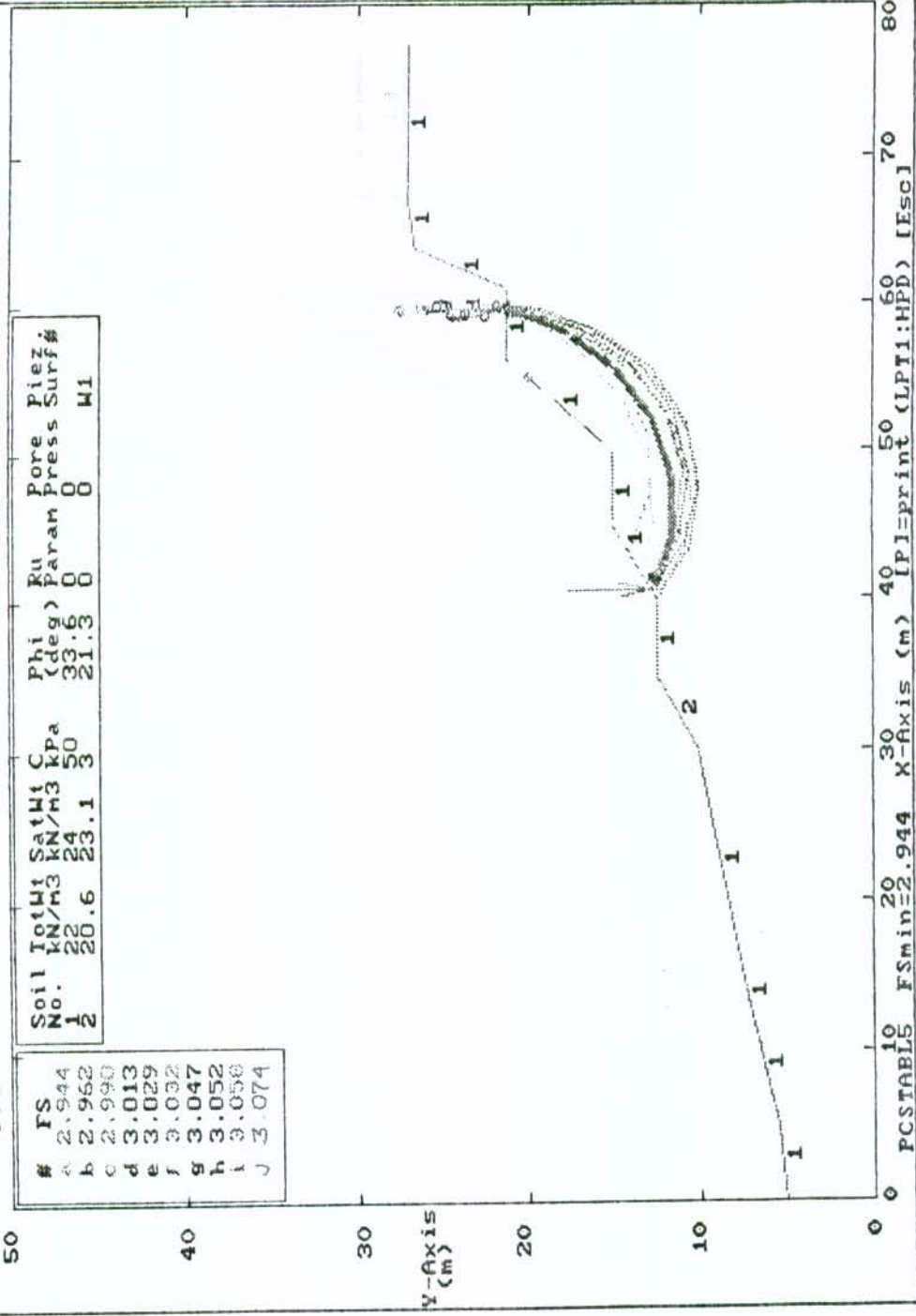
SECCION C-C'. PROPIEDADES LIMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASITA SECCION C-C' TALUD DE CORTE
 C: TCNUDF21.PLT By: GEOAMERICA 03-03-00 6:08am

Soil No.	Total S _u kN/M ³	C kN/M ³	Phi (deg)	Ru param	Pore press	Piez. Surf#
1	22.6	24	33.6	0	0	M1
2	23.1	3	21.3	0	0	M1

#	FS
a	2.944
b	2.962
c	2.990
d	3.013
e	3.029
f	3.032
g	3.047
h	3.052
i	3.058
j	3.074



PCSTABLE FSmin=2.944 X-Axis (m) [PJ=print (LPT1:HPD) [Esc] 70 80

SECCIÓN C-C: PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

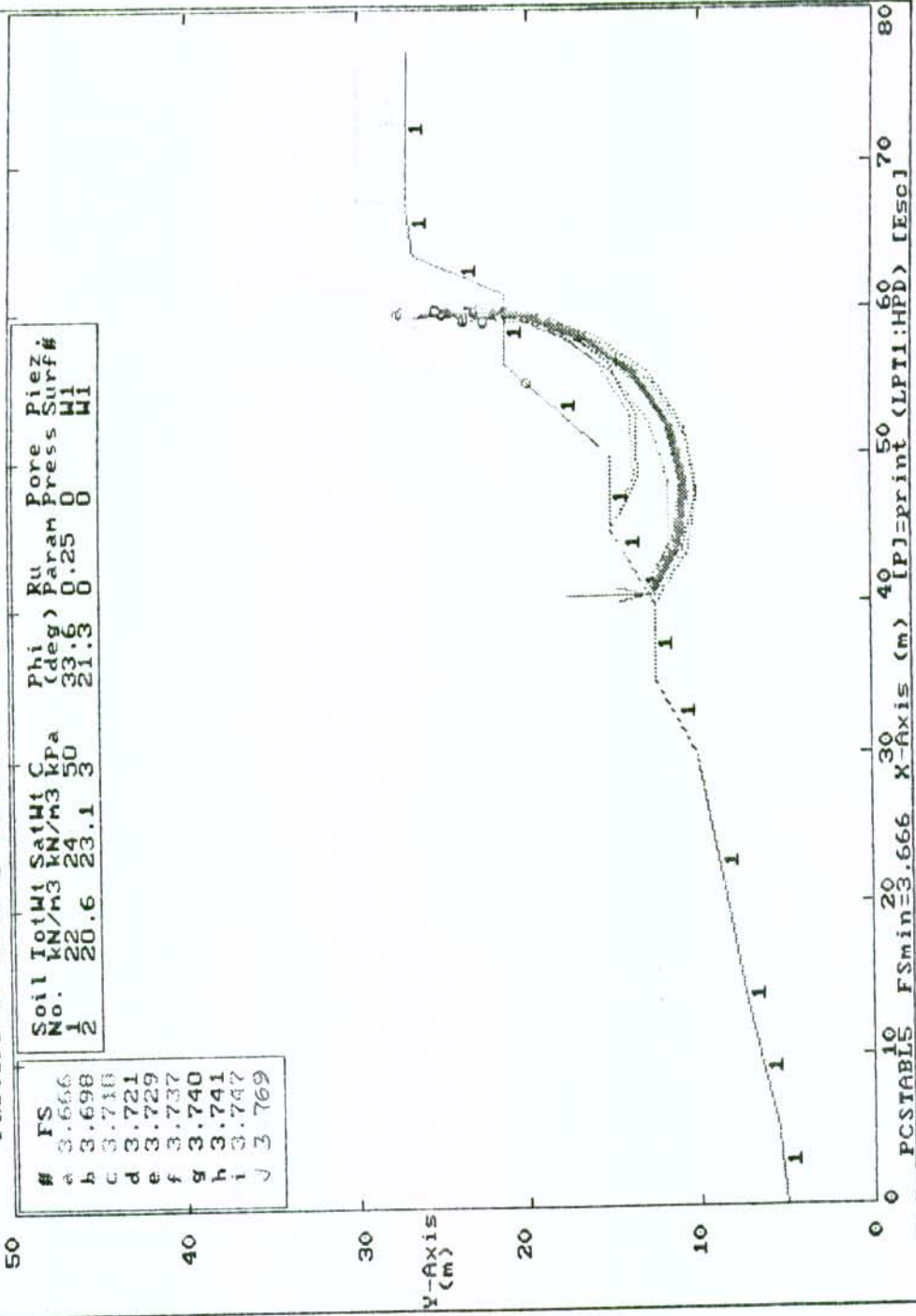
Ten. Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASITA SECCION C-C TALUD DE CORTE

C:TCNU0F21.PLT By: GEOAMERICA 03-03-00 6:11am

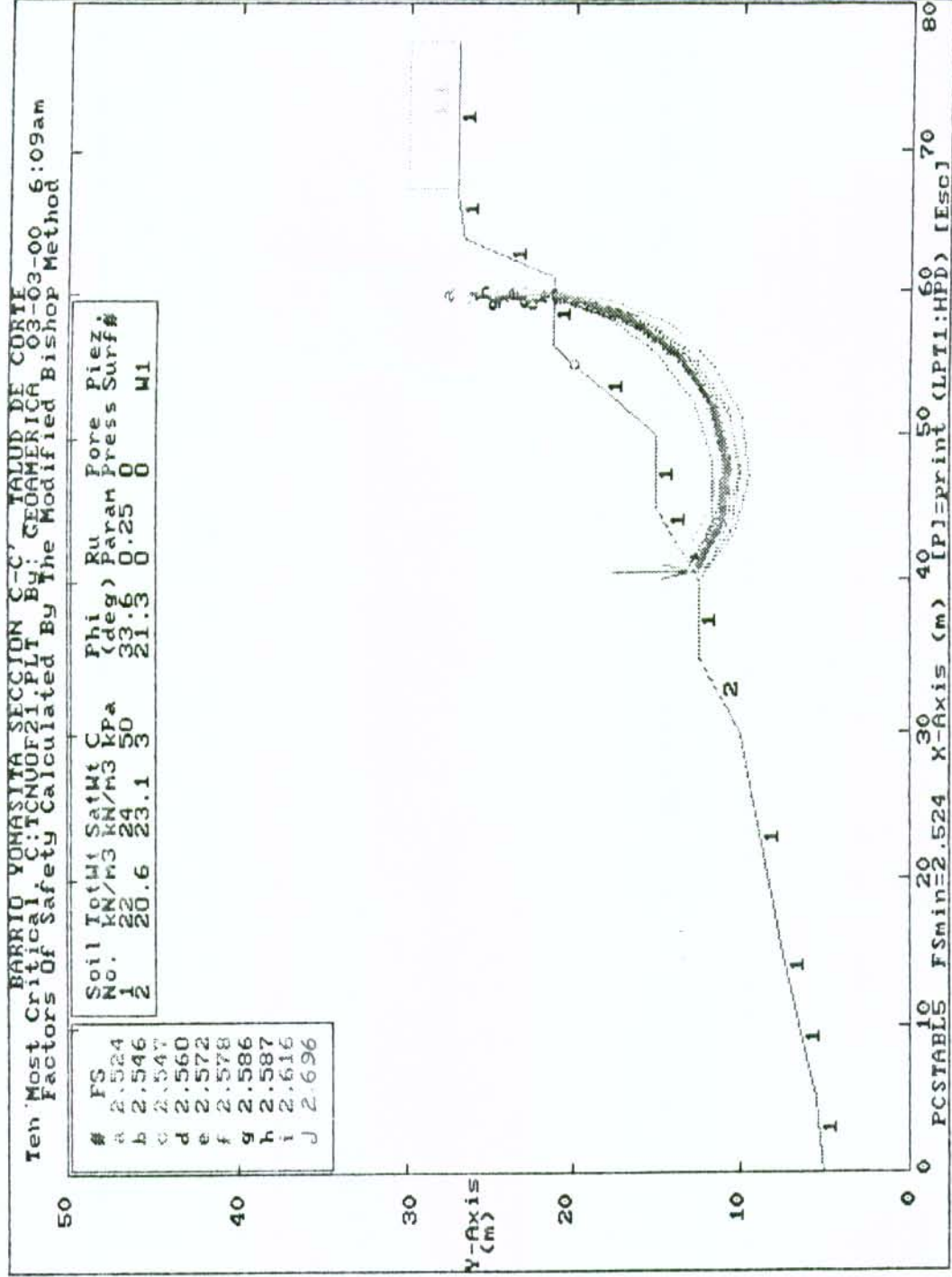
#	FS
a	3.666
b	3.698
c	3.718
d	3.721
e	3.729
f	3.737
g	3.740
h	3.741
i	3.747
j	3.769

Soil No.	TotWt kN/m3	SatWt kN/m3	C kPa	Phi (deg)	Pu Param	Piez Press	Surf#
1	22	24	50	33.6	0.25	0	M1
2	20.6	23.1	3	21.3	0	0	M1

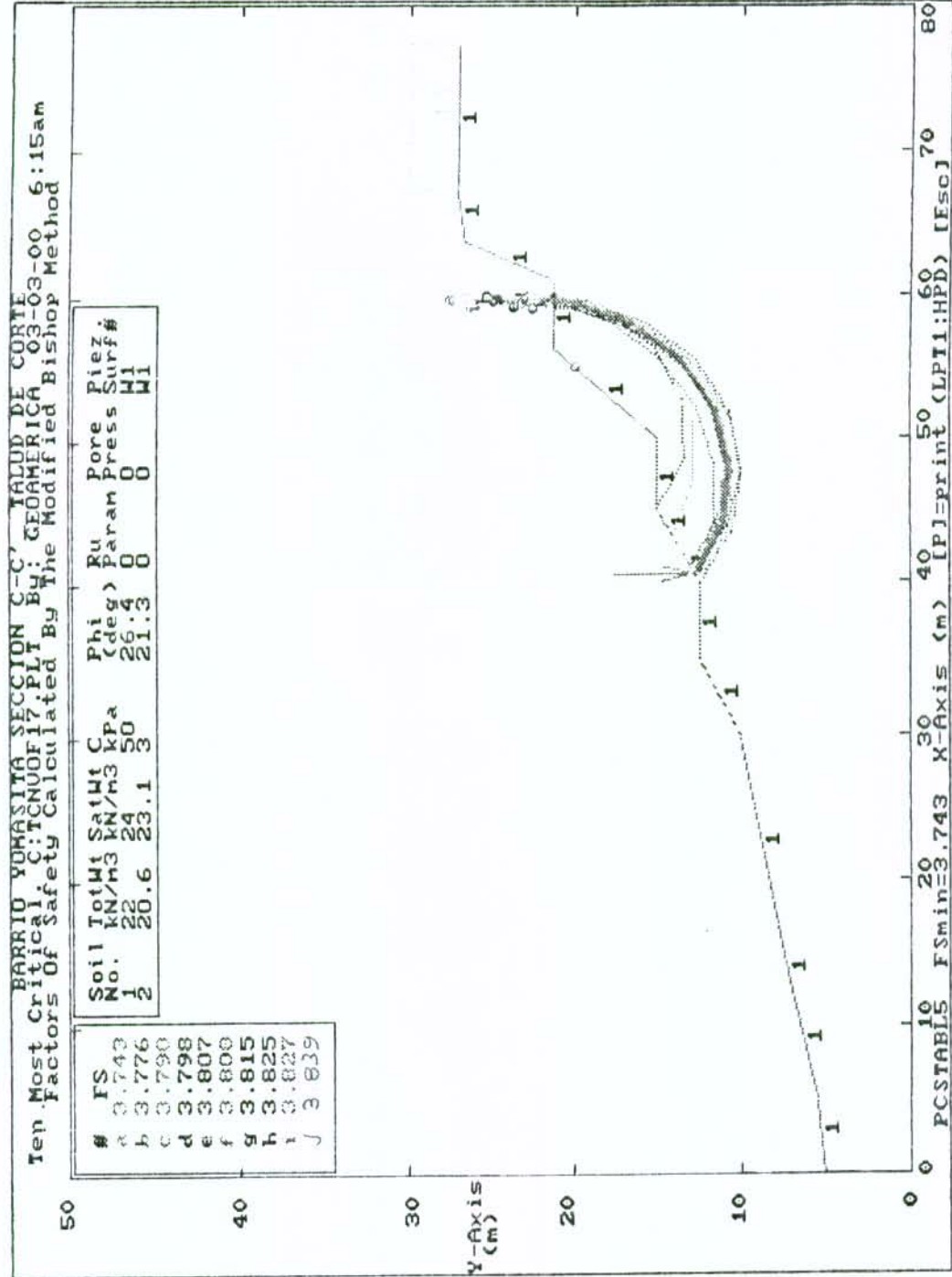


PCSTABLES FSmin=3.666 X-Axis (m) 10 20 30 40 50 60 70 80 [P]=print (LPT1:HPD) [Esc]

SECCIÓN C-C'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN C-C'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



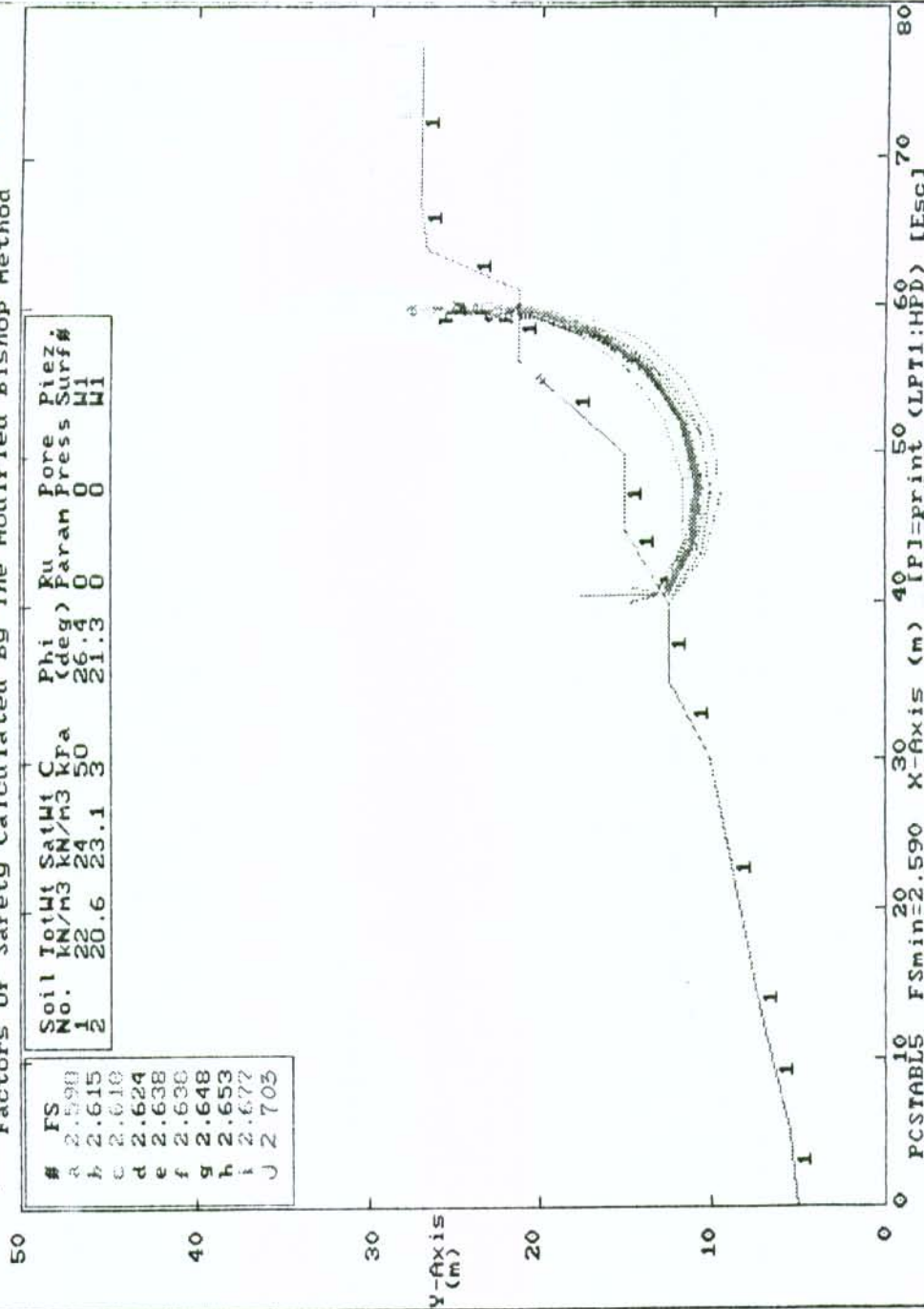
SECCIÓN C-C'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

BARRIO YOMASITA SECCION C-C' VALUD DE CORTE
 C:TCN00F17.PLT By: GEOAMERICA 03-03-00 6:16am

#	FS
a	2.598
b	2.615
c	2.618
d	2.624
e	2.638
f	2.638
g	2.648
h	2.653
i	2.672
J	2.703

Soil No.	Total S _u kPa	C kPa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	26.4	0	0	M1
2	20.6	23.1	21.3	0	0	M1



PCSTABLES F_{Smin}=2.590 X-Axis (m) 10 20 30 40 50 60 70 80
 [P1=print (LPT1:HPD) [Esc]

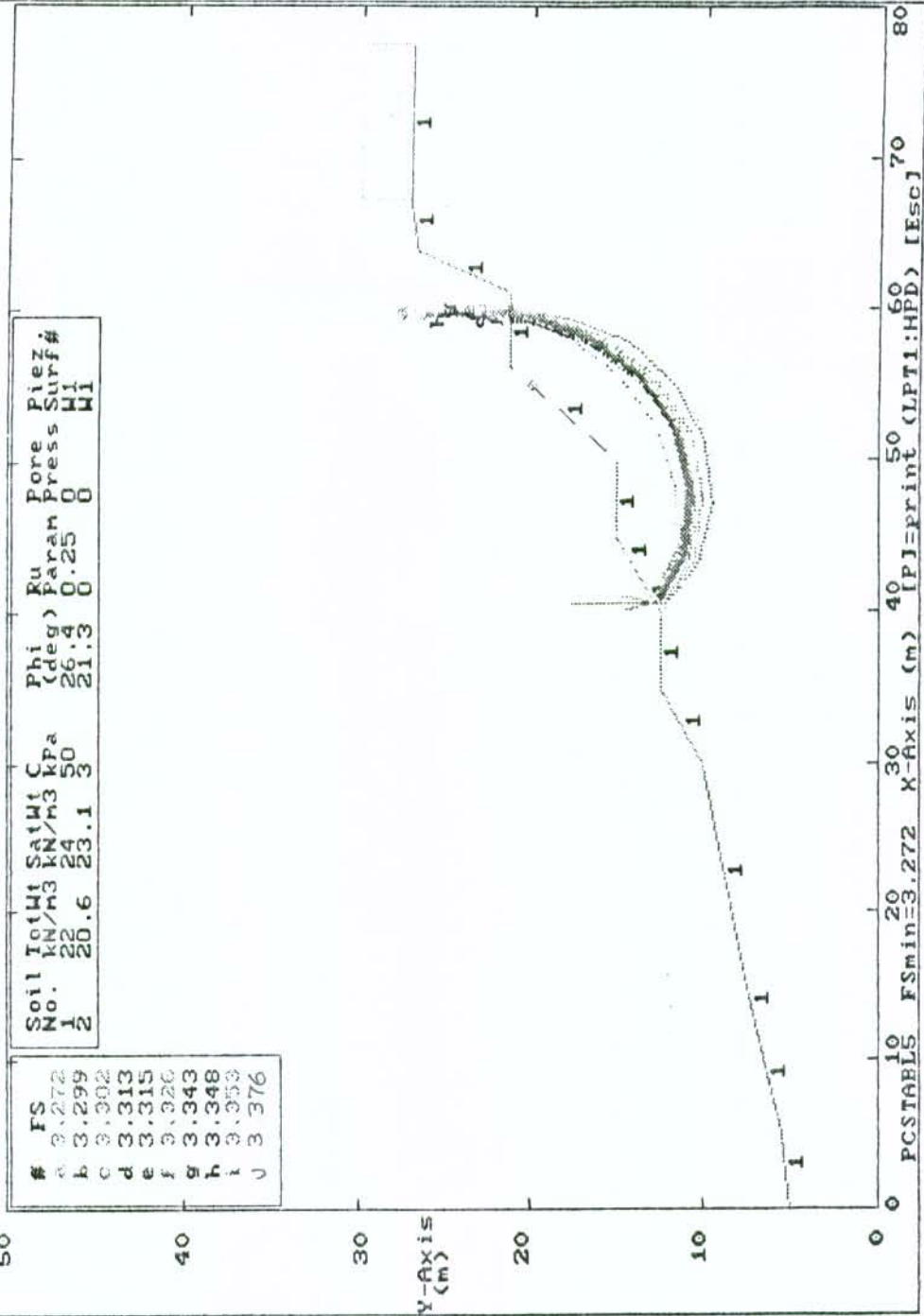
SECCIÓN C-C. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

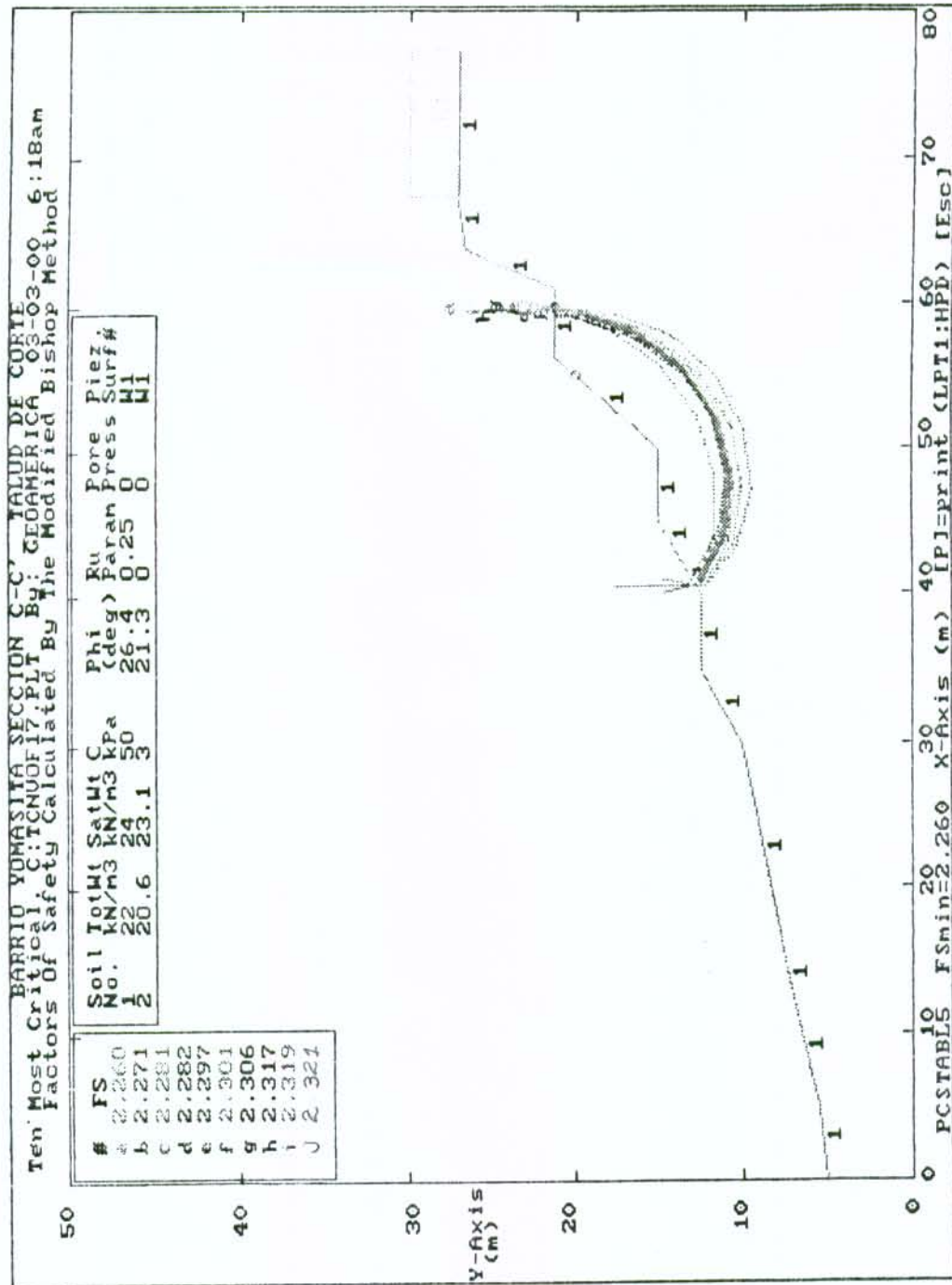
BARRIO YOMASITA SECCION C-C' TALUD DE CORTE
 C: TCN00F17.PLT BY: GEOMERICA 03-03-00 6:17am

#	FS
a	3.272
b	3.299
c	3.302
d	3.313
e	3.315
f	3.326
g	3.343
h	3.348
i	3.353
j	3.376

Soil No.	γ (kN/m ³)	Sat (kN/m ³)	C (kPa)	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Surf#
1	22	24	50	26.4	0.25	0	M
2	20.6	23.1	3	21.3	0	0	M



SECCION C-C'. PROPIEDADES DEL LIMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



ANEXO 6 A

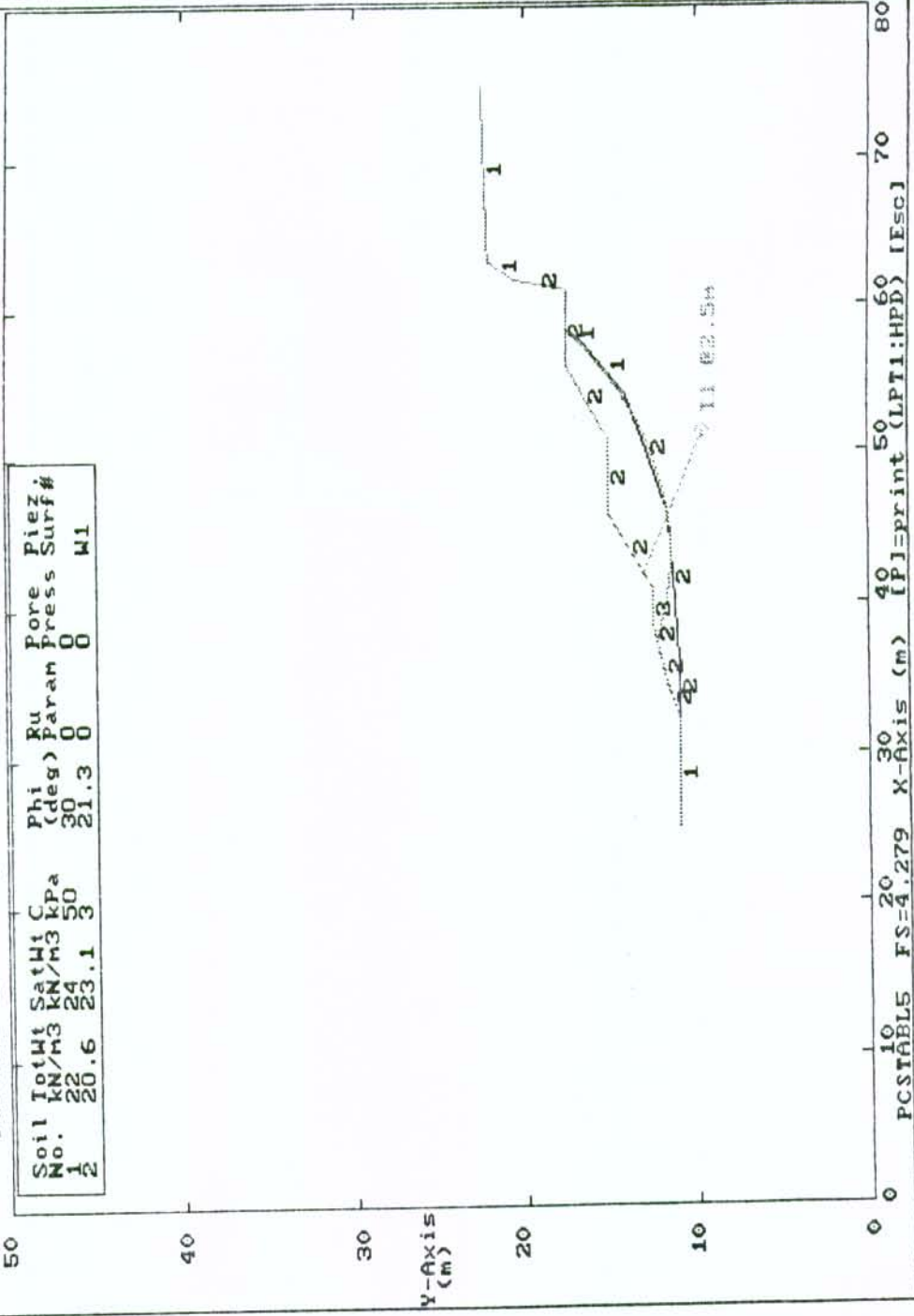
Análisis de estabilidad talud de corte con refuerzo mediante tendones de anclajes en la zona de deslizamiento antecedente

- **Sección A – A`**
- **Sección B – B`**

SECCIÓN A-A . PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA

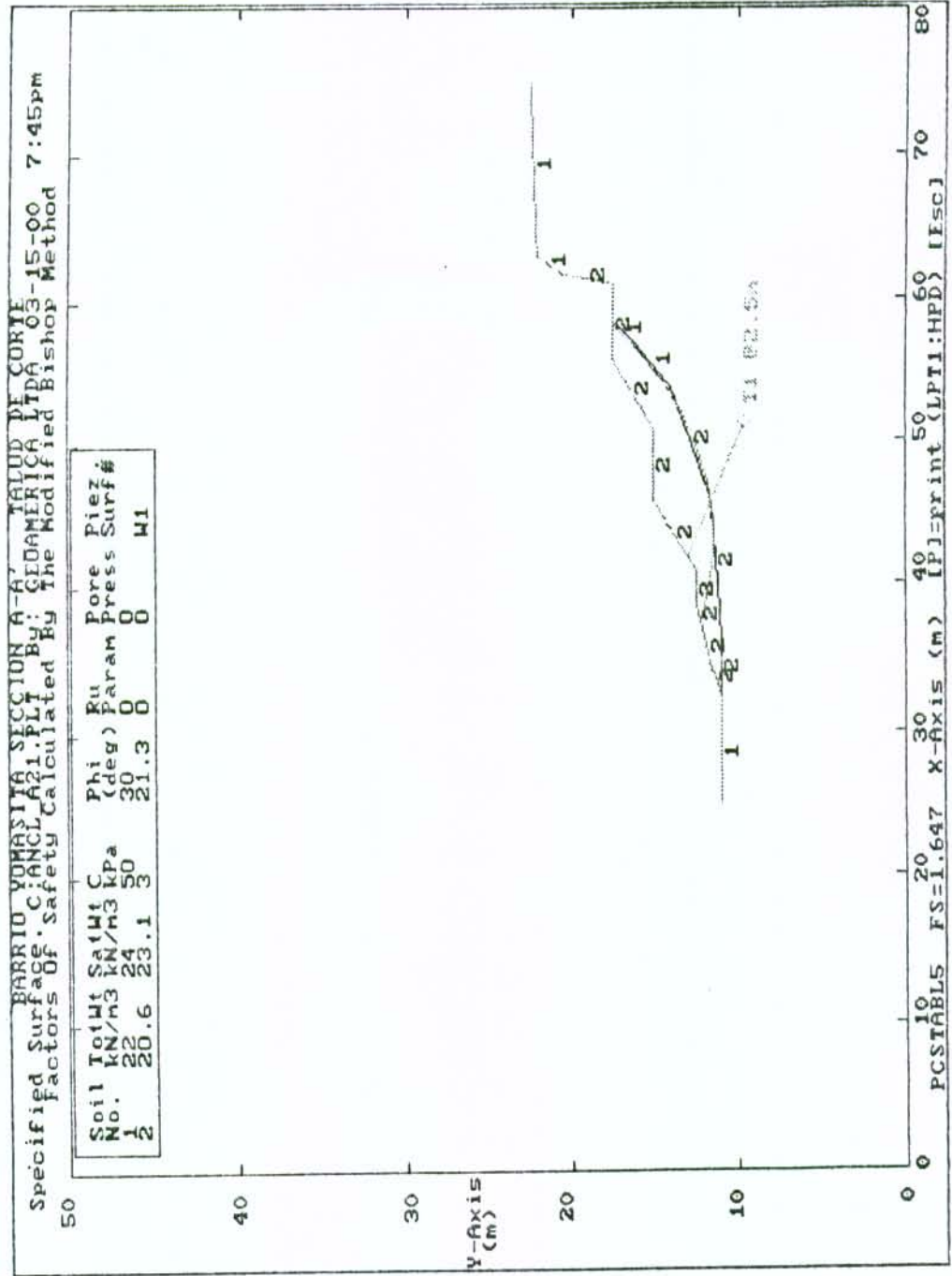
BARRIO YOMASITA SECCION A-A TALUD DE CORTE
 C:\ANCL\A21.PLT BY: GEDAMERICA LTDA 03-15-00 7:43pm
 Specified Surface Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

Soil No.	TotWt KN/M3	SatWt KN/M3	C KPa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	50	30	0	0	W1
2	20.6	23.1	3	21.3	0	0	W1



10 20 30 40 50 60 70 80
 PCSTABL5 FS=4.279 X-Axis (m) [P]=print (LPT1:HPD) [Esc]

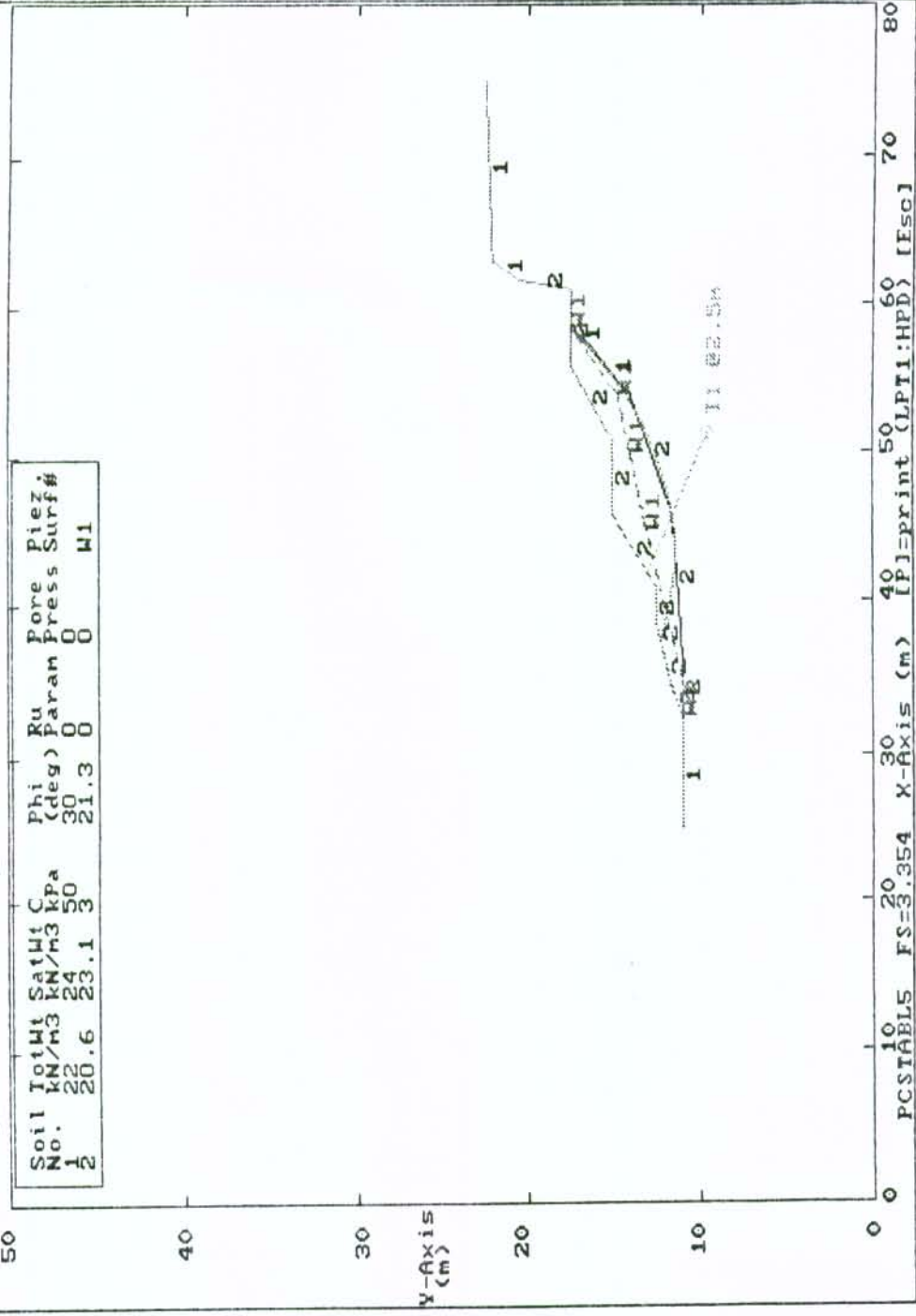
SECCIÓN A-A'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN A-A'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

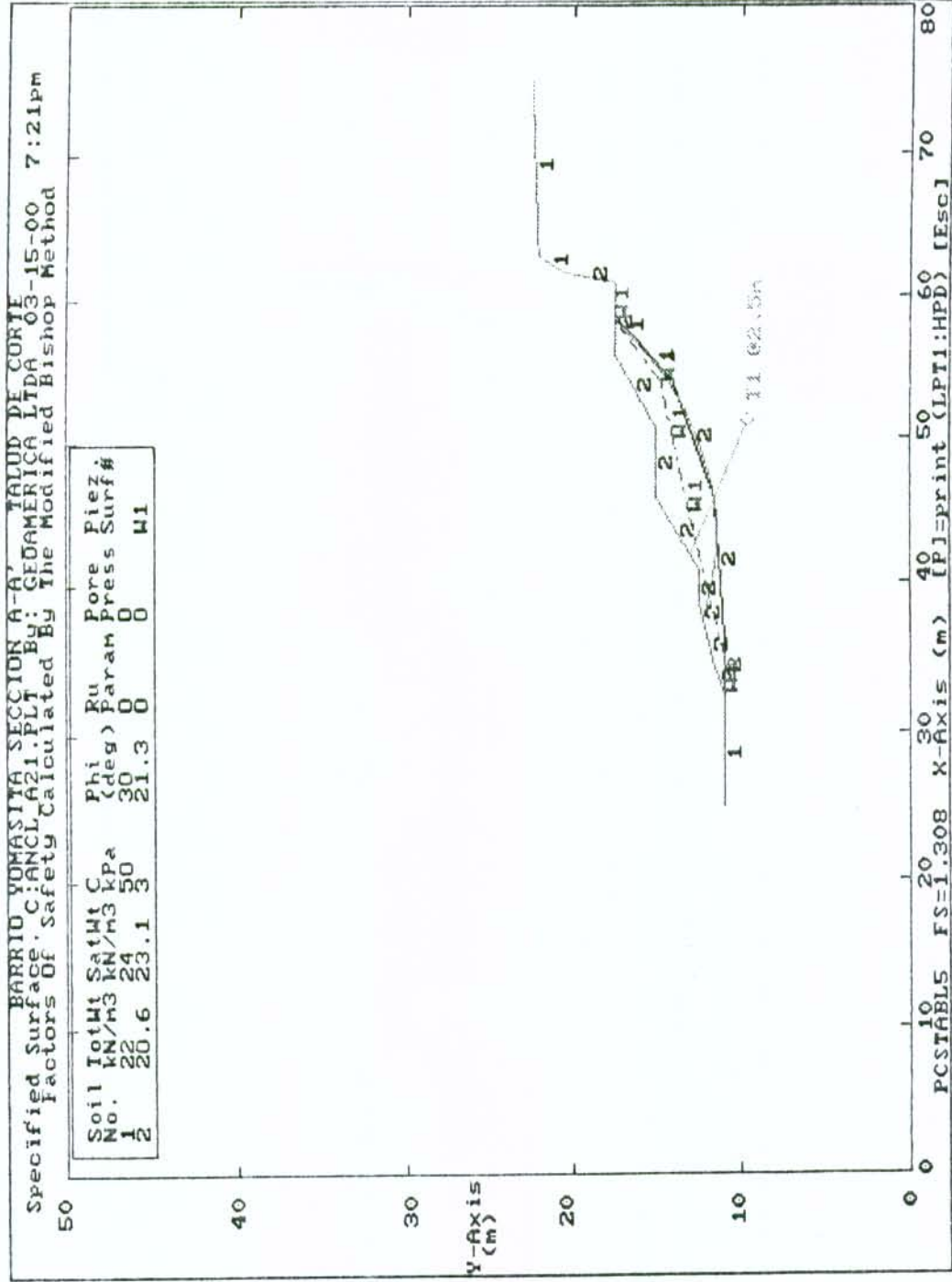
BARRIO YOMASITA SECCION A-A' TALUD DE CORTE
 Specified Surface: C:ANCL A21.PLT By: GEDAMERICA LTDA 03-15-00 7:46pm
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

Soil No.	TotWt kN/M3	SatWt C kN/M3	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez. Surf#
1	22.6	24	30	0	0	
2	20.6	23.1	21.3	0	0	M1



10 20 30 40 50 60 70 80
 PCSTABLES FS=3.354 X-Axis (m) [PJ=print (LPT1:HPD) [Esc]

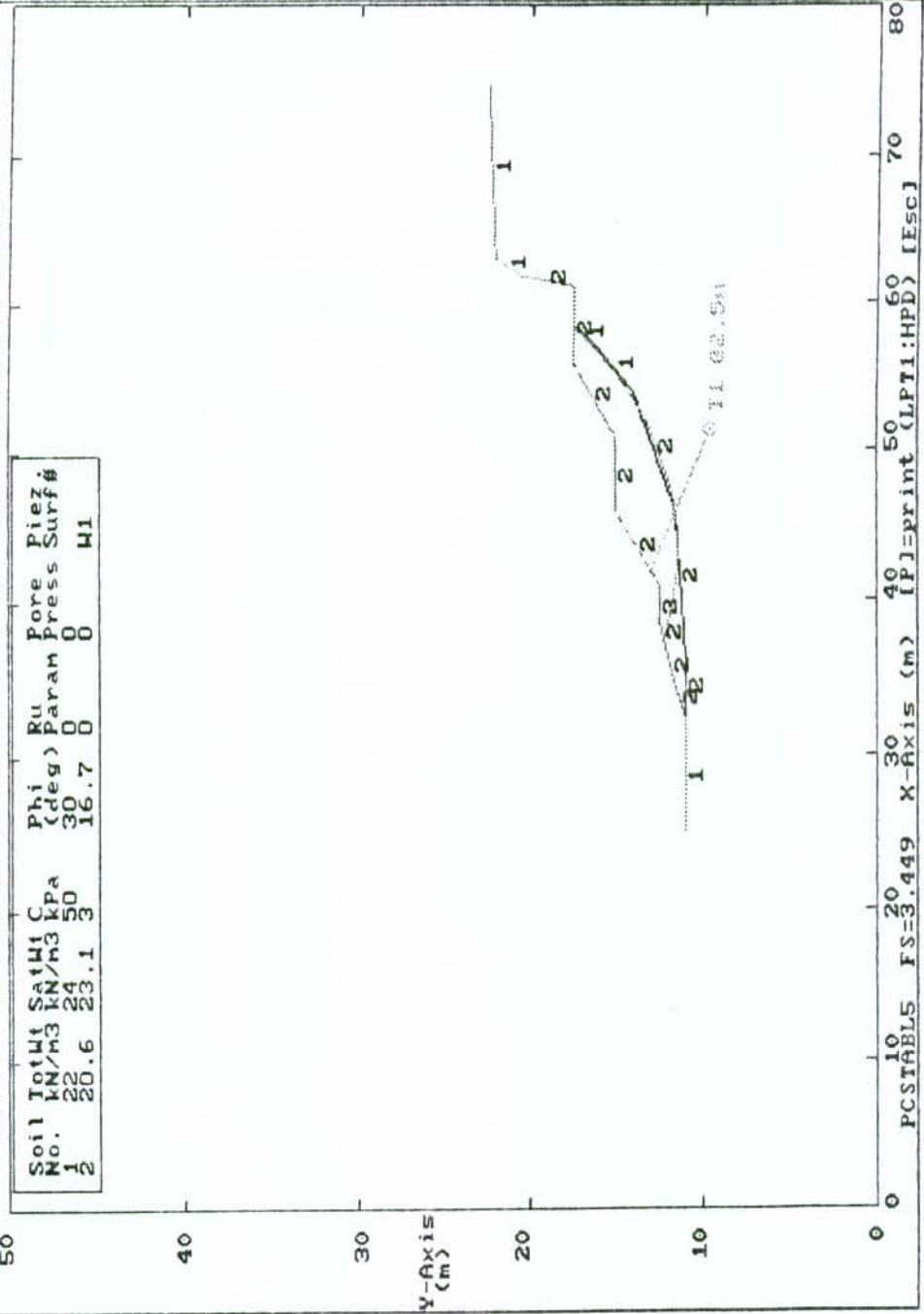
SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA

BARRIO YOMASITA SECCION A-A, TALUD DE CORTE
 Specified Surface: C:ANCL A17.PLT By: GEOMERICA LTDA 03-15-00 7:49pm
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

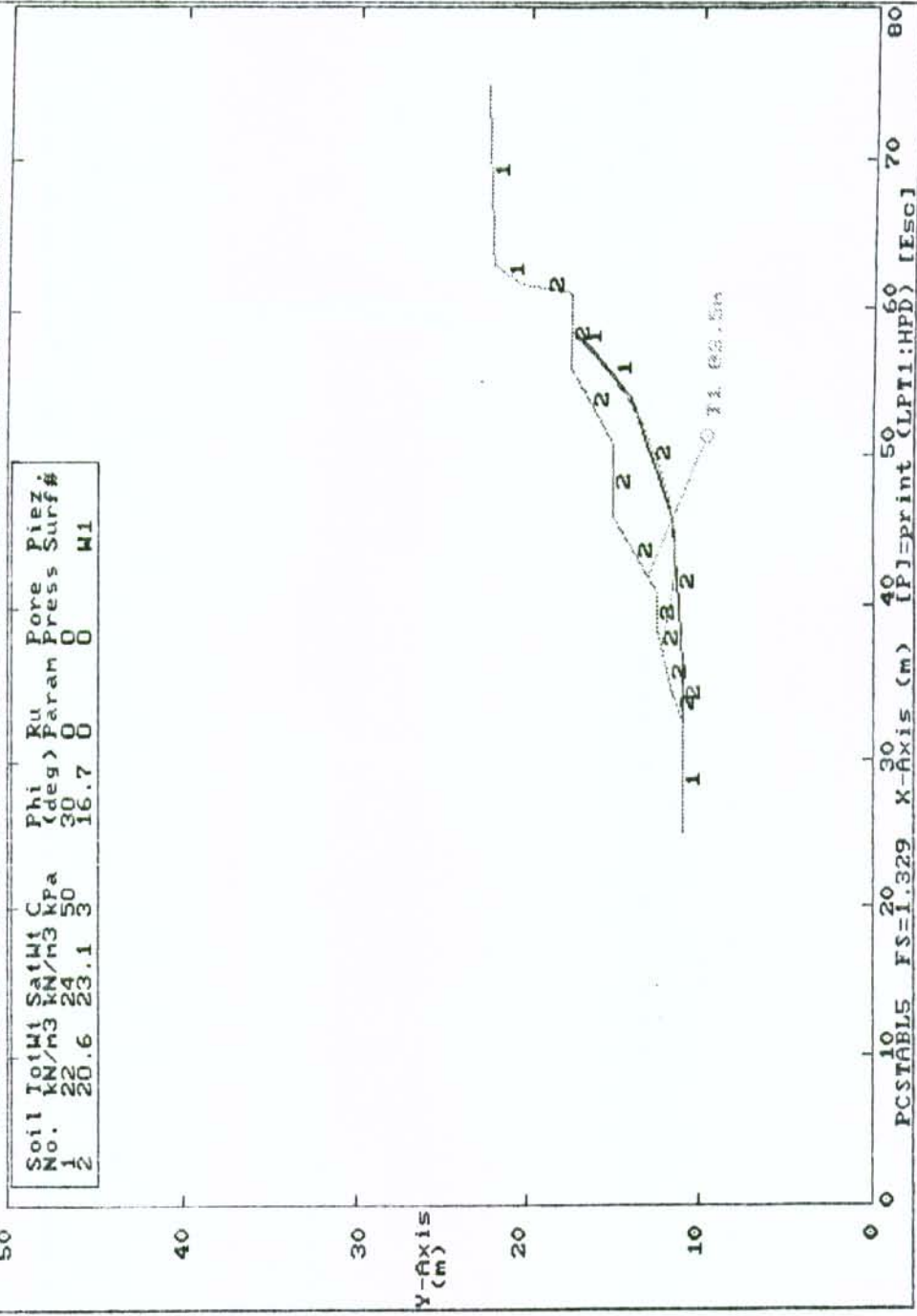
Soil No.	Total S _u /kPa	C	Phi (deg)	Ru	Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22.4	50	30	0	0	0	M1
2	20.6	23.1	16.7	0	0	0	M1



SECCIÓN A-A'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

BARRIO YOMASITA SECCIÓN A-A', VALDUD DE CORTE
 Specified Surface. C:ANCL A17.PLT By: GEOMERICA LTDA 03-15-00 B:17pm
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

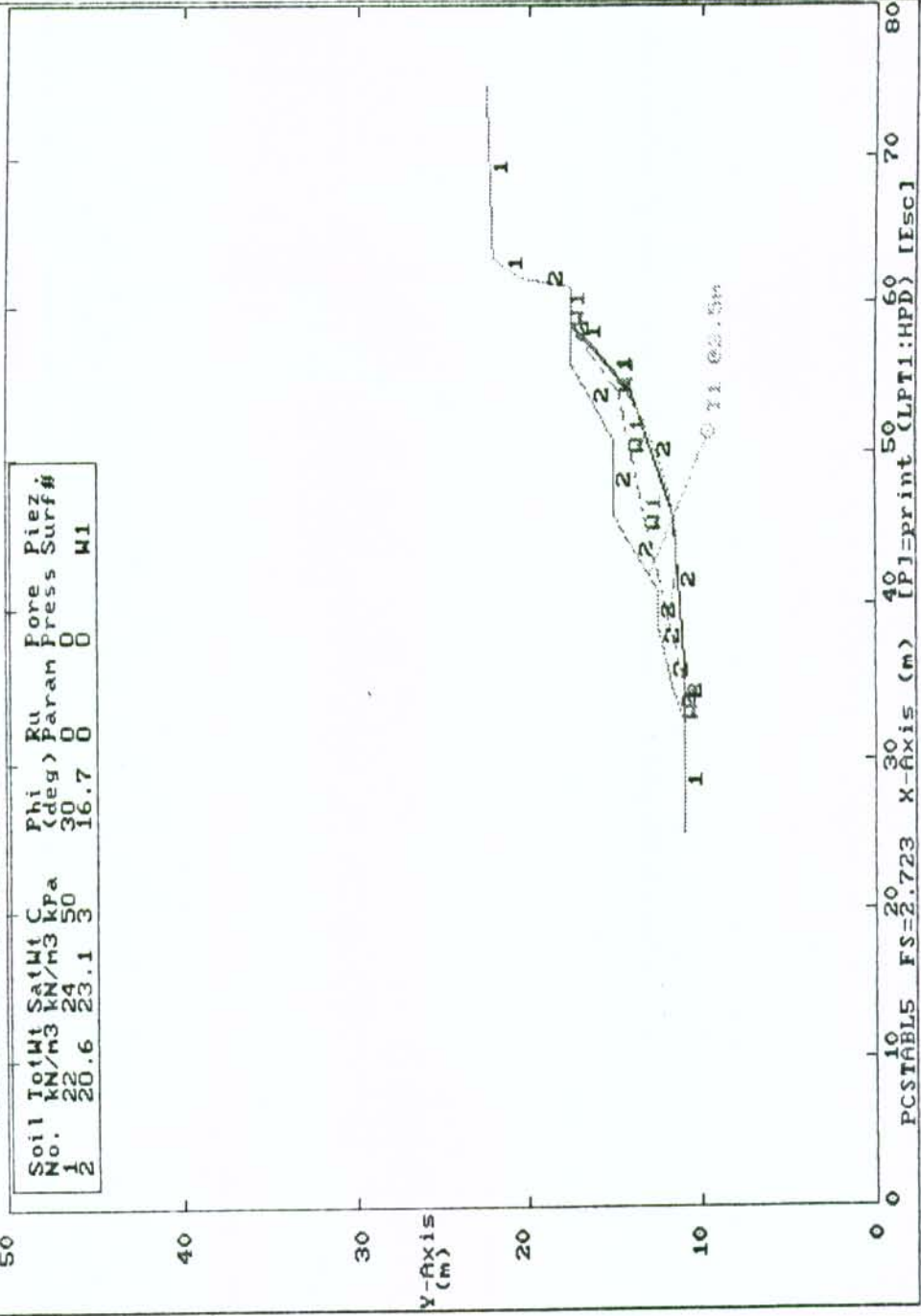
Soil No.	To1M1	SatM1	C	Phi (deg)	Ku Param	Pore Press	Piez. Surf#
1	22	24	50	30	0	0	M1
2	20.6	23.1	3	16.7	0	0	M1



SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

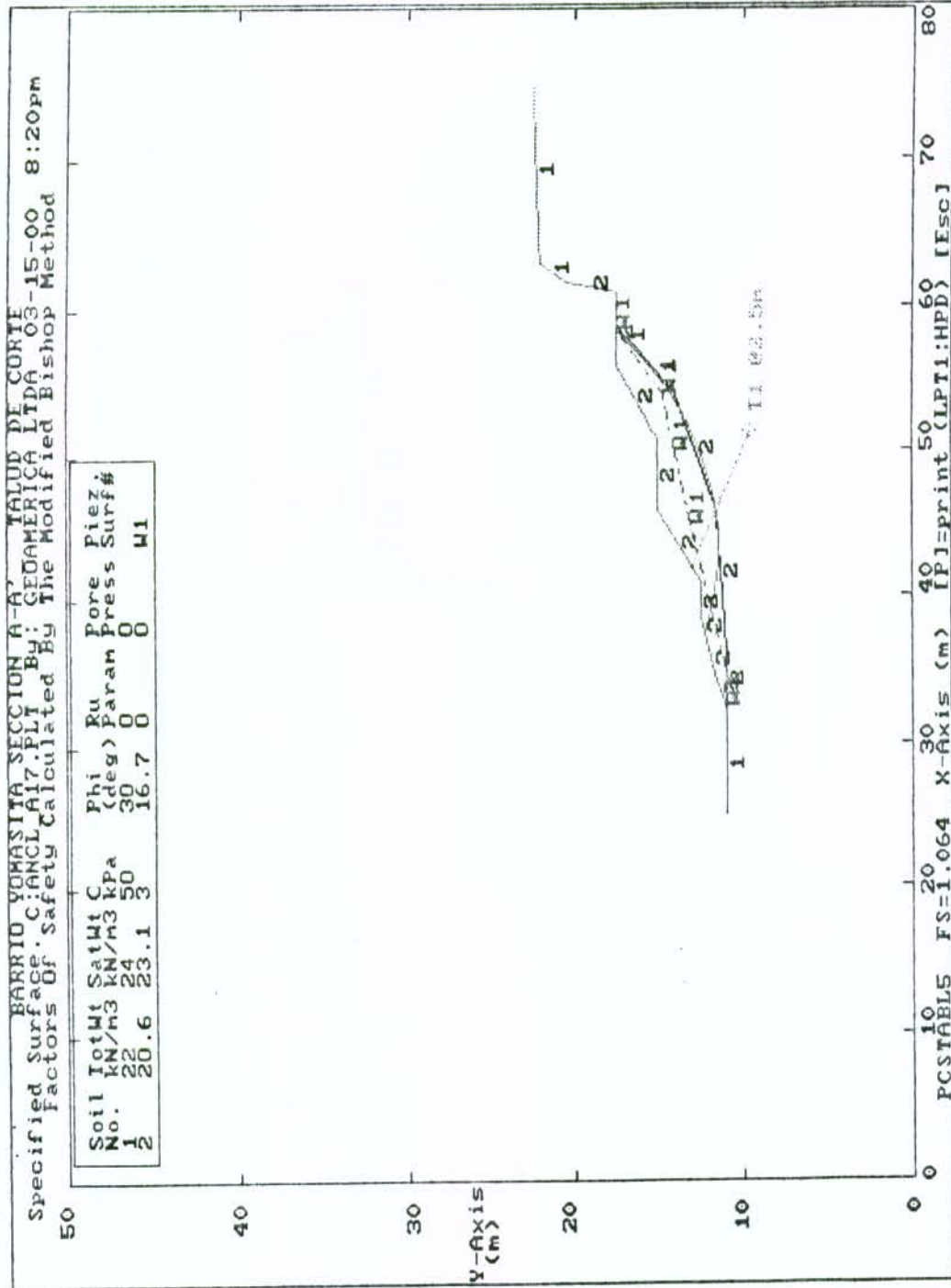
BARRIO YOMASITA SECCION A-A, TALUD DE CORTE
 Specified Surface. C:ANCL A17.PLT By: GEDAMERICA LTDA 03-15-00 8:19pm
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

Soil No.	Total Saturated Unit Weight (kN/m ³)	C (kPa)	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22.4	50	30	0	0	
2	20.6	23.1	16.7	0	0	M1

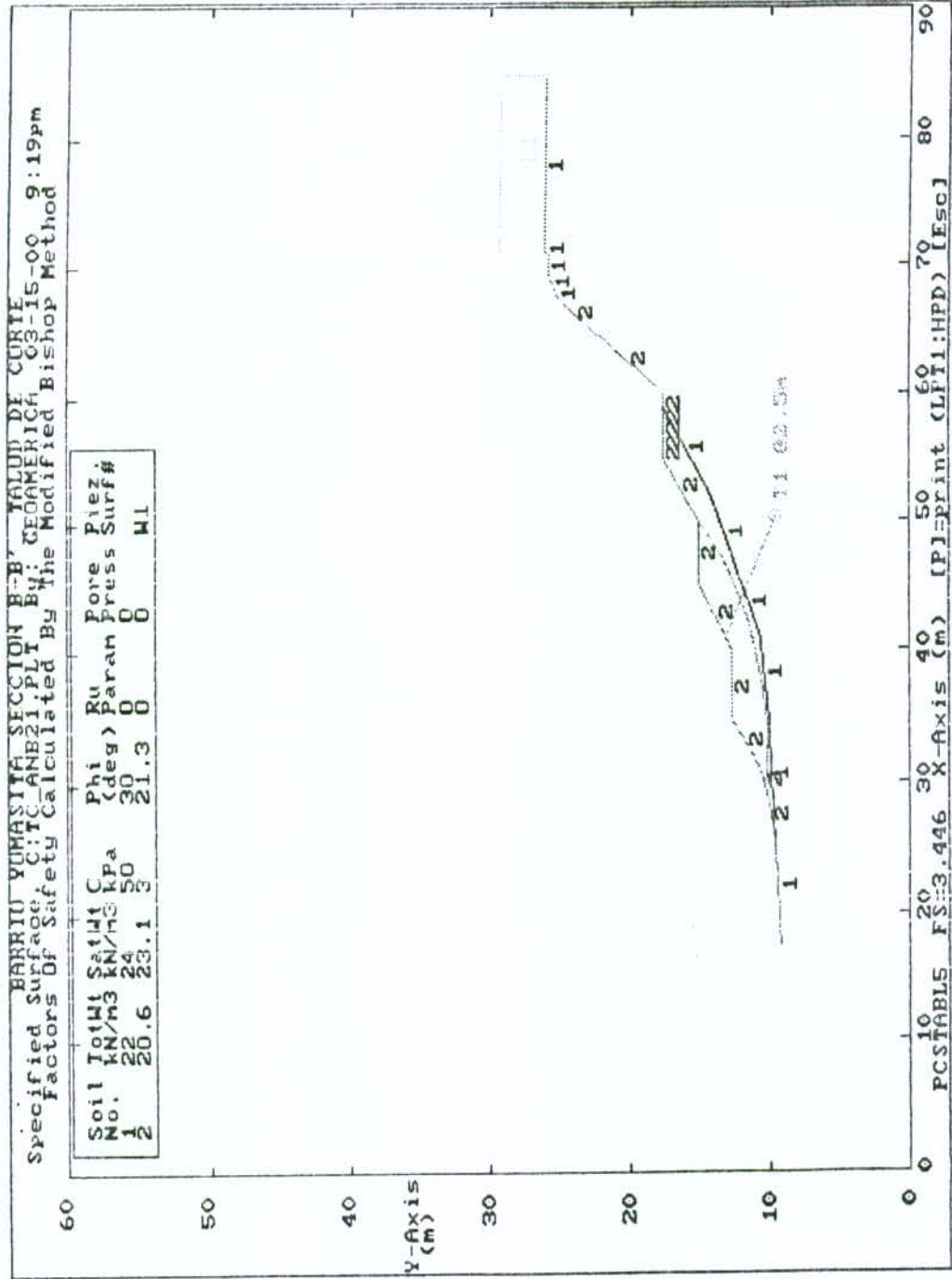


PCSTABLE FS=2.723 X-Axis (m) 40 50 60 70 80
 [PJ=print (LPT1:HPD) [Esc]

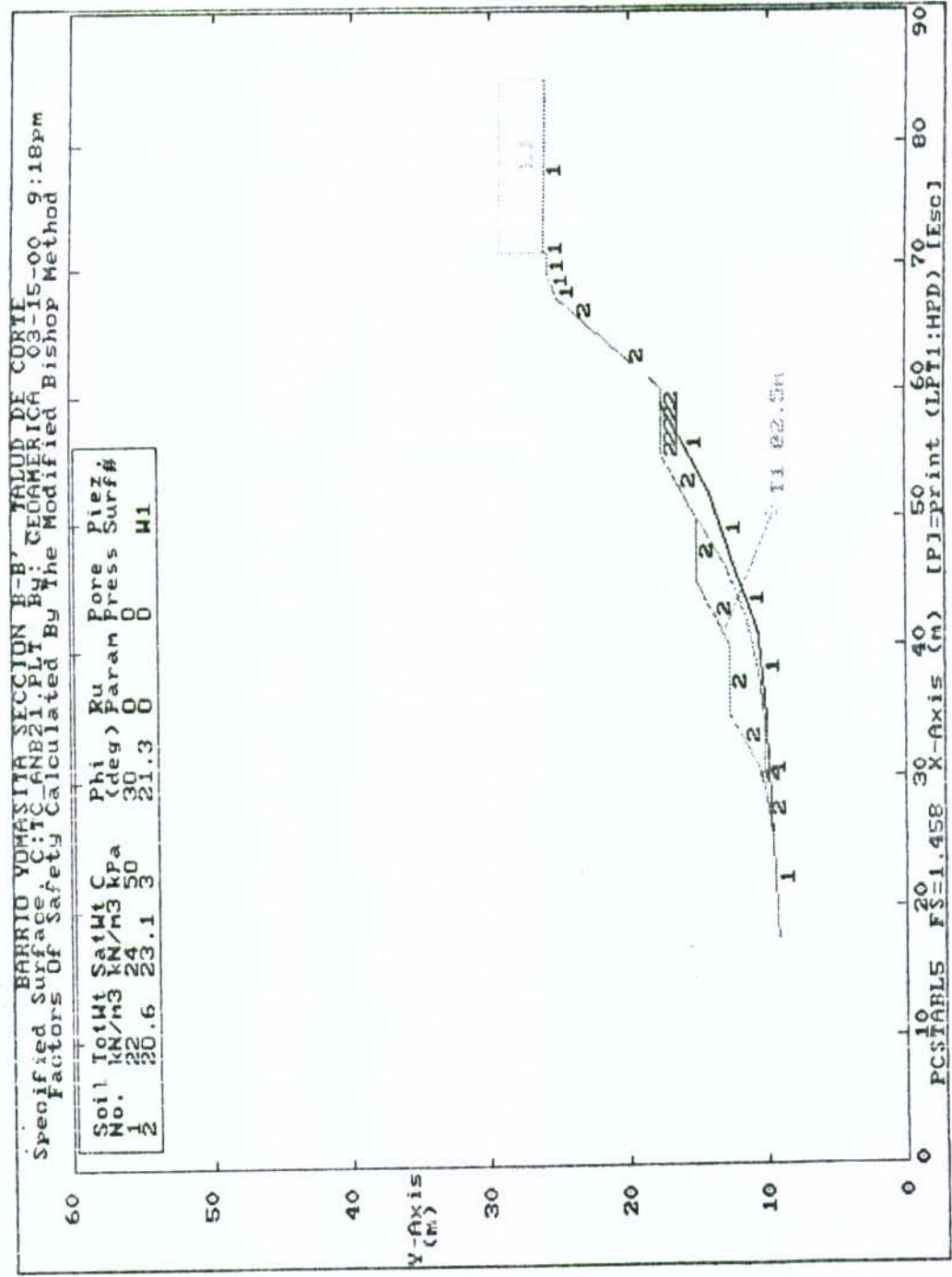
SECCIÓN A-A. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA



SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



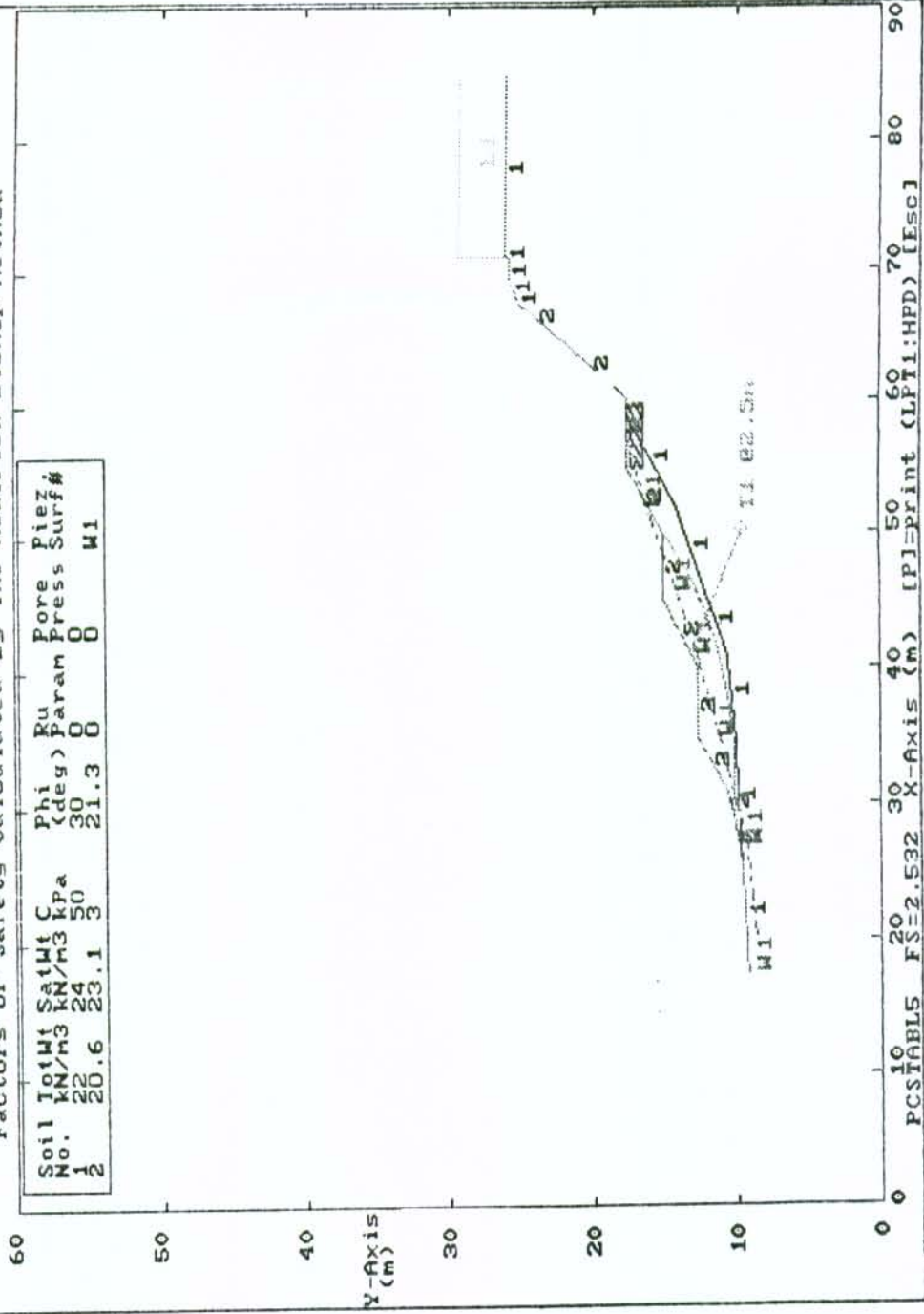
SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

BARRIO YOMASITA SECCION B-B' VALDIZO DE COETI
 Specified Surface C:\C-AMB21\PLT B.V. GEOAMERICA 03-15-00 9:17pm
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

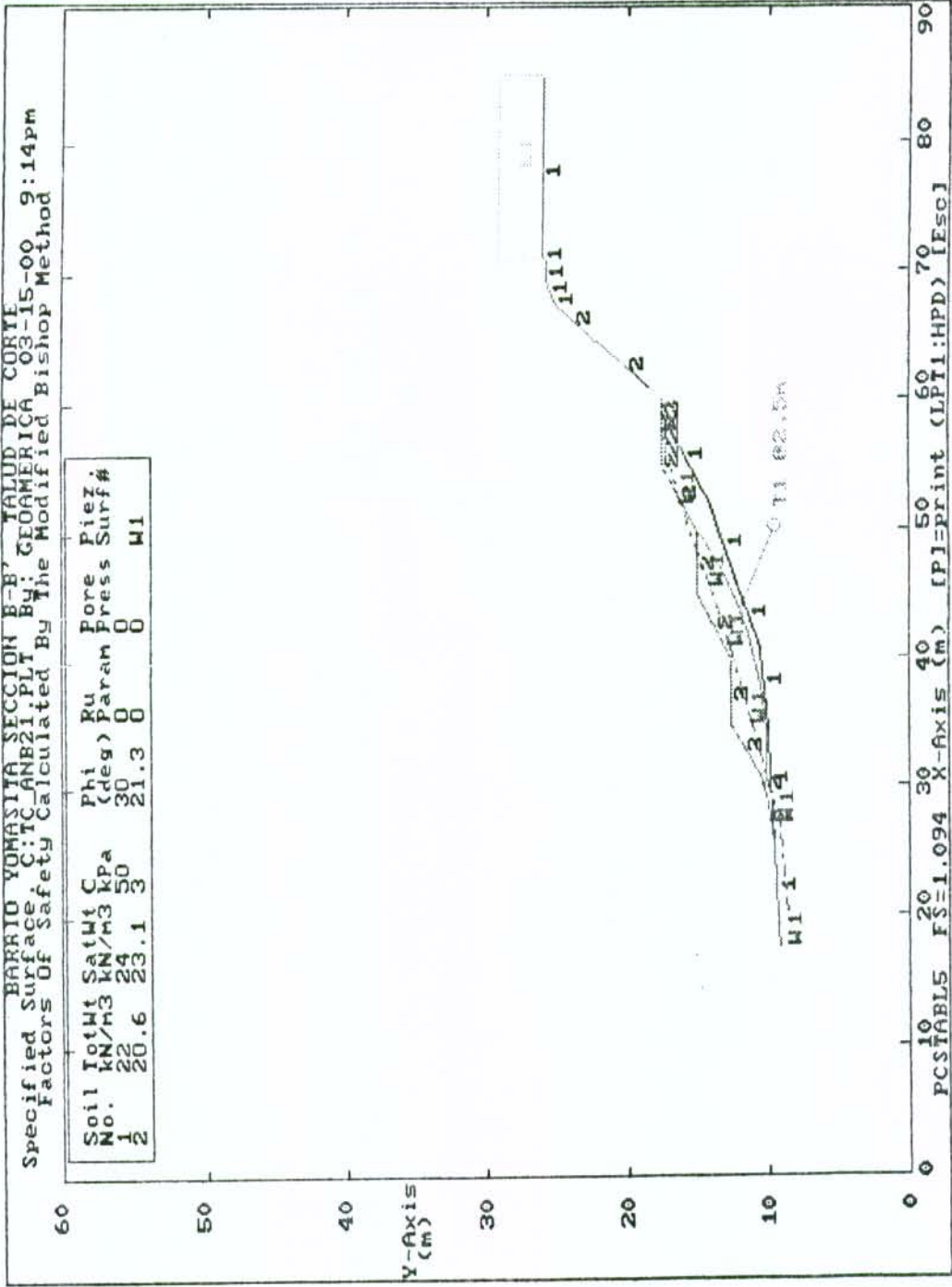
Soil No.	Total Sat Wt	C	Phi (deg)	Ku	Pore Press	Piez Surf#
1	22	50	30	0	0	
2	20.6	23.1	21.3	0	0	M1



SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA

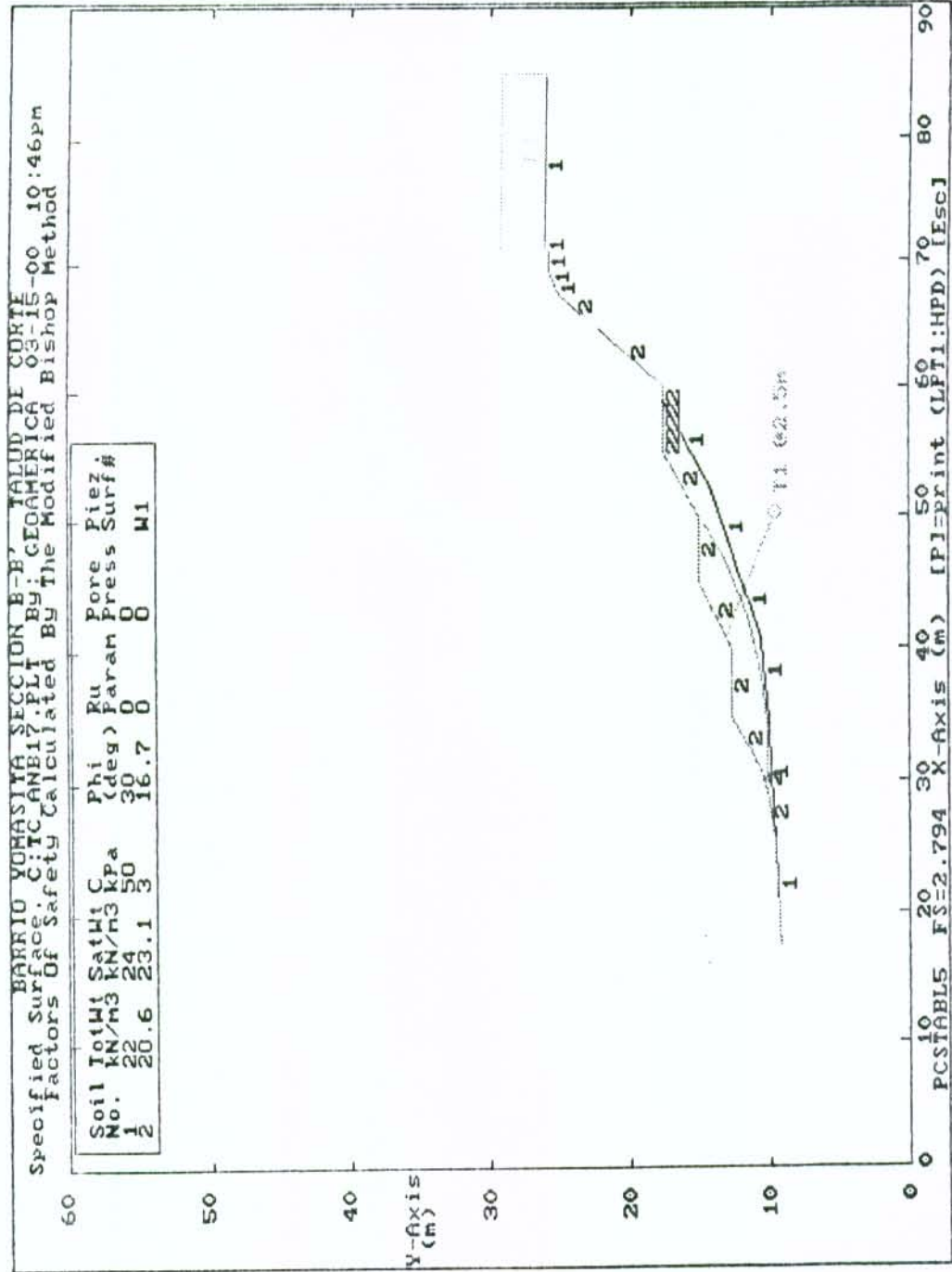
BARRIO YOMASITA SECCION B-B' TALUD DE CORTE
 Specified Surface C:TC_AMB21.PLT By: GEOAMERICA 03-15-00 9:14pm
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

Soil No.	TotWt kN/M3	SatWt C kN/M3	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	30	0	0	0
2	20.6	23.1	21.3	0	0	M1

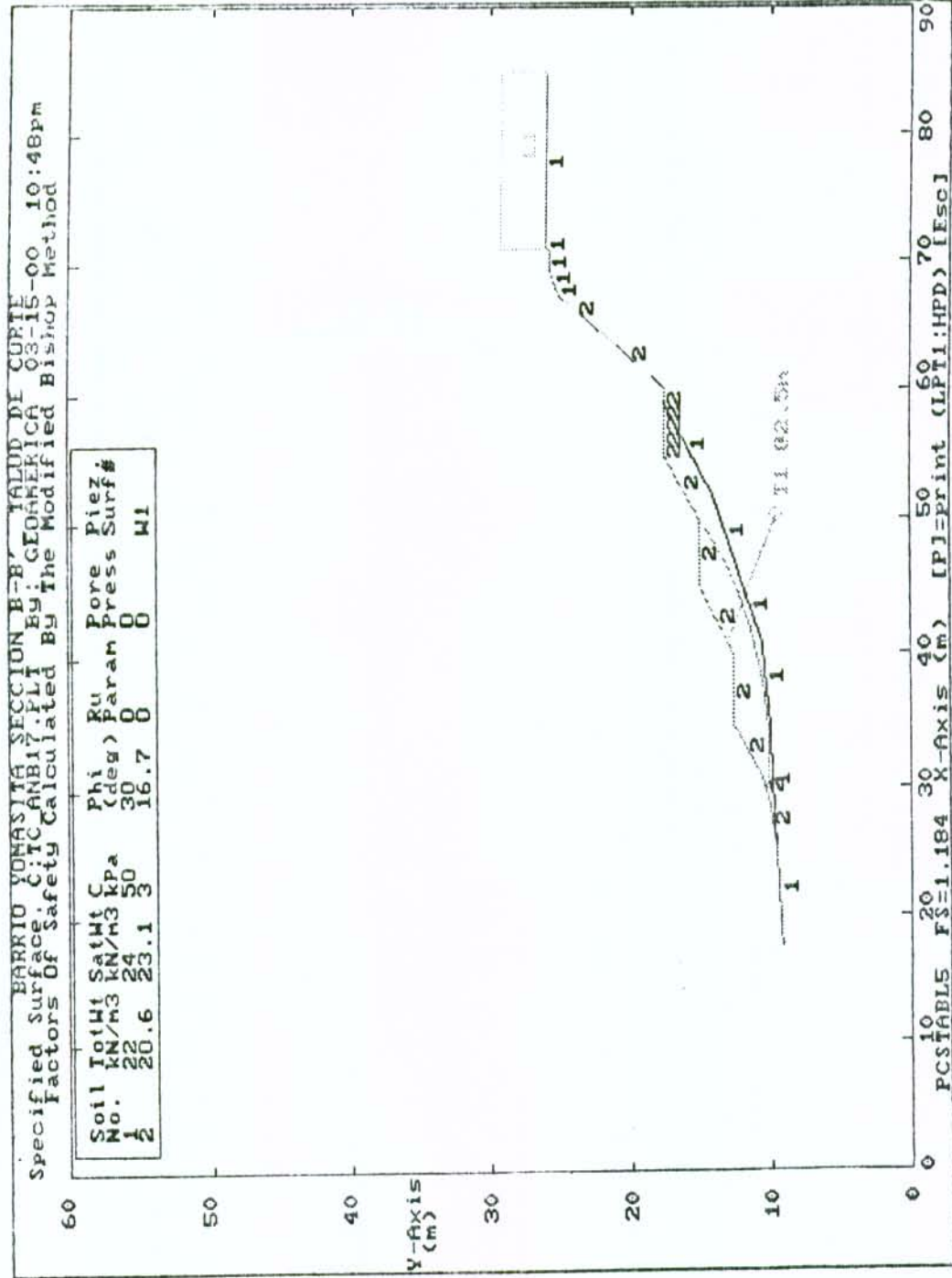


PCSTABLE FS=1.094 X-Axis (m) [PJ=Print (LPT1:HPD)] [Esc]

SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



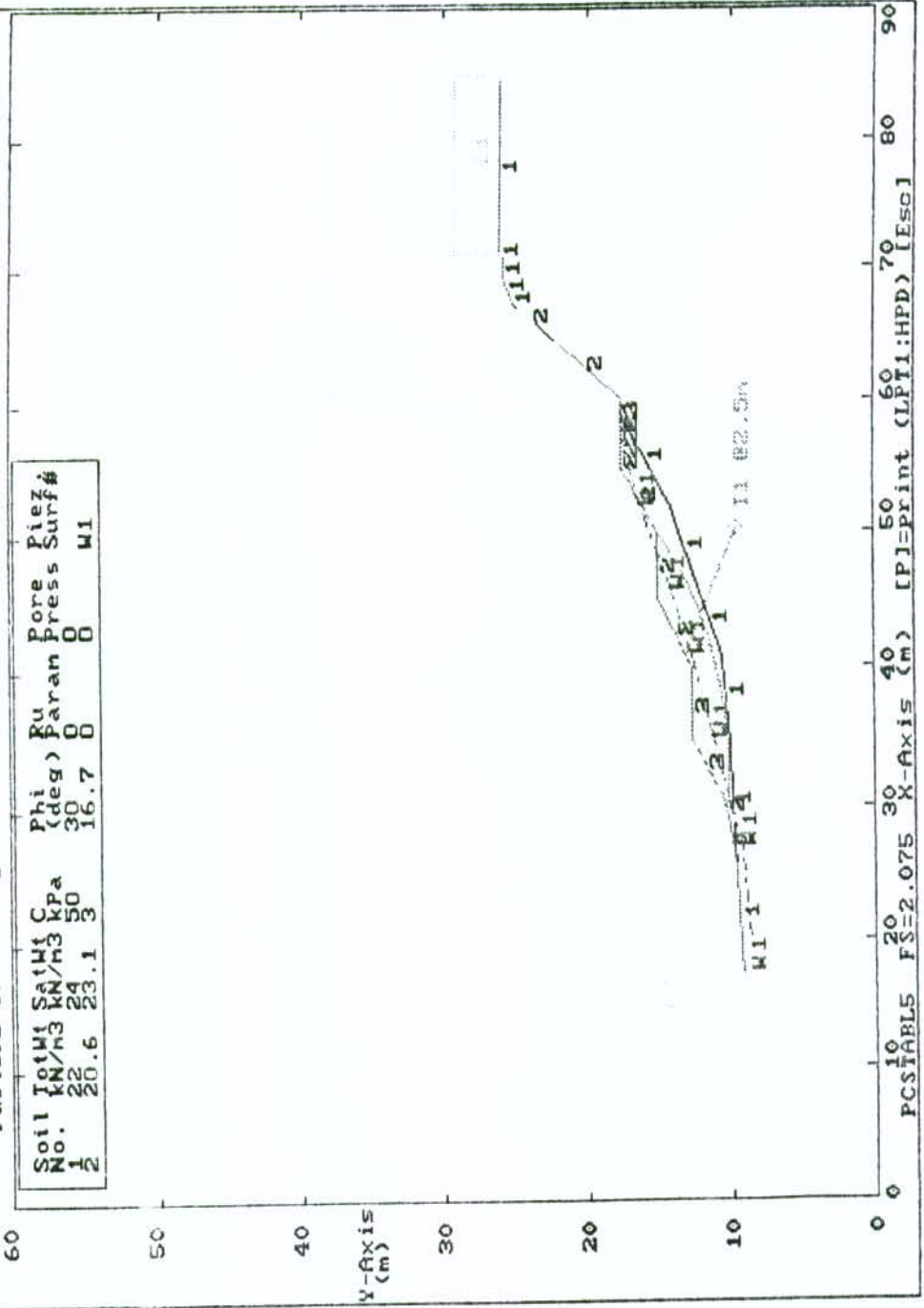
SECCIÓN B-B'. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA



SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

BARRIO YONASITA SECCION B-B, TALUD DL CORTE
 Specified Surface: C:\C:\ANB17.PLT By: GEOAMERICA 03-15-00 10:49pm
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

Soil No.	To1M3 KN/M3	SatM3 C	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	30	0	0	M1
2	20.6	23.1	16.7	0	0	M1

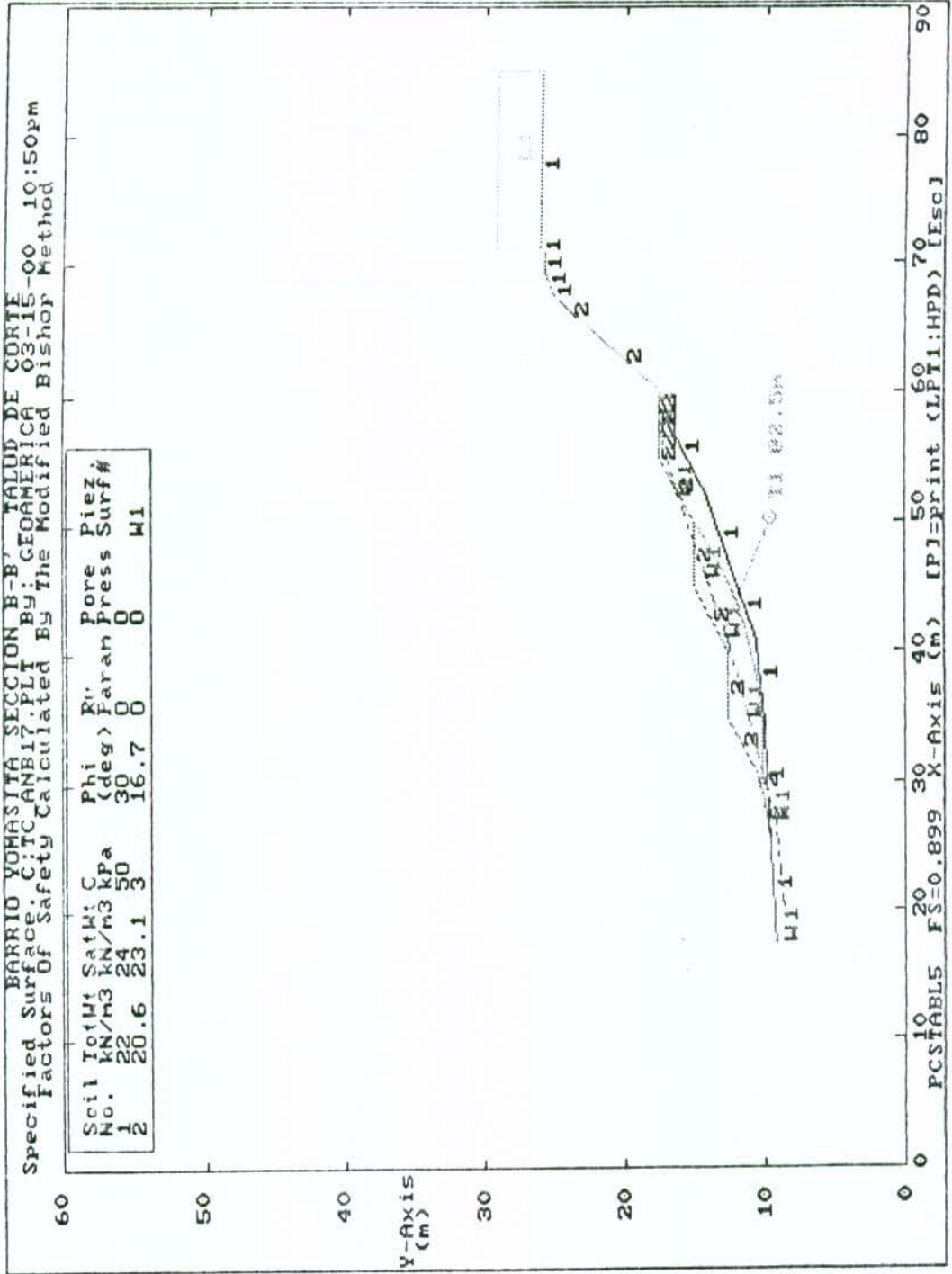


PCSTABLE FS=2.075 X-Axis (m) [PJ=Print (LPT1:HPD)] [Esc] 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

SECCIÓN B-B. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA

BARRIO YOMASITA SECCIÓN B-B' TALUD DE CORTE
 Specified Surface. C:TC ANB17.PLT BY: GEOMERICA 03-15-00 10:50pm
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

Soil No.	Total SatM _t kN/m ³	C kPa	Phi (deg)	R _u Paron	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	30	0	0	
2	20.6	23.1	16.7	0	0	M1



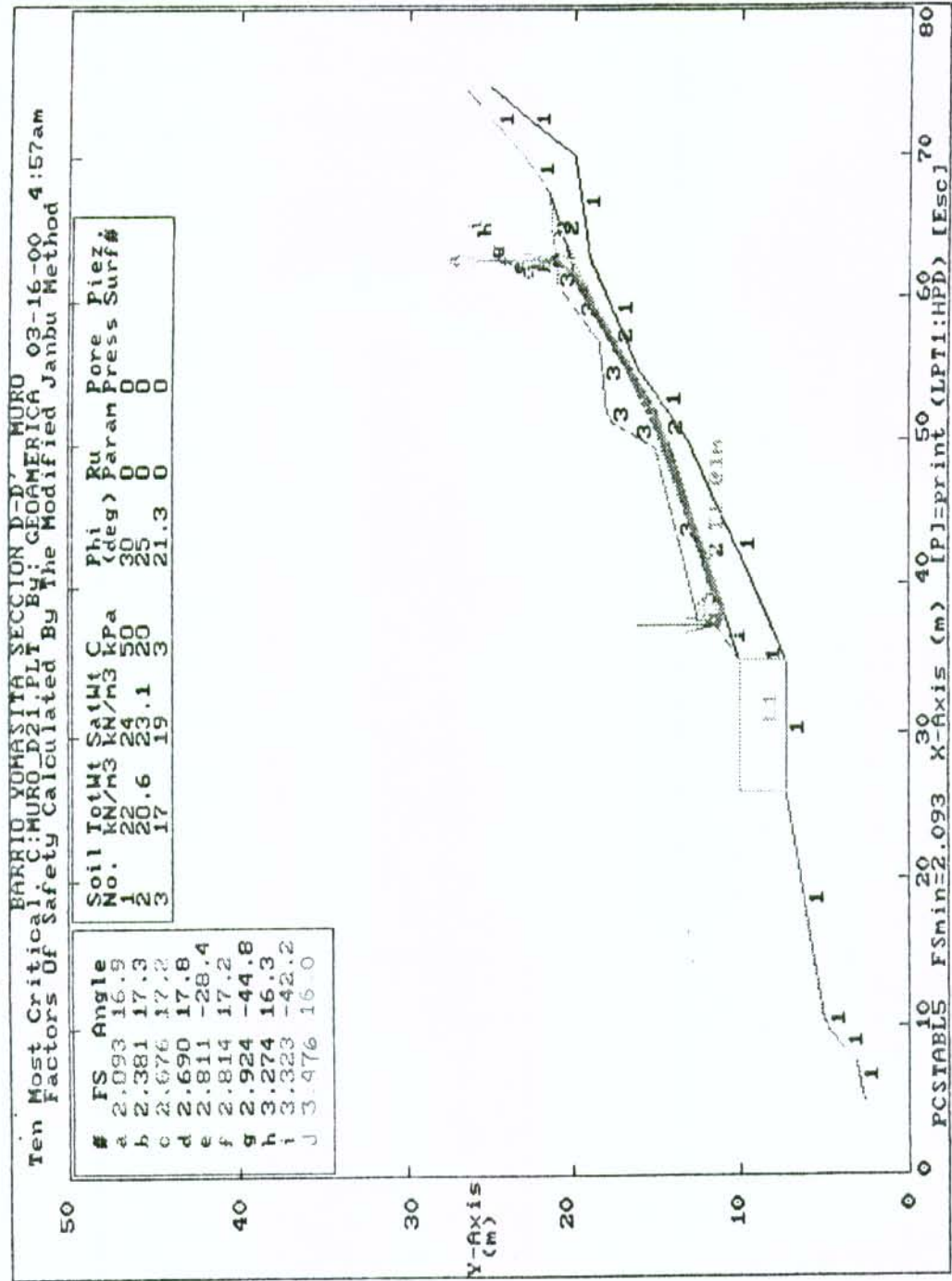
ANEXO 7

Análisis de estabilidad con muro de contención y filtros en las zonas con evidencias de reptación

ZONA 1

- Sección D – D`

SECCIÓN D-D: PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA



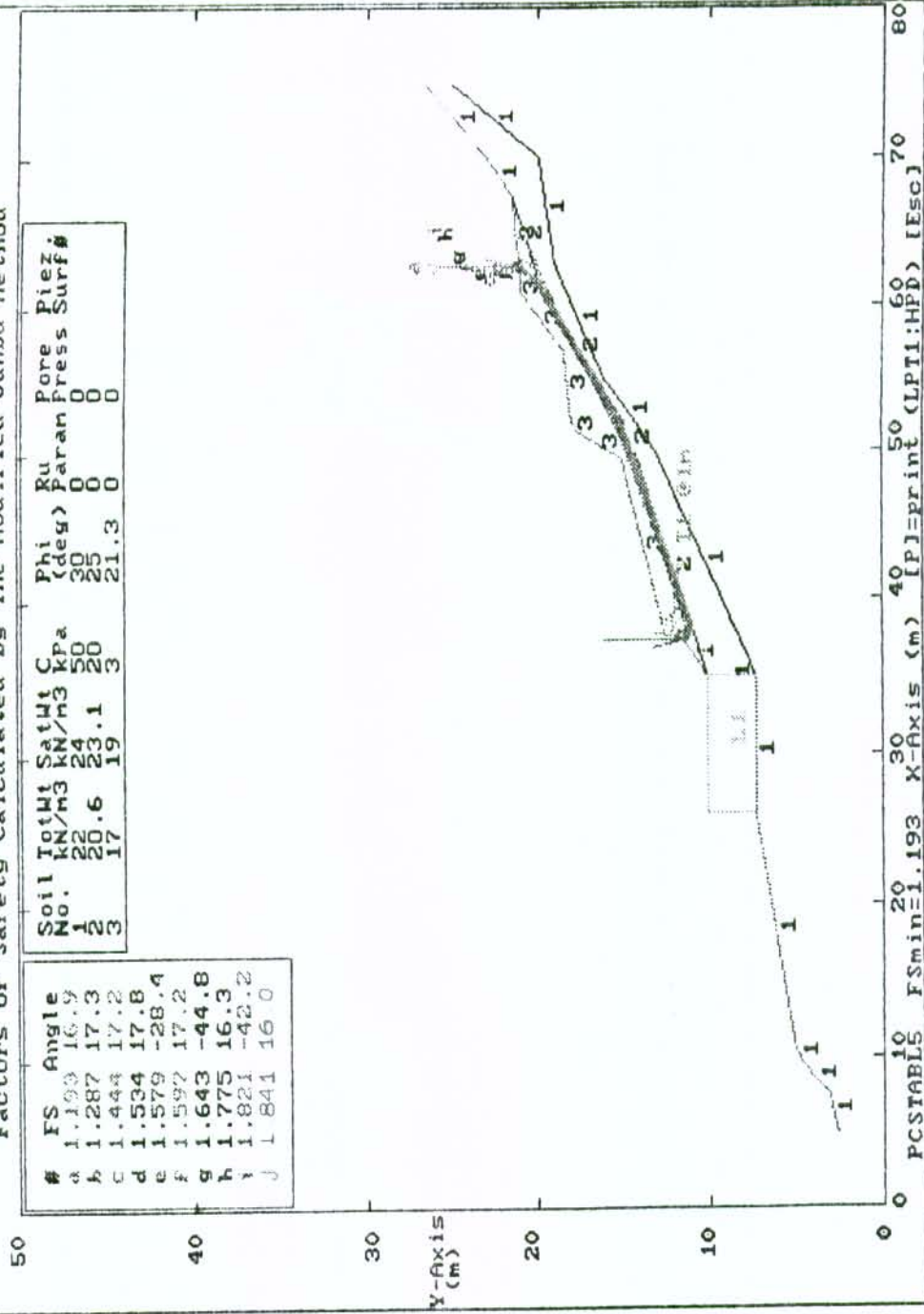
SECCIÓN D-D'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By the Modified Janbu Method

BARRIO YOMASITA SECCION D-D', MURO C:MURO_D21.PLT By: GEOMERICA 03-16-00 4:57am

Soil No.	TotWt kN/m3	SatWt kN/m3	C kPa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	50	30	0	0	
2	20.6	23.1	20	25	0	0	
3	17	19	3	21.3	0	0	

#	FS	Angle
a	1.100	16.9
b	1.287	17.3
c	1.444	17.2
d	1.534	17.8
e	1.579	-28.4
f	1.597	17.2
g	1.643	-44.8
h	1.775	16.3
y	1.821	-42.2
J	1.841	16.0



0 10 20 30 40 50 60 70 80
PCSTABLES Fmin=1.193 X-Axis (m) [P]=print (LPT1:HPD) [Esc]

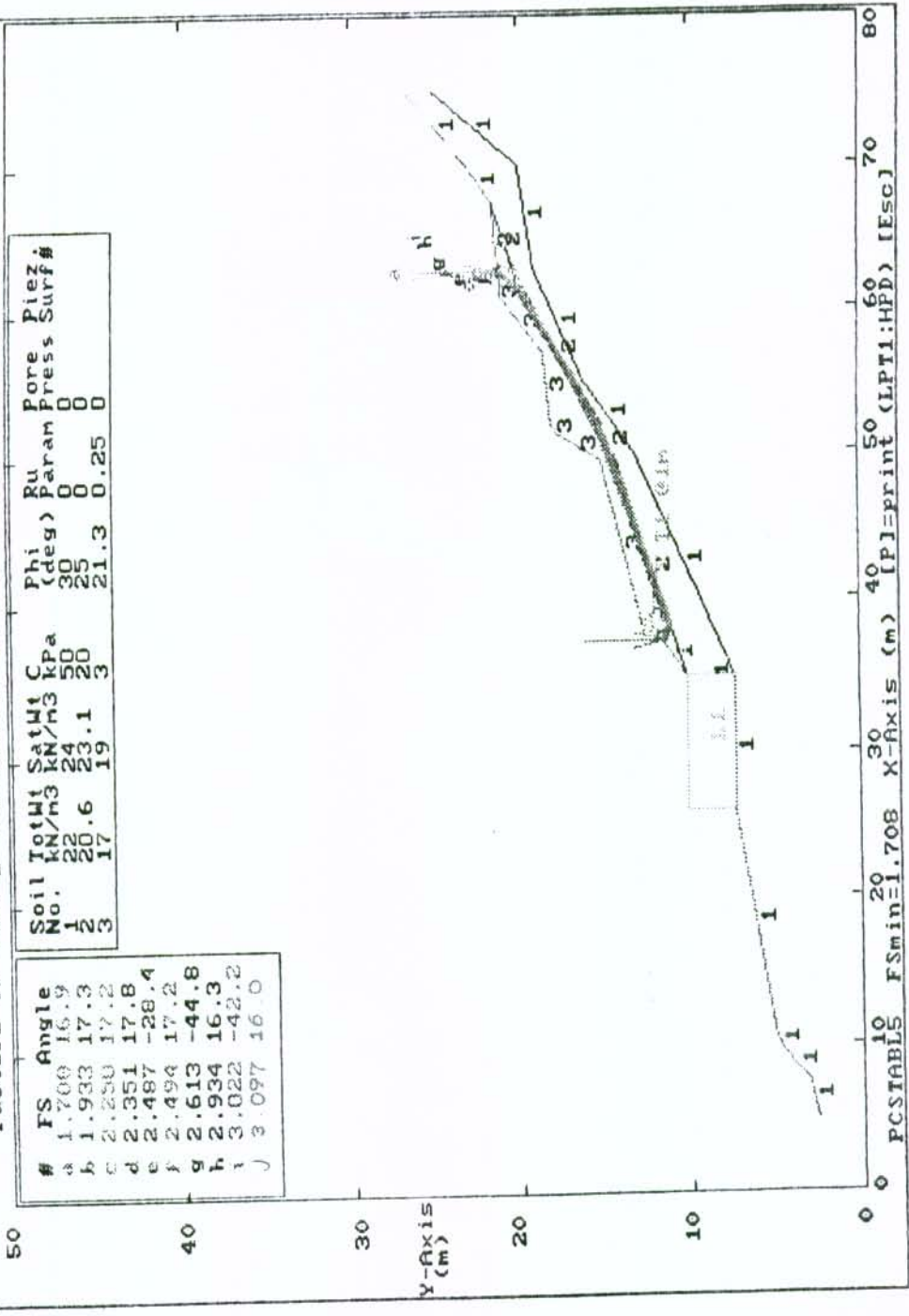
SECCIÓN D-D. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Janbu Method

BARRIO YOMASITA SECCION D-D. MURO C:MURO_D21.PLT By: GEOAMERICA 03-16-00 4:58am

Soil No.	TotMt kN/m ³	SatMt kN/m ³	C kPa	Phi (deg)	Pu Param	Pore Press	Piez Surf#
1	20.6	23.1	20	30	0	0	
2	17	19	3	25	0	0	
3	17	19	3	21.3	0.25	0	

#	FS	Angle
a	1.700	16.9
b	1.933	17.3
c	2.250	17.2
d	2.351	17.8
e	2.487	-28.4
f	2.494	17.2
g	2.613	-44.8
h	2.934	16.3
i	3.022	-42.2
j	3.097	16.0



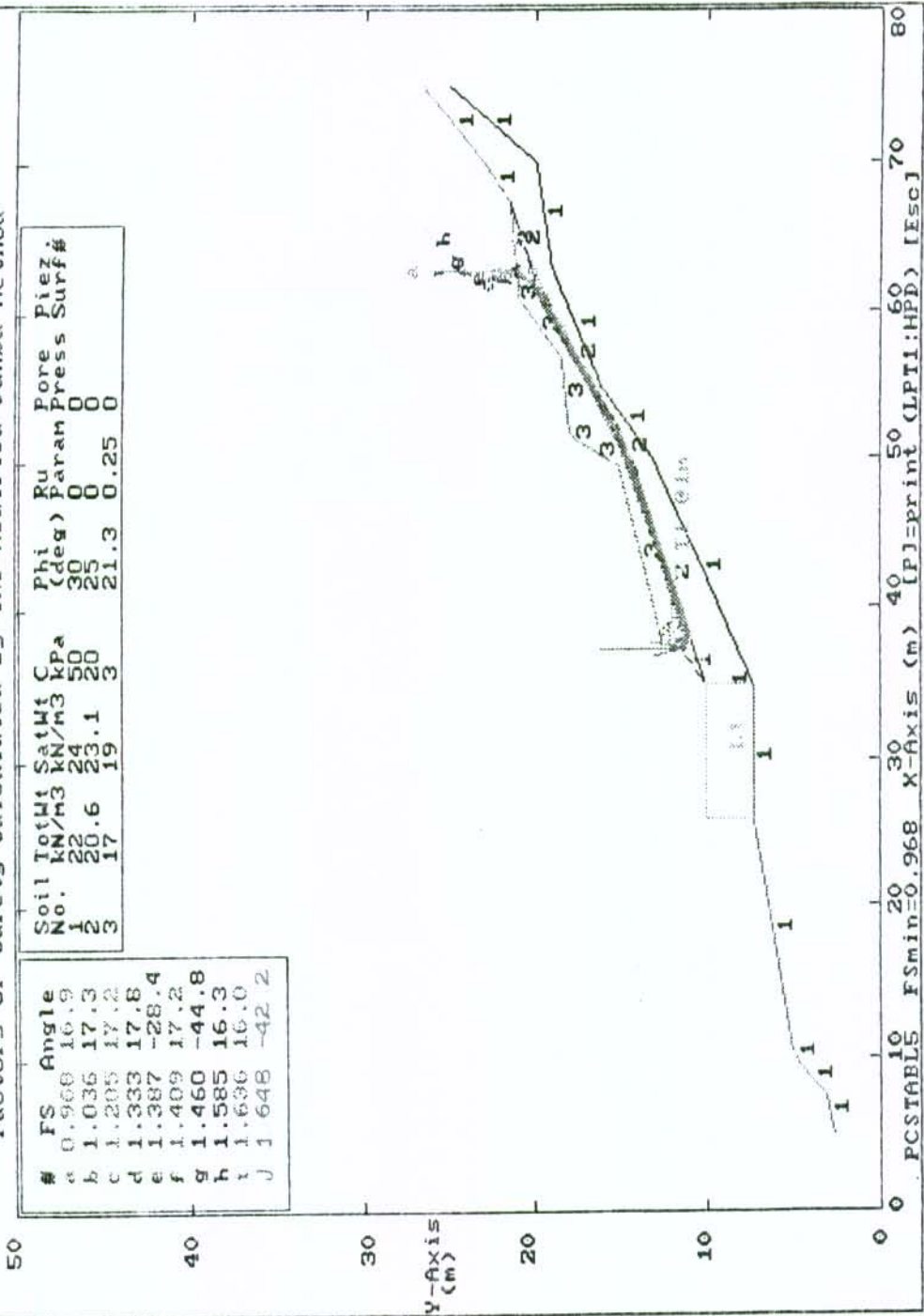
PCSTABLE FSmin=1.708 X-Axis (m) 10 20 30 40 50 60 70 80 [PJ]=print (LPT1:HPD) [Esc]

SECCIÓN D-D'. PROPIEDADES LÍMITE SUPERIOR CON SISMO CON LLUVIA

BARRIO YOMASITA SECCION D-D' MURO
 C: MURO D21.PLT By: GEAMERICA 03-16-00 4:56am
 Factors Of Safety Calculated By The Modified Janbu Method

#	FS	Angle
a	0.968	16.9
b	1.036	17.3
c	1.205	17.2
d	1.333	17.8
e	1.387	-28.4
f	1.409	17.2
g	1.460	-44.8
h	1.585	16.3
i	1.636	16.0
J	1.648	-42.2

Soil No.	TotMt kN/m3	SatMt kN/m3	C kPa	Phi (deg)	Ru param	Piez Press	Piez Surf#
1	20.6	24.1	50	30	0	0	
2	17	19	20	25	0	0	
3	17	19	3	21.3	0.25	0	



PCSTABLE FSmin=0.968 X-Axis (m) 40 50 60 70 80 [PJ]=print (LPT1:HPD) [Esc] 70

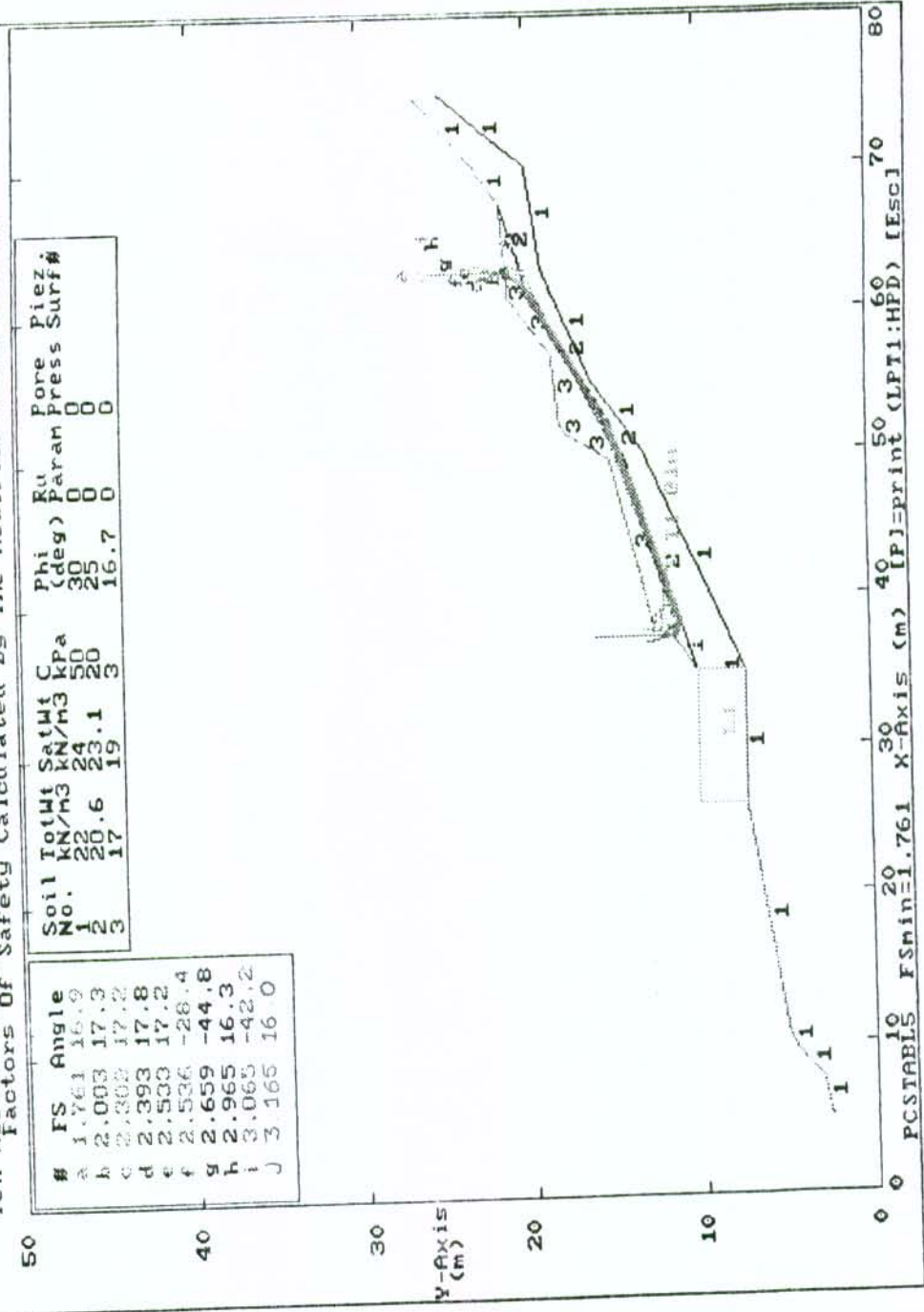
SECCIÓN D-D. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO SIN LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Janbu Method

BARRIO YORASITA SECCION D-D, MURO C:MURO_D17.PLT By: GEOMERICAS 03-16-00 4:59am

#	FS	Angle
a	1.761	16.9
b	2.003	17.3
c	2.302	17.2
d	2.393	17.8
e	2.533	17.2
f	2.536	-28.4
g	2.659	-44.8
h	2.965	16.3
i	3.065	-42.2
j	3.165	16.0

Soil No.	Total Sat Wt KN/m3	C kpa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22.6	23.1	20	0	0	0
2	17	19	25	0	0	0
3	17	19	16.7	0	0	0



PCSTABLES Fmin=1.761 X-Axis (m) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 [PJ]=print (LPT1:HPD) [Esc]

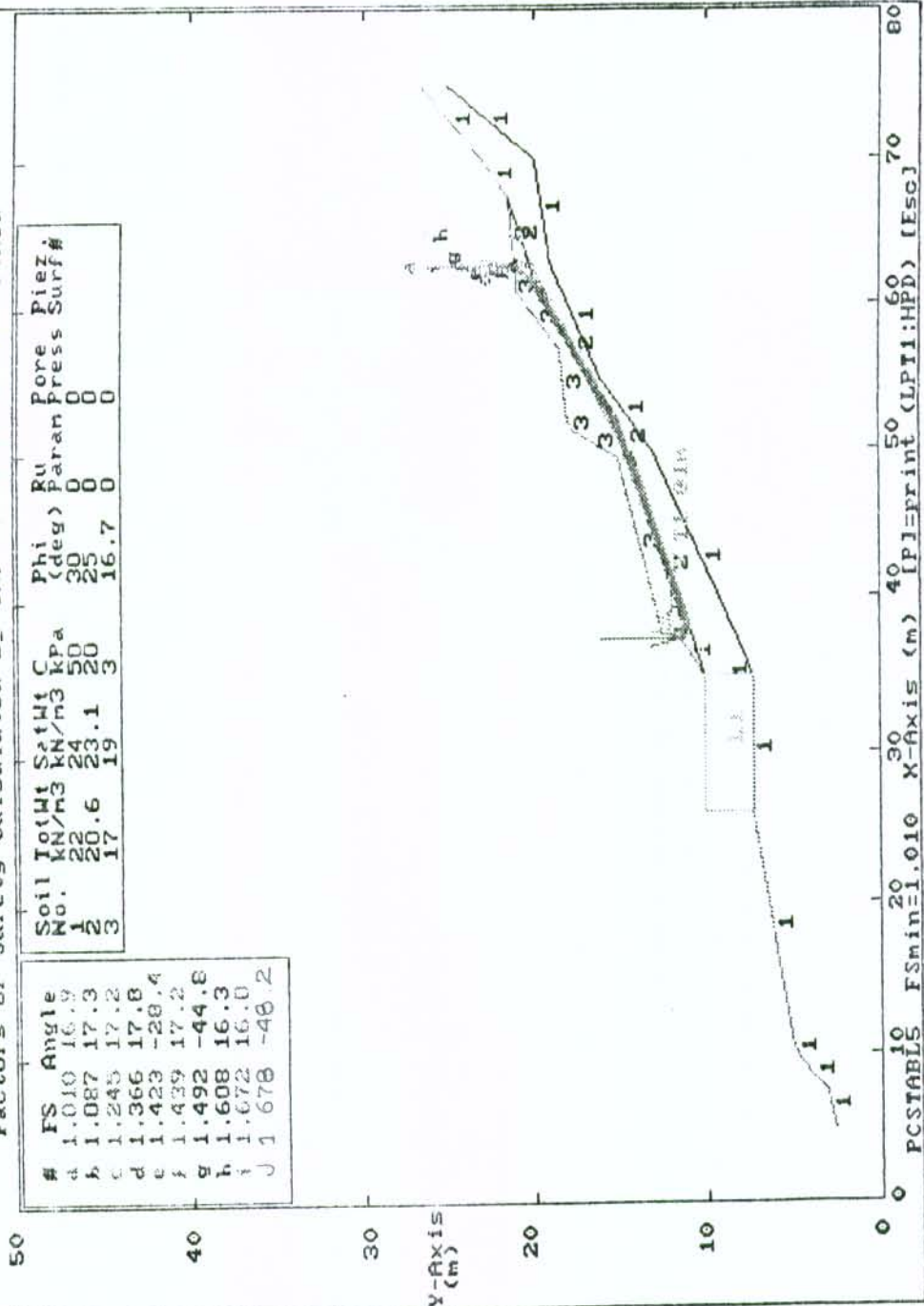
SECCIÓN D-D: PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO SIN LLUVIA

Ten' Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Janbu Method

BARRIO YOMASITA SECCION D-D MUPO
 C: MURO D17: PLT BY: GEOMERICAS 03-16-00 4:59am

Soil No.	To (kN/m ³)	Sat (kN/m ³)	C (kPa)	Phi (deg)	Bu (Param)	Pore Press	Piez Surf#
1	22	24	50	30	0	0	
2	20.6	23.1	20	25	0	0	
3	17	19	3	16.7	0	0	

#	FS	Angle
a	1.010	16.9
b	1.087	17.3
c	1.245	17.2
d	1.366	17.8
e	1.423	-28.4
f	1.439	17.2
g	1.492	-44.8
h	1.608	16.3
i	1.672	16.0
J	1.678	-48.2



PCSTABLES FSmin=1.010 X-Axis (m) 40 [PJ]=print (LPT1:HPD) [Esc] 70 80

SECCIÓN D-D: PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR SIN SISMO CON LLUVIA

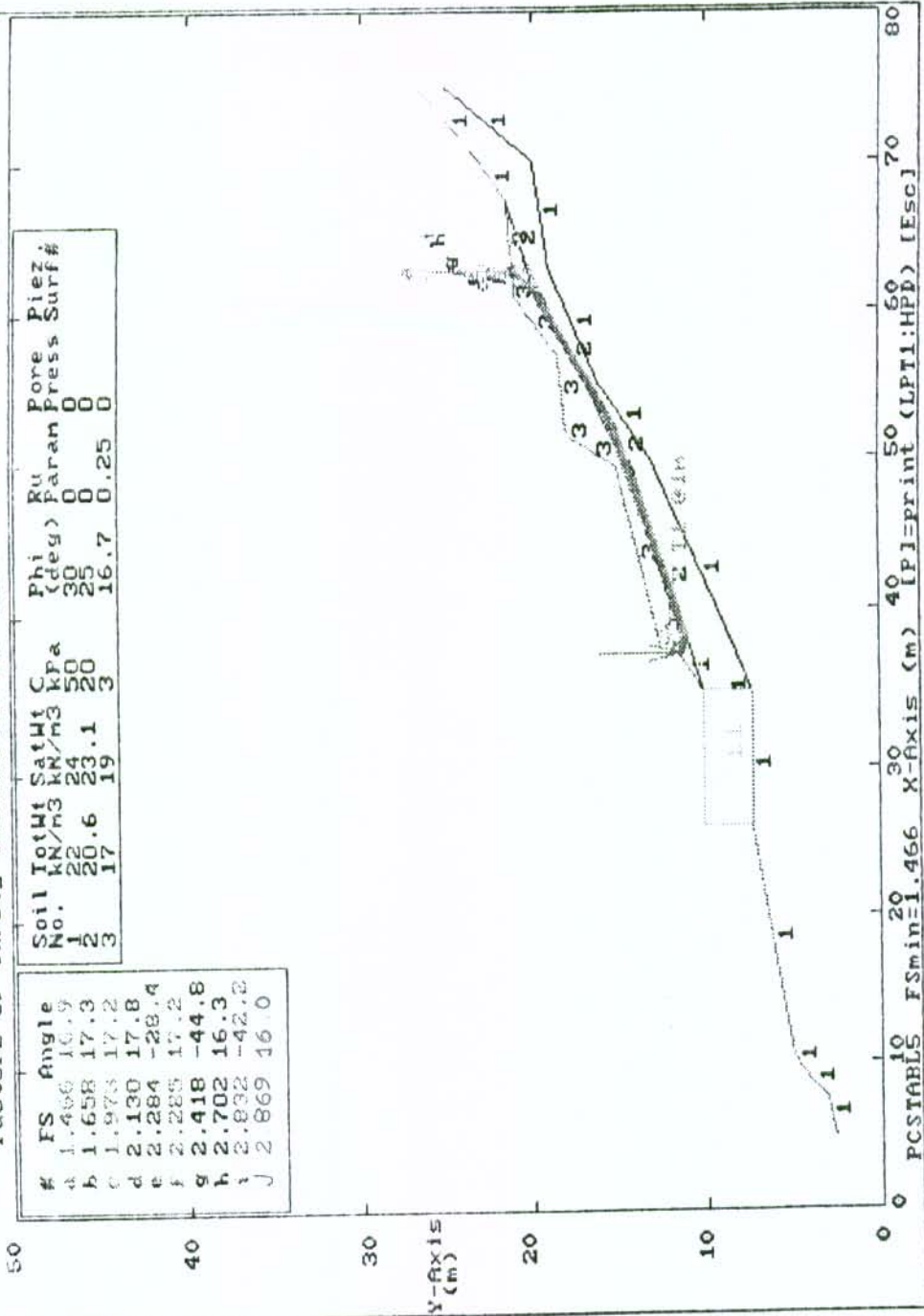
Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Jambu Method

BARRIO VORASITA SECCION D-D, MURO 03-16-00 4:59am

BY: GEOAMERICAS

Soil No.	Total Satwt kN/m ³	C kPa	Phi (deg)	Bu Param	Pore Press	Piez Surf#
1	20.6	23.1	25	0	0	
2	17	19	16.7	0.25	0	
3						

#	FS	Angle
a	1.466	16.9
b	1.658	17.3
c	1.973	17.2
d	2.130	17.8
e	2.284	-28.4
f	2.283	17.2
g	2.418	-44.8
h	2.702	16.3
i	2.832	-42.2
J	2.869	16.0



PCSTABLES FSmin=1.466 X-axis (m) [PJ=Print (LPT1:HPD)] [Esc] 70 80

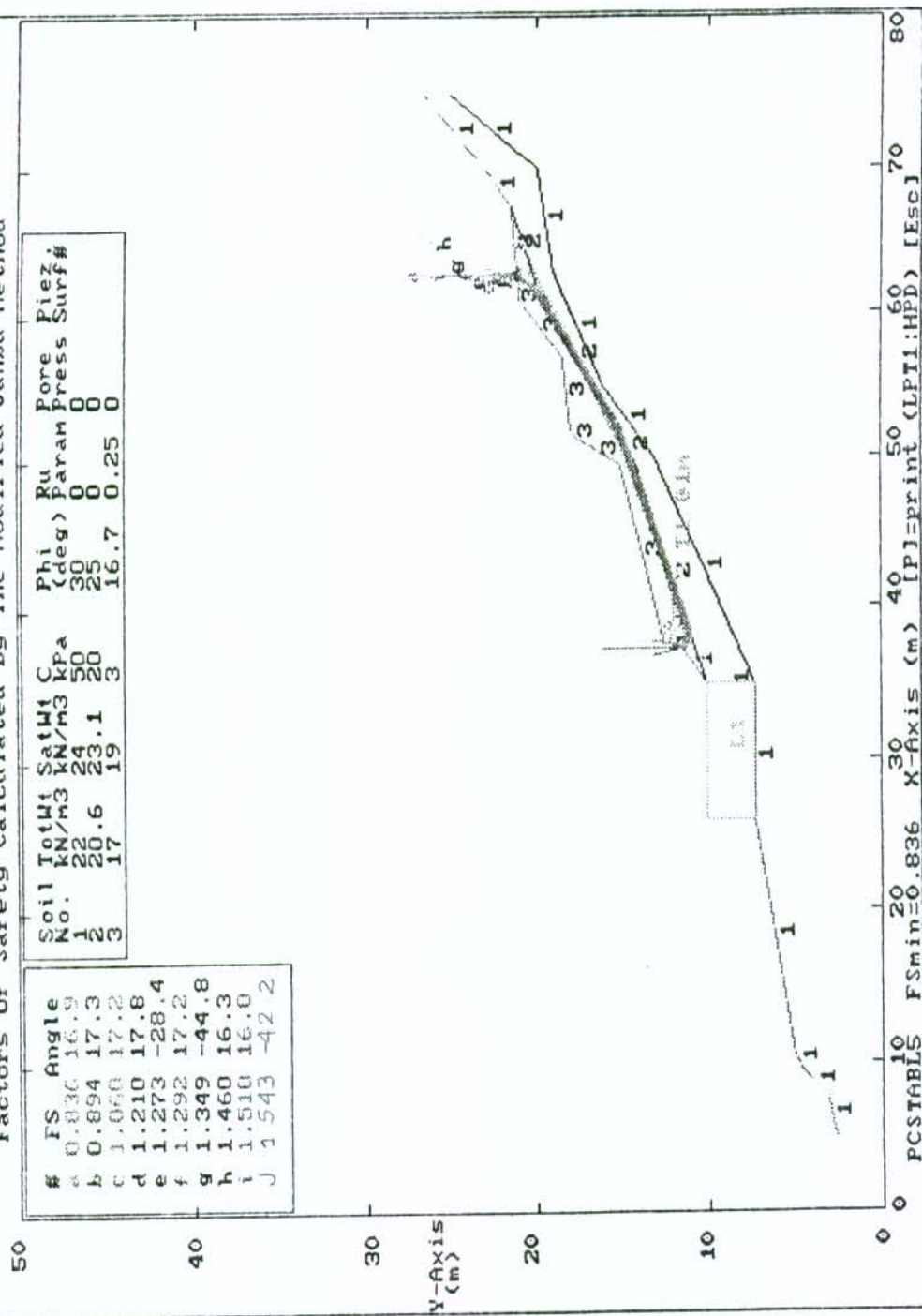
SECCIÓN D-D. PROPIEDADES LÍMITE INFERIOR CON SISMO CON LLUVIA

Ten Most Critical Factors Of Safety Calculated By The Modified Janbu Method

BARRIO YOHASUYA SECCION D-D' MURO 03-16-00 5:00am
 C:MURO D17.PLT By: GEGAMERICAS

Soil No.	Total SatWt kN/m ³	C kPa	Phi (deg)	Ru Param	Pore Press	Piez Surf#
1	22.6	23.1	30	0	0	
2	17	19	25	0	0	
3	17	19	16.7	0.25	0	

#	FS	Angle
a	0.836	16.9
b	0.894	17.3
c	1.068	17.2
d	1.210	17.8
e	1.273	-28.4
f	1.292	17.2
g	1.349	-44.8
h	1.460	16.3
i	1.510	16.0
j	1.543	-42.2



0 10 20 30 40 50 60 70 80
 PCSTABLE FSmin=0.836 X-Axis (m) [P]=print (LPT1:HPD) [Esc]

ANEXO 8

Cálculo de la probabilidad de falla del talud reconformado en la zona de deslizamiento antecedente, distancia a la cual llega el material y secciones transversales

- **Cálculo de probabilidad de falla/secciones A-A` ,B-B` y C-C` .**
- **Distancia de alcance del terreno fallado/secciones A-A, B-B` y C-C.**
- **Sección A-A` . Superficies terreno natural, corte y potencial de falla.**
- **Sección B-B` . Superficies terreno natural, corte y potencial de falla.**
- **Sección C-C` . Superficies terreno natural, corte y potencial de falla.**

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA CON CORTE

TD = 1 Periodo de exposición actual
TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6

	SECCIÓN A - A'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	6,67	3,96	6,01	3,57
FS-- ($\phi = 16,7$)	6,17	3,66	5,65	3,34

Coefficiente de correlación $\rho_{\phi_1, \phi_2} = 0,00$

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	+-	+-	--
Factores de ponderación				
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(Fs_{ij})$	0,95	0,69	0,90	0,64
$p_{ij} \cdot \ln(Fs_{ij})$	0,91	0,65	0,87	0,60
$E(\ln(FS))$	6,42	3,80	5,83	3,45
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	1,80	0,95	1,61	0,81
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	1,66	0,84	1,50	0,73
$E(\ln(FS))^2$	31,70	5,97	22,39	4,65
$S(\ln(FS))$	3,08	2,92	3,40	2,70
$Z_{ln} =$	1,76	0,96	1,42	0,91
$g(Z) =$	0,03912	0,16810	0,07803	0,18156
$P_f =$	0,03912	0,16810	0,07803	0,18156

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P _{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P _{lluvia} 1 AÑO
P _{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P _{lluvia} 10 AÑOS
P _{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P _{lluvia} 25 AÑOS

		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
		P _{s, ll} 1 AÑO	P _{s, ll} 10 AÑOS	P _{s, ll} 25 AÑOS	P _{s, ll} 25 AÑOS
	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	4,0	0,03792	0,00034	0,00222	0,00001
P f total 10 años	5,4	0,02590	0,00242	0,02469	0,00125
P f total 25 años	8,0	0,00350	0,00086	0,06683	0,00888

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA CON CORTE

TD = 1 Periodo de exposición actual
 TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
 TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6

	SECCIÓN B - B'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\psi = 21,3$)	4,53	2,97	4,08	2,67
FS-- ($\psi = 16,7$)	4,21	2,77	3,84	2,52

Coefficiente de correlación $\rho_{\psi_1, \psi_2} = 0,00$

Factores de ponderación	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	-+	+-	--
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,76	0,54	0,70	0,49
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,72	0,51	0,67	0,46
$E(\ln(FS))$	4,36	2,87	3,96	2,59
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})^2$	1,14	0,59	0,99	0,48
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})^2$	1,03	0,52	0,91	0,43
$E(\ln(FS))^2$	8,78	3,03	6,64	2,48
$S(\ln(FS))$	3,20	2,28	3,00	2,06
$Z_{ln} =$	1,05	0,82	0,98	0,77
$g(Z) =$	0,14688	0,20618	0,16237	0,21957
$P_f =$	0,14688	0,20618	0,16237	0,21957

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P _{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P _{lluvia} 1 AÑO
P _{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P _{lluvia} 10 AÑOS
P _{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P _{lluvia} 25 AÑOS

Combinación de probabilidad de los eventos disparadores					
P _{s, ll} 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
P _{s, ll} 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
P _{s, ll} 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	14,7	0,14240	0,00042	0,00462	0,00001
P f total 10 años	15,3	0,09727	0,00297	0,05139	0,00151
P f total 25 años	16,4	0,01314	0,00105	0,13907	0,01074

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA CON CORTE

TD = 1 Periodo de exposición actual
TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6

	SECCIÓN C - C'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\psi = 21,3$)	4,25	2,94	3,67	2,52
FS-- ($\psi = 16,7$)	3,74	2,59	3,27	2,26

Coefficiente de correlación

$$\rho_{\psi_1, \psi_2} = 0,00$$

Factores de ponderación

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	-+	+-	--
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,72	0,54	0,65	0,46
$p_{ij} \cdot \ln(F_{sij})$	0,66	0,48	0,59	0,41
$E(\ln(FS))$	3,99	2,76	3,46	2,39
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	1,05	0,58	0,84	0,43
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,87	0,45	0,70	0,33
$E(\ln(FS))^2$	6,80	2,82	4,69	2,14
$S(\ln(FS))$	3,02	2,19	2,70	1,89
$Z_{ln} =$	0,99	0,80	0,91	0,74
$g(Z) =$	0,16098	0,21090	0,18096	0,23104
$P_f =$	0,16098	0,21090	0,18096	0,23104

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición

P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

Combinación de probabilidad de los eventos disparadores

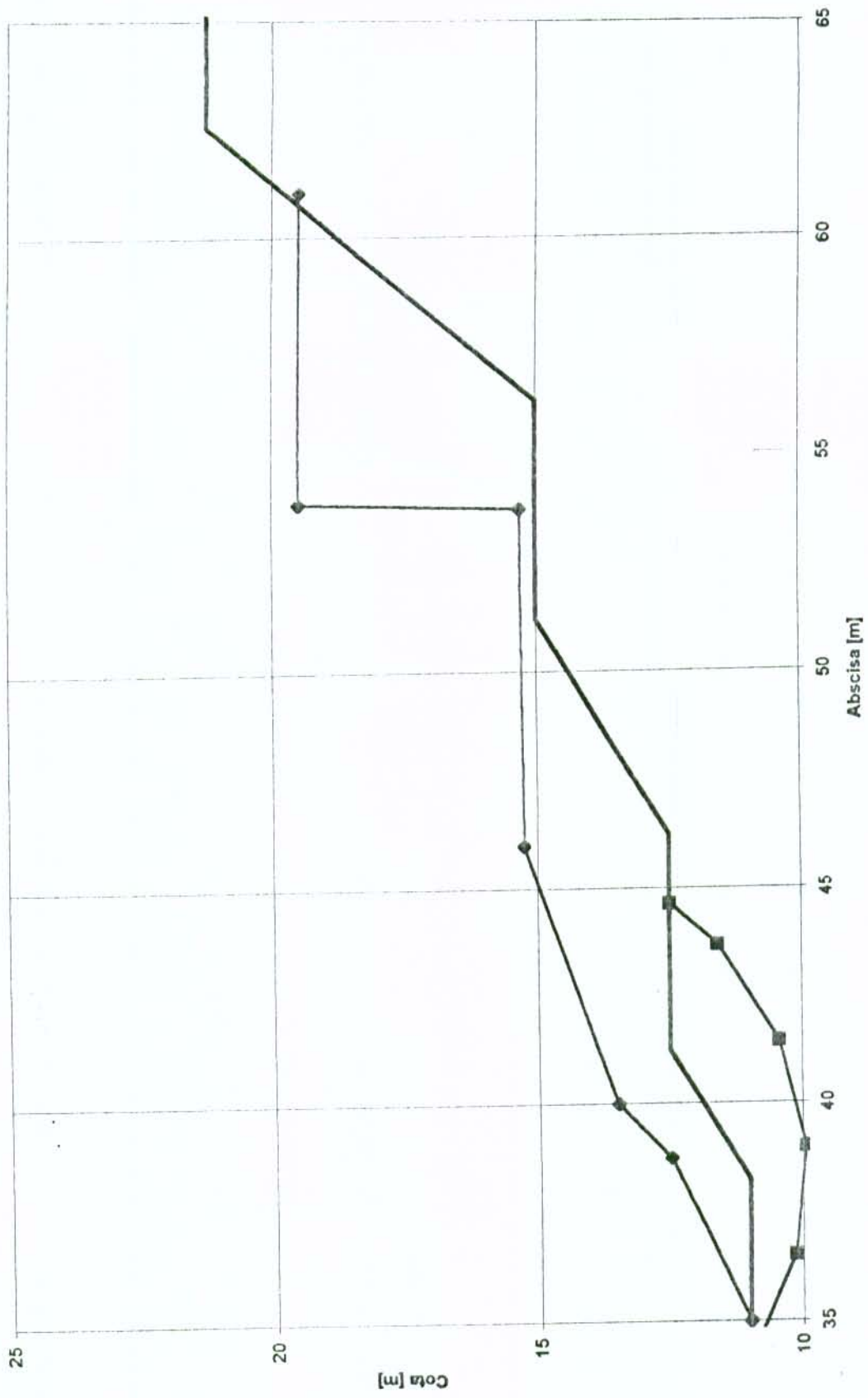
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	16,2	0,15607	0,00043	0,00514	0,00001
P f total 10 años	16,9	0,10661	0,00304	0,05727	0,00159
P f total 25 años	18,2	0,01440	0,00108	0,15499	0,01130

DISTANCIA DEL DESLIZAMIENTO CON CORTE

Sección	A - A'	B - B'	C - C'
Área [m ²]	17,4	8,0	54,1
	1,5 = Factor de Expansión		
Área fin [m ²]	26,1	12,1	81,1
IP	25,0	25,0	25,0
Ko *	0,55	0,55	0,55
β	19,98	17,35	28,07
A. Reposo ϕ_0	15,59	17,00	11,45
Dist. talud [m]	14,34	34,66	12,78
Área corte [m ²]	28,0	61,5	40,3
Área Relleno [m ²]	-	-	26,2

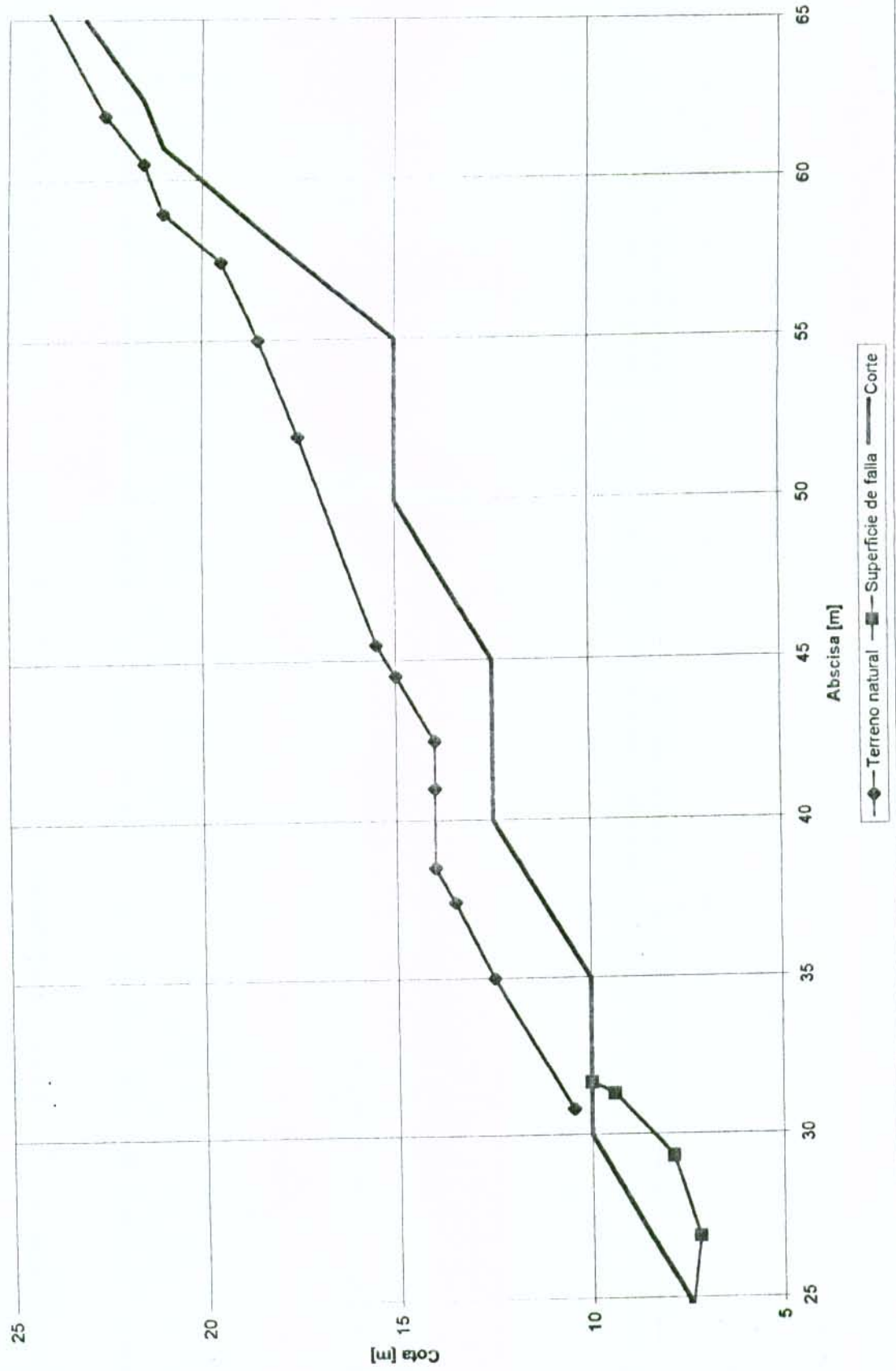
* Coeficiente de presión de tierras en reposo

Sección A-A' Corte



—◆— Terreno natural —■— Superficie de falla ——— Corte

Sección B-B' Corte



Sección C-C'



◆ Terreno natural □ Superficie de falla — Corte — Nueva sup. falla

ANEXO 8 A

Cálculo de la probabilidad de falla del talud reconformado y refuerzo mediante tendones de anclaje en la zona de deslizamiento antecedente

- **Cálculo de probabilidad de falla/secciones A-A` y B-B`.**
- **Sección A-A`. Superficies terreno natural, corte, potencial de falla y localización de tendones.**
- **Sección B-B`. Superficies terreno natural, corte, potencial de falla y localización de tendones.**

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA CON CORTE Y ANCLAJE

TD = 1 Periodo de exposición actual
TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6

	SECCIÓN A - A'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	4,28	1,65	3,35	1,31
FS-- ($\phi = 16,7$)	3,45	1,33	2,72	1,06

Coefficiente de correlación

$$\rho_{\phi_1, \phi_2} = 0,00$$

Factores de ponderación

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	+-	+-	--
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})$	0,73	0,25	0,61	0,13
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})$	0,62	0,14	0,50	0,03
$E(\ln(FS))$	3,84	1,48	3,02	1,18
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	1,06	0,12	0,73	0,04
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,77	0,04	0,50	0,00
$E(\ln(FS))^2$	6,19	1,18	3,43	1,04
$S(\ln(FS))$	2,93	1,00	2,39	0,59
$Z_{ln} =$	0,97	0,48	0,85	0,30
$g(Z) =$	0,16581	0,31661	0,19847	0,38115
$P_f =$	0,16581	0,31661	0,19847	0,38115

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición

P _{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P _{lluvia} 1 AÑO
P _{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P _{lluvia} 10 AÑOS
P _{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P _{lluvia} 25 AÑOS

Combinación de probabilidad de los eventos disparadores

P _{s, ll} 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
P _{s, ll} 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
P _{s, ll} 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	16,7	0,16075	0,00065	0,00564	0,00002
P f total 10 años	18,0	0,10981	0,00456	0,06281	0,00262
P f total 25 años	20,5	0,01483	0,00162	0,16999	0,01865

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA CON CORTE Y ANCLAJE

TD = 1 Periodo de exposición actual
TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6

	SECCIÓN B - B'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\phi = 21,3$)	3,45	1,46	2,53	1,09
FS-- ($\phi = 16,7$)	2,79	1,18	2,08	0,91

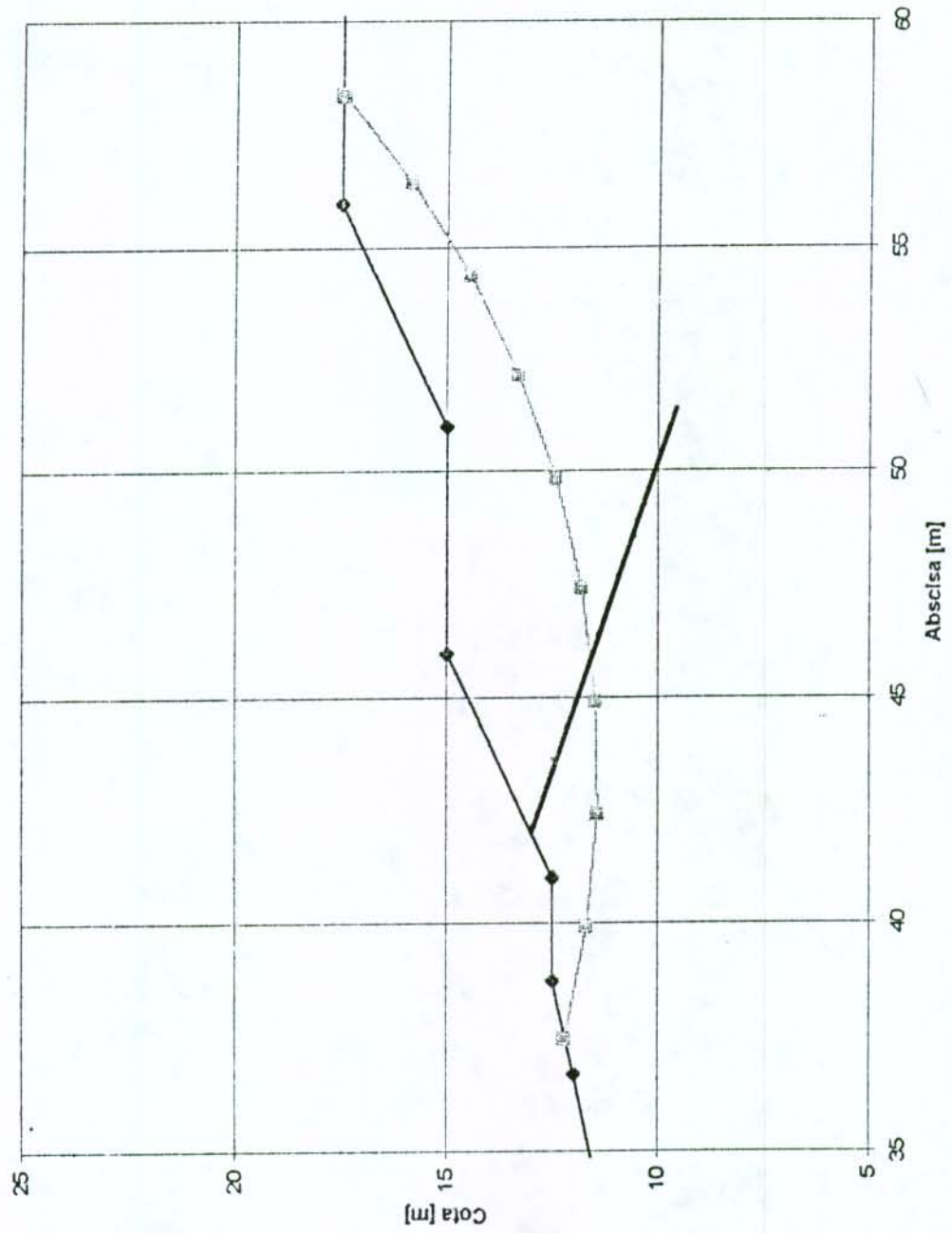
Coefficiente de correlación $\rho_{\phi_1, \phi_2} = 0,00$

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	+-	+-	--
Factores de ponderación				
$p_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})$	0,62	0,19	0,46	0,04
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})$	0,51	0,08	0,36	-0,05
$E(\ln(FS))$	3,10	1,31	2,29	1,00
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,77	0,07	0,43	0,00
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,53	0,01	0,27	0,00
$E(\ln(FS))^2$	3,64	1,09	2,01	1,01
$S(\ln(FS))$	2,45	0,80	1,80	0,14
$Z_{ln} =$	0,86	0,39	0,72	0,04
$g(Z) =$	0,19498	0,34708	0,23657	0,48559
$P_f =$	0,19498	0,34708	0,23657	0,51441

Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

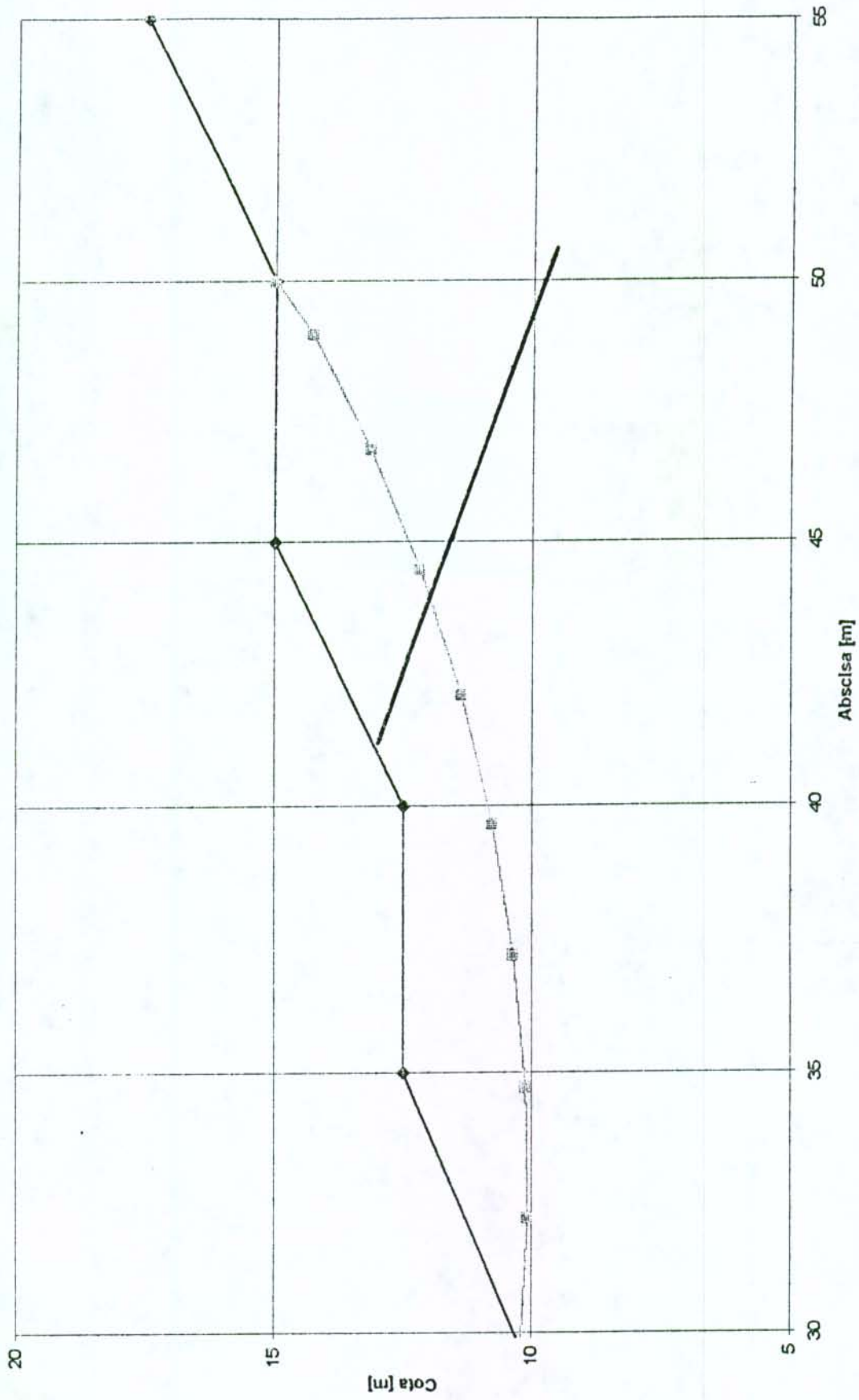
		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	19,6	0,18903	0,00071	0,00673	0,00003
P f total 10 años	21,3	0,12912	0,00500	0,07487	0,00354
P f total 25 años	24,7	0,01744	0,00177	0,20262	0,02517

Sección A-A' con Anclajes



—◆— Terreno natural —■— Superficie de falla —●— Anclaje

Sección B-B' con Anclajes



—◆— Terreno natural ——— Superficie de falla ——— Anclaje

ANEXO 9

Probabilidad de falla del muro de contención con filtros, en la zona con evidencias de flujo lento

CALCULO DE PROBABILIDAD DE FALLA CON MURO

TD = 1 Periodo de exposición actual
TD = 10 Periodo de exposición mediano plazo
TD = 25 Periodo de exposición largo plazo

	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
Periodo de retorno	-	475,0	35,6	-

	SECCIÓN D - D'			
	FS	FS	FS	FS
	SIN SISMO SIN LLUVIA	CON SISMO	CON LLUVIA	CON SISMO CON LLUVIA
FS++ ($\psi = 21,3$)	2,09	1,19	1,71	0,97
FS-- ($\psi = 16,7$)	1,76	1,01	1,47	0,84

Coefficiente de correlación $\rho_{\psi 1, \psi 2} = 0,00$

	DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL			
	++	+-	+-	--
Factores de ponderación				
$\rho_{sup} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$\rho_{inf} =$	0,50	0,50	0,50	0,50
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})$	0,37	0,09	0,27	-0,02
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})$	0,28	0,00	0,19	-0,09
$E(\ln(FS))$	1,92	1,10	1,58	0,90
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,27	0,02	0,14	0,00
$p_{ij} \cdot \ln(FS_{ij})^2$	0,16	0,00	0,07	0,02
$E(\ln(FS))^2$	1,54	1,02	1,24	1,02
$S(\ln(FS))$	1,46	0,43	1,12	0,45
$Z_{ln} =$	0,63	0,22	0,52	0,22
$g(Z) =$	0,26494	0,41114	0,30210	0,41406
$P_f =$	0,26494	0,41114	0,30210	0,58594

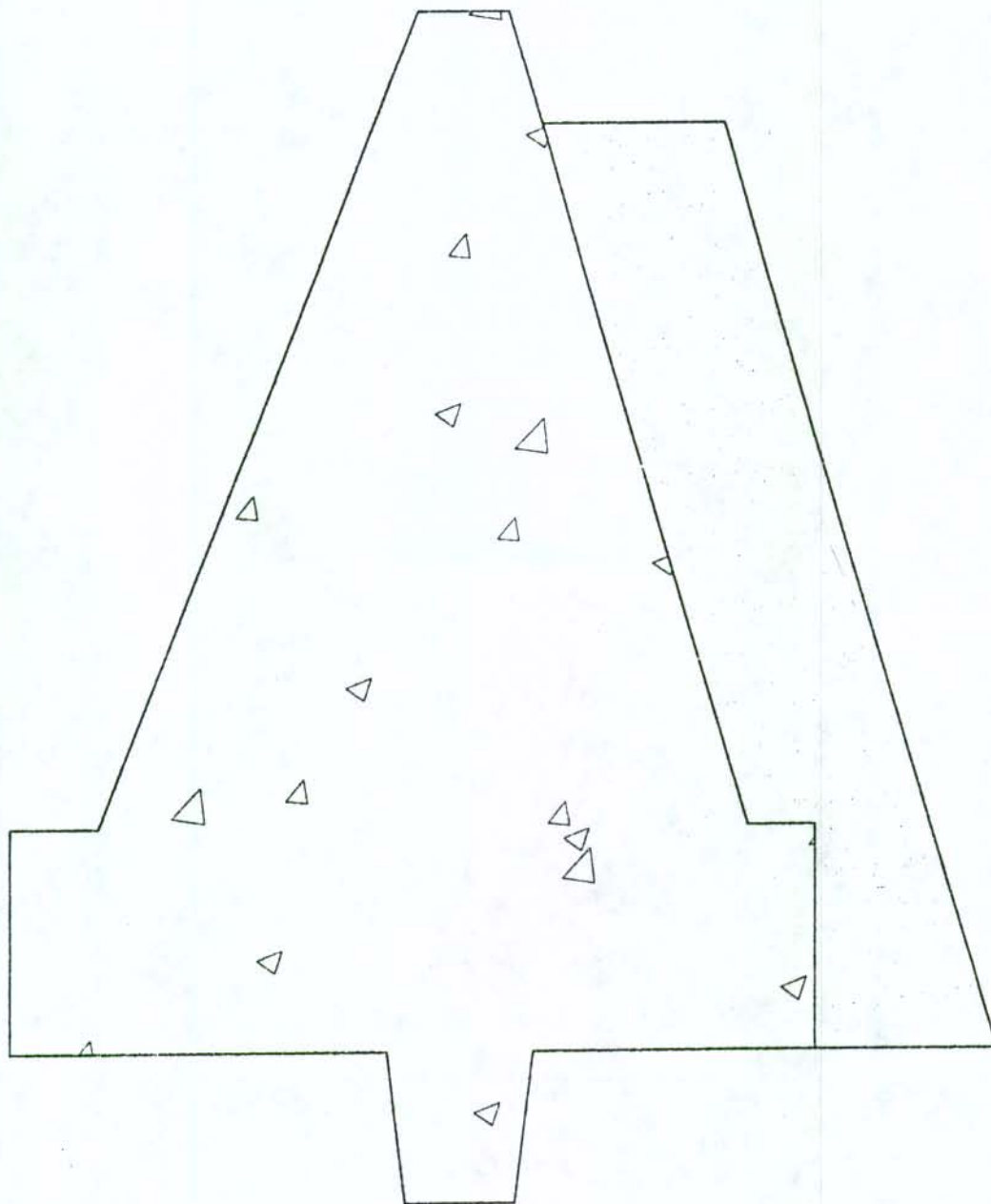
Probabilidad de los eventos disparadores y periodo de exposición			
P_{sismo} 1 AÑO	0,00211	0,02849	P_{lluvia} 1 AÑO
P_{sismo} 10 AÑOS	0,02128	0,32337	P_{lluvia} 10 AÑOS
P_{sismo} 25 AÑOS	0,05404	0,90544	P_{lluvia} 25 AÑOS

		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
		1,0	1,0	1,0	1,0
$P_{s, ll}$ 1 AÑO	1,0	0,96946	0,00205	0,02843	0,00006
$P_{s, ll}$ 10 AÑOS	1,0	0,66224	0,01440	0,31649	0,00688
$P_{s, ll}$ 25 AÑOS	1,0	0,08945	0,00511	0,85651	0,04893
P falla total [%]		Combinación de probabilidad de los eventos disparadores			
P f total 1 año	26,6	0,25685	0,00084	0,00859	0,00004
P f total 10 años	28,1	0,17545	0,00592	0,09561	0,00403
P f total 25 años	31,3	0,02370	0,00210	0,25875	0,02867

ANEXO 10

Predimensionamiento de muros de contención para mitigación en la zona con evidencias de reptación

- **Muro de gravedad en concreto ciclópeo H= 2.75 m**
- **Muro en voladizo en concreto reforzado H = 2.75 m**
- **Muro de gravedad en gaviones H = 3.00 m**

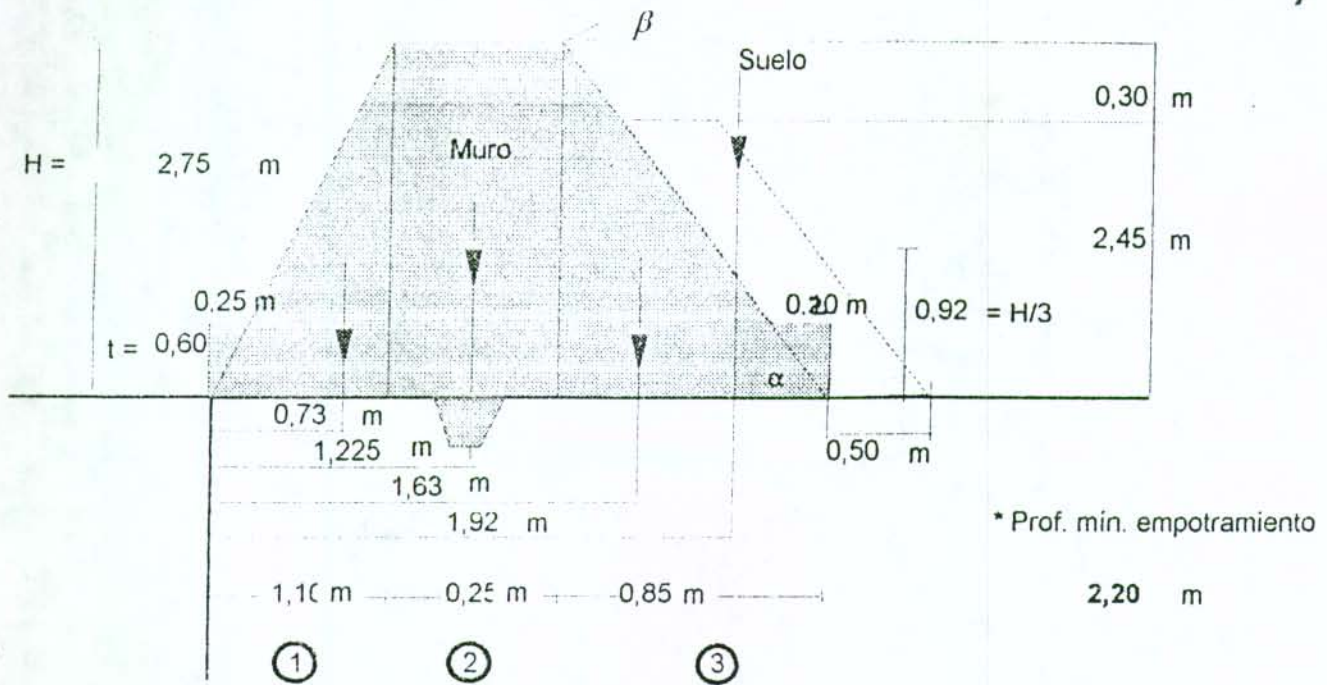


MURO DE CONTENCION



ESCALA 1:200

ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCION EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCIÓN Y ESTABILIZACIÓN EN EL BARRIO YOMASITA - LOCALIDAD DE USME

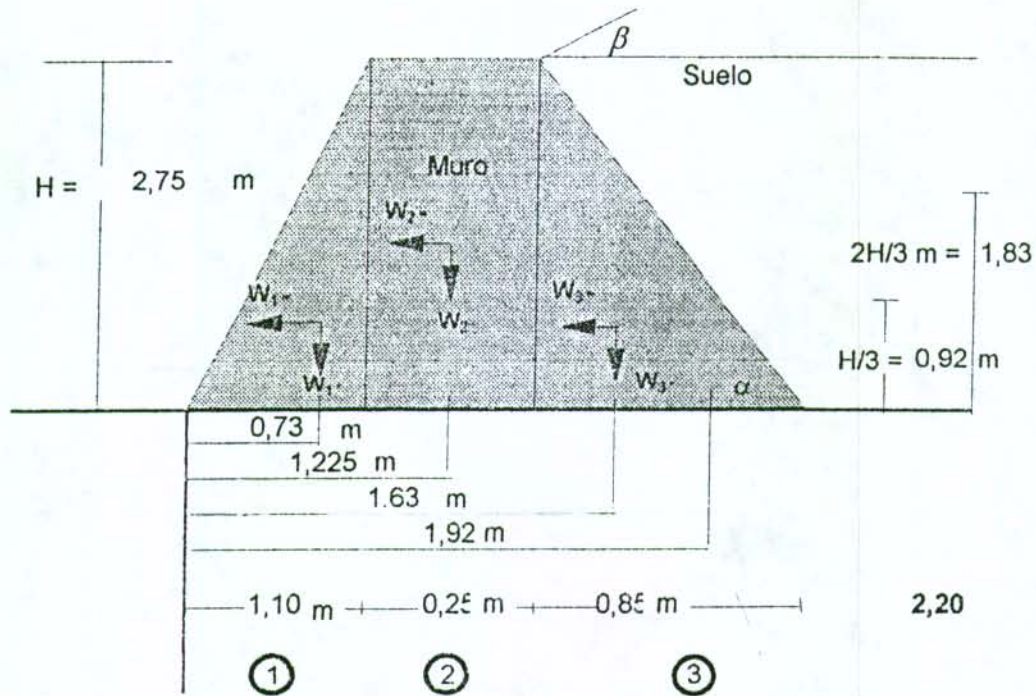


MATERIAL : concreto ciclópeo 1:2:4 con 40% piedra de $\phi > 0.20$ m Dimensiones en metros

DIMENSIONES Y CANTIDADES DE OBRAS

$\gamma_m =$	2600	kgf/m ³	
Altura =	2,75	m	
Base (a+b+c)=	2,20	m	
a =	1,10	m	
b =	0,25	m	
c =	0,85	m	
d =	0,4	m	ancho superior del diente = alto del diente
d' =	0,3	m	ancho inferior del diente 2/3*d
Vol. concreto =	3,37	m ³ /ml	
Vol. mortero =	0,23	m ³ /ml	espesor de 0,10 m, de dosificación 1:12
Mat. de filtro =	1,23	m ³ /ml	
Tub. PVC 3" =	2,2	ml/ml	
Geotextil =	5,8	m ² /ml	

ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA Y DISEÑOS DETALLADOS DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCIÓN Y ESTABILIZACIÓN EN EL BARRIO YOMASITA - LOCALIDAD DE USME



MATERIAL : concreto ciclópeo

Dimensiones en metros

$\gamma_m = 2600 \text{ kgf/m}^3$

PARÁMETROS DE DISEÑO

$\gamma_s =$	2000	kgf/m ³
$\phi =$	30,0	°
$\delta =$	20,0	°
$K_H =$	0,2	
$K_V =$	0,2	Se puede redefinir como 1/2 K_H
$\Psi =$	14,0	° $\Psi = \arctg \left(\frac{K_H}{1 - K_V} \right)$ $\Psi \leq \phi$, si no $\Psi = \phi$
$\alpha =$	72,8	° Inclinación del respaldo del muro
$\beta =$	16,0	°

CÁLCULO DE COEFICIENTES DE EMPUJE ACTIVO - CASO ESTÁTICO

$K_a = 0,594$

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)^2}{[\sin(\alpha)]^2 * \sin(\alpha - \delta) * \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) * \sin(\phi - \beta)}{\sin(\alpha - \delta) * \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

Separación en componentes horizontal y vertical del coeficiente de empuje activo

$K_{aH} = 0,474$ $K_{aH} = K_a * \sin(\alpha - \delta)$

$K_{aV} = 0,359$ $K_{aV} = K_a * \cos(\alpha - \delta)$

CÁLCULO DE EMPUJES Y CARGAS

$E_H = 3581,8$ $E_H = \frac{1}{2} * \gamma_s * H^2 * K_{aH}$

$E_V = 2716,4$ $E_V = \frac{1}{2} * \gamma_s * H^2 * K_{aV}$

$W_1 = 3932,5$ kgf / m de largo

$W_2 = 1787,5$ kgf / m de largo

$W_3 = 3038,8$ kgf / m de largo

$\sum W_i = 11475,1$ kgf / m de largo

MOMENTO RESTAURADOR

$M_{1R} =$	3932,5	X	0,73	=	2883,8
$M_{2R} =$	1787,5	X	1,23	=	2189,7
$M_{3R} =$	3038,8	X	1,63	=	4963,3
$M_{4R} =$	2716,4	X	1,92	=	5206,4
	11475,1	kgf			15243,2 kgf-m

M_R

MOMENTO VOLCADOR

$M_V = 3581,8$ X 0,92 = **3283,3** kgf-m

M_V

FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLCAMIENTO

$FS_v = 15243,2 / 3283,3 = 4,64 > 2.0 \text{ ok}$
 $FS_v = \frac{M_R}{M_v}$

FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

$\mu = 0,55$ Factor de rozamiento suelo - muro
 $FS_D = 6311,3 / 3581,8 = 1,76 > 1.5 \text{ ok}$
 $FS_D = \frac{\mu * \sum F_v}{\sum F_H}$

CAPACIDAD PORTANTE

$e_c = 0,058 \text{ m}$ Excentricidad calculada
 $e_{max} = 0,367 \text{ m}$ Excentricidad máxima $e_{max} > e_c \text{ ok}$
 $e_c = \frac{B}{2} - \frac{M_R - M_v}{\sum F_v}$
 $e_{max} = \frac{B}{6}$

Distribución de presiones

$\sigma_{max} = 0,60 \text{ kgf/cm}^2 \text{ ok}$
 $\sigma_{min} = 0,44 \text{ kgf/cm}^2 \text{ ok}$
 $\sigma = \frac{\sum F_v}{Area} * \left[1 \pm \frac{6 * e}{B} \right]$
 Cap. portante admisible = 5,00 kgf/cm²
 Cap. portante admisible + sismo = 6,65 kgf/cm²

CÁLCULO DE COEFICIENTES DE EMPUJE ACTIVO - CASO DINÁMICO

$Kas = 1,441$
 $\psi \leq \phi$

$$K_{as} = \frac{(1 - Kv) * \sin(\alpha + \phi - \psi)^2}{\cos(\psi) * \left[\sin(\alpha) \right]^2 * \sin(\alpha - \delta - \psi) * \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) * \sin(\phi - \beta - \psi)}{\sin(\alpha - \delta - \psi) * \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

Separación en componentes horizontal y vertical del coeficiente de empuje activo - caso dinámico

$K_{aH} = 0,903 \quad K_{aH} = K_{as} * \sin(\alpha - \delta - \psi)$
 $K_{aV} = 1,124 \quad K_{aV} = K_{as} * \cos(\alpha - \delta - \psi)$

CÁLCULO DE EMPUJES Y CARGAS - CASO DINÁMICO

$E_{SH} = 6828,9 \quad E_{SH} = \frac{1}{2} * \gamma_s * H^2 * K_{aH}$
 $E_{SV} = 8497,2 \quad E_{SV} = \frac{1}{2} * \gamma_s * H^2 * K_{aV}$

EVALUACIÓN DE LOS INCREMENTOS DE EMPUJE POR EFECTO DEL SISMO

$\Delta E_{SH} = 3247,1 \text{ kgf} \quad \Delta E_{SH} = E_{SH} - E_H$
 $\Delta E_{SV} = 5780,8 \text{ kgf} \quad \Delta E_{SV} = E_{SV} - E_V$

EVALUACIÓN DE FUERZAS INERCIALES

$W_{1\cdot} =$	3146,0	kgf	$W_{1\cdot} = (1-K_v) \cdot W_1$
$W_{2\cdot} =$	1430,0	kgf	$W_{2\cdot} = (1-K_v) \cdot W_2$
$W_{3\cdot} =$	2431,0	kgf	$W_{3\cdot} = (1-K_v) \cdot W_3$
$W_{1\cdot} =$	786,5	kgf	$W_{1\cdot} = K_h \cdot W_1$
$W_{2\cdot} =$	357,5	kgf	$W_{2\cdot} = K_h \cdot W_2$
$W_{3\cdot} =$	607,8	kgf	$W_{3\cdot} = K_h \cdot W_3$

MOMENTO RESTAURADOR

$M_{1R} =$	3146,0	X	0,73	=	2307,1	
$M_{2R} =$	1430,0	X	1,23	=	1751,8	
$M_{3R} =$	2431,0	X	1,63	=	3970,6	
$M_{4R} =$	5780,8	X	1,63	=	9441,9	
$M_{5R} =$	2716,4	X	1,92	=	5206,4	
	15504,2	kgf			22677,8	kgf-m

M_R

MOMENTO VOLCADOR

$M_{1V} =$	786,5	X	0,92	=	721,0	
$M_{2V} =$	357,5	X	1,38	=	491,6	
$M_{3V} =$	607,8	X	0,92	=	557,1	
$M_{4V} =$	3247,1	X	1,83	=	5953,0	
$M_{5V} =$	3581,8	X	0,92	=	3283,3	
	8580,7	kgf			11006,0	kgf-m

M_V

FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLCAMIENTO

$FS_V = \frac{22677,8}{11006,0} = 2,06 > 1.8 \text{ ok}$

$$FS_V = \frac{M_R}{M_V}$$

FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

$\mu = 0,55$ Factor de rozamiento suelo - muro

$FS_D = \frac{8527,3}{8580,7} = 0,99$ OJO < 1.2 REQUIERE DIENTE

$$FS_D = \frac{\mu \cdot \sum F_V}{\sum F_H}$$

CAPACIDAD PORTANTE

$e_c = 0,347$ m Excentricidad calculada

$e_{max} = 0,367$ m Excentricidad máxima $e_{max} > e_c$ ok

$$e_c = \frac{B}{2} - \frac{M_R - M_V}{\sum F_V}$$

$$e_{max} = \frac{B}{6}$$

Distribución de presiones

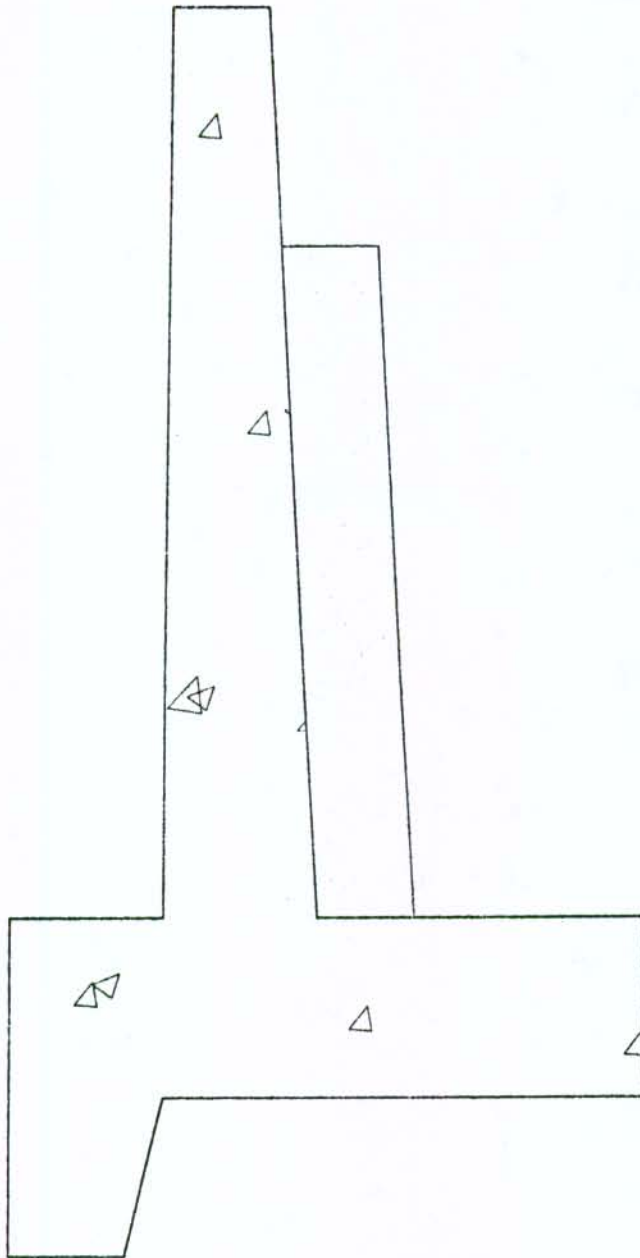
$\sigma_{max} = 1,37$ kgf/cm² ok

$\sigma_{min} = 0,04$ kgf/cm² ok

Capacidad portante admisible = 5,00 kgf/cm²

Cap. portante admisible + sismo = 6,65 kgf/cm²

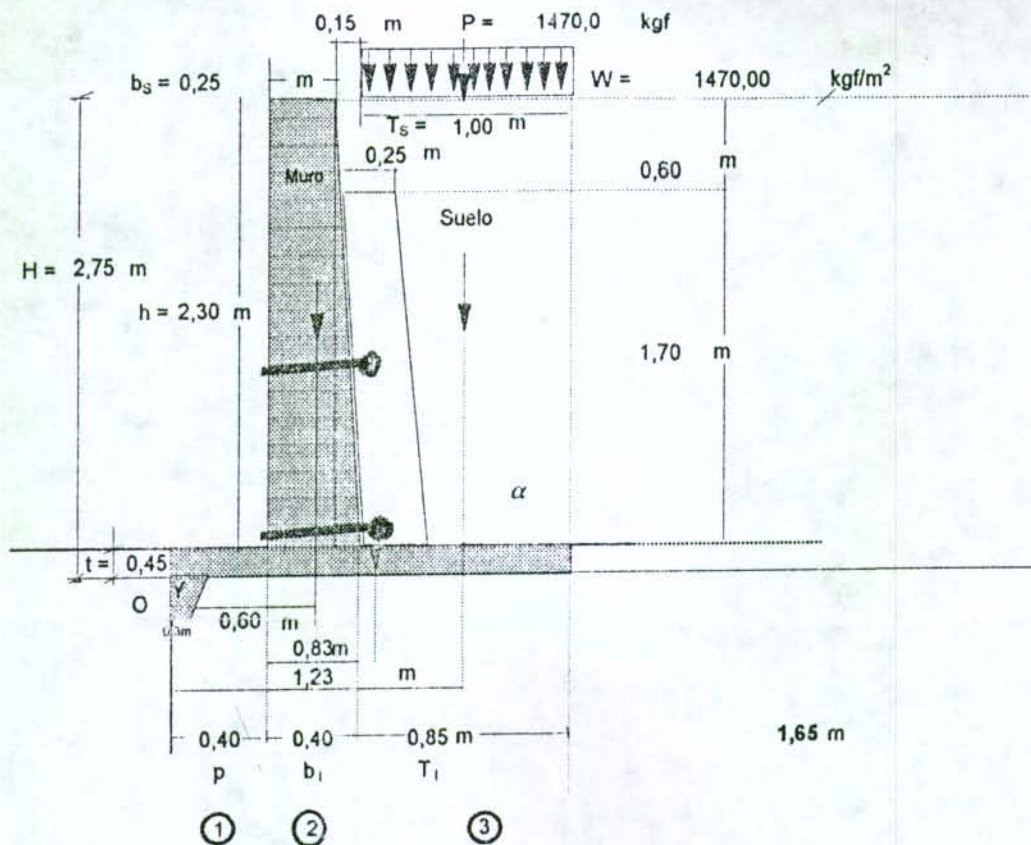
$$\sigma = \frac{\sum F_V}{Area} \cdot \left[1 \pm \frac{6 \cdot e}{B} \right]$$



MURO DE CONTENCION



ESCALA 1 : 200



MATERIAL : concreto reforzado

Dimensiones en metros

$\gamma_m = 2400 \text{ kgf/m}^3$

CENTROIDE DEL VÁSTAGO

$Y_{ov} = 1,51 \text{ m} \quad Y_{ov} = t + \left[\frac{2 \cdot b_s + b_i}{b_s + b_i} \right] \cdot \frac{h}{3}$

$X_{ov} = 0,57 \text{ m} \quad X_{ov} = p + \frac{1}{3} \cdot \left[(b_s + b_i) - \frac{b_s \cdot b_i}{b_s + b_i} \right]$

CENTROIDE DE LA MASA DE SUELO (tierra T)

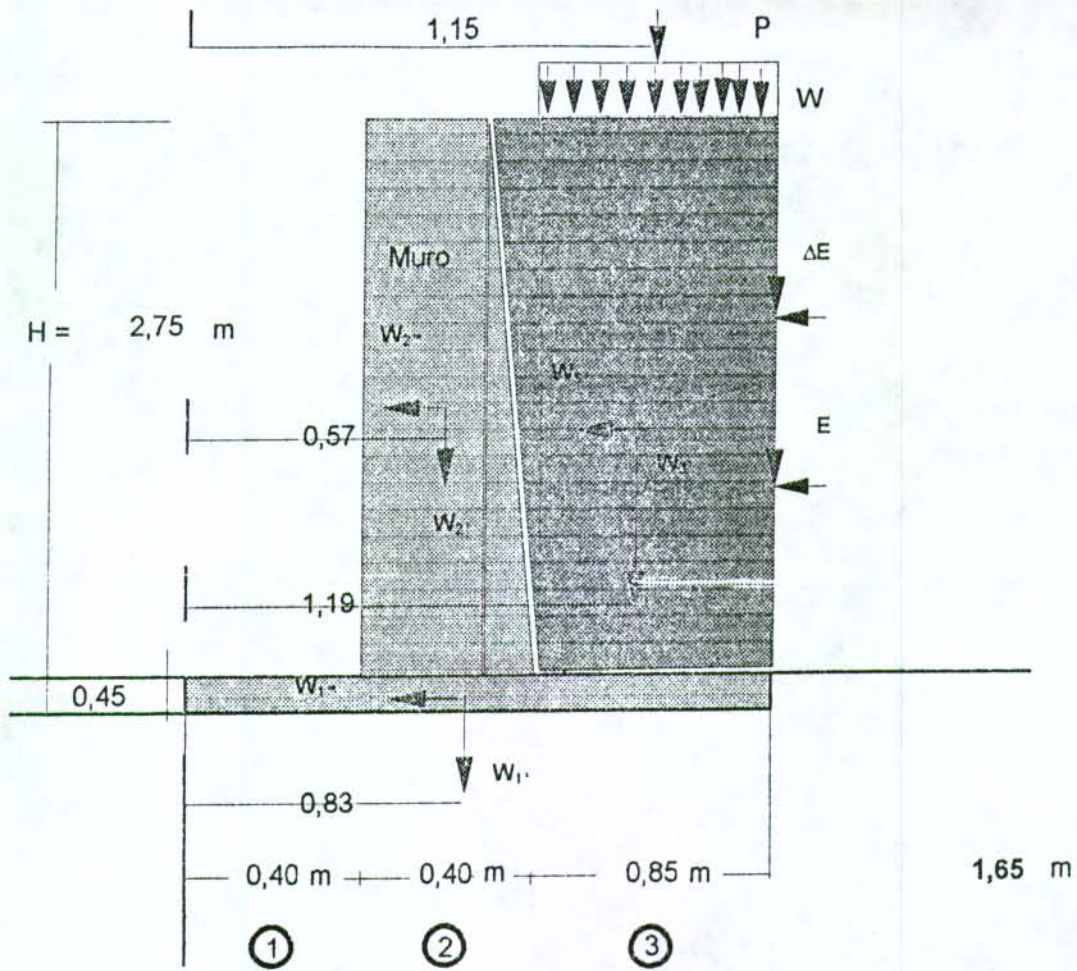
$Y_{OT} = 1,63 \text{ m} \quad Y_{OT} = t + \left[\frac{2 \cdot T_s + T_i}{T_s + T_i} \right] \cdot \frac{h}{3}$

$X_{OT} = 1,19 \text{ m} \quad X_{OT} = B - \frac{1}{3} \cdot \left[(T_s + T_i) - \frac{T_s \cdot T_i}{T_s + T_i} \right]$

DIMENSIONES y CANTIDADES DE OBRA

Altura =	2,8	m	
Base (p+b _i +T _i)=	1,7	m	
h =	2,30	m	
p =	0,40	m	
b _i =	0,40	m	
T _i =	0,85	m	
t =	0,45	m	
b _s =	0,25	m	
T _s =	1,00	m	
Y =	0,40	m	llave
Vol. concreto =	1,61	m ³ /ml	
Vol. mortero =	0,17	m ³ /ml	espesor de 0,10 m, de dosificación 1:12
Mat. de filtro =	0,43	m ³ /ml	
Tub. PVC 3" =	0,8	ml/ml	
Geotextil =	3,9	m ² /ml	

f-inercial



MATERIAL : concreto reforzado

Dimensiones en metros

$\gamma_m = 2500 \text{ kgf/m}^3$

PARÁMETROS DE DISEÑO

$\gamma_s =$	2000	kgf/m ³	
$W =$	1400	kgf/m ²	0,7 m de sobrecarga
$P =$	1470	kgf/m ²	
$\delta =$	30,0	°	
$\delta' =$	30,0	°	
$K_H =$	0,20		
$K_V =$	0,10	Se puede redefinir como 1/2 K_H	
$\Psi =$	12,5	°	$\Psi = \tan^{-1} \left(\frac{K_H}{1 - K_V} \right)$ $\psi \leq \phi$, si no $\Psi = \phi$
$\alpha =$	86,9	°	Inclinación del respaldo del muro
$\beta =$	3,1	°	Fórmula de Muller - Breslau

CÁLCULO DE COEFICIENTES DE EMPUJE ACTIVO - CASO ESTÁTICO

$K_a =$ 0,336

$$K_a = \frac{\text{sen}(\alpha + \phi)^2}{[\text{sen}(\alpha)]^2 * \text{sen}(\alpha - \delta) * \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) * \text{sen}(\phi)}{\text{sen}(\alpha - \delta) * \text{sen}(\alpha)}} \right]^2}$$

Separación en componentes horizontal y vertical del coeficiente de empuje activo

$K_{aH} =$	0,281	$K_{aH} = K_a * \text{sen}(\alpha - \delta)$	$\delta = \phi$
$K_{aV} =$	0,184	$K_{aV} = K_a * \text{cos}(\alpha - \delta)$	$\delta = \phi$

CÁLCULO DE EMPUJES Y CARGAS

$E_H =$ 3212,4 $E_H = \frac{1}{2} * \gamma_s * H^2 * \left[1 + \frac{2 * W}{\gamma_s * H} \right] * K_{aH}$

$E_V =$ 2095,9 $E_V = \frac{1}{2} * \gamma_s * H^2 * \left[1 + \frac{2 * W}{\gamma_s * H} \right] * K_{aV}$

$W_1 =$	1782,0	kgf / m de largo
$W_2 =$	1794,0	kgf / m de largo
$W_3 =$	4255,0	kgf / m de largo
$P =$	1470,0	kgf / m de largo
$\Sigma F_v =$	11396,9	kgf / m de largo

LOCALIZACIÓN DEL EMPUJE

$\bar{h} =$ 1,07 m $\bar{h} = \left[\frac{3 * W + \gamma_s * H}{2 * W + \gamma_s * H} \right] * \frac{H}{3}$ Verticalmente

MOMENTO RESTAURADOR

$M_{1R} =$	1782,0	X	0,825	=	1470,2
$M_{2R} =$	1794,0	X	0,565	=	1014,3
$M_{3R} =$	4255,0	X	1,186	=	5048,5
$M_{4R} =$	2095,9	X	1,650	=	3458,2
$M_{5R} =$	1470,0	X	1,150	=	1690,5
	11396,9	kgf			12681,7 kgf-m

M_R

MOMENTO VOLCADOR

$$M_v = 3212,4 \times 1,07 = \boxed{3441,4} \text{ kgf-m}$$

M_v

FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLCAMIENTO

$$FS_v = 12681,7 / 3441,4 = \boxed{3,69} > 2.0 \text{ ok}$$

$$FS_v = \frac{M_R}{M_v}$$

FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

$$\mu = 0,45 \text{ Factor de rozamiento suelo - muro}$$

$$FS_D = 5128,6 / 3212,4 = \boxed{1,60} > 1.5 \text{ ok}$$

$$FS_D = \frac{\mu * \sum F_v}{\sum F_H}$$

CAPACIDAD PORTANTE

$$e_c = 0,014 \text{ m Excentricidad calculada}$$

$$e_{max} = 0,275 \text{ m Excentricidad máxima } e_{max} > e_c \text{ ok}$$

$$e_c = \frac{B}{2} - \frac{M_R - M_v}{\sum F_v}$$

$$e_{max} = \frac{B}{6}$$

Distribución de presiones

$$\sigma_{max} = 0,73 \text{ kgf/cm}^2 \text{ ok}$$

$$\sigma_{min} = 0,65 \text{ kgf/cm}^2 \text{ ok}$$

$$\text{Cap. portante admisible} = 5,00 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\text{Cap. portante admisible + sismo} = 6,65 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{\sum F_v}{Area} * \left[1 \pm \frac{6 * e}{B} \right]$$

CÁLCULO DE COEFICIENTES DE EMPUJE ACTIVO - CASO DINÁMICO

$$K_{as} = 0,514$$

$$\psi \leq \phi$$

$$K_{as} = \frac{(1 - K_v) * \text{sen}(\alpha + \phi - \psi)^2}{\cos(\psi) * \left[\text{sen}(\alpha)^2 * \text{sen}(\alpha - \delta - \psi) * \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) * \text{sen}(\phi - \psi)}{\text{sen}(\alpha - \delta - \psi) * \text{sen}(\alpha)}} \right] \right]}$$

Separación en componentes horizontal y vertical del coeficiente de empuje activo - caso dinámico

$$K_{asH} = 0,359 \quad K_{asH} = K_{as} * \text{sen}(\alpha - \delta - \psi)$$

$$\delta = \phi$$

$$K_{asV} = 0,368 \quad K_{asV} = K_{as} * \cos(\alpha - \delta - \psi)$$

$$\delta = \phi$$

CÁLCULO DE EMPUJES Y CARGAS - CASO DINÁMICO

$$E_{SH} = 4101,0 \quad E_{SH} = \frac{1}{2} * \gamma_s * H^2 * \left[1 + \frac{2 * W}{\gamma_s * H} \right] * K_{asH}$$

$$E_{SV} = 4195,3 \quad E_{SV} = \frac{1}{2} * \gamma_s * H^2 * \left[1 + \frac{2 * W}{\gamma_s * H} \right] * K_{asV}$$

EVALUACIÓN DE LOS INCREMENTOS DE EMPUJE POR EFECTO DEL SISMO

$$\Delta E_{SH} = 888,6 \text{ kgf} \quad \Delta E_{SH} = E_{SH} - E_H$$

$$\Delta E_{SV} = 2099,4 \text{ kgf} \quad \Delta E_{SV} = E_{SV} - E_V$$

LOCALIZACIÓN DEL INCREMENTO DE EMPUJE

$$\bar{h} = 1,83 \text{ m} \quad \bar{h} = \frac{2 * H}{3} \text{ Verticalmente}$$

$$X_0 = 1,08 \text{ m} \quad \text{Semejanza de triángulos} \text{ Horizontalmente desde O}$$

EVALUACIÓN DE FUERZAS INERCIALES

$W_{1\cdot} =$	1603,8	kgf	$W_{1\cdot} = (1-K_v) \cdot W_1$
$W_{2\cdot} =$	1614,6	kgf	$W_{2\cdot} = (1-K_v) \cdot W_2$
$W_{3\cdot} =$	3829,5	kgf	$W_{3\cdot} = (1-K_v) \cdot W_3$
$P' =$	1323,0	kgf	$P' = (1-K_v) \cdot P$
$W_{1\cdot} =$	356,4	kgf	$W_{1\cdot} = K_h \cdot W_1$
$W_{2\cdot} =$	358,8	kgf	$W_{2\cdot} = K_h \cdot W_2$
$W_{3\cdot} =$	851,0	kgf	$W_{3\cdot} = K_h \cdot W_3$

MOMENTO RESTAURADOR

$M_{1R} =$	1603,8	X	0,825	=	1323,1	
$M_{2R} =$	1614,6	X	0,565	=	912,9	
$M_{3R} =$	3829,5	X	1,186	=	4543,7	
$M_{4R} =$	1323,0	X	1,150	=	1521,5	
$M_{5R} =$	4195,3	X	1,650	=	6922,2	
	12566,2	kgf			15223,3	kgf-m

M_R

MOMENTO VOLCADOR

$M_{1V} =$	356,4	X	0,225	=	80,2	
$M_{2V} =$	358,8	X	1,512	=	542,3	
$M_{3V} =$	851,0	X	1,631	=	1388,1	
$M_{4V} =$	3212,4	X	1,071	=	3441,4	
$M_{5V} =$	888,6	X	1,833	=	1629,1	
	5667,2	kgf			7081,1	kgf-m

M_V

FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLCAMIENTO

$FS_V = 15223,3 / 7081,1 = \boxed{2,15} > 1.8 \text{ ok}$

$$FS_V = \frac{M_R}{M_V}$$

FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

$\mu = 0,45$ Factor de rozamiento suelo - muro
 $FS_D = 5654,8 / 5667,2 = \boxed{1,00}$ OJO < 1.2

$$FS_D = \frac{\mu \cdot \sum F_V}{\sum F_H}$$

LLAVES ACCIÓN PASIVA

CAPACIDAD PORTANTE

$e_c =$	0,177	m	Excentricidad calculada	
$e_{max} =$	0,275	m	Excentricidad máxima	$e_{max} > e_c \text{ ok}$

$$e_c = \frac{B}{2} - \frac{M_R - M_V}{\sum F_V}$$

$$e_{max} = \frac{B}{6}$$

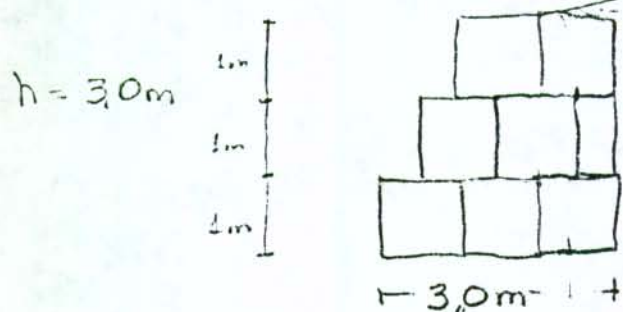
Distribución de presiones

$\sigma_{max} =$	1,25	kgf/cm ²	ok
$\sigma_{min} =$	0,27	kgf/cm ²	ok
Capacidad portante admisible =	5,00	kgf/cm ²	
Cap. portante admisible + sismo =	6,65	kgf/cm ²	

$$\sigma = \frac{\sum F_V}{Area} \cdot \left[1 \pm \frac{6 \cdot e}{B} \right]$$

GEOMETRICAS LTDA Revisado por: Fecha:	HOJA DE CALCULO	Lote de Trabajo:
	OBJETO:	Fecha: Página de
Fecha:	Verificado por:	Preparado por:
MODIFICACION Fecha:	Verificado por:	Preparado por: Orlando Rojas

Dimensionamiento Muro en Caciones
 Zona de Evacuación de Flujo Lento.



$$W = (3.0 \times 1 + 2.5 \times 1 + 2.0 \times 1) \times 1.0 \times 1.7 = 12.75 \text{ tm}$$

Barro del acipio $3.0 / 2 = 1.5 \text{ m}$

$K_2 = 0.594$ $\phi = 30$ $\delta = 20^\circ$ $K_{ms} = 1.14$

$P_2 = \frac{\gamma H^2}{2} K_2 = \frac{1.8 (3^2)}{2} \times 0.594 = 4.81 \text{ ton est}$
 9.2 ton din

Actuando a $H/3$, es decir $3/3 = 1.0 \text{ m}$ del base

FS al volcamiento: $\Sigma M_{resistente} / \Sigma M_{desbalance}$

$\Sigma M_{resistente} = 12.75 \times 1 = 12.75 \text{ tm-m (A)}$

$\Sigma M_{desbalance} = P_2 \times H/3 = 4.81 \text{ tm-m (B)}$

$(A)/(B) = 2.65 \text{ ok est.}$ $12.75 / 9.2 = 1.39 \text{ dm}$

FS al deslizamiento: $\Sigma \text{fuerzas resistentes} / \Sigma \text{fuerzas desbalance}$

$\Sigma \text{resist} = (12.75) \text{ tm} + (3.14 \times 4.2) = 7.81 \text{ ton (C)}$

Est. $(C)/P_2 = \frac{7.81}{4.81} = 1.6 \text{ ok}$ Requiere anclajes y barras de acero

Din $\frac{7.8}{9.2} = 0.85$

ANEXO 11

**Alternativa0. Zona de deslizamiento
antecedente. Zona de reptación.**

ALTERNATIVA 0 - ZONA DE REPTACION

No. ELEMENTO	CUANTIFICACION DEL RIESGO ESTRUCTURAL			CUANTIFICACION DEL RIESGO CORPORAL			CUANTIFICACION DEL RIESGO FUNCIONAL		
	RIESGO	VALOR DEL ELEMENTO	VALOR DE LAS PERDIDAS	RIESGO	No DE HABITANTES	No DE VIDAS PERDIDAS	RIESGO	No DE VIVIENDAS	No DE VIVIENDAS PERDIDAS
16	0,3	4.500.000	1.350.000	0,01	5,00	0,03	0,30	5,00	1,50
18	0,3	4.000.000	1.200.000	0,01	6,00	0,04	0,30	6,00	1,80
19	0,6	3.300.000	1.980.000	0,07	3,00	0,21	0,30	3,00	0,90
36	0,6	5.000.000	3.000.000	0,01	6,00	0,04	0,30	6,00	1,80
39	0,6	150.000	90.000	0,01	1,00	0,01	0,60	1,00	0,60
40	0,3	10.000.000	3.000.000	0,01	7,00	0,04	0,30	7,00	2,10
41	0,6	7.500.000	4.500.000	0,07	6,00	0,42	0,30	6,00	1,80
43	0,3	2.000.000	600.000	0,01	20,00	0,12	0,30	20,00	6,00
		TOTAL	15.720.000		TOTAL	1		TOTAL	16,50

ALTERNATIVA 0 - ZONA DE DESLIZAMIENTO ANTECEDENTE

No. ELEMENTO	CUANTIFICACION DEL RIESGO ESTRUCTURAL			CUANTIFICACION DEL RIESGO CORPORAL			CUANTIFICACION DEL RIESGO FUNCIONAL		
	RIESGO	VALOR DEL ELEMENTO	VALOR DE LAS PERDIDAS	RIESGO	No DE HABITANTES	No DE VIDAS PERDIDAS	RIESGO	No DE VIVIENDAS	No DE VIVIENDAS PERDIDAS
7	0,30	8.500.000	2.550.000	0,01	3	0	0,90	1	0,90
8	0,90	3.500.000	3.150.000	0,10	5	1	0,90	1	0,90
9	0,90	6.500.000	5.850.000	0,10	13	1	0,90	2	1,80
10	1,00	0	0	1,00	0	0	1,00	1	1,00
11	0,90	18.500.000	16.650.000	0,10	5	1	0,90	1	0,90
12	0,90	14.000.000	12.600.000	0,10	5	1	0,90	1	0,90
13	0,90	4.500.000	4.050.000	1,00	6	6	0,90	1	0,90
21	1,00	5.000.000	5.000.000	0,10	0	0	1,00	1	1,00
22	1,00	25.000.000	25.000.000	0,10	3	0	1,00	1	1,00
25	0,60	15.000.000	9.000.000	0,01	4	0	0,30	1	0,30
		TOTAL	83.850.000		TOTAL	10		TOTAL	9,60

**ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO OBRAS DE MITIGACIÓN
DE LOS FRM EN EL BARRIO YOMASITA (USME)**

1.0 Zona del deslizamiento antecedente

Alternativa	Descripción	Costo	Δ FS estático	Δ FS dinámico	FS ini estático	FS ini dinámico	FS fin estático	FS fin dinámico	ESTÁTICO Relación \$/B ¹	DINÁMICO Relación \$/B ¹
1.1	Obras mínimas para manejo de aguas	\$ 9.158.151	0,1600	0,2400	1,23	0,76	1,39	1,00	\$ 57.238.444	\$ 38.158.963
1.2	Alternativa de corte, relleno y manejo de aguas	\$ 42.944.389	1,0000	0,5240	1,23	0,76	2,23	1,28	\$ 42.944.389	\$ 81.954.940
1.3	Alternativa de corte, relleno, anclaje y m. aguas	\$ 85.421.149	2,2670	0,6495	1,23	0,76	3,49	1,41	\$ 37.680.260	\$ 131.518.320

2.0 Zona con evidencias de reptación

Alternativa	Descripción	Costo	Δ FS estático	Δ FS dinámico	FS ini estático	FS ini dinámico	FS fin estático	FS fin dinámico	ESTÁTICO Relación \$/B ¹	DINÁMICO Relación \$/B ¹
2.1	Obras mínimas filtro profundo	\$ 16.620.564	0,400	0,16500	1,35	0,87	1,75	1,04	\$ 41.551.410	\$ 100.730.691
2.2	Muro de contención en gaviones + filtro	\$ 25.315.653	0,5770	0,23150	1,35	0,87	1,93	1,10	\$ 43.874.615	\$ 109.354.873
2.3	Remoción masa reptante	\$ 13.344.192	0,9700	0,23150	1,35	0,87	2,32	1,10	\$ 13.756.899	\$ 57.642.298

ANEXO 12

Información de laboratorio.



CORTE DIRECTO "CU"

PROYECTO : YOMASITA

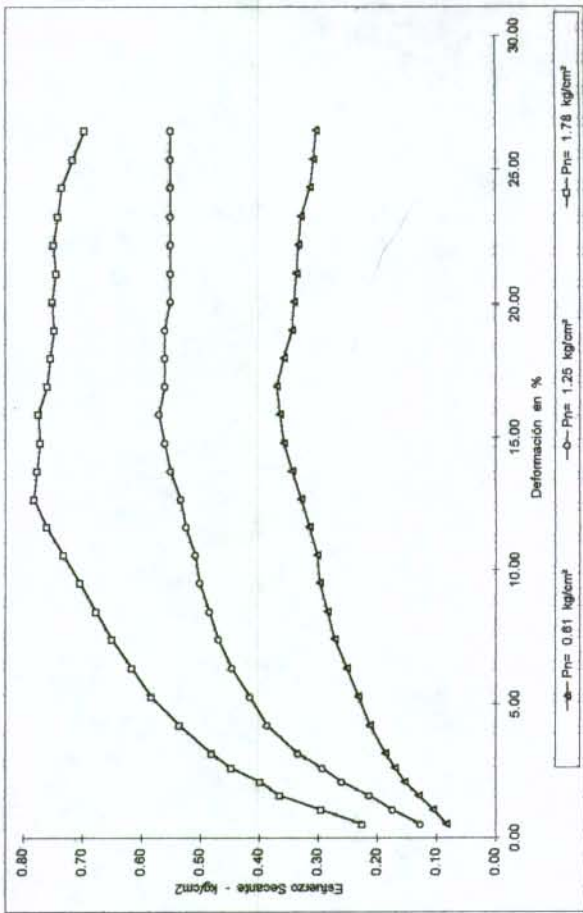
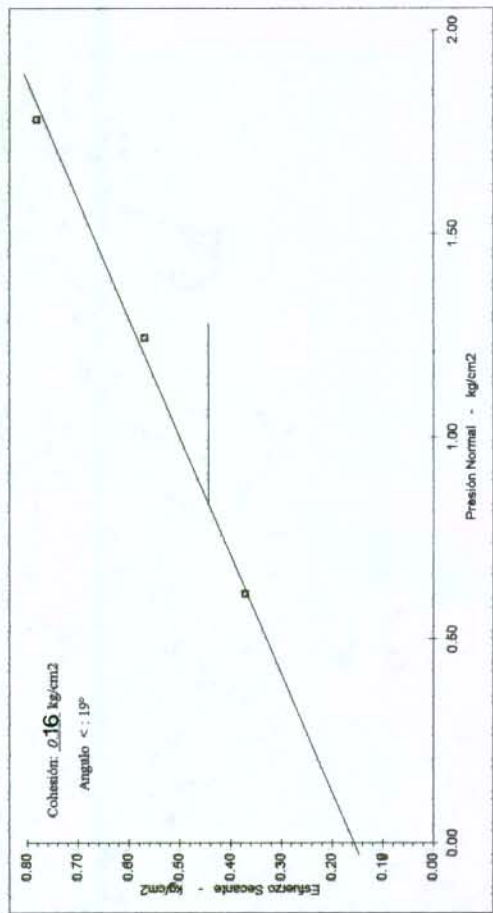
SOLICITANTE : GEOAMERICA LTDA.

Descripción Visual: Arcilla carmelita clara, con tonos grises, oxidados y algunas gravas

MUESTRA : PERFORACION 1
 PROFUND. : 0.90 - 1.35
 FECHA : 00/01/27

Factor ahillo de Carga: 0.1347 kg / 0.0001"

Deformación	Área	Carga	Esfuerzo Secante	Anillo	Carga	Esfuerzo Secante	Anillo	Carga	Esfuerzo Secante	Anillo	Carga	Esfuerzo Secante
Horizontál	Corregida	kg.	kg/cm ²	0.0001"	kg.	kg/cm ²	0.0001"	kg.	kg/cm ²	0.0001"	kg.	kg/cm ²
Polig.	cm ²											
0.01	17.97	1.48	0.08	17	2.29	0.13	30	4.04	0.22			
0.02	17.85	1.89	0.11	23	3.10	0.17	39	5.25	0.29			
0.03	17.73	2.29	0.13	28	3.77	0.21	48	6.47	0.36			
0.04	17.61	2.69	0.15	34	4.58	0.26	52	7.00	0.40			
0.05	17.49	2.96	0.17	38	5.12	0.29	58	7.81	0.45			
0.06	17.36	3.23	0.19	43	5.79	0.33	62	8.35	0.48			
0.08	17.12	3.84	0.21	49	6.60	0.39	68	9.16	0.54			
0.10	16.88	3.91	0.23	52	7.00	0.42	73	9.83	0.58			
0.12	16.63	4.18	0.25	56	7.41	0.45	76	10.24	0.62			
0.14	16.39	4.45	0.27	57	7.68	0.47	79	10.64	0.65			
0.16	16.14	4.58	0.28	58	7.81	0.48	81	10.91	0.68			
0.18	15.90	4.71	0.30	59	7.95	0.50	83	11.16	0.70			
0.20	15.66	4.71	0.30	59	7.95	0.51	85	11.45	0.73			
0.22	15.41	4.85	0.31	60	8.08	0.52	87	11.72	0.76			
0.24	15.17	4.98	0.33	60	8.08	0.53	88	11.85	0.78			
0.26	14.93	5.12	0.34	61	8.22	0.55	86	11.58	0.78			
0.28	14.68	5.25	0.36	61	8.22	0.56	84	11.31	0.77			
0.30	14.44	5.25	0.36	61	8.22	0.57	83	11.18	0.77			
0.32	14.19	5.25	0.37	59	7.95	0.56	80	10.78	0.76			
0.34	13.95	4.98	0.36	58	7.81	0.56	78	10.51	0.75			
0.36	13.71	4.71	0.34	57	7.68	0.56	76	10.24	0.75			
0.38	13.46	4.58	0.34	55	7.41	0.55	75	10.10	0.75			
0.40	13.22	4.45	0.34	54	7.27	0.55	73	9.83	0.74			
0.42	12.97	4.31	0.33	53	7.14	0.55	72	9.70	0.75			
0.44	12.73	4.18	0.33	52	7.00	0.55	70	9.43	0.74			
0.46	12.49	3.91	0.31	51	6.87	0.55	68	9.16	0.73			
0.48	12.24	3.77	0.31	50	6.74	0.55	65	8.76	0.72			
0.50	12.00	3.64	0.30	49	6.60	0.55	62	8.35	0.70			
Carga Normal	kg	9			18			27				
Presión Normal	kg/cm ²	0.61			1.25			1.78				
Diámetro Muestra	cm	4.80			4.80			4.80				
Altura Muestra	cm	2.30			2.30			2.30				
Área Inicial	cm ²	18.10			18.10			18.10				
Volumen	cm ³	41.62			41.62			41.62				
Peso Muestra	gr	87.5			87.4			88.1				
Densidad Total	gr/cm ³	2.101			2.100			2.116				
Humedad Inicial	%	23.5			23.5			23.5				
Humedad Final	%	23.0			22.6			21.4				
Esfuerzo Secante	kg/cm ²	0.37			0.57			0.78				



Misael Guerra A.
 Laboratorio



LABORATORIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD LTDA

Ingeniería de Suelos - Concretos - Pavimentos - Diseños - Estudios

OBRA YOMASITA
 SITIO: _____
 SOLICITANTE GEOAMERICA LTDA.
 DESCRIPCION Arcilla limosa gris, con tonos oxidados, carmelitos y puntos morados

MUESTRA PERFORACION #1 - M3
 PROFUNDIDAD 3.60 - 4.05 m
 FECHA 2000/01/26

LIMITES DE CONSISTENCIA LIMITE LIQUIDO

Número de Golpes	39	29	22	12
Vidrio No.	250	268	236	229
P1 (grs)	21.68	23.31	24.71	24.12
P2 (grs)	18.22	19.21	20.21	19.36
P3 (grs)	8.88	9.00	9.32	9.30
% Humedad	37.0	40.2	41.3	47.3

GRADACION

Tamiz	Peso retenido	% Retenido	% Pasa
P1 (grs) = 10440 P2 =			

LIMITE PLASTICO

HUM. NAT.

Vidrio No.	327	292	363
P1 (grs)	22.75	22.80	94.63
P2 (grs)	21.68	21.99	84.27
P3 (grs)	8.43	13.32	24.09
% Humedad	8.1	9.3	17.2

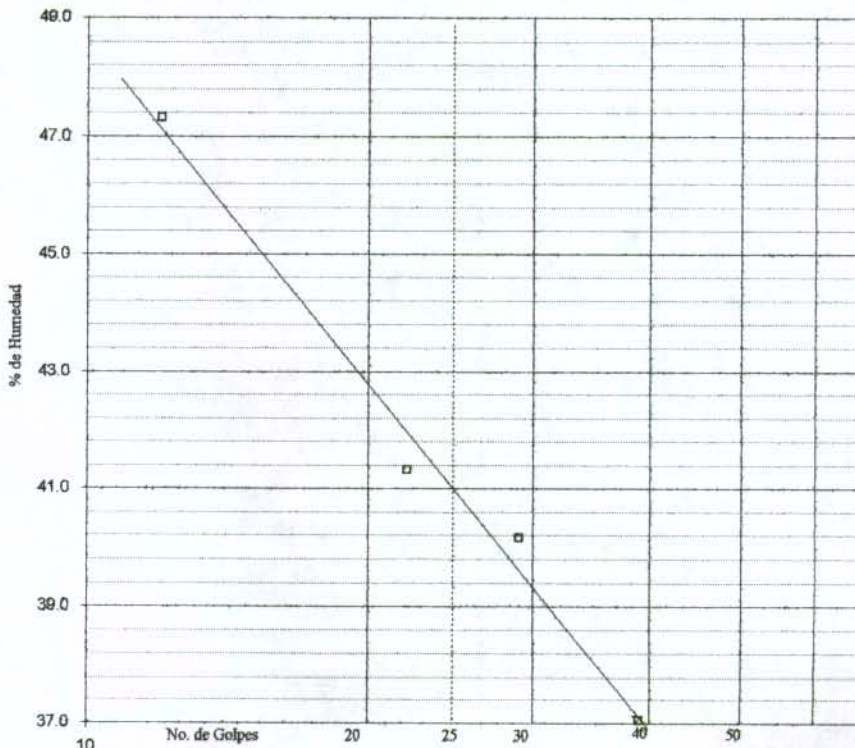
RESULTADOS

Límite Líquido 41.0 %
 Límite Plástico 8.7 %
 Índice Plasticidad 32.3 %

Índice de Grupo
 A.A.S.H.T.O.
 U.S.C.S. CL

OBSERVACIONES

PBSO UNITARIO (gr/cm²) = 2.062



Misael Guerra A.

Laboratorista

Peso 57.74



LABORATORIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD LTDA
Ingeniería de Suelos - Concretos - Pavimentos - Diseños - Estudios

OBRA YOMASITA
 SITIO: _____
 SOLICITANTE GEOAMERICA LTDA.
 DESCRIPCION Arcilla gris oscura con vetas oxidadas

MUESTRA AP2 - M3
 PROFUNDIDAD 0.90 - 1.60 m
 FECHA 2000/01/26

LIMITES DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO

Número de Golpes	39	30	19	12
Vidrio No.	227	211	235	230
P1 (grs)	29.15	28.41	28.32	24.35
P2 (grs)	25.13	24.27	23.83	20.54
P3 (grs)	9.36	8.98	9.31	9.34
% Humedad	25.5	27.1	30.9	34.0

LIMITE PLASTICO

	HUM. NAT.		
Vidrio No.	311	322	353
P1 (grs)	22.49	22.50	91.70
P2 (grs)	21.74	21.72	88.85
P3 (grs)	13.90	13.77	24.48
% Humedad	9.6	9.8	4.4

GRADACION

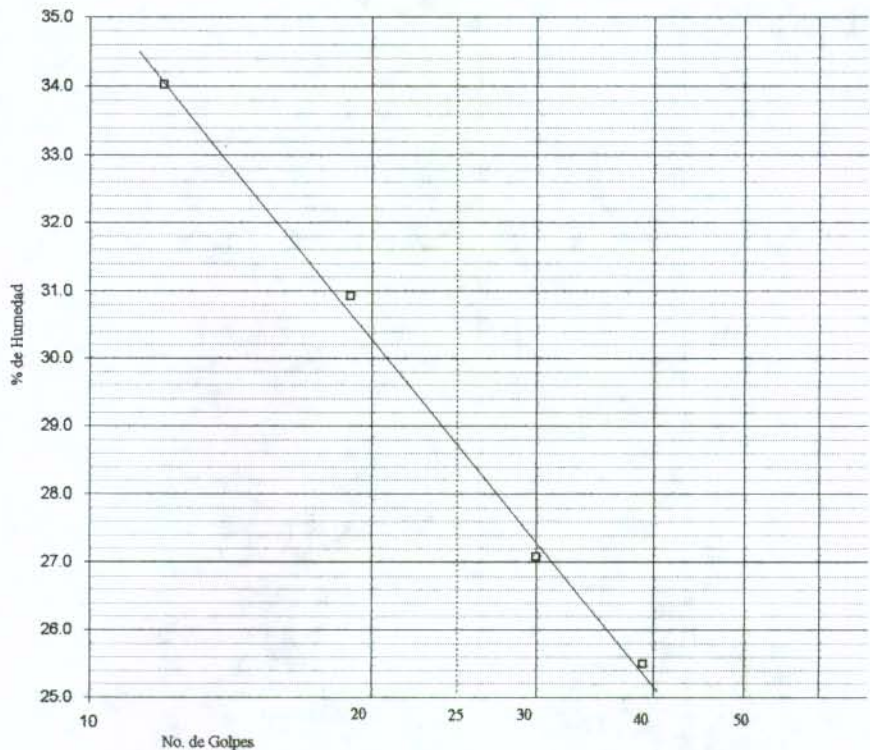
P1 (grs) =	P2 =		
Tamiz	Peso retenido	% Retenido	% Pasa

RESULTADOS

Límite Líquido 28.6 %
 Límite Plástico 9.7 %
 Índice Plasticidad 18.9 %

Índice de Grupo _____
 A.A.S.H.T.O. _____
 U.S.C.S. CL

OBSERVACIONES



Misael Guerra A.
 Laboratorio

Peso

**LABORATORIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD LTDA**

Ingeniería de Suelos - Concretos - Pavimentos - Diseños - Estudios

OBRA YOMASITA
 SITIO: _____
 SOLICITANTE GEOAMERICA LTDA.
 DESCRIPCION Arcilla amarilla con tonos carmelitos, oxidados y trazas de arena fina

MUESTRA PERFORACION #2 - M1
 PROFUNDIDAD 1.80 - 2.25 m
 FECHA 2000/01/26

LIMITES DE CONSISTENCIA
LIMITE LIQUIDO

Número de Golpes	42	31	22	11
Vidrio No.	258	242	264	222
P1 (grs)	21.43	23.21	22.27	24.43
P2 (grs)	17.77	18.96	18.16	19.38
P3 (grs)	8.82	9.01	9.02	9.20
% Humedad	40.9	42.7	45.0	49.6

LIMITE PLASTICO

Vidrio No.	321	285	361
P1 (grs)	23.18	22.18	66.54
P2 (grs)	21.89	20.93	61.20
P3 (grs)	14.00	13.43	24.32
% Humedad	16.3	16.7	14.5

HUM. NAT.

GRADACION

P1 (grs) = <u>124.6</u>		P2 = <u>12.0</u>	
Tamiz	Peso retenido	% Retenido	% Pasa
<u>200</u>	<u>12.0</u>	<u>9.6</u>	<u>90.4</u>

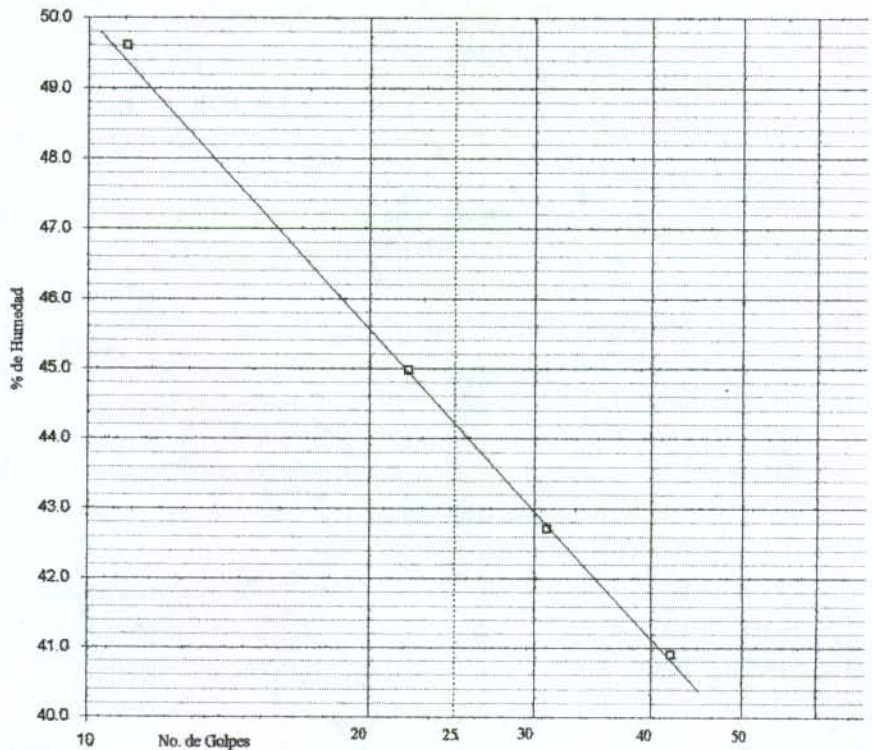
RESULTADOS

Límite Líquido 44.2 %
 Límite Plástico 16.5 %
 Índice Plasticidad 27.7 %

Índice de Grupo _____
 A.A.S.H.T.O. _____
 U.S.C.S. CL

OBSERVACIONES

PESO UNITARIO (gr/cm³) = _____

**Misael Guerra A.**

Laboratorista

Peso



LABORATORIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD LTDA

Ingeniería de Suelos - Concretos - Pavimentos - Diseños - Estudios

OBRA YOMASITA
SITIO: _____
SOLICITANTE GEOAMERICA LTDA.
DESCRIPCION Arcilla amarilla-carmelita con tonos oxidados

MUESTRA AP1 - M2
PROFUNDIDAD 1.20 - 1.50 m
FECHA 2000/01/26

LIMITES DE CONSISTENCIA LIMITE LIQUIDO

Número de Golpes	41	29	21	13
Vidrio No.	251	247	253	252
P1 (grs)	21.36	22.85	20.41	22.31
P2 (grs)	17.35	18.30	16.53	17.60
P3 (grs)	8.76	9.02	8.92	8.96
% Humedad	46.7	49.0	51.0	54.5

GRADACION

P1 (grs) =		P2=	
Tamiz	Peso retenido	% Retenido	% Pasa

LIMITE PLASTICO

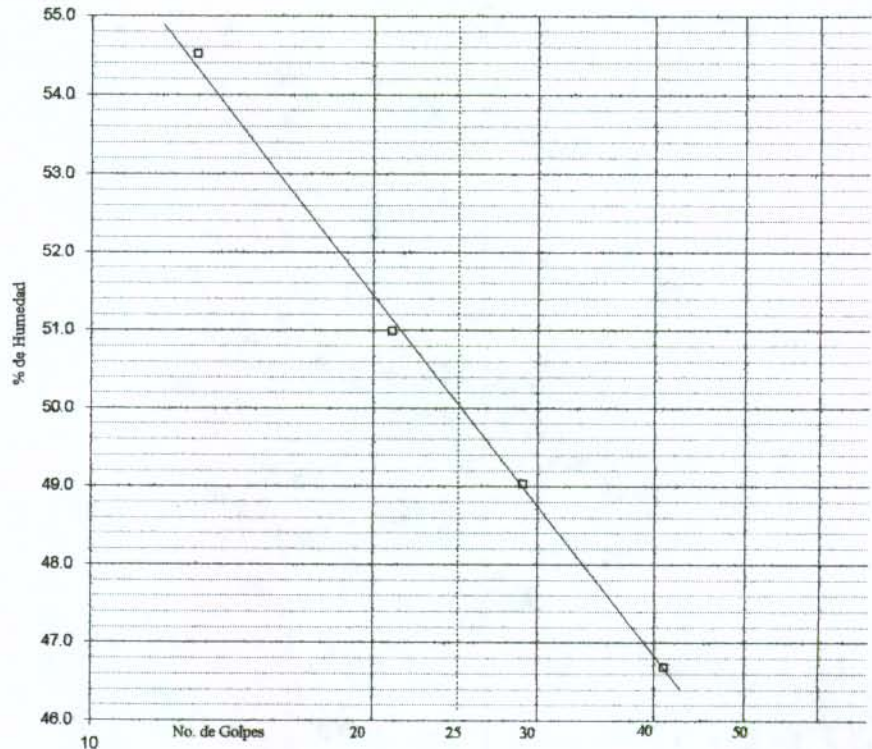
Vidrio No.	309	289	362	HUM. NAT.
P1 (grs)	23.82	21.49	75.47	
P2 (grs)	22.56	20.48	66.73	
P3 (grs)	14.00	13.34	22.92	
% Humedad	14.7	14.1	19.9	

RESULTADOS

Límite Líquido 50.0 %
Límite Plástico 14.4 %
Índice Plasticidad 35.6 %

Índice de Grupo _____
A.A.S.H.T.O. _____
U.S.C.S. CH

OBSERVACIONES



Misael Guerra A.

Laboratorista

Peso



LABORATORIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD LTDA

Ingeniería de Suelos - Concretos - Pavimentos - Diseños - Estudios

ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO : YOMASITA MUESTRA : ap1 - m4
 SITIO : _____ PROF.(m) : 2.25 - 2.70
 SOLICITANTE : GEOAMERICA LTDA. FECHA : 00/01/26
 DESCRIPCION : Arcilla carmelita con tonos amarillos, grises y trazas de arena fina

PROBETA

DIMENSION INICIAL		
Diámetro	5.5	cm
Altura	11.0	cm
Area	23.76	cm ²
Volumen	261.33	cm ³

HUMEDAD

Peso Vdr+Mtra.Hum	543.10	g
Peso Vdr+Mtra.Seca	455.89	g
Peso Vidrio		g
% de Humedad	19.1	%
Vidrio No.		



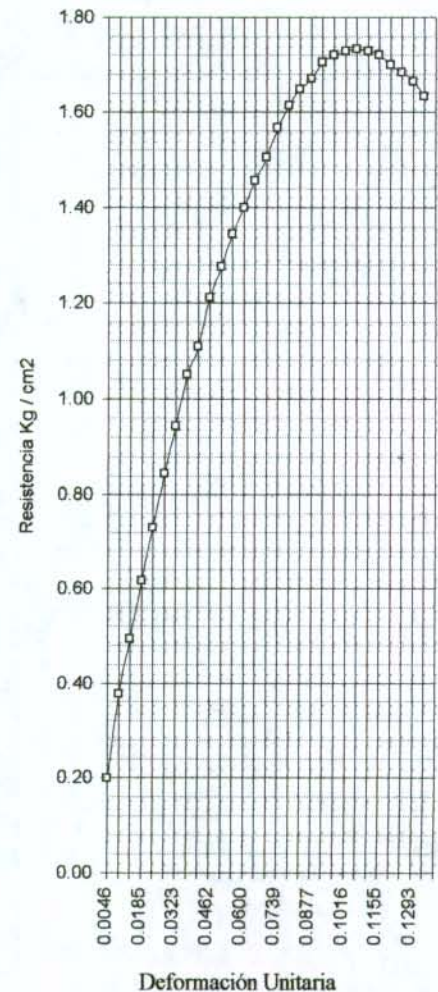
plano de falla

Anillo de
 Carga No. 1
 Factor K = 0.1588 kg

PESO UNITARIO

Húmedo	2.078	g/cm ³
Seco		g/cm ³

Lect. Carga 0.0001"	Carga en kilos	Lect. Def. 0.001"	Deform. Unitaria	1-Defor. Unitaria	Area Correg cm ²	Resistencia Kg/cm ²
30	4.8	0.020	0.0046	0.9954	23.87	0.20
57	9.1	0.040	0.0092	0.9908	23.98	0.38
75	11.9	0.060	0.0139	0.9861	24.09	0.49
94	14.9	0.080	0.0185	0.9815	24.20	0.62
112	17.8	0.100	0.0231	0.9769	24.32	0.73
130	20.6	0.120	0.0277	0.9723	24.43	0.84
146	23.2	0.140	0.0323	0.9677	24.55	0.94
163	25.9	0.160	0.0369	0.9631	24.67	1.05
173	27.5	0.180	0.0416	0.9584	24.79	1.11
190	30.2	0.200	0.0462	0.9538	24.91	1.21
201	31.9	0.220	0.0508	0.9492	25.03	1.28
213	33.8	0.240	0.0554	0.9446	25.15	1.34
223	35.4	0.260	0.0600	0.9400	25.28	1.40
233	37.0	0.280	0.0647	0.9353	25.40	1.46
242	38.4	0.300	0.0693	0.9307	25.53	1.51
253	40.2	0.320	0.0739	0.9261	25.65	1.57
262	41.6	0.340	0.0785	0.9215	25.78	1.61
269	42.7	0.360	0.0831	0.9169	25.91	1.65
274	43.5	0.380	0.0877	0.9123	26.04	1.67
281	44.6	0.400	0.0924	0.9076	26.18	1.70
285	45.3	0.420	0.0970	0.9030	26.31	1.72
288	45.7	0.440	0.1016	0.8984	26.44	1.73
290	46.1	0.460	0.1062	0.8938	26.58	1.73
291	46.2	0.480	0.1108	0.8892	26.72	1.73
291	46.2	0.500	0.1155	0.8845	26.86	1.72
289	45.9	0.520	0.1201	0.8799	27.00	1.70
288	45.7	0.540	0.1247	0.8753	27.14	1.68
286	45.4	0.560	0.1293	0.8707	27.29	1.66
282	44.8	0.580	0.1339	0.8661	27.43	1.63



Misael Guerra A.

Laboratorista



LABORATORIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD LTDA.

Ingeniería de Suelos - Concretos - Pavimentos - Diseños - Estudios

OBRA YOMASITA

SOLICITANTE GEOAMERICA LTDA.

FECHA 2000/01/26

MUESTRA	PROFUND. (m)	HUMEDAD NATURAL %	PESO UNITARIO gr/cm ³	DESCRIPCION VISUAL
API - M3	1.50 - 2.25	19.7	2.097	Arcilla gris clara con tonos oxidados, carmelitos y algunas raíces
AP/TR - M3	0.90 - 1.60	13.5	2.015	Arcilla gris con tonos carmelitos claros, vetas xidadas, trazas de arena fina y algunas raíces
PERFORAC- 2	2.70 - 3.15	20.4	1.937	Arcilla gris clara con tonos oxidados, habanos y trazas de arena fina

Misael Guerra A.

Laboratorista

CORTE DIRECTO "CU"

PROYECTO : YOMASITA

SOLICITANTE : GEOAMERICA LTDA.

Descripción Visual: Arcilla limosa gris clara, con vetas rojizas y amarillentas

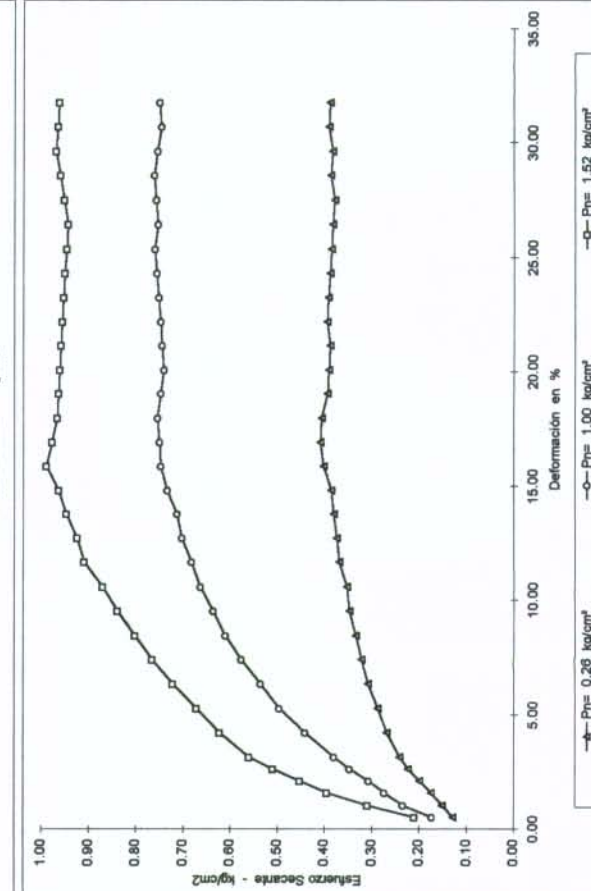
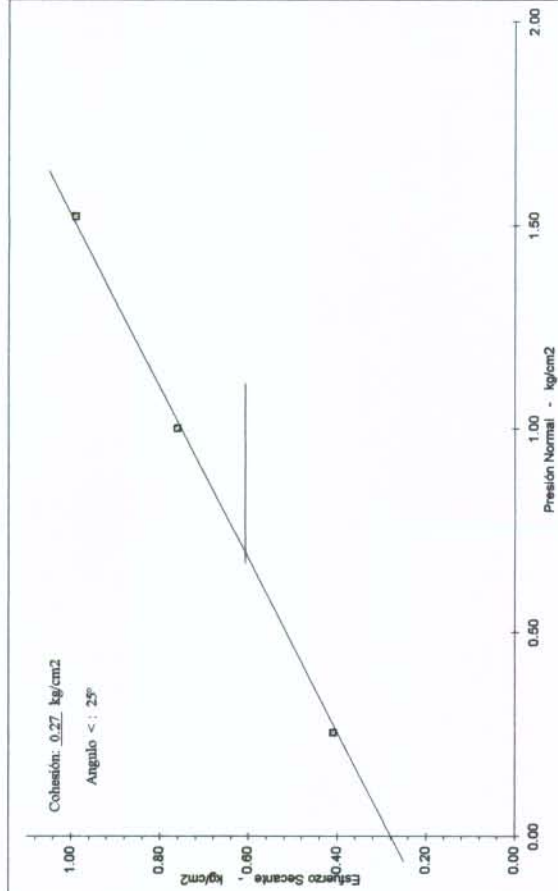
MUESTRA: PERFORACION 1

PROFUND.: 1.80 - 2.25

FECHA : 00/02/08

Deformación Horizontal P.úg.	Deformación %	Área Correída cm ²	Anillo Carga 0.0001"	Carga kg.	Esfuerzo Secante kg/cm ²	Anillo Carga 0.0001"	Carga kg.	Esfuerzo Secante kg/cm ²	Anillo Carga 0.0001"	Carga kg.	Esfuerzo Secante kg/cm ²	Anillo Carga 0.0001"	Carga kg.	Esfuerzo Secante kg/cm ²
0.01	0.53	17.97	17	2.29	0.13	23	3.10	0.17	28	3.77	0.21			
0.02	1.06	17.85	20	2.89	0.15	31	4.18	0.23	41	5.52	0.31			
0.03	1.59	17.73	23	3.10	0.17	36	4.85	0.27	52	7.00	0.40			
0.04	2.12	17.61	26	3.50	0.20	40	5.39	0.31	59	7.95	0.45			
0.05	2.65	17.49	29	3.91	0.22	45	6.06	0.35	66	8.89	0.51			
0.06	3.18	17.36	31	4.18	0.24	49	6.60	0.38	72	9.70	0.56			
0.08	4.23	17.12	34	4.58	0.27	56	7.54	0.44	79	10.64	0.62			
0.10	5.29	16.88	36	4.85	0.29	62	8.35	0.49	84	11.31	0.67			
0.12	6.35	16.63	38	5.12	0.31	66	8.89	0.53	89	11.99	0.72			
0.14	7.41	16.39	39	5.25	0.32	70	9.43	0.58	93	12.53	0.76			
0.16	8.47	16.14	40	5.39	0.33	73	9.83	0.61	96	12.93	0.80			
0.18	9.53	15.90	41	5.52	0.35	75	10.10	0.64	99	13.34	0.84			
0.20	10.58	15.66	41	5.52	0.35	77	10.37	0.66	101	13.60	0.87			
0.22	11.64	15.41	42	5.66	0.37	78	10.51	0.68	104	14.01	0.91			
0.24	12.70	15.17	42	5.66	0.37	79	10.64	0.70	104	14.01	0.92			
0.26	13.76	14.93	42	5.66	0.38	79	10.64	0.71	105	14.14	0.95			
0.28	14.82	14.68	42	5.66	0.39	80	10.78	0.73	105	14.14	0.96			
0.30	15.88	14.44	43	5.79	0.40	80	10.78	0.75	106	14.26	0.99			
0.32	16.93	14.19	43	5.79	0.41	79	10.64	0.75	103	13.87	0.98			
0.34	17.99	13.95	42	5.66	0.41	78	10.51	0.75	100	13.47	0.97			
0.36	19.05	13.71	40	5.39	0.39	76	10.24	0.75	98	13.20	0.96			
0.38	20.11	13.46	39	5.25	0.39	74	9.97	0.74	96	12.93	0.98			
0.40	21.17	13.22	38	5.12	0.39	73	9.83	0.74	94	12.66	0.96			
0.42	22.23	12.97	38	5.12	0.39	72	9.70	0.75	92	12.39	0.96			
0.44	23.28	12.73	37	4.98	0.39	71	9.56	0.75	90	12.12	0.95			
0.46	24.34	12.49	36	4.85	0.39	70	9.43	0.76	88	11.85	0.95			
0.48	25.40	12.24	35	4.71	0.39	69	9.29	0.76	86	11.58	0.95			
0.50	26.46	12.00	34	4.58	0.38	67	9.02	0.75	84	11.31	0.94			
0.52	27.52	11.76	33	4.45	0.38	66	8.89	0.76	83	11.18	0.95			
0.54	28.58	11.51	33	4.45	0.39	65	8.76	0.76	82	11.05	0.98			
0.56	29.63	11.27	32	4.31	0.38	63	8.49	0.75	81	10.91	0.97			
0.58	30.68	11.02	32	4.31	0.39	61	8.22	0.75	79	10.64	0.97			
0.60	31.75	10.78	31	4.18	0.39	60	8.08	0.75	77	10.37	0.96			
				3.6			14.5			22.0				
				0.26			1.00			1.52				
				18.10			18.10			18.10				
				41.62			41.62			41.62				
				81.9			82.6			83.9				
				1.966			1.965			2.016				
				10.3			10.3			10.3				
				12.4			13.2			14.0				
				0.41			0.76			0.99				

Carga Normal	kg	3.6
Presión Normal	kg/cm ²	1.52
Área Inicial	cm ²	18.10
Volumen	cm ³	41.62
Peso Muestra	gr	83.9
Densidad Total	gr/cm ³	2.016
Humedad Inicial	%	10.3
Humedad Final	%	14.0
Esfuerzo Secante	kg/cm ²	0.99



ANEXO 13
Encuestas e inventarios de los elementos
expuestos.



Alicia Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			0				1
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							2
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							1
7. Dirección: Cra 8 este No.80 A 98 sur Propietario: Marfen Medina - Efrén Vera							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							0
9. Número de apartamentos en la edificación							
						0	1
10. Número de familias en la edificación							
						0	1
11. Número de residentes en la edificación							
Hombres						0	1
Mujeres						0	1
Niños						0	2
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						5	5
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							X
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)							3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							5
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							No
21.2 Temblores							No
21.3 Inundación							No
21.4 Otro (especificar)							No
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							1
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							1
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores								1
23.2 Tabiques divisorios								1
23.3 Tabiques de exteriores								1
23.4 Instalaciones eléctricas								1
23.5 Plomería Canalización (Gas)								1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

								1
--	--	--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

								2
--	--	--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro								1
---------	--	--	--	--	--	--	--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación								1
--	--	--	--	--	--	--	--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua								1
Alcantarillado								1
Energía eléctrica								1
Gas								2
Teléfono								2
Calle pavimentada								2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares						3	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)						5	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario						4	5	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro												

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si x 8:05 1

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0 1 0 2 0 0

Encuestó: Jairo Andrés Rodríguez - Felipe Rodríguez

El lote 1 tiene como patio el lote 5, por eso se tomó como dos predios pero en realidad son del mismo dueño.





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote					0		2
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							2
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección: Cra 8 E No. 80 - 96 sur Propietario: José María Meneses							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							1
9. Número de apartamentos en la edificación					0		1
10. Número de familias en la edificación					0		1
11. Número de residentes en la edificación					0		4
Hombres					0		1
Mujeres					0		1
Niños					0		2
12. Área bruta de la construcción (m2)					6		0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							X
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							4
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)							3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							5
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							No
21.2 Temblores							No
21.3 Inundación							No
21.4 Otro (especificar)							No
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							1
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							1
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones	
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1
24. Daño en la toda la construcción	
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	
1	1
25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	
1	2
26. Inestabilidad del suelo	
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	1
27. Recomendaciones para medidas urgentes	
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
28. Servicios públicos: 1. Sí 2. No	
Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				2	6	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)			1	5	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario			4	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si x 8:05 1

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0 1 0 2 0 0

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			0				3
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE			0				2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							2
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección: Cra 8 E No. 80A - 92 sur Propietario: Jesús Muñoz							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							1
9. Número de apartamentos en la edificación							
			0				2
10. Número de familias en la edificación							
			0				1
11. Número de residentes en la edificación							
			0				5
Hombres			0				1
Mujeres			0				1
Niños			0				3
12. Área bruta de la construcción (m2)							
			7				2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							3
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							1
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							5
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)							5
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							2
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							No
21.2 Temblores							No
21.3 Inundación							No
21.4 Otro (especificar)							No
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							2
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							2
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores								1
23.2 Tabiques divisorios								2
23.3 Tabiques de exteriores								2
23.4 Instalaciones eléctricas								1
23.5 Plomería Canalización (Gas)								1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

								1
--	--	--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

								2
--	--	--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento

4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro								1
---------	--	--	--	--	--	--	--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local

3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación								1
--	--	--	--	--	--	--	--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua								1
Alcantarillado								1
Energía eléctrica								1
Gas								2
Teléfono								1
Calle pavimentada								2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				6	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				4	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 9:10

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 1 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez

Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			0			4
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						2
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						
7. Dirección: Cra 8 E No. 80 - 88 sur Propietario: Norberto Medina						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						0
9. Número de apartamentos en la edificación			0			0
10. Número de familias en la edificación			0			1
11. Número de residentes en la edificación			0			6
Hombres			0			1
Mujeres			0			1
Niños			0			4
12. Área bruta de la construcción (m2)				7		2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						1
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						4
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						5
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						X
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

	1
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

	2
--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	1
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares			4	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)			5	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Deslizamiento

Fotografías

0. No 1. Si 9:10

	1
--	---

Fecha de inspección (día, mes, año)

0	1	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código								0	5
2. Identificación de la construcción:									
2.1 Código del barrio o asentamiento									
2.2 Número de la manzana									
3. Número del lote								0	5
4. Orientación principal de la construcción									
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE								0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa									
2. Incompleta 3. Lote vacío									2
6. Posición de la construcción en el bloque									
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre									2
7. Dirección: Propietario:									
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada									1
9. Número de apartamentos en la edificación									0
10. Número de familias en la edificación									0
11. Número de residentes en la edificación									0
Hombres									0
Mujeres									0
Niños									0
12. Área bruta de la construcción (m2)								3	0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.									
14. Edad de la construcción									
1. Menos de 1 año									
2. De 1 a 3 años									
3. De 3 a 6 años									
4. De 6 a 10 años									
5. Más de 10 años									
15. Funcionalidad									
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar									
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro									
16. Estructura de la placa del piso:									
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro									4
17. Estructura del techo:									
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro									
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento									
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)									
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)									
1. Muros portantes 2. Pórtico									
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques									
5. Sistema mixto 6. De recuperación									
20. Calidad de la construcción:									
1. Buena 2. Regular 3. Mala									
21. Ha sufrido anteriormente daño por:									
21.1 Deslizamiento de terreno									
21.2 Temblores									
21.3 Inundación									
21.4 Otro (especificar)									
22. Daños en los elementos estructurales									
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo									
22.1 Muros portantes									
22.2 Columnas									
22.3 Vigas									
22.4 Nudos de los pórticos									
22.5 Muros de cortante									
22.6 Escaleras									
22.7 Pisos									
22.8 Cubierta									

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones									
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo									
23.1 Tabiques inferiores									
23.2 Tabiques divisorios									
23.3 Tabiques de exteriores									
23.4 Instalaciones eléctricas									
23.5 Plomería Canalización (Gas)									
24. Daño en la toda la construcción									
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo									
25. Condición del suelo en el lugar									
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando									
26. Inestabilidad del suelo									
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento									
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas									
7. Otro									
27. Recomendaciones para medidas urgentes									
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local									
3. Protección de la edificación del colapso									
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación									
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No									
Agua									
Alcantarillado									
Energía eléctrica									
Gas									
Teléfono									
Calle pavimentada									

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares									
Valor de bienes (enseres)									
Valor estimado del inmueble por el propietario									
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Fotografías

0. No 1. Si 8:17

Fecha de inspección (día, mes, año)

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote				0		6
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						1
7. Dirección: Propietario: Apolonio Díaz						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						1
9. Número de apartamentos en la edificación						
				0		1
10. Número de familias en la edificación						
				0		1
11. Número de residentes en la edificación						
				0		4
Hombres						
				0		1
Mujeres						
				0		1
Niños						
				0		2
12. Área bruta de la construcción (m2)						
				7		2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
						4
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						
						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						
						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						
						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						
						2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						
						3
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						
						1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
						No
21.2 Temblores						
						No
21.3 Inundación						
						No
21.4 Otro (especificar)						
						No
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						
						3
22.2 Columnas						
						2
22.3 Vigas						
						2
22.4 Nudos de los pórticos						
						4
22.5 Muros de cortante						
						2
22.6 Escaleras						
						1
22.7 Pisos						
						1
22.8 Cubierta						
						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	3
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

	2
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

	2
--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	1
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				5	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				1	5	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario				8	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 8:17

	1
--	---

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0	1	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote					0		7
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE							
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							2
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							1
7. Dirección: Cra 8 No.80A - 82Sur Propietario: Camilo Sabogal							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							1
9. Número de apartamentos en la edificación					0		0
10. Número de familias en la edificación					0		1
11. Número de residentes en la edificación					0		3
Hombres					0		1
Mujeres					0		1
Niños					0		1
12. Área bruta de la construcción (m2)					6		0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							X
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)							3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							1
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							No
21.2 Temblores							No
21.3 Inundación							No
21.4 Otro (especificar)							No
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							2
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							2
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
23.1 Tabiques inferiores							1
23.2 Tabiques divisorios							1
23.3 Tabiques de exteriores							1
23.4 Instalaciones eléctricas							1
23.5 Plomería Canalización (Gas)							1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo							2
--	--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando							2
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento							
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas							
7. Otro							1

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local							
3. Protección de la edificación del colapso							
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación							1

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua							1
Alcantarillado							1
Energía eléctrica							1
Gas							2
Teléfono							2
Calle pavimentada							2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				2	2	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				1	5	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario				7	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno									
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fotografías

0. No 1. Si									1
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Fecha de inspección (día, mes, año)

0	1	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez

Felipe Rodríguez





EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código								0	5
2. Identificación de la construcción:									
2.1 Código del barrio o asentamiento									
2.2 Número de la manzana									
3. Número del lote								0	8
4. Orientación principal de la construcción									
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE								0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa									
2. Incompleta 3. Lote vacío									1
6. Posición de la construcción en el bloque									
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre									3
7. Dirección: Cra 8 este No. 80A-74 sur Propietario: Julio Martín Bernal									
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada									
									1
9. Número de apartamentos en la edificación									
								0	1
10. Número de familias en la edificación									
								0	1
11. Número de residentes en la edificación									
								0	5
Hombres									
								0	1
Mujeres									
								0	1
Niños									
								0	3
12. Área bruta de la construcción (m2)									
								7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.									
									1
14. Edad de la construcción									
1. Menos de 1 año									
2. De 1 a 3 años									
3. De 3 a 6 años									
									X
4. De 6 a 10 años									
5. Más de 10 años									
15. Funcionalidad									
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar									
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro									
									1
16. Estructura de la placa del piso:									
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro									
									1
17. Estructura del techo:									
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro									
									3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento									
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)									
									2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)									
1. Muros portantes 2. Pórtico									
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques									
5. Sistema mixto 6. De recuperación									
									2
20. Calidad de la construcción:									
1. Buena 2. Regular 3. Mala									
									1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:									
21.1 Deslizamiento de terreno									
									1
21.2 Temblores									
									1
21.3 Inundación									
									1
21.4 Otro (especificar)									
									1
22. Daños en los elementos estructurales									
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo									
22.1 Muros portantes									
									1
22.2 Columnas									
									1
22.3 Vigas									
									1
22.4 Nudos de los pórticos									
									1
22.5 Muros de cortante									
									1
22.6 Escaleras									
									1
22.7 Pisos									
									1
22.8 Cubierta									
									1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

	1
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

	2
--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas
7. Otro

	1
--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación

	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				7	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)			1	5	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario			2	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 9:37

	1
--	---

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0	1	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez

En proceso de reubicación.





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote				0		9
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						
7. Dirección: Propietario: María Rosa Adelina Pinzón						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						1
9. Número de apartamentos en la edificación						
				0		0
10. Número de familias en la edificación						
				0		2
11. Número de residentes en la edificación						
				0		3
Hombres						
				0		2
Mujeres						
				0		4
Niños						
				0		7
12. Área bruta de la construcción (m2)						
				8		0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
						X
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						
						2
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						
						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						
						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						
						2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						
						5
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						
						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						
						2
22.2 Columnas						
						1
22.3 Vigas						
						1
22.4 Nudos de los pórticos						
						2
22.5 Muros de cortante						
						2
22.6 Escaleras						
						1
22.7 Pisos						
						1
22.8 Cubierta						
						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
23.1 Tabiques inferiores						
23.2 Tabiques divisorios						
23.3 Tabiques de exteriores						
						5
23.4 Instalaciones eléctricas						
23.5 Plomería Canalización (Gas)						
						1
24. Daño en la toda la construcción						
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo						
						2
25. Condición del suelo en el lugar						
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando						
						2
26. Inestabilidad del suelo						
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento						
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas						
7. Otro						
						1
27. Recomendaciones para medidas urgentes						
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local						
3. Protección de la edificación del colapso						
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación						
						1
28. Servicios públicos: 1. Sí 2. No						
Agua						
						1
Alcantarillado						
						1
Energía eléctrica						
						1
Gas						
						2
Teléfono						
						2
Calle pavimentada						
						2
VALORES EN MILES						
Monto mensual de ingresos familiares						
				2	0	0
Valor de bienes (enseres)						
				5	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario						
				6	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro						
Percepción de peligro por los habitantes						
Derrumbe por deslizamiento						
Fotografías						
0. No 1. Si 9:49						
Fecha de Inspección (día, mes, año)						
						0 1 0 2 0 0
Encuestó:						
Jairo A. Rodríguez						
Felipe Rodríguez						
En proceso de reubicación.						



Aldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			1			0
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						3
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						3
7. Dirección: Propietario:						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
9. Número de apartamentos en la edificación						0
10. Número de familias en la edificación						0
11. Número de residentes en la edificación						0
Hombres						0
Mujeres						0
Niños						0
12. Área bruta de la construcción (m2) Aprox					5	0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						
22.2 Columnas						
22.3 Vigas						
22.4 Nudos de los pórticos						
22.5 Muros de cortante						
22.6 Escaleras						
22.7 Pisos						
22.8 Cubierta						

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	
23.2 Tabiques divisorios	
23.3 Tabiques de exteriores	
23.4 Instalaciones eléctricas	
23.5 Plomería Canalización (Gas)	

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

									5
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

									3
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento

4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro									5
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local

3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación									5
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	
Alcantarillado	
Energía eléctrica	
Gas	
Teléfono	
Calle pavimentada	
VALORES EN MILES	
Monto mensual de ingresos familiares	
Valor de bienes (enseres)	
Valor estimado del inmueble por el propietario	
Valor estimado del inmueble por catastro	

Percepción de peligro por los habitantes

Deslizamiento	

Fotografías

0. No 1. Si 15:25

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 1 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez

Felipe Rodríguez

En proceso de reubicación.





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			1			1
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						2
7. Dirección: Cra 8 A este No.80A - 54 sur Propietario: Pedro Alfonso Rodríguez						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						1
9. Número de apartamentos en la edificación						
					0	0
10. Número de familias en la edificación						
					0	1
11. Número de residentes en la edificación						
					0	5
Hombres					0	1
Mujeres					0	1
Niños					0	4
12. Área bruta de la construcción (m2)						
					1	0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						3
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						X
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						2
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						
22.2 Columnas						
22.3 Vigas						
22.4 Nudos de los pórticos						
22.5 Muros de cortante						
22.6 Escaleras						
22.7 Pisos						
22.8 Cubierta						

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones	
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	2
23.3 Tabiques de exteriores	2
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1
24. Daño en la toda la construcción	
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	
	1
25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	
	2
26. Inestabilidad del suelo	
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	1
27. Recomendaciones para medidas urgentes	
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No	
Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES									
Monto mensual de ingresos familiares				3	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				5	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	8	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Deslizamiento, infiltración de agua

Fotografías

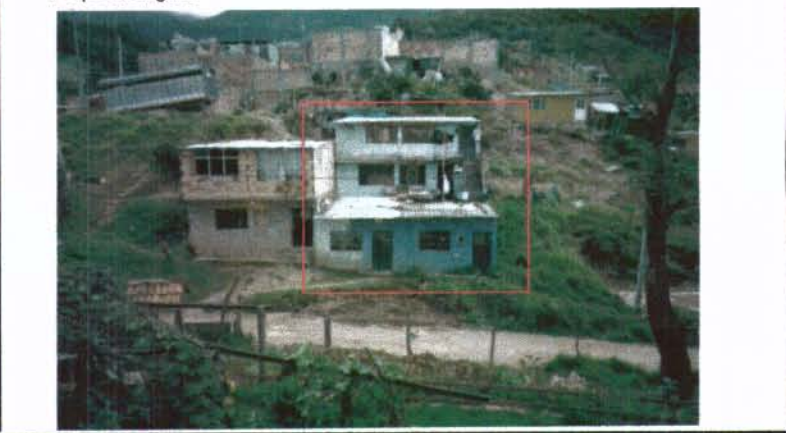
0. No 1. Si 7:35

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 2 0 2 0 0

Encuestó: Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez

En proceso de reubicación





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTA - DPAAE



GEOAMERICA LTDA
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			1				2
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							1
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							1
7. Dirección: Cra 8 este No.80A - 50 sur Propietario: Luis Orlando Piñeros							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
						0	0
9. Número de apartamentos en la edificación							
						0	0
10. Número de familias en la edificación							
						0	1
11. Número de residentes en la edificación							
						0	5
Hombres							
						0	1
Mujeres							
						0	1
Niños							
						0	3
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							2
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
							X
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							
							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							
							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							
							1
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)							
							3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							
							5
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							
							2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							
							2
22.2 Columnas							
							2
22.3 Vigas							
							1
22.4 Nudos de los pórticos							
							1
22.5 Muros de cortante							
							2
22.6 Escaleras							
							1
22.7 Pisos							
							1
22.8 Cubierta							
							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	2
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	2
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	2
-------------------------------------	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	1

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	1
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				3	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				3	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Deslizamiento de la parte trasera

Fotografías

0. No 1. Si 7:35

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0 2 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez

En proceso de reubicación





Alcalde Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE



GEOAMERICA LTDA

Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote		1				3
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		1
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						2
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						2
7. Dirección: Cll 80 sur No.7 - 28 Este Propietario: Luis Alirio Rueda						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						1
9. Número de apartamentos en la edificación				0		1
10. Número de familias en la edificación				0		1
11. Número de residentes en la edificación				0		6
Hombres				0		1
Mujeres				0		2
Niños				0		3
12. Área bruta de la construcción (m2)				4		0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						X
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						4
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						6
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						3
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						X
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						X
21.4 Otro (especificar) Caída de piedras						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						
22.2 Columnas						
22.3 Vigas						
22.4 Nudos de los pórticos						
22.5 Muros de cortante						
22.6 Escaleras						
22.7 Pisos						
22.8 Cubierta						

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores						
23.2 Tabiques divisorios						
23.3 Tabiques de exteriores						
23.4 Instalaciones eléctricas						
23.5 Plomería Canalización (Gas)						

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

						3
--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

						3
--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro						5
---------	--	--	--	--	--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación						5
--	--	--	--	--	--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua						1
Alcantarillado						2
Energía eléctrica						2
Gas						2
Teléfono						2
Calle pavimentada						2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				2	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				1	5	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario				3	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Deslizamiento - Inundación

Fotografías

0. No 1. Si 10:19

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0 2 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez

En proceso de reubicación.





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.

Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			1				4
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							2
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección: Propietario: Susana Galindo							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							0
9. Número de apartamentos en la edificación							
						0	0
10. Número de familias en la edificación							
						0	1
11. Número de residentes en la edificación							
Hombres						0	1
Mujeres						0	1
Niños						0	1
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							X
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)							2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							1
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							1
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							1
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

	1
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

	2
--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento

4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	1
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local

3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua

Alcantarillado

Energía eléctrica

Gas

Teléfono

Calle pavimentada

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares

Valor de bienes (enseres)

Valor estimado del inmueble por el propietario

Valor estimado del inmueble por catastro

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 15:36

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 2 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez

Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			1			5
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						2
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						1
7. Dirección: Cra 8 este No.80A - 09 sur Propietario:						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						0
9. Número de apartamentos en la edificación						0
10. Número de familias en la edificación						1
11. Número de residentes en la edificación						4
Hombres						1
Mujeres						1
Niños						2
12. Área bruta de la construcción (m2)					8	0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						X
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						5
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores							1
23.2 Tabiques divisorios							1
23.3 Tabiques de exteriores							1
23.4 Instalaciones eléctricas							1
23.5 Plomería Canalización (Gas)							1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

							1
--	--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

							2
--	--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro							1
---------	--	--	--	--	--	--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación							1
--	--	--	--	--	--	--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua							1
Alcantarillado							1
Energía eléctrica							1
Gas							2
Teléfono							1
Calle pavimentada							2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares						4	0	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)						2	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro													

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 11:08

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0 3 0 2 0 0

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			1			6
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						2
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						3
7. Dirección: Cll 81 bis sur No. 7 c -30 Propietario: Aracelis Rojas						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						0
9. Número de apartamentos en la edificación						1
10. Número de familias en la edificación						1
11. Número de residentes en la edificación						5
Hombres						1
Mujeres						1
Niños						3
12. Área bruta de la construcción (m2)				7		2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						X
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						4
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						1
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						3
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores							1
23.2 Tabiques divisorios							1
23.3 Tabiques de exteriores							1
23.4 Instalaciones eléctricas							1
23.5 Plomería Canalización (Gas)							1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

							3
--	--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

							3
--	--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro							1
---------	--	--	--	--	--	--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación							1
--	--	--	--	--	--	--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua							1
Alcantarillado							1
Energía eléctrica							1
Gas							2
Teléfono							2
Calle pavimentada							2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				2	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				5	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario			4	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 8:36

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 3 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez

Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			1				7
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	1
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							3
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección: Propietario:							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							0
9. Número de apartamentos en la edificación							
							0
10. Número de familias en la edificación							
							0
11. Número de residentes en la edificación							
Hombres							0
Mujeres							0
Niños							0
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						8	0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							0
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							X
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							5
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)							
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							
22.2 Columnas							
22.3 Vigas							
22.4 Nudos de los pórticos							
22.5 Muros de cortante							
22.6 Escaleras							
22.7 Pisos							
22.8 Cubierta							

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	
23.2 Tabiques divisorios	
23.3 Tabiques de exteriores	
23.4 Instalaciones eléctricas	
23.5 Plomería Canalización (Gas)	

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	2

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	2
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	
Energía eléctrica	
Gas	
Teléfono	
Calle pavimentada	

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares									
Valor de bienes (enseres)									
Valor estimado del inmueble por el propietario									
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 8:36

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 3 0 2 0 0

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA

Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			1				8
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS	2. EO	3. NE SO	4. NO SE			0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta	3. Lote vacío						2
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina	2. En el medio	3. Libre					1
7. Dirección: Cra 8A bis No.80-88 sur Propietario: Misael García							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							1
9. Número de apartamentos en la edificación							
							1
10. Número de familias en la edificación							
							1
11. Número de residentes en la edificación							
Hombres							6
Mujeres							1
Niños							4
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							X
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar	2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional	4. Industrial	5. Otro					1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado	2. Metálico	3. Madera	4. Otro				1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado	2. Metálico	3. Madera	4. Otro				3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc	4. De recuperación	5. Otro (especificar)					3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes	2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques	4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto	6. De recuperación						3
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena	2. Regular	3. Mala					2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							No
21.2 Temblores							No
21.3 Inundación							No
21.4 Otro (especificar)							No
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno	2. Ligero	3. Moderado	4. Fuerte	5. Severo			
22.1 Muros portantes							1
22.2 Columnas							2
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							3
22.5 Muros de cortante							1
22.6 Escaleras							
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores								1
23.2 Tabiques divisorios								1
23.3 Tabiques de exteriores								1
23.4 Instalaciones eléctricas								1
23.5 Plomería Canalización (Gas)								1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

								2
--	--	--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

								3
--	--	--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro								2
---------	--	--	--	--	--	--	--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación								1
--	--	--	--	--	--	--	--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua								1
Alcantarillado								1
Energía eléctrica								1
Gas								2
Teléfono								2
Calle pavimentada								2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				3	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				2	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario				2	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 8:57

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 3 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez

Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			1			9
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						2
7. Dirección: Propietario:						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						1
9. Número de apartamentos en la edificación						0
10. Número de familias en la edificación						1
11. Número de residentes en la edificación						5
Hombres						1
Mujeres						1
Niños						3
12. Área bruta de la construcción (m2)				5		0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						X
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						4
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar) Mixto						4
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						6
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						3
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						No
21.2 Temblores						No
21.3 Inundación						No
21.4 Otro (especificar)						No
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones	
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1
24. Daño en la toda la construcción	
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	
25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	
26. Inestabilidad del suelo	
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	
27. Recomendaciones para medidas urgentes	
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No	
Agua	1
Alcantarillado	2
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES									
Monto mensual de ingresos familiares			2	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)			3	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario			3	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 8:57 1

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 4 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE




GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			2				0
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							3
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección: Propietario:							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							1
9. Número de apartamentos en la edificación							
							0
10. Número de familias en la edificación							
							0
11. Número de residentes en la edificación							
Hombres							0
Mujeres							0
Niños							0
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						7	0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							4
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar) Mixto							
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							
22.2 Columnas							
22.3 Vigas							
22.4 Nudos de los pórticos							
22.5 Muros de cortante							
22.6 Escaleras							
22.7 Pisos							
22.8 Cubierta							

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
23.1 Tabiques inferiores							
23.2 Tabiques divisorios							
23.3 Tabiques de exteriores							
23.4 Instalaciones eléctricas							
23.5 Plomería Canalización (Gas)							
24. Daño en la toda la construcción							
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo							
25. Condición del suelo en el lugar							
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando							
							2
26. Inestabilidad del suelo							
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento							
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas							
7. Otro							
							1
27. Recomendaciones para medidas urgentes							
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local							
3. Protección de la edificación del colapso							
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación							
							1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No							
Agua							2
Alcantarillado							2
Energía eléctrica							2
Gas							2
Teléfono							2
Calle pavimentada							2
VALORES EN MILES							
Monto mensual de ingresos familiares							
Valor de bienes (enseres)							
Valor estimado del inmueble por el propietario							
Valor estimado del inmueble por catastro							
Percepción de peligro por los habitantes							
Ninguno							
Fotografías							
0. No 1. Si 8:57							
							1
Fecha de Inspección (día, mes, año)							
							0 4 0 2 0 0
Encuestó:							
Jairo A. Rodríguez							
Felipe Rodríguez							
							



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE




GEOAMERICA LTDA
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código									0	5
2. Identificación de la construcción:										
2.1 Código del barrio o asentamiento										
2.2 Número de la manzana										
3. Número del lote										
4. Orientación principal de la construcción										
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE										
0										
1										
5. Estado de la construcción: 1. Completa										
2. Incompleta 3. Lote vacío										
2										
6. Posición de la construcción en el bloque										
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre										
1										
7. Dirección:										
Propietario:										
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada										
1										
9. Número de apartamentos en la edificación										
0										
10. Número de familias en la edificación										
0										
11. Número de residentes en la edificación										
0										
Hombres										
0										
Mujeres										
0										
Niños										
0										
12. Área bruta de la construcción (m2)										
3										
0										
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.										
1										
14. Edad de la construcción										
1. Menos de 1 año										
2. De 1 a 3 años										
3. De 3 a 6 años										
4. De 6 a 10 años										
X										
5. Más de 10 años										
15. Funcionalidad										
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar										
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro										
1										
16. Estructura de la placa del piso:										
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro										
4										
17. Estructura del techo:										
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro										
3										
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento										
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar) Mixto										
3										
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)										
1. Muros portantes 2. Pórtico										
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques										
5. Sistema mixto 6. De recuperación										
1										
20. Calidad de la construcción:										
1. Buena 2. Regular 3. Mala										
3										
21. Ha sufrido anteriormente daño por:										
21.1 Deslizamiento de terreno										
X										
21.2 Temblores										
21.3 Inundación										
21.4 Otro (especificar)										
22. Daños en los elementos estructurales										
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo										
22.1 Muros portantes										
3										
22.2 Columnas										
2										
22.3 Vigas										
2										
22.4 Nudos de los pórticos										
1										
22.5 Muros de cortante										
3										
22.6 Escaleras										
1										
22.7 Pisos										
1										
22.8 Cubierta										
1										

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones										
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo										
23.1 Tabiques inferiores										
1										
23.2 Tabiques divisorios										
1										
23.3 Tabiques de exteriores										
3										
23.4 Instalaciones eléctricas										
1										
23.5 Plomería Canalización (Gas)										
1										
24. Daño en la toda la construcción										
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo										
4										
25. Condición del suelo en el lugar										
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando										
3										
26. Inestabilidad del suelo										
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento										
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas										
7. Otro										
2										
27. Recomendaciones para medidas urgentes										
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local										
3. Protección de la edificación del colapso										
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación										
5										
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No										
Agua										
2										
Alcantarillado										
1										
Energía eléctrica										
2										
Gas										
2										
Teléfono										
2										
Calle pavimentada										
2										
VALORES EN MILES										
Monto mensual de ingresos familiares										
Valor de bienes (enseres)										
Valor estimado del inmueble por el propietario										
Valor estimado del inmueble por catastro										
Percepción de peligro por los habitantes										
Deslizamiento, caída de la vivienda										
Fotografías										
0. No 1. Si										
10:20										
1										
Fecha de inspección (día, mes, año)										
0 4 0 2 0 0										
Encuestó:										
Jairo A. Rodríguez										
Felipe Rodríguez										
										



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código								0	5
2. Identificación de la construcción:									
2.1 Código del barrio o asentamiento									
2.2 Número de la manzana									
3. Número del lote								2	2
4. Orientación principal de la construcción									
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE								0	1
5. Estado de la construcción: 1. Completa									
2. Incompleta 3. Lote vacío									2
6. Posición de la construcción en el bloque									
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre									2
7. Dirección: Propietario:									
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada									0
9. Número de apartamentos en la edificación									0
10. Número de familias en la edificación									1
11. Número de residentes en la edificación									3
Hombres									0
Mujeres									1
Niños									2
12. Área bruta de la construcción (m2)								4	0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.									1
14. Edad de la construcción									
1. Menos de 1 año									
2. De 1 a 3 años									
3. De 3 a 6 años									
4. De 6 a 10 años									X
5. Más de 10 años									
15. Funcionalidad									
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar									
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro									1
16. Estructura de la placa del piso:									
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro									4
17. Estructura del techo:									
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro									3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento									
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar) Mixto									4
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)									
1. Muros portantes 2. Pórtico									
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques									
5. Sistema mixto 6. De recuperación									6
20. Calidad de la construcción:									
1. Buena 2. Regular 3. Mala									3
21. Ha sufrido anteriormente daño por:									
21.1 Deslizamiento de terreno									X
21.2 Temblores									
21.3 Inundación									
21.4 Otro (especificar)									
22. Daños en los elementos estructurales									
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo									
22.1 Muros portantes									
22.2 Columnas									
22.3 Vigas									
22.4 Nudos de los pórticos									
22.5 Muros de cortante									
22.6 Escaleras									
22.7 Pisos									
22.8 Cubierta									

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones	
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	
23.2 Tabiques divisorios	
23.3 Tabiques de exteriores	
23.4 Instalaciones eléctricas	
23.5 Plomería Canalización (Gas)	
24. Daño en la toda la construcción	
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	3
25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	3
26. Inestabilidad del suelo	
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	2
27. Recomendaciones para medidas urgentes	
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	5
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No	
Agua	2
Alcantarillado	2
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares			1	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)			2	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario											
Valor estimado del inmueble por catastro											

Percepción de peligro por los habitantes

Deslizamiento

Fotografías

0. No 1. Si 10:20 1

Fecha de Inspección (día, mes, año) 0 4 0 2 0 0

Encuestó: Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez

Teléfono propietaria : 2017689





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTA - DPAAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			2				3
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	1
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							1
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							1
7. Dirección: Propietario: Herman Moreno							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							0
9. Número de apartamentos en la edificación							
							0
10. Número de familias en la edificación							
							0
11. Número de residentes en la edificación							
Hombres							0
Mujeres							0
Niños							0
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							X
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar) Mixto							2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							3
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							1
21.2 Temblores							1
21.3 Inundación							No
21.4 Otro (especificar)							No
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							1
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							1
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones	
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1
24. Daño en la toda la construcción	
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	
	1
25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	
	3
26. Inestabilidad del suelo	
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	5
27. Recomendaciones para medidas urgentes	
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	5
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No	
Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2
VALORES EN MILES	
Monto mensual de ingresos familiares	
Valor de bienes (enseres)	
Valor estimado del inmueble por el propietario	
Valor estimado del inmueble por catastro	1 0 0 0 0 0 0 0 0
Percepción de peligro por los habitantes	
Deslizamiento	
Fotografías	
0. No 1. Si	10:20
	1
Fecha de inspección (día, mes, año)	
	0 4 0 2 0 0
Encuestó:	
Jairo A. Rodríguez	Teléfono propietaria : 4500329
Felipe Rodríguez	En proceso de reubicación.



Aldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			2			4
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						1
7. Dirección: Propietario: Myriam Velásquez						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						0
9. Número de apartamentos en la edificación						0
10. Número de familias en la edificación						1
11. Número de residentes en la edificación						3
Hombres						0
Mujeres						1
Niños						2
12. Área bruta de la construcción (m ²)					5	5
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						X
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso: Placas						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						4
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar) Mixto						4
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						4
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						X
21.2 Temblores						X
21.3 Inundación						X
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						2
22.2 Columnas						2
22.3 Vigas						2
22.4 Nudos de los pórticos						2
22.5 Muros de cortante						2
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						3
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
23.1 Tabiques inferiores						2
23.2 Tabiques divisorios						2
23.3 Tabiques de exteriores						2
23.4 Instalaciones eléctricas						2
23.5 Plomería Canalización (Gas)						2
24. Daño en la toda la construcción						
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo						3
25. Condición del suelo en el lugar						
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando						3
26. Inestabilidad del suelo						
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento						
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas						
7. Otro						5
27. Recomendaciones para medidas urgentes						
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local						
3. Protección de la edificación del colapso						
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación						1
28. Servicios públicos: 1. Sí 2. No						
Agua						2
Alcantarillado						2
Energía eléctrica						1
Gas						2
Teléfono						2
Calle pavimentada						2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				2	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				6	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario				4	5	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Deslizamiento, hundimiento
caída de la vivienda

Fotografías

0. No 1. Sí 10:45 1

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0 4 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez

Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE



GEOAMERICA LTDA
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			2			5
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						2
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						2
7. Dirección: Cra 8 b este No. 80-55 Sur Propietario: Barbara Bohorquez						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						1
9. Número de apartamentos en la edificación						
						0
10. Número de familias en la edificación						
						1
11. Número de residentes en la edificación						
Hombres						4
Mujeres						2
Niños						1
12. Área bruta de la construcción (m2)						
			1		0	8
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						1
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						1
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)						5
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						2
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						
						1
22.2 Columnas						
						1
22.3 Vigas						
						2
22.4 Nudos de los pórticos						
						1
22.5 Muros de cortante						
						1
22.6 Escaleras						
						1
22.7 Pisos						
						1
22.8 Cubierta						
						3

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	2
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	2
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	2
-------------------------------------	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	1

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				7	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				3	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro												

Percepción de peligro por los habitantes

Deslizamiento, hundimiento	
caída de la vivienda	

Fotografías

0. No 1. Si	12:32	1
-------------	-------	---

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0	4	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENION Y ATENCION DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTA - DPAAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código							0	5
2. Identificación de la construcción:								
2.1 Código del barrio o asentamiento								
2.2 Número de la manzana								
3. Número del lote				2				6
4. Orientación principal de la construcción								
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0				2
5. Estado de la construcción: 1. Completa								
2. Incompleta 3. Lote vacío								3
6. Posición de la construcción en el bloque								
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre								2
7. Dirección:								
Propietario:								
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada								1
9. Número de apartamentos en la edificación								0
10. Número de familias en la edificación								0
11. Número de residentes en la edificación								0
Hombres								0
Mujeres								0
Niños								0
12. Área bruta de la construcción (m ²)				7				2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.								0
14. Edad de la construcción								
1. Menos de 1 año								
2. De 1 a 3 años								
3. De 3 a 6 años								
4. De 6 a 10 años								
5. Más de 10 años								
15. Funcionalidad								
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar								
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro								
16. Estructura de la placa del piso:								
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro								
17. Estructura del techo:								
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro								
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento								
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (especificar)								
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)								
1. Muros portantes 2. Pórtico								
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques								
5. Sistema mixto 6. De recuperación								
20. Calidad de la construcción:								
1. Buena 2. Regular 3. Mala								
21. Ha sufrido anteriormente daño por:								
21.1 Deslizamiento de terreno								
21.2 Temblores								
21.3 Inundación								
21.4 Otro (especificar)								
22. Daños en los elementos estructurales								
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo								
22.1 Muros portantes								
22.2 Columnas								
22.3 Vigas								
22.4 Nudos de los pórticos								
22.5 Muros de cortante								
22.6 Escaleras								
22.7 Pisos								
22.8 Cubierta								

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	
23.2 Tabiques divisorios	
23.3 Tabiques de exteriores	
23.4 Instalaciones eléctricas	
23.5 Plomería Canalización (Gas)	

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	2

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	1
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	2
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				0	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario				0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 10:45

Fecha de inspección (día, mes, año)

0	4	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			2				7
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							1
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección: Cra. 8b Este No. 80 a 35 Propietario: Manuel Obando							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							1
9. Número de apartamentos en la edificación							0
10. Número de familias en la edificación							1
11. Número de residentes en la edificación							5
Hombres							1
Mujeres							2
Niños							2
12. Área bruta de la construcción (m2)						7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							1
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)							5
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							2
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							1
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							1
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

	1
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

	2
--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro

	1
--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación

	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Sí 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	1
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares			7	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)			2	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	5	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

--	--

Fotografías

0. No 1. Sí 12:20

	1
--	---

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0	4	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez

Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote		2				8
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						2
7. Dirección: Cra. 8 a Este 80 a 27 Sur. Propietario: Ricardo Obando						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						1
9. Número de apartamentos en la edificación						
						0
10. Número de familias en la edificación						
						1
11. Número de residentes en la edificación						
						6
Hombres						1
Mujeres						1
Niños						4
12. Área bruta de la construcción (m2)						
					7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						1
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)						2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						2
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
23.1 Tabiques inferiores						1
23.2 Tabiques divisorios						1
23.3 Tabiques de exteriores						1
23.4 Instalaciones eléctricas						1
23.5 Plomería Canalización (Gas)						1
24. Daño en la toda la construcción						
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo						1
25. Condición del suelo en el lugar						
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando						2
26. Inestabilidad del suelo						
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento						
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas						
7. Otro						1
27. Recomendaciones para medidas urgentes						
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local						
3. Protección de la edificación del colapso						
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación						1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No						
Agua						1
Alcantarillado						1
Energía eléctrica						1
Gas						2
Teléfono						1
Calle pavimentada						2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				6	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				3	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 12:20 1

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 4 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote		2				9
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE			0			2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						2
7. Dirección:						
Propietario: Jose Camargo						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						0
9. Número de apartamentos en la edificación						
						2
10. Número de familias en la edificación						
						1
11. Número de residentes en la edificación						
						5
Hombres						1
Mujeres						2
Niños						2
12. Área bruta de la construcción (m2)						
					7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						1
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Piedra						4
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta: 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)						2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						1
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores							1
23.2 Tabiques divisorios							1
23.3 Tabiques de exteriores							1
23.4 Instalaciones eléctricas							1
23.5 Plomería Canalización (Gas)							1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo							1
--	--	--	--	--	--	--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando							2
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento							
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas							
7. Otro							1

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local							
3. Protección de la edificación del colapso							
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación							1

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua							1
Alcantarillado							1
Energía eléctrica							1
Gas							2
Teléfono							2
Calle pavimentada							2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares					5	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)					4	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro											

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 11:00 1

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 4 0 2 0 0

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			3				0
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS	2. EO	3. NE SO	4. NO SE			0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta	3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina	2. En el medio	3. Libre					2
7. Dirección: Cra. 8 A Este No. 80 a 22 sur Propietario: Luis Felipe Amaya							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							0
9. Número de apartamentos en la edificación							
							0
10. Número de familias en la edificación							
							2
11. Número de residentes en la edificación							
			1				0
Hombres							
							2
Mujeres							
							4
Niños							
							4
12. Área bruta de la construcción (m2)							
				7			2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
							1
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro							
							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otra							
							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							
							3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)							
							2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							
							1
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							
							2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							
							1
22.2 Columnas							
							1
22.3 Vigas							
							1
22.4 Nudos de los pórticos							
							1
22.5 Muros de cortante							
							1
22.6 Escaleras							
							1
22.7 Pisos							
							1
22.8 Cubierta							
							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones	
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1
24. Daño en la toda la construcción	
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	
	1
25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	
	2
26. Inestabilidad del suelo	
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	
	1
27. Recomendaciones para medidas urgentes	
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	
	1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No	
Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	1
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES							
Monto mensual de ingresos familiares			4	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)		2	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario		8	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro							

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 11:00

1

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0 4 0 2 0 0

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			3			1
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						2
7. Dirección: Propietario:						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						1
9. Número de apartamentos en la edificación						
						0
10. Número de familias en la edificación						
						0
11. Número de residentes en la edificación						
Hombres						0
Mujeres						0
Niños						0
12. Área bruta de la construcción (m2)						
				7		2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						1
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Otro						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otra						4
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)						3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						2
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

	1
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

	2
--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento

4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	1
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local

3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Sí 2. No

Agua	2
Alcantarillado	2
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares			0	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)			0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario			0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno	
---------	--

Fotografías	0. No 1. Si	11:03	1
-------------	-------------	-------	---

Fecha de inspección (día, mes, año)	0	4	0	2	0	0
-------------------------------------	---	---	---	---	---	---

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			3			2
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						2
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						1
7. Dirección: Cra 8a Este No. 80 a 04 Propietario: Argemiro Forero						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						0
9. Número de apartamentos en la edificación						
						0
10. Número de familias en la edificación						
						1
11. Número de residentes en la edificación						
						4
Hombres						
						1
Mujeres						
						1
Niños						
						2
12. Área bruta de la construcción (m2)						
					7	6
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
						1
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4						
						5
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otra						
						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro						
						1
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)						
						5
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						
						2
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						
						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						
						1
22.2 Columnas						
						1
22.3 Vigas						
						1
22.4 Nudos de los pórticos						
						1
22.5 Muros de cortante						
						1
22.6 Escaleras						
						1
22.7 Pisos						
						1
22.8 Cubierta						
						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
23.1 Tabiques inferiores						
						1
23.2 Tabiques divisorios						
						1
23.3 Tabiques de exteriores						
						1
23.4 Instalaciones eléctricas						
						1
23.5 Plomería Canalización (Gas)						
						1
24. Daño en la toda la construcción						
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo						
						1
25. Condición del suelo en el lugar						
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando						
						2
26. Inestabilidad del suelo						
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento						
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas						
7. Otro						
						1
27. Recomendaciones para medidas urgentes						
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local						
3. Protección de la edificación del colapso						
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación						
						1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No						
Agua						
						1
Alcantarillado						
						1
Energía eléctrica						
						1
Gas						
						2
Teléfono						
						1
Calle pavimentada						
						2
VALORES EN MILES						
Monto mensual de ingresos familiares						
				3	0	0
Valor de bienes (enseres)						
				1	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario						
				1	2	0
Valor estimado del inmueble por catastro						
Percepción de peligro por los habitantes						
Ninguno						
Fotografías						
0. No 1. Si						
						1
13:04						
Fecha de Inspección (día, mes, año)						
						0
						4
						0
						2
						0
						0
Encuestó:						
Jairo A. Rodríguez						
Felipe Rodríguez						



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote	3	3		3			4
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	1
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							1
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							1
7. Dirección: Cra 8B Este No. 80- 03 Propietario: Magola del Carmen Palacios							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							0
9. Número de apartamentos en la edificación							
							1
10. Número de familias en la edificación							
							1
11. Número de residentes en la edificación							
Hombres							2
Mujeres							3
Niños							0
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							2
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							1
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4							5
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otra							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							1
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)							5
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							2
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							1
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							1
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
23.1 Tabiques inferiores							1
23.2 Tabiques divisorios							1
23.3 Tabiques de exteriores							1
23.4 Instalaciones eléctricas							1
23.5 Plomería Canalización (Gas)							1
24. Daño en la toda la construcción							
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo							
							1
25. Condición del suelo en el lugar							
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando							
							2
26. Inestabilidad del suelo							
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento							
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas							
7. Otro							1
27. Recomendaciones para medidas urgentes							
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local							
3. Protección de la edificación del colapso							
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación							1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No							
Agua							1
Alcantarillado							1
Energía eléctrica							1
Gas							2
Teléfono							1
Calle pavimentada							2
VALORES EN MILES							
Monto mensual de ingresos familiares					6	0	0
Valor de bienes (enseres)					5	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1	4	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro							
Percepción de peligro por los habitantes							
Ninguno							
Fotografías							
0. No 1. Si							1
Fecha de inspección (día, mes, año)							
							0
							4
							0
							2
							0
							0
Encuestó:							
Jairo A. Rodríguez							
Felipe Rodríguez							





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPPE




GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			3				6
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	1
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							1
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							3
7. Dirección:							
Propietario:							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							0
9. Número de apartamentos en la edificación							
							1
10. Número de familias en la edificación							
							1
11. Número de residentes en la edificación							
							6
Hombres							
							1
Mujeres							
							1
Niños							
							4
12. Área bruta de la construcción (m2)							
						7	0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							1
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otra							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							2
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)							3
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							3
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							1
22.2 Columnas							1
22.3 Vigas							1
22.4 Nudos de los pórticos							1
22.5 Muros de cortante							1
22.6 Escaleras							1
22.7 Pisos							1
22.8 Cubierta							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
23.1 Tabiques inferiores							1
23.2 Tabiques divisorios							1
23.3 Tabiques de exteriores							1
23.4 Instalaciones eléctricas							1
23.5 Plomería Canalización (Gas)							1
24. Daño en la toda la construcción							
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo							
							1
25. Condición del suelo en el lugar							
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando							
							2
26. Inestabilidad del suelo							
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento							
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas							
7. Otro							
							1
27. Recomendaciones para medidas urgentes							
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local							
3. Protección de la edificación del colapso							
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación							
							1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No							
Agua							
							1
Alcantarillado							
							1
Energía eléctrica							
							1
Gas							
							2
Teléfono							
							2
Calle pavimentada							
							2
VALORES EN MILES							
Monto mensual de ingresos familiares							
						0	0
Valor de bienes (enseres)							
						0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario							
						0	0
Valor estimado del inmueble por catastro							
Percepción de peligro por los habitantes							
Ninguno							
Fotografías							
0. No 1. Si 8:38							
							1
Fecha de Inspección (día, mes, año)							
						0	4
						0	2
						0	0
Encuestó:							
Jairo A. Rodríguez							
Felipe Rodríguez							
							



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE




GEOAMERICA LTDA
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			3				7
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							1
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							3
7. Dirección: Propietario: Hector Segura							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							0
9. Número de apartamentos en la edificación							
							0
10. Número de familias en la edificación							
							1
11. Número de residentes en la edificación							
							2
Hombres							
							1
Mujeres							
							1
Niños							
							0
12. Area bruta de la construcción (m2)							
						7	5
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							2
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
							1
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4							
							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otra							
							1
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							
							3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)							
							1
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							
							2
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							
							1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							
							1
22.2 Columnas							
							1
22.3 Vigas							
							1
22.4 Nudos de los pórticos							
							1
22.5 Muros de cortante							
							1
22.6 Escaleras							
							1
22.7 Pisos							
							1
22.8 Cubierta							
							1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
23.1 Tabiques inferiores							
							1
23.2 Tabiques divisorios							
							1
23.3 Tabiques de exteriores							
							1
23.4 Instalaciones eléctricas							
							1
23.5 Plomería Canalización (Gas)							
							1
24. Daño en la toda la construcción							
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo							
							1
25. Condición del suelo en el lugar							
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando							
							2
26. Inestabilidad del suelo							
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento							
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas							
7. Otro							
							2
27. Recomendaciones para medidas urgentes							
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local							
3. Protección de la edificación del colapso							
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación							
							1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No							
Agua							
							1
Alcantarillado							
							2
Energía eléctrica							
							1
Gas							
							2
Teléfono							
							2
Calle pavimentada							
							2
VALORES EN MILES							
Monto mensual de ingresos familiares							
						4	0
Valor de bienes (enseres)							
						1	0
Valor estimado del inmueble por el propietario							
						1	3
Valor estimado del inmueble por catastro							
Percepción de peligro por los habitantes							
Ninguno							
Fotografías							
0. No 1. Si 8:42							
							1
Fecha de Inspección (día, mes, año)							
						0	4
						0	2
						0	0
Encuestó:							
Jairo A. Rodríguez							
Felipe Rodríguez							
							



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote				3			8
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							3
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección:							
Propietario:							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							1
9. Número de apartamentos en la edificación							0
10. Número de familias en la edificación							0
11. Número de residentes en la edificación							0
Hombres							0
Mujeres							0
Niños							0
12. Área bruta de la construcción (m2)						7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							0
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4							
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otra							
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Otro							
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)							
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							
22.2 Columnas							
22.3 Vigas							
22.4 Nudos de los pórticos							
22.5 Muros de cortante							
22.6 Escaleras							
22.7 Pisos							
22.8 Cubierta							

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	
23.2 Tabiques divisorios	
23.3 Tabiques de exteriores	
23.4 Instalaciones eléctricas	
23.5 Plomería Canalización (Gas)	

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	2

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	1
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	2
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares				0	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)				0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario				0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro										

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías
0. No 1. Si 12:41 1

Fecha de inspección (día, mes, año)
0 4 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez Obs: Lote Vacío con Cerramiento
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE



GEOAMERICA LTDA
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código									0	5
2. Identificación de la construcción:										
2.1 Código del barrio o asentamiento										
2.2 Número de la manzana										
3. Número del lote									3	9
4. Orientación principal de la construcción										
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE									0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa										
2. Incompleta 3. Lote vacío										2
6. Posición de la construcción en el bloque										
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre										3
7. Dirección: Propietario:										
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada										
										1
9. Número de apartamentos en la edificación										
										0
10. Número de familias en la edificación										
										1
11. Número de residentes en la edificación										
Hombres										1
Mujeres										1
Niños										0
12. Área bruta de la construcción (m2)										
									0	5
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.										
										1
14. Edad de la construcción										
1. Menos de 1 año										
2. De 1 a 3 años										1
3. De 3 a 6 años										
4. De 6 a 10 años										
5. Más de 10 años										
15. Funcionalidad										
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar										
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4										1
16. Estructura de la placa del piso:										
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Tierra										4
17. Estructura del techo:										
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Recuperac.										4
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento										
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)										4
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)										
1. Muros portantes 2. Pórtico										
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques										
5. Sistema mixto 6. De recuperación										6
20. Calidad de la construcción:										
1. Buena 2. Regular 3. Mala										3
21. Ha sufrido anteriormente daño por:										
21.1 Deslizamiento de terreno										
21.2 Temblores										
21.3 Inundación										1
21.4 Otro (especificar)										
22. Daños en los elementos estructurales										
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo										
22.1 Muros portantes										
22.2 Columnas										
22.3 Vigas										
22.4 Nudos de los pórticos										
22.5 Muros de cortante										
22.6 Escaleras										
22.7 Pisos										
22.8 Cubierta										

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones																					
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo																					
23.1 Tabiques inferiores																					
23.2 Tabiques divisorios																					
23.3 Tabiques de exteriores																					
23.4 Instalaciones eléctricas																					
23.5 Plomería Canalización (Gas)																					
24. Daño en la toda la construcción																					
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo										1											
25. Condición del suelo en el lugar																					
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando										3											
26. Inestabilidad del suelo																					
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento																					
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas																					
7. Otro										1											
27. Recomendaciones para medidas urgentes																					
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local																					
3. Protección de la edificación del colapso																					
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación										1											
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No																					
Agua										2											
Alcantarillado										2											
Energía eléctrica										2											
Gas										2											
Teléfono										2											
Calle pavimentada										2											
VALORES EN MILES																					
Monto mensual de ingresos familiares									1	5	0	0	0	0	0						
Valor de bienes (enseres)									1	0	0	0	0	0	0						
Valor estimado del inmueble por el propietario									0	0	0	0	0	0	0						
Valor estimado del inmueble por catastro																					
Percepción de peligro por los habitantes																					
Ninguno																					
Fotografías																					
0. No 1. Si																1					
Fecha de inspección (día, mes, año)																					
																0	4	0	2	0	0
Encuestó:																					
Jairo A. Rodríguez																					
Felipe Rodríguez																					



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote				4		0
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						1
7. Dirección: 8 C este No.81-15 Propietario: Luis Francisco Orjuela						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						0
9. Número de apartamentos en la edificación						
						0
10. Número de familias en la edificación						
						2
11. Número de residentes en la edificación						
						7
Hombres						
						2
Mujeres						
						2
Niños						
						3
12. Área bruta de la construcción (m2)						
				7		0
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						1
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Tierra						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Recuperac.						2
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)						2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						5
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
23.1 Tabiques inferiores						1
23.2 Tabiques divisorios						1
23.3 Tabiques de exteriores						1
23.4 Instalaciones eléctricas						1
23.5 Plomería Canalización (Gas)						1
24. Daño en la toda la construcción						
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo						
25. Condición del suelo en el lugar						
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando						3
26. Inestabilidad del suelo						
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento						
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas						
7. Otro						2
27. Recomendaciones para medidas urgentes						
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local						
3. Protección de la edificación del colapso						
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación						
						1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No						
Agua						1
Alcantarillado						1
Energía eléctrica						1
Gas						2
Teléfono						2
Calle pavimentada						2
VALORES EN MILES						
Monto mensual de ingresos familiares			3	0	0	0
Valor de bienes (enseres)		2	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario			8	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro						
Percepción de peligro por los habitantes						
Ninguno						
Fotografías						
0. No 1. Si				16:21		1
Fecha de inspección (día, mes, año)						
	0	4	0	2	0	0
Encuestó:						
Jairo A. Rodríguez						
Felipe Rodríguez						





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.

Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			4			1
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						
7. Dirección: Cra 8C este No.81-09 Propietario: Jesús Antonio Vaquero						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						0
9. Número de apartamentos en la edificación						
						0
10. Número de familias en la edificación						
						1
11. Número de residentes en la edificación						
Hombres						1
Mujeres						1
Niños						4
12. Área bruta de la construcción (m2)						
			6			6
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						X
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Tierra						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Recuperac.						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)						4
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						1
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

	1
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

	3
--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro

	2
--	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación

	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares			6	0	0	0	0	0	0
Valor de bienes (enseres)		1	5	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por el propietario		6	0	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 16:23

	1
--	---

Fecha de inspección (día, mes, año)

0	4	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote				4			2
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							2
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección: Cra 8C este No.81-05							
Propietario:							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							1
9. Número de apartamentos en la edificación							0
10. Número de familias en la edificación							0
11. Número de residentes en la edificación							0
Hombres							0
Mujeres							0
Niños							0
12. Área bruta de la construcción (m2)					7		8
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4							1
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Tierra							4
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Recuperac.							3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)							4
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							6
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							3
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							
22.2 Columnas							
22.3 Vigas							
22.4 Nudos de los pórticos							
22.5 Muros de cortante							
22.6 Escaleras							
22.7 Pisos							
22.8 Cubierta							

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	
23.2 Tabiques divisorios	
23.3 Tabiques de exteriores	
23.4 Instalaciones eléctricas	
23.5 Plomería Canalización (Gas)	

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	2

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	2
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local
3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	2
Alcantarillado	2
Energía eléctrica	2
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2

VALORES EN MILES

Monto mensual de ingresos familiares									
Valor de bienes (enseres)									
Valor estimado del inmueble por el propietario			5	0	0	0	0	0	0
Valor estimado del inmueble por catastro									

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 16:23 1

Fecha de Inspección (día, mes, año)

0 4 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez

Observaciones: No habitada





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código						0	5
2. Identificación de la construcción:							
2.1 Código del barrio o asentamiento							
2.2 Número de la manzana							
3. Número del lote			4				4
4. Orientación principal de la construcción							
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE						0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa							
2. Incompleta 3. Lote vacío							2
6. Posición de la construcción en el bloque							
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre							2
7. Dirección: Cra 8C este No. 80A-53 sur Propietario: Luz Campusano							
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada							
							1
9. Número de apartamentos en la edificación							
							0
10. Número de familias en la edificación							
							1
11. Número de residentes en la edificación							
							6
Hombres							
							1
Mujeres							
							1
Niños							
							4
12. Área bruta de la construcción (m2)							
			1	0			4
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.							
							1
14. Edad de la construcción							
1. Menos de 1 año							
2. De 1 a 3 años							
3. De 3 a 6 años							
4. De 6 a 10 años							
5. Más de 10 años							
							X
15. Funcionalidad							
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar							
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4							
							5
16. Estructura de la placa del piso:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Tierra							
17. Estructura del techo:							
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Recuperac.							
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento							
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)							
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)							
1. Muros portantes 2. Pórtico							
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques							
5. Sistema mixto 6. De recuperación							
							2
20. Calidad de la construcción:							
1. Buena 2. Regular 3. Mala							
							1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:							
21.1 Deslizamiento de terreno							
21.2 Temblores							
21.3 Inundación							
21.4 Otro (especificar)							
22. Daños en los elementos estructurales							
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo							
22.1 Muros portantes							
22.2 Columnas							
22.3 Vigas							
22.4 Nudos de los pórticos							
22.5 Muros de cortante							
22.6 Escaleras							
22.7 Pisos							
22.8 Cubierta							

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones

1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo

23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	2
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1

24. Daño en la toda la construcción

1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo

	1
--	---

25. Condición del suelo en el lugar

1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando

	2
--	---

26. Inestabilidad del suelo

1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento

4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas

7. Otro	1
---------	---

27. Recomendaciones para medidas urgentes

1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local

3. Protección de la edificación del colapso

4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
--	---

28. Servicios públicos: 1. Si 2. No

Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2
VALORES EN MILES	
Monto mensual de ingresos familiares	3 0 0 0 0 0 0
Valor de bienes (enseres)	2 0 0 0 0 0 0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1 2 0 0 0 0 0
Valor estimado del inmueble por catastro	

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías
0. No 1. Si 16:10 1

Fecha de inspección (día, mes, año) 0 4 0 2 0 0

Encuestó: Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez
Observaciones: (15) funciona un jardín infantil
lunes a viernes y permanecen 14 niños de 8:am - 4:
8:am - 4:p.m





Aldia Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			4			5
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE				0		2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						1
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						3
7. Dirección: Desocupada Propietario:						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						0
9. Número de apartamentos en la edificación						0
10. Número de familias en la edificación						0
11. Número de residentes en la edificación						0
Hombres						0
Mujeres						0
Niños						0
12. Área bruta de la construcción (m2)					8	5
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						1
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						X
4. De 6 a 10 años						
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Tierra						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Recuperac.						3
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)						2
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						5
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						1
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						1
21.2 Temblores						1
21.3 Inundación						1
21.4 Otro (especificar)						1
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						1
22.2 Columnas						1
22.3 Vigas						1
22.4 Nudos de los pórticos						1
22.5 Muros de cortante						1
22.6 Escaleras						1
22.7 Pisos						1
22.8 Cubierta						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones	
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1
24. Daño en la toda la construcción	
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	1
25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	
26. Inestabilidad del suelo	
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	2
27. Recomendaciones para medidas urgentes	
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No	
Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	2
Calle pavimentada	2
VALORES EN MILES	
Monto mensual de ingresos familiares	
Valor de bienes (enseres)	
Valor estimado del inmueble por el propietario	
Valor estimado del inmueble por catastro	
Percepción de peligro por los habitantes	
Ninguno	
Fotografías	
0. No 1. Si	10:05
Fecha de Inspección (día, mes, año)	0 4 0 2 0 0

Encuestó:
Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez





Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTÁ - DPAE



GEOAMERICA LTDA.
Servicios de Consultoría

EVALUACION DE DAÑOS EN EDIFICACIONES TIPICAS POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

DIRECCION:

1. Localidad, código					0	5
2. Identificación de la construcción:						
2.1 Código del barrio o asentamiento						
2.2 Número de la manzana						
3. Número del lote			4			7
4. Orientación principal de la construcción						
1. NS 2. EO 3. NE SO 4. NO SE					0	2
5. Estado de la construcción: 1. Completa						
2. Incompleta 3. Lote vacío						2
6. Posición de la construcción en el bloque						
1. Esquina 2. En el medio 3. Libre						1
7. Dirección: Propietario:						
8. Estado de ocupación: 0. Ocupada 1. No ocupada						
						0
9. Número de apartamentos en la edificación						
						0
10. Número de familias en la edificación						
						1
11. Número de residentes en la edificación						
Hombres						4
Mujeres						1
Niños						2
12. Área bruta de la construcción (m2)						
					7	2
13. Número de pisos: 1. 2. 3. 4. etc.						
						2
14. Edad de la construcción						
1. Menos de 1 año						
2. De 1 a 3 años						
3. De 3 a 6 años						
4. De 6 a 10 años						
						X
5. Más de 10 años						
15. Funcionalidad						
1. Vivienda unifamiliar 2. Vivienda multifamiliar						
3. Institucional 4. Industrial 5. Mixto 1 y 4						
						1
16. Estructura de la placa del piso:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Tierra						
						1
17. Estructura del techo:						
1. Concreto reforzado 2. Metálico 3. Madera 4. Recuperac.						
						1
18. Cubierta 1. Teja 2. Asbesto cemento						
3. Zinc 4. De recuperación 5. Otro (Plancha de Concreto)						
						4
19. Tipo de sistema estructural (ver descripción)						
1. Muros portantes 2. Pórtico						
3. Pórtico con tabiques 4. Entramado con tabiques						
5. Sistema mixto 6. De recuperación						
						5
20. Calidad de la construcción:						
1. Buena 2. Regular 3. Mala						
						2
21. Ha sufrido anteriormente daño por:						
21.1 Deslizamiento de terreno						
21.2 Temblores						
21.3 Inundación						
21.4 Otro (especificar)						
22. Daños en los elementos estructurales						
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo						
22.1 Muros portantes						
						1
22.2 Columnas						
						1
22.3 Vigas						
						1
22.4 Nudos de los pórticos						
						1
22.5 Muros de cortante						
						1
22.6 Escaleras						
						1
22.7 Pisos						
						1
22.8 Cubierta						
						1

23. Daño en elementos no estructurales e instalaciones	
1. Ninguno 2. Ligero 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo	
23.1 Tabiques inferiores	1
23.2 Tabiques divisorios	1
23.3 Tabiques de exteriores	1
23.4 Instalaciones eléctricas	1
23.5 Plomería Canalización (Gas)	1
24. Daño en la toda la construcción	
1. Ninguna 2. Ligera 3. Moderada 4. Fuerte 5. Severo	
	2
25. Condición del suelo en el lugar	
1. Roca 2. Firme 3. Media 4. Blando	
	2
26. Inestabilidad del suelo	
1. Ninguna 2. Reptamiento 3. Leve hundimiento	
4. Fuerte hundimiento 5. Deslizamiento 6. Caída de rocas	
7. Otro	1
27. Recomendaciones para medidas urgentes	
1. Ninguna 2. Eliminación del peligro local	
3. Protección de la edificación del colapso	
4. Protección de las calles vecinas 5. Reubicación	1
28. Servicios públicos: 1. Si 2. No	
Agua	1
Alcantarillado	1
Energía eléctrica	1
Gas	2
Teléfono	1
Calle pavimentada	2
VALORES EN MILES	
Monto mensual de ingresos familiares	6 0 0 0 0 0 0
Valor de bienes (enseres)	2 5 0 0 0 0 0
Valor estimado del inmueble por el propietario	1 8 8 0 0 0 0
Valor estimado del inmueble por catastro	

Percepción de peligro por los habitantes

Ninguno

Fotografías

0. No 1. Si 12:35

1

Fecha de inspección (día, mes, año)

0 4 0 2 0 0

Encuestó:

Jairo A. Rodríguez
Felipe Rodríguez



22.7 Pisos	1
22.8 Cubierta	1

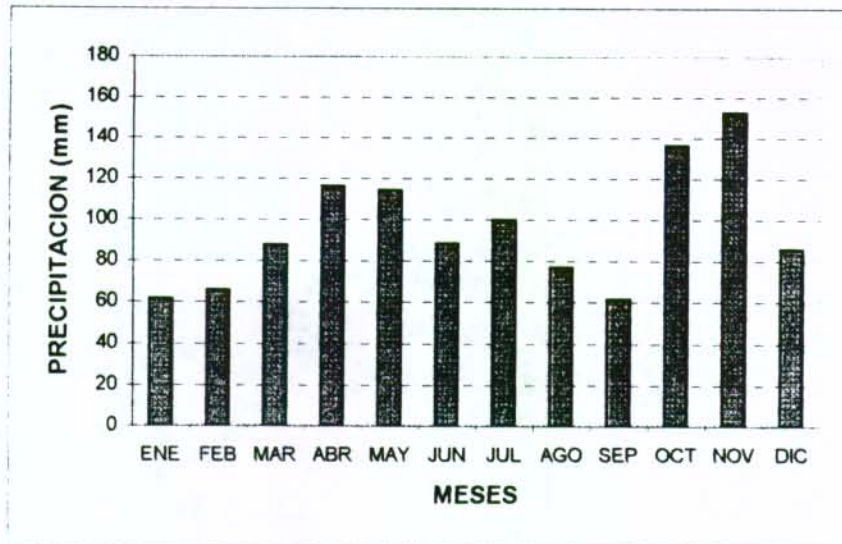


ANEXO 14

Información hidrológica histórica del área de estudio.

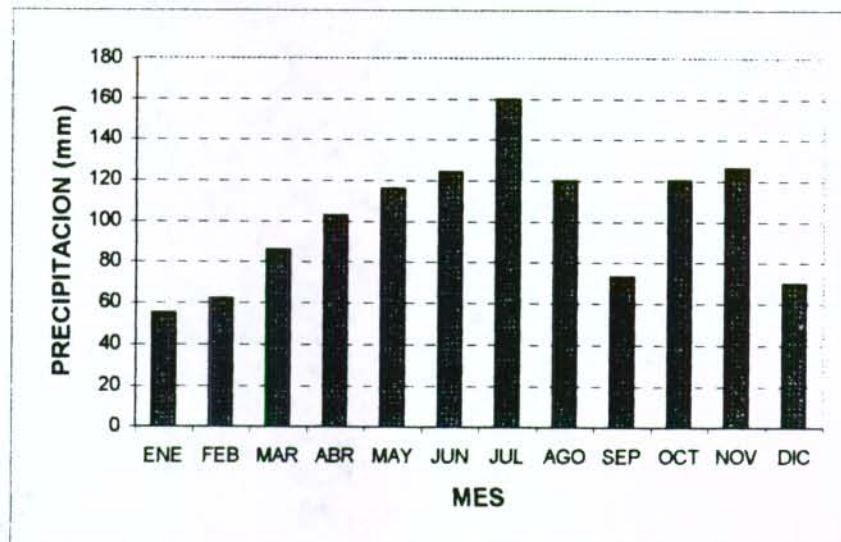
LLUVIAS MEDIAS MENSUALES (1933 - 1997)
ESTACION (2120008) - SAN FRANCISCO (3047 m.s.n.m.)

MES	PRECIPITACION (mm)
ENE	61.3
FEB	65.7
MAR	87.4
ABR	116.0
MAY	113.9
JUN	88.3
JUL	99.7
AGO	76.6
SEP	61.3
OCT	136.0
NOV	152.4
DIC	85.6
TOTAL	1144.2



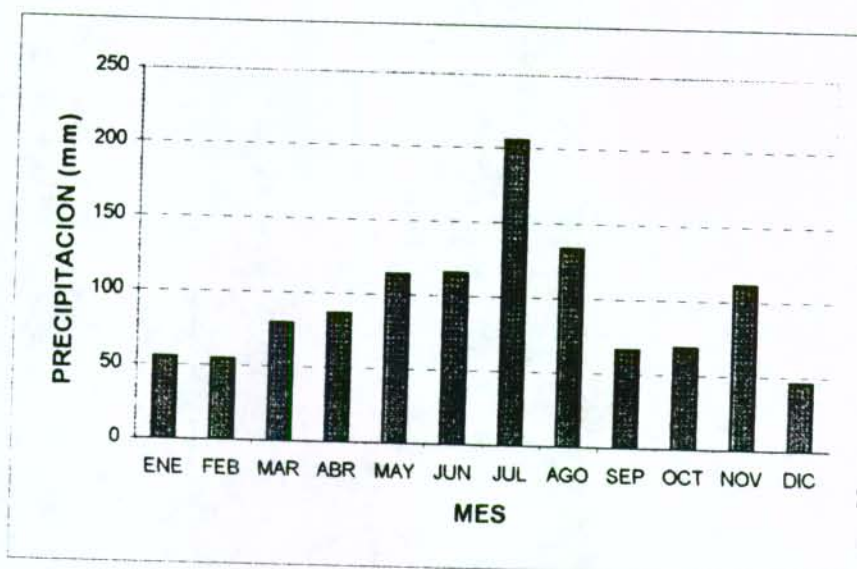
LLUVIAS MEDIAS MENSUALES (1933 - 1997)
ESTACION (2120013) - EL DELIRIO (3000 m.s.n.m.)

MES	PRECIPITACION (mm)
ENE	54.9
FEB	61.8
MAR	85.6
ABR	102.5
MAY	115.8
JUN	123.9
JUL	159.7
AGO	119.6
SEP	72.8
OCT	120.2
NOV	125.9
DIC	69.6
TOTAL	1212.2



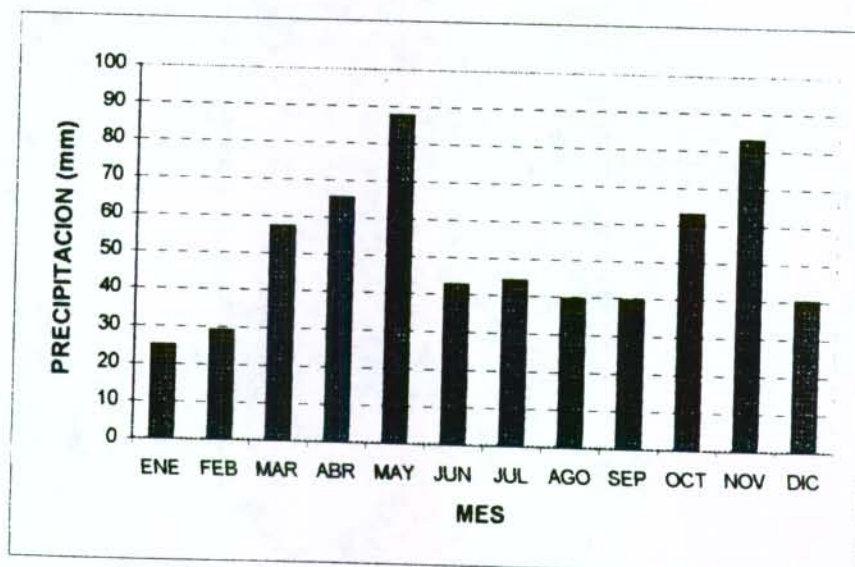
LLUVIAS MEDIAS MENSUALES (1990 - 1997)
ESTACION (2120204) - JUAN REY (2985 m.s.n.m.)

MES	PRECIPITACION (mm)
ENE	54.6
FEB	54.0
MAR	79.1
ABR	86.4
MAY	113.7
JUN	114.9
JUL	205.0
AGO	133.0
SEP	66.0
OCT	68.3
NOV	111.0
DIC	45.7
TOTAL	1131.6



LLUVIAS MEDIAS MENSUALES (1990 - 1997)
ESTACION (2120205) - QUIBA (3000 m.s.n.m.)

MES	PRECIPITACION (mm)
ENE	24.7
FEB	28.9
MAR	57.1
ABR	65.2
MAY	87.7
JUN	42.5
JUL	43.9
AGO	39.4
SEP	39.6
OCT	62.8
NOV	82.8
DIC	40.0
TOTAL	614.6



Estación : P-81 JUAN REY
 Duración : 15 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 5

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I
 SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

18.00 36.10 38.80 39.20 60.40

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.085	M1	38.500
BETA	31.727	M2	226.550
		SKEW	0.619

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	40.77	46.93	58.27	72.51	90.52	103.87	117.13
	7.37	9.48	14.11	20.41	28.62	34.78	40.93

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	38.500	M1	14.855
A	12.681	XM	31.180

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	38.52	42.63	50.20	59.72	71.74	80.66	89.52

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.081	M1	38.995
BETA	31.856	M2	251.637

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	39.01	43.02	50.41	59.69	71.42	80.12	88.75
	7.02	7.95	9.97	12.79	16.57	19.45	22.36

Dirección : P-81 JUAN REY
 Duración : 30 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 5

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I
 SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

17.30 25.20 26.00 29.60 32.60

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.223	M1	26.140
BETA	23.548	M2	33.188
		SKEW	-2.240

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	27.01	29.37	33.71	39.16	46.05	51.16	56.23
	2.82	3.63	5.40	7.81	10.95	13.31	15.67

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	26.140	M1	11.320
A	5.049	XM	23.225

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	26.15	27.78	30.80	34.59	39.38	42.93	46.45

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.188	M1	26.502
BETA	23.435	M2	46.459

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	26.51	28.23	31.41	35.39	40.43	44.17	47.88
	3.02	3.42	4.28	5.49	7.12	8.36	9.61

Estación : P-81 JUAN REY
 DURACION : 60 Minutos

NÚMERO DE EVENTOS : 5

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I
 SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

14.30 14.80 17.70 18.00 18.10

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.687	M1	16.580
BETA	15.740	M2	3.487
		SKEW	-1.678

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	16.86	17.63	19.03	20.80	23.03	24.69	26.33
St	0.91	1.18	1.75	2.53	3.55	4.32	5.08

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	16.580	M1	7.750
A	1.558	XM	15.681

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	16.58	17.09	18.02	19.19	20.66	21.76	22.85

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.637	M1	16.618
BETA	15.713	M2	4.048

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	16.62	17.13	18.07	19.24	20.73	21.83	22.93
St	0.89	1.01	1.26	1.62	2.10	2.47	2.84

Estación : P-81 JUAN REY
 Duración : 120 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 5

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I
 SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

7.30 7.50 11.30 12.10 13.00

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.482	M1	10.240
BETA	9.042	M2	7.088
		SKEW	-1.033

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	10.64	11.73	13.74	16.26	19.44	21.80	24.15
	1.30	1.68	2.50	3.61	5.06	6.15	7.24

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	10.240	M1	4.320
A	2.308	XM	8.908

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
It	10.24	10.99	12.37	14.10	16.29	17.91	19.53

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.462	M1	10.274
BETA	9.024	M2	7.707

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
It	10.28	10.98	12.27	13.90	15.95	17.47	18.98
	1.23	1.39	1.74	2.24	2.90	3.40	3.91

Ubicación : P-81 JUAN REY
 Duración : 360 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 5

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I
 SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

3.00 3.10 4.90 5.00 7.60

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.686	M1	4.720
BETA	3.878	M2	3.497
		SKEW	2.507

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	5.00	5.77	7.18	8.95	11.18	12.84	14.49
	0.92	1.18	1.75	2.54	3.56	4.32	5.08

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	4.720	M1	1.805
A	1.601	XM	3.796

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	4.72	5.24	6.20	7.40	8.92	10.04	11.16

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.784	M1	4.679
BETA	3.943	M2	2.673

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	4.68	5.09	5.86	6.81	8.02	8.92	9.81
	0.72	0.82	1.03	1.32	1.71	2.01	2.30

Estación : P-35 EL DELIRIO
 DURACION : 15 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 34

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I

SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

24.50	31.20	35.20	37.10	37.80	38.00	41.60	44.00
46.50	48.20	48.70	48.80	48.90	49.20	49.60	52.10
52.40	52.80	53.00	55.20	57.90	57.90	60.00	60.00
64.80	72.00	72.00	72.80	74.70	75.70	80.40	92.40
92.80	98.40						

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.072	M1	56.665
BETA	48.618	M2	319.745
		SKEW	0.800

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	57.28	62.43	71.92	83.84	98.91	110.08	121.17
St	3.13	3.73	5.11	7.04	9.62	11.56	13.52

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	56.665	M1	23.305
A	14.505	XM	48.292

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	56.68	61.39	70.05	80.93	94.69	104.89	115.02

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.068	M1	56.859
BETA	48.386	M2	354.524

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	56.88	61.64	70.41	81.42	95.34	105.67	115.92
St	3.19	3.62	4.54	5.82	7.54	8.86	10.18

Estación : P-35 EL DELIRIO
 DURACION : 30 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 3

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I
 SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

18.00	22.40	22.60	26.20	29.00	30.80	31.50	33.60
33.80	35.00	35.90	36.80	38.60	38.80	39.20	39.20
40.10	40.20	40.40	40.90	42.40	45.60	45.60	46.40
47.20	48.90	50.00	55.80	56.10	56.40	59.60	60.60
66.30	70.00						

METODO DE LOS MOMENTOS

ALPHA	0.103	M1	41.879
BETA	36.285	M2	154.558
		SKEW	0.424

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	42.31	45.89	52.49	60.78	71.25	79.02	86.73
St	2.18	2.60	3.55	4.90	6.68	8.04	9.40

METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD

Mo	41.879	M1	17.400
A	10.213	XM	35.984

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	41.89	45.20	51.30	58.97	68.65	75.84	81.97

METODO MAXIMA PROBABILIDAD

ALPHA	0.091	M1	42.302
BETA	35.945	M2	199.574

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
Xt	42.32	45.89	52.47	60.73	71.18	78.93	85.62
St	2.40	2.72	3.40	4.37	5.66	6.64	7.64

Estación : P-35 EL DELIRIO
 DURACION : 60 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 34

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I

SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

13.50	15.20	15.20	16.50	19.10	23.10	23.30	23.50
23.60	24.00	25.30	25.40	25.40	25.80	25.80	26.30
26.30	26.60	26.60	26.60	27.80	29.20	29.40	30.80
30.90	33.10	33.40	34.50	36.00	36.90	37.40	40.60
45.40	50.00						

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.158	M1	28.018
BETA	24.353	M2	66.303
		SKEW	0.778

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	28.30	30.64	34.97	40.39	47.25	52.34	57.30
	1.42	1.70	2.33	3.21	4.38	5.27	6.33

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	28.018	M1	11.762
A	6.483	XM	24.276

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	28.03	30.13	34.00	38.86	45.01	49.57	54.00

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.142	M1,	28.255
BETA	24.204	M2	81.049

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	28.27	30.54	34.73	40.00	46.66	51.59	56.50
	1.53	1.73	2.17	2.78	3.61	4.23	4.87

Estación : P-35 EL DELIRIO
 DURACION : 120 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 5

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I
 SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

8.10	9.50	9.70	10.30	10.80	12.70	13.20	13.50
13.50	14.10	14.20	14.60	14.80	15.40	15.60	15.60
15.80	15.80	16.80	17.10	17.50	18.20	19.10	19.60
19.90	20.00	20.00	20.30	20.30	21.50	21.70	23.30
27.00	42.50						

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.208	M1	17.118
BETA	14.339	M2	38.140
		SKEW	2.632

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	1
Xt	17.33	19.11	22.39	26.50	31.71	35.57	39
St	1.08	1.29	1.76	2.43	3.32	3.99	4

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	17.118	M1	7.013
A	4.460	XM	14.543

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	
Xt	17.12	18.57	21.23	24.58	28.81	31.95	3

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.229	M1	17.100
BETA	14.576	M2	31.468

T,ANOS	2.33	3	5	10	25	50	
Xt	17.11	18.52	21.14	24.42	28.57	31.64	3
St	0.95	1.08	1.35	1.73	2.25	2.64	

Estación : P-35 EL DELIRIO
 DURACION : 360 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 34

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I
 SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

3.60	4.00	4.00	4.40	4.50	4.60	5.30	5.30
5.30	5.40	5.60	5.80	5.80	6.00	6.10	6.30
6.50	6.80	6.80	6.80	6.80	7.00	7.10	7.10
7.10	7.30	7.30	7.40	7.50	9.50	10.00	11.30
12.10	17.10						

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.487	M1	6.868
BETA	5.682	M2	6.936
		SKEW	2.663

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	6.96	7.72	9.11	10.87	13.09	14.74	16.37
	0.46	0.55	0.75	1.04	1.42	1.70	1.99

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	6.868	M1	2.788
A	1.862	XM	5.793

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	6.87	7.47	8.59	9.98	11.75	13.06	14.36

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.596	M1	6.792
BETA	5.823	M2	4.636

T.AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	6.79	7.34	8.34	9.60	11.19	12.37	13.55
	0.37	0.41	0.52	0.67	0.86	1.01	1.16

Estación : P-47 VITELMA
 Duración : 15 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 48

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I

SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

30.00	32.00	32.00	36.60	41.50	42.00	43.00	45.00
47.00	52.00	53.20	54.00	56.00	56.00	57.60	58.00
58.00	58.60	58.80	60.00	60.00	60.00	60.00	60.40
62.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.50
65.60	66.00	66.00	68.00	68.00	73.90	76.00	79.50
80.00	90.00	92.00	94.90	95.60	95.60	98.00	102.00

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.071	M1	62.985
BETA	54.867	M2	325.497
		SKEW	0.280

AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	63.47	68.52	77.83	89.53	104.31	115.28	126.16
	2.64	3.14	4.26	5.86	7.98	9.58	11.19

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	62.985	M1	26.524
A	14.337	XM	54.710

AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	63.01	67.65	76.22	86.97	100.57	110.65	120.66

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.058	M1	64.138
BETA	54.233	M2	484.479

AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	64.16	69.73	79.98	92.86	109.13	121.20	133.18
	3.14	3.56	4.46	5.73	7.42	8.71	10.01

Estación : P-47 VITELMA
 Duración : 30 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 48

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I

SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

21.00	23.20	29.40	30.00	30.00	31.20	32.00	34.00
25.00	35.40	36.00	36.00	38.00	40.00	40.00	40.00
30.70	41.60	42.60	43.00	43.80	44.00	46.00	46.00
36.80	48.00	48.00	48.10	49.30	51.00	51.40	51.90
42.00	54.00	54.10	56.00	58.00	59.00	60.00	62.00
48.00	66.60	68.00	69.20	72.00	76.00	78.00	82.40

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.089	M1	47.952
BETA	41.450	M2	208.783
		SKEW	0.532

T. AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	48.34	52.38	59.84	69.21	81.05	89.83	98.55
	2.12	2.51	3.42	4.69	6.39	7.68	8.97

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	47.952	M1	19.864
A	11.864	XM	41.104

T. AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	47.97	51.81	58.90	67.80	79.05	87.40	95.68

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.080	M1	48.277
BETA	41.105	M2	253.958

T. AÑOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	48.29	52.32	59.74	69.07	80.85	89.59	98.27
	2.28	2.58	3.23	4.15	5.37	6.31	7.25

Estación : P-47 VITELMA
 Duración : 60 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 48

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I

SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

15.00	15.60	18.00	18.10	19.00	19.30	20.20	21.60
22.00	22.70	23.00	24.00	24.00	24.00	24.20	25.00
25.50	27.30	27.70	28.00	28.00	28.20	29.30	29.80
30.00	30.00	30.60	31.00	31.30	31.50	33.00	33.70
33.70	34.30	36.00	36.00	36.20	37.00	37.50	38.50
39.00	39.30	40.20	40.30	43.90	48.50	53.20	54.30

----- METODO DE LOS MOMENTOS -----

ALPHA	0.141	M1	30.385
BETA	26.297	M2	82.561
		SKEW	0.735

T. ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	30.63	33.17	37.86	43.75	51.20	56.72	62.20
	1.33	1.58	2.15	2.95	4.02	4.83	5.64

----- METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD -----

Mo	30.385	M1	12.633
A	7.386	XM	26.122

T. ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	30.40	32.79	37.20	42.74	49.75	54.94	60.10

----- METODO MAXIMA PROBABILIDAD -----

ALPHA	0.132	M1	30.508
BETA	26.143	M2	94.087

T. ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	30.52	32.97	37.49	43.16	50.33	55.65	60.93
	1.38	1.57	1.97	2.52	3.27	3.84	4.41

Estación : P-47 VITELMA
 Duración : 120 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 49

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I

SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

7.50	8.50	9.20	9.50	10.00	10.20	11.50	12.00
12.20	12.50	12.50	12.80	12.80	13.20	14.00	14.00
14.00	14.10	14.50	14.70	15.00	15.10	15.20	15.50
15.50	15.90	16.50	16.50	16.70	17.20	17.70	18.00
18.00	18.50	18.70	19.00	19.10	19.50	20.00	20.80
21.10	21.30	22.60	22.70	25.00	26.00	27.60	28.20
36.30							

METODO DE LOS MOMENTOS

ALPHA	0.229	M1	16.712
BETA	14.194	M2	31.325
		SKEW	1.306

ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	16.86	18.42	21.31	24.93	29.51	32.91	36.28
	0.81	0.96	1.31	1.80	2.45	2.94	3.43

METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD

Mo	16.712	M1	6.833
A	4.394	XM	14.176

ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	16.72	18.14	20.77	24.06	28.23	31.32	34.39

METODO MAXIMA PROBABILIDAD

ALPHA	0.230	M1	16.725
BETA	14.212	M2	31.203

ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	16.73	18.14	20.74	24.01	28.14	31.21	34.25
	0.79	0.89	1.12	1.44	1.86	2.19	2.51

Estación : P-47 VITELMA
 Duración : 360 Minutos

NUMERO DE EVENTOS : 48

DISTRIBUCION DE EXTREMOS TIPO I

SERIE DE VALORES MAXIMOS ANUALES

2.50	3.20	3.30	3.30	4.20	4.30	4.40	4.40
4.50	4.70	4.80	4.80	5.00	5.00	5.40	5.40
5.50	5.70	5.70	5.80	5.90	6.00	6.00	6.10
6.20	6.30	6.30	6.30	6.40	6.50	6.50	6.60
6.70	7.00	7.20	7.20	7.20	7.50	7.80	8.20
8.70	8.70	9.20	9.40	11.00	11.20	11.30	13.00

METODO DE LOS MOMENTOS

ALPHA	0.579	M1	6.423
BETA	5.427	M2	4.901
		SKEW	1.121

ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	6.48	7.10	8.24	9.68	11.49	12.84	14.17
	0.32	0.39	0.52	0.72	0.98	1.18	1.37

METODO MOMENTOS PONDERADOS CON PROBABILIDAD

Mo	6.423	M1	2.608
A	1.741	XM	5.418

ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	6.43	6.99	8.03	9.34	10.99	12.21	13.43

METODO MAXIMA PROBABILIDAD

ALPHA	0.568	M1	6.441
BETA	5.424	M2	5.105

ANOS	2.33	3	5	10	25	50	100
	6.44	7.01	8.07	9.39	11.06	12.30	13.53
	0.32	0.37	0.46	0.59	0.76	0.89	1.03

ANEXO 15

Especificaciones técnicas para construcción.

EXCAVACIÓN DE MATERIAL PARA LA RECONFORMACIÓN GEOTÉCNICA EN ZONAS INESTABLES

INDICE

<u>ARTICULO</u>	<u>PAGINA</u>
1.1 ALCANCE	1
1.2 GENERALIDADES	2
1.3 LIMPIEZA Y DESCAPOTE	3
1.4 CLASIFICACION DE LOS MATERIALES EXCAVADOS	4
1.5 LIMITES DE EXCAVACION	4
1.6 REMOCION DE DERRUMBES	6
1.7 DISPOSICION DE MATERIALES EXCAVADOS	7
1.8 MEDIDA Y PAGO	7

1. EXCAVACIONES PARA LA RECONFORMACIÓN DE LAS ZONAS INESTABLES.

1.1 ALCANCE

La parte de la Obra especificada en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales, y la ejecución de todo el trabajo necesario para llevar a cabo las excavaciones para la reconformación de las zonas inestables, requeridas en la obra, incluyendo lo siguiente:

- a) Limpieza y descapote en los sitios requeridos de la Obra.
- b) Excavaciones para proveer condiciones de estabilidad en las zonas afectadas por fenómenos de remoción en masa
- c) Remoción de materiales sueltos e inestables que se encuentren en los taludes naturales, localizados por fuera de los límites de excavaciones requeridas para la Obra.
- d) Remoción de derrumbes.
- e) Disposición en botaderos de materiales procedentes de las excavaciones, que no se utilicen para la construcción de las obras.

El Contratista deberá adoptar procedimientos de excavación tales que en ningún momento se ponga en peligro la estabilidad de los taludes. La aprobación por parte de la Interventoría de los procedimientos de excavación no relevará en ninguna forma la responsabilidad del Contratista de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. Si la Interventoría considera que algún talud es inestable, podrá ordenar al Contratista suspender el trabajo en el área en peligro, hasta que se hayan realizado los trabajos de mejoramiento que la Interventoría considere necesarios. Los métodos de excavación que proponga utilizar el Contratista deberán ser aprobados previamente por la Interventoría.

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales de bombeo y drenaje necesarios para evacuar o drenar el agua superficial de los taludes, mientras que se construye el sistema de drenaje superficial definitivo constituido por cunetas y zanjas de coronación y su conducción - entrega en el pozo indicado en los planos.

Cuando una excavación se haya terminado hasta las líneas y pendientes especificadas, el Contratista deberá notificar a la Interventoría, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. La excavación no deberá cubrirse con la protección superficial (empradización) mientras no se haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido de la Interventoría, una autorización para la realización del trabajo. El Contratista deberá retirar y reemplazar por su cuenta, los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación por parte de la Interventoría.

Todos los daños derivados de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños en las superficies excavadas o en las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

1.3 LIMPIEZA Y DESCAPOTE

La limpieza y descapote deberán llevarse a cabo en las zonas que se proyectaron movimientos de tierra para la estabilización de la antigua zona de deslizamiento y en el área con evidencias de reptamiento, o en cualesquiera otras área de trabajo, almacenamiento e instalaciones del Contratista. Todas las áreas en las que se vaya a hacer limpieza y descapote deberán ser aprobadas previamente por la Interventoría.

La limpieza consiste en la remoción de toda la vegetación u otro material no deseable hasta el nivel del terreno natural, de manera tal que la superficie quede despejada. La limpieza incluye el corte de árboles, arbustos y maleza, además la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.

El descapote consiste en la remoción de troncos, raíces, material orgánico y materiales de sobrecapa en las áreas del antiguo deslizamiento y con evidencias de reptamiento. Donde se requiera, la superficie final deberá ser conformada mediante contornos suaves y pendientes estables que faciliten el drenaje natural.

Los materiales provenientes de las operaciones de limpieza y descapote, al igual que todos los materiales excavados que no se utilicen en la obra, deberán ser retirados por el Contratista y dispuestos en las zonas de botadero aprobadas por la Interventoría.

1.4

CLASIFICACION DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Para efectos de pago, no habrá clasificación de los materiales excavados, según su composición y naturaleza; tampoco se clasificarán los materiales sueltos o inestables que se encuentren por fuera de los límites de excavación y que deberán ser retirados, según instrucciones o aprobación de la Interventoría.

1.5

LIMITES DE EXCAVACION

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y pendientes mostradas en los Planos o indicadas por la Interventoría sin previa autorización. Cualquier excavación hecha por fuera de las líneas y pendientes mostradas en los Planos o indicadas por la Interventoría, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista, haya sido o no aprobada por la Interventoría. Si en opinión de la Interventoría dicha excavación debe llenarse a fin de completar la Obra, el relleno correspondiente será hecho por y a cuenta del Contratista y con un tipo de material aprobado por la Interventoría.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material localizado fuera de los límites de excavación. Las sobrexcauciones que ocurran deberán ser rellenas por y a cuenta del Contratista.

PROTECCION DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS

1.5.a Generalidades

El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los taludes naturales, temporales y permanentes de las excavaciones mostradas en los Planos y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas hasta la terminación de la Obra. El soporte y protección incluirá la desviación del agua superficial. No se espera la aparición de agua subterránea.

El suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre, la colocación de los cespedones de la empradización, se hará de acuerdo con lo que se especifica a continuación o con las instrucciones de la Interventoría.

A medida que se progresa con cualquier excavación y con anterioridad a la ejecución de los trabajos de protección de los taludes, el Contratista deberá llevar a cabo el trabajo de desabombe de los taludes dejados por la excavación. El desabombe consistirá en la remoción de los bloques o fragmentos de roca suelta de manera que las superficies excavadas queden conformadas por material firme y estable.

La Interventoría ordenará la suspensión de la excavación donde no se estén cumpliendo los requisitos de protección de taludes anteriormente especificados. En tal caso, el Contratista deberá acatar las órdenes de la Interventoría, suspender las labores de excavación y proceder a adelantar los trabajos de protección de taludes de acuerdo con lo especificado y con las instrucciones de la Interventoría. La

ocurrencia de esta clase de suspensiones no dará derecho al Contratista a extensión de plazo o compensación de cualquier índole.

1.5.b Sistemas de Protección de Superficies Excavadas

Los sistemas de protección de superficies excavadas deberán incluir:

- 1) **Manejo de Agua:** El Contratista deberá construir y mantener todos los sistemas de drenaje superficial, y todas aquellas obras temporales para evacuar agua de las excavaciones para protección de superficies de corte, de acuerdo con lo mostrado en los Planos o lo indicado por la Interventoría. El manejo del agua comprenderá la construcción de zanjas de coronación, cunetas, estructuras de disipación de energía y cajas de recolección, así como cualquier otro elemento necesario para desviar el agua superficial y según se requiera una vez terminados los trabajos, para propósito de inspección, seguridad o cualquier otro motivo que la Interventoría considere justificable.

- 2) **Empradización:** El Contratista deberá suministrar, instalar y mantener el riego en un periodo de tres (3) meses, la protección con cespedones de manera que se garantice la permanencia en el tiempo de tal sistema de tratamiento de las superficies excavadas.

1.6 REMOCION DE DERRUMBES

Este Artículo se relaciona con la remoción de derrumbes de tierra o roca que ocurran después de iniciados los trabajos de construcción. Los derrumbes existentes antes de la iniciación de la Obra no se incluyen en este Artículo, y en

caso de que deban ser removidos, la excavación correspondiente se considerará como excavación en corte abierto y se pagará de acuerdo con los ítems de pago aplicables.

Todos los derrumbes que ocurran en el área de la Obra, incluyendo los que puedan ocurrir, después de iniciados los trabajos de construcción, serán retirados por el Contratista de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas. El talud de la zona inestable deberá ser reconformado con una inclinación que garantice su estabilidad posterior, de acuerdo con lo ordenado por la Interventoría.

1.7 DISPOSICION DE MATERIALES EXCAVADOS

Todo el material procedente de excavaciones que no se utilice en la Obra, deberá ser retirado por el Contratista a los sitios de botadero autorizados por la Interventoría.

No se permitirá arrojar materiales al cauces de agua existentes en el área de la Obra. Cualquier material desechado hacia tal cauce deberá ser retirado por y a cuenta del Contratista y transportado hacia las zonas de botadero o hacia los sitios aprobados por la Interventoría.

1.8 MEDIDA Y PAGO

1.8.a Generalidades

La parte por ejecutar a los precios unitarios del Ítem 1 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta y equipo y en la

Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el barrio Yomasita – Localidad de Usme ⁷
Informe final

ejecución de todo lo requerido para realizar las excavaciones para la fundación de las estructuras.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos para completar esta parte de la Obra :

- 1) Limpieza y descapote de las áreas que vayan a ser ocupadas por estructuras permanentes o de cualquiera otra área de trabajo.
- 2) Excavaciones para la obtención de la condición de estabilidad aceptable en las zonas del antiguo deslizamiento y con evidencias de reptamiento ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los Planos o indicados por la Interventoría que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente, aunque tales excavaciones hayan sido aprobadas por la Interventoría.
- 3) Reparaciones por daños en estructuras existentes o en masa de roca a excavar posteriormente por causa del empleo de métodos de excavación inadecuados.
- 4) Cargue y transporte de todos los materiales excavados en la Obra hasta las zonas de botadero indicadas por la interventoría.
- 5) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

1.8.b Requisitos para Medida y Pago de Excavaciones para la Fundación de Estructuras

No se autorizará la medida y pago de un volumen excavado de material, hasta tanto el Contratista haya completado, a satisfacción de la Interventoría y en un todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con esta parte de la Obra.

- 1) En los taludes en general, hasta haber completado los trabajos de desabombe y protección, de acuerdo con lo mostrado en los Planos o lo indicado por la Interventoría
- 2) En cualquier excavación, hasta haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas superficiales en el área de excavación.

1.8.c Medida

- 1) La medida para el pago de todas las excavaciones será el volumen en metros cúbicos del material comprendido entre la superficie original del terreno o la superficie de una excavación realizada previamente y las líneas y cotas mostradas en los Planos o establecidas por la Interventoría.

1.8.d Items de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems :

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
1	Excavación de material para la reconformación geotécnica en zonas inestables	m ³

**RELLENOS PARA CONFORMACIÓN
DE TERRAPLENES DE CONTRAPESO**

INDICE

<u>ARTICULO</u>	<u>PAGINA</u>
2.1 ALCANCE	1
2.2 RELLENO UTILIZADO EN LA OBRA	2
2.3 MEDIDA Y PAGO	4

2. RELLENOS PARA CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES DE CONTRAPESO

2.1 ALCANCE

Este Capítulo comprende los requisitos que se deberán cumplir en lo referente a mano de obra, equipo y materiales y la ejecución de todos los trabajos necesarios para conformar los rellenos mostrados en los Planos o indicados por la Interventoría y establecer las normas para medida y pago correspondientes, las cuales incluyen:

a) Rellenos para conformación de terraplenes de contrapeso

2.1.a Fuentes de Materiales

Los materiales para construcción de los rellenos para conformación de terraplenes de contrapeso se obtendrán de los cortes o de la zona previamente autorizada por la Interventoría y que cumplan con las características definidas a continuación.

El Contratista deberá ejecutar las siguientes actividades, en desarrollo del proceso de producción de materiales para relleno:

- Ejecutar las demoliciones a que haya lugar
- En caso de obtener los materiales de relleno de los cortes, limpieza, descapote y remoción de material no apto para relleno, hasta una

profundidad tal que se elimine toda la vegetación, troncos y materia orgánica según lo establecido en el Capítulo 1.0

2.1.b Colocación del Relleno

Previamente a la colocación del relleno se efectuará un corte escalonado con una pendiente promedio similar a la del terreno natural, para retirar el material orgánico, compresible e indeseable para la fundación del terraplén, en aproximadamente 0.20 m de profundidad para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo. Finalmente se colocará el relleno avanzando gradualmente en forma horizontal y compactando simultáneamente.

2.1.c Compactación del Relleno

La compactación se deberá realizar por medio de compactadores vibratorios de rodillos lisos aprobados por la Interventoría para tal fin, y con un número de pasadas mínimo de 4 o como lo indique la Interventoría.

El espesor de capa máximo antes de compactar será de 15 centímetros y deberá obtenerse una densidad de compactación de al menos el 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo proctor modificado.

2.2 RELLENO A UTILIZAR EN LA OBRA

Todos los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de

fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas.

Los requisitos de los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes, son básicamente los siguientes:

Tabla 3.1 Requisitos de los materiales de terraplén

Suelos	Seleccionados*	Tolerables**
Tamaño máximo	75 mm	150 mm
Pasa tamiz de 75 μ m (No.200)	$\leq 25\%$ en peso	$\leq 45\%$ en peso
C.B.R. de laboratorio	≥ 10	-
Expansión en prueba C.B.R.	0%	-
Contenido de materia orgánica	0%	$< 5\%$
Límite líquido	< 30	< 40
Índice plástico	< 10	-

* Material limpio procedente de fuentes de materiales

** Seleccionado procedente de los cortes de reconfiguración de las zonas inestables

El tamaño máximo y el porcentaje que pasa el tamiz de 75 mm. (No.200) se determinarán mediante el ensayo de granulometría según norma de ensayo INV E-123, el C.B.R. y la expansión, de acuerdo con lo indicado en la norma de ensayo INV E-148; el contenido de materia orgánica, según lo establecido en la norma INV E-121; y el límite líquido y el índice plástico conforme lo establecen las normas INV E-125 y E-126, respectivamente.

Los valores de C.B.R. indicados en la Tabla 3.1 corresponden a la densidad mínima. Dicha densidad media del tramo (Dm) deberá ser, como mínimo, el

noventa por ciento (90%) de la máxima obtenida en el ensayo proctor modificado (norma de ensayo INV E-142) de referencia.

2.3 MEDIDA Y PAGO

2.3.a Generalidades

La parte de la Obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 2 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, instalaciones, materiales y equipos y en realizar todos los trabajos necesarios para llevar a cabo el suministro y construcción del relleno a utilizar en la Obra.

2.3.b Requisitos para Medida y Pago de Rellenos

No se autorizará la medida y pago para la obra especificada en este Capítulo hasta tanto el Contratista haya completado, a satisfacción de la Interventoría y en un todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con esta parte de la Obra:

- a) Limpieza, preparación y tratamiento de las superficies excavadas

2.3.c Medida

Los trabajos correspondientes al relleno se hará por el número de metros cúbicos de material de relleno que haya sido colocado y compactado satisfactoriamente de acuerdo con estas Especificaciones o como lo ordene la Interventoría.

El volumen del relleno se determinará con base en las dimensiones, pendientes y cotas mostradas en los Planos o establecidas por la Interventoría.

2.3.d Items de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems :

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA
2	Relleno	m ³

CONCRETO

INDICE

<u>ARTICULO</u>	<u>PAGINA</u>
3.1 ALCANCE	1
3.2 GENERALIDADES	1
3.3 MATERIALES	7
3.4 INSTALACIONES Y EQUIPOS	14
3.5 DOSIFICACION	15
3.6 MEZCLA	17
3.7 TEMPERATURA DEL CONCRETO	20
3.8 FORMALETAS	20
3.9 TRATAMIENTO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION	26
3.10 PREPARACION PARA LA COLOCACION	28
3.11 TRANSPORTE	29
3.12 COLOCACION	31
3.13 REMOCION DE ENCOFRADOS	35
3.14 CURADO DEL CONCRETO	37
3.15 TOLERANCIAS	40
3.16 ACABADOS	40
3.17 REPARACION DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO	45
3.18 MEDIDA Y PAGO	50

3. CONCRETO

3.1 ALCANCE

Este Capítulo cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, curado, acabados y reparación de todo el concreto que se va a usar en la construcción de cunetas y demás estructuras permanentes de drenaje superficial y recolección de aguas requeridas para la Obra, y establece las normas para medida y pago de todas las estructuras de concreto.

3.2 GENERALIDADES

3.2.a Códigos

A menos que se especifique algo diferente en estas Especificaciones, los materiales y las mezclas para el concreto y los métodos de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas del "American Concrete Institute" (ACI), de la "American Society for Testing and Materials" (ASTM) y del "Concrete Manual" publicado por el "United States Bureau of Reclamation", Portland Cement Institute (PCI) y Normas Icontec aplicables. Donde hayan discrepancias entre las normas y códigos mencionados anteriormente y las Especificaciones contenidas en este Capítulo, regirán estas últimas.

3.2.b Muestras y Ensayos

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría. Antes de iniciar la construcción de

Estudio de riesgo por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el barrio Yomasita - Localidad de Usme 1
Informe final

cualquier parte en concreto de la Obra o cuando así lo exijan las Especificaciones o lo ordene la Interventoría, el Contratista deberá presentar, para la aprobación de la Interventoría, las muestras, el diseño de las mezclas, los informes y detalles necesarios, incluyendo la información de los fabricantes.

Los ensayos de los materiales usados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por y a cuenta de la Interventoría. Sin embargo, el Contratista deberá suministrar, sin costo alguno para la Interventoría, todas las muestras que ella requiera para llevar a cabo tales ensayos. La Interventoría suministrará al Contratista copias de los resultados de los ensayos realizados, si éste los solicitare.

3.2.c Diseño de las Mezclas de Concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la Obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en las Especificaciones y con los materiales que haya aceptado la Interventoría, con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones, deberán ser sometidas a la aprobación de la Interventoría. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación, o cuando la Interventoría lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la Obra. La aprobación del diseño de las mezclas, por parte de la Interventoría, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

La cantidad de agua que se deba agregar a la mezcla se deberá ajustar hasta el punto de compensar las variaciones en el contenido de humedad superficial de los materiales, a medida que se utilizan en la planta de mezcla. El Contratista no deberá agregar a una mezcla una cantidad de agua que sobrepase la relación agua / cemento especificada, sin que haya recibido autorización escrita de la Interventoría. La Tabla 4.1 indica las clases de concreto, las resistencias de diseño y los tamaños máximos de los agregados requeridos en la Obra. Los sitios donde se deben colocar las diferentes clases de concreto se muestran en los Planos o serán indicados por la Interventoría.

La Interventoría podrá exigir al Contratista la colocación de una o más clases de concreto en una misma fundida.

El Contratista deberá preparar mezclas de prueba para cada clase de concreto que se vaya a utilizar en cada una de las estructuras permanentes de la Obra antes de treinta días de la iniciación de ésta. El Contratista deberá preparar cilindros para ensayos de compresión estándar con estas mezclas. Las mezclas de ensayo deberán ser preparadas en la misma planta de mezclas que el Contratista intente usar en la Obra empleando los agregados y el cemento que hayan sido ensayados y aprobados por la Interventoría.

3.2.d Ensayos de Resistencia a la Compresión Estándar

Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometan las muestras suministradas por el Contratista, serán realizados por la Interventoría para los siguientes propósitos:

- 1) Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran. Los ensayos

para esta evaluación se realizarán en doce cilindros estándar de ensayo y con una elaboración y fraguado que esté de acuerdo con los requisitos de la Norma ASTM C 31, dichos ensayos se harán para cada mezcla que se someta a aprobación. Los cilindros se someterán a ensayo a los 7 y a los 28 días.

- 2) Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la Obra. Para este propósito, el Contratista deberá suministrar doce cilindros estándar de ensayo, similares a los descritos anteriormente, por cada 100 metros cúbicos de cada clase de concreto colocado en la Obra, o por el volumen del concreto de cada clase colocado en la Obra por día, si tal volumen es menor de 100 metros cúbicos, estos cilindros se someterán a ensayo a los 28 días.

3.2.e Proporciones de las Mezclas de Concreto

3.2.e.1 Composición

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos especificados, bien mezclados hasta obtener una consistencia especificada. En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, buen acabado y apariencia, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento.

El Contratista preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en la Tabla 4.1 además de cualesquiera otras mezclas que ordene la Interventoría.

TABLA 4.1

CLASES DE CONCRETO

Clase	Resistencia de Diseño del Concreto a los 28 Días - f'c		Tamaño Máximo de Agregados	
	Kilogramos por Centímetro Cuadrado	Libras por Pulgada Cuadrada	Milímetros	Pulgadas
E	210	3.000	19	3/4
F	175	2.500	38	1 - 1/2

El concreto Clase E se usará en las cajas de recolección de las aguas superficiales, cunetas y zanjas de coronación mientras el de Clase F se empleará en estructuras de disipación de energía (*incluyendo malla eslabonada como refuerzo*).

El concreto pobre será un concreto con resistencia máxima igual a 100 kg/cm², usando un agregado de tamaño máximo igual a 1 1/2".

3.2.e.2 Resistencia

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basará en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada, con una variación menor del 15%.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas del Comité ACI-214.

Cuando la resistencia especificada a los 28 días no fuere alcanzada por una parte del concreto colocado en la obra, la Interventoría ordenará su demolición y reemplazo por cuenta del Contratista. Dependiendo del tipo de estructura, la

Interventoría podrá aceptar el concreto defectuoso pagándolo a un precio reducido según la siguiente tabla.

Porcentaje de la Resistencia Especificada	Porcentaje de Reducción en el Precio del Contrato
81 - 95	20
71 - 80	40
Menor del 70%	Se deberá demoler

3.2.e.3 Tamaño Máximo del Agregado

Sin limitar en ninguna forma el derecho que tiene la Interventoría de especificar el tamaño del agregado que debe usarse en cualquier parte de la Obra, se estima que los tamaños del agregado no excederán a los indicados en la Tabla 4.1.

3.2.e.4 Consistencia

La cantidad de agua que se use en el concreto debe ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se añada a la mezcla será regulada por el Contratista con el fin de compensar cualquier variación en el contenido de humedad de los agregados a medida que éstos entran a la mezcladora. La relación agua / cemento máxima es de 0.6. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua / cemento aprobada por la Interventoría. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el endurecimiento del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación. Aunque si se permitirá el uso

de aditivos plastificantes o fluidificantes para incrementar la manejabilidad sin adicionar agua.

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma ASTM C-143. El asentamiento del concreto que sale de la mezcladora no deberá exceder de cinco centímetros cuando no se utilicen aditivos plastificantes o fluidificantes.

3.3 MATERIALES

3.3.a Generalidades

El Contratista deberá suministrar todos los materiales que se requieren en la elaboración del concreto, según se especifica más adelante y deberá notificar a la Interventoría, con 15 días de anticipación, en cuanto al uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de la fuente de los materiales o de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa y por escrito de la Interventoría. Cualquier material que se haya deteriorado, dañado o contaminado durante el transporte, o en el sitio de la Obra o en cualquier otra parte, no deberá usarse en la elaboración del concreto; por consiguiente, deberá ser removido, retirado y reemplazado, a su costa, por el Contratista.

3.3.b Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto debe someterse a la aprobación de la Interventoría y debe estar limpia, fresca y exenta de impurezas,

tales como aceite, ácido, álcalis, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

3.3.c Agregados

3.3.c.1 Generalidades

Los agregados para el concreto y el mortero deberán ser producidos por el Contratista a partir de las fuentes de arena y grava aprobadas por la Interventoría, sin que dicha aprobación signifique una aprobación de todos los materiales que se obtengan de la respectiva fuente. El Contratista deberá producir agregados de la calidad especificada en este Artículo, para la elaboración del concreto.

Por lo menos 30 días antes que se inicie la explotación de los materiales para la producción de los agregados, el Contratista debe notificar a la Interventoría, acerca del sitio del cual se propone obtener dichos materiales, y debe suministrar y transportar las muestras requeridas por la Interventoría, para que ésta pueda determinar si los materiales propuestos son adecuados para la producción de agregados para concreto y para que apruebe su uso en el caso que dichos materiales sean adecuados. La Interventoría hará los ensayos y demás investigaciones que sean necesarias para determinar, de acuerdo con las normas de la ASTM, si la fuente propuesta permite producir agregados que cumplan esas Especificaciones. El suministro de estas muestras no será objeto de pago adicional.

Toda área aprobada por la Interventoría como fuente de materiales para la producción de agregados de concreto debe explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas

establecidas en estas Especificaciones y deben seguirse todas las normas ambientales exigidas por la Interventoría para dicha explotación.

Por lo menos 15 días antes que se inicie la colocación del concreto el Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría muestras representativas de cada uno de los agregados ya elaborados, que se propone utilizar. El suministro de estas muestras no será objeto de pago adicional.

El agregado se someterá a ensayos de peso específico, absorción, abrasión en la máquina de Los Angeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio, reacción álcali- agregado, impurezas orgánicas y otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable.

3.3.c.2 Agregado Fino

El agregado fino debe ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas. El tamaño máximo es igual a 4.8 mm. La arena debe estar constituida por partículas duras, fuertes, durables y limpias; deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la norma ASTM C 33.

Las partículas deben tener, por lo general, forma cubica y el agregado debe estar razonablemente exento de partículas de forma plana o alargada. Las rocas que se desintegren formando partículas delgadas, planas y alargadas, sea cual fuere el tipo del equipo de procesamiento, no serán aprobadas para uso en la producción

del agregado fino. Se considerará como partícula delgada, plana y alargada aquella cuya dimensión máxima sea cinco veces mayor que su dimensión mínima.

La arena procesada debe manejarse y apilarse en forma que se evite su segregación y contaminación y que su contenido de humedad no varíe apreciablemente. Las áreas, en las cuales se deposite la arena, deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado. La preparación de las áreas para las pilas de arena, el almacenamiento de los materiales procesados y el desecho de cualquier material rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la Interventoría.

3.3.c.3 Agregado Gueso

El agregado grueso estará constituido por partículas duras, fuertes y limpias, obtenidas de grava natural o triturada, o de una combinación de ambas, y debe estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso debe ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable; este agregado se debe suministrar en tres tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en la Tabla 4.2.

TABLA 4.2

Tamaño del Tamiz "Standard" USA	Orificios del Tamiz de Malla Cuadrada (Milímetros)	Grupo por Tamaño en Milímetros		
		Porcentajes en Pesos que pasan por los Tamices Individuales		
		4.8 a 19	19 a 38	38 a 76
4"	102	-	-	100
3"	76	-	-	90 - 100
2"	51	-	100	20 - 55
1 1/2"	38	-	90 - 100	0 - 10
1"	25	100	20 - 45	0 - 5
3/4"	19	90 - 100	0 - 10	0
3/8"	10	30 - 35	0 - 5	
No. 4	4.8	0 - 5	0	

Los agregados gruesos formados de partículas con un tamaño inferior a 38 milímetros, que se sometan a ensayo de abrasión en la máquina de Los Angeles, de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM C 131, usando la clasificación A, deberán tener una pérdida máxima de 10% en peso a 100 revoluciones y de 40% en peso a 500 revoluciones. Los agregados gruesos formados de partículas con un tamaño igual o superior a 38 milímetros que se sometan al mismo ensayo de abrasión de acuerdo con lo especificado en la norma ASTM C 535, utilizando la clasificación apropiada, deberán tener una pérdida no mayor de 10% en peso a 200 revoluciones y de 40% en peso a 1000 revoluciones.

Los diferentes tipos de agregado grueso, en cuanto a tamaño, deberán almacenarse en silos diferentes o amontonarse en pilas separadas una de otra. Las áreas en las cuales se apilen los agregados deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado y el método de manejo y apilamiento de los diferentes tipos de agregado debe realizarse en tal forma que éstos no se entremezclen antes de que se efectúe la dosificación, no sufran rotura o segregación y no se mezclen con

impurezas y sustancias extrañas para lo cual deben instalarse elementos divisorios para separar los diferentes tipos de agregados. La preparación de las áreas para agregados, almacenamiento de los agregados que ya han sido procesados y el desecho del material que se haya rechazado estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la Interventoría.

El Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para controlar la presencia de polvo en las áreas de almacenamiento del agregado grueso y evitar que éste se contamine.

El contenido de humedad de los agregados finos deberá controlarse para garantizar que no varíe apreciablemente dentro de la masa de los mismos.

3.3.d Aditivos

3.3.d.1 Generalidades

El Contratista podrá usar cualquier producto aprobado, siempre y cuando que éste cumpla con los requisitos de estas Especificaciones y que después de aprobado un producto no se le sustituya por otro, sin autorización. A menos que el producto propuesto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista deberá suministrar, una muestra de cinco kilogramos, para ensayos. El Contratista deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia del concreto con edades hasta de un año, y con gamas de temperatura iniciales entre 10 y 35 grados centígrados. La aceptación previa de los aditivos no eximirá al Contratista de la responsabilidad que tiene de suministrar productos que cumplan con los

requisitos especificados. Los aditivos que se suministren deberán tener las mismas características que se hayan establecido con base en muestras anteriores.

La Interventoría podrá solicitar ensayos comparativos entre mezclas con y sin aditivos para evaluar su comportamiento.

El costo de las operaciones de suministro, medida, mezcla y aplicación de los aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para el concreto.

3.3.d.2 Agentes Incorporadores de Aire

Los agentes incorporadores de aire deben cumplir con los requisitos de la norma ASTM C-260 y deben ser almacenados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la Interventoría.

La cantidad de agente incorporador de aire, que se utilice en la elaboración del concreto, debe ser tal que la cantidad total de aire incorporado al concreto, cuando sale de la mezcladora, no exceda el porcentaje de aire que se muestra en el cuadro siguiente:

Tamaño Máximo de Agregado en Milímetros	Porcentaje Máximo Total de Aire en el Concreto, en Volumen
19	5.0
38	4.0
76	3.5

3.3.d.3 Aditivos Reductores de Agua y para Control de Fraguado

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deben cumplir con los requisitos de la norma ASTM C-494 y deben manejarse y almacenarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la Interventoría.

3.4 INSTALACIONES Y EQUIPOS

3.4.a Planta y Equipo

No menos de quince días antes que se inicie la instalación de la planta y el equipo para trituración, procesamiento, manejo, transporte, almacenamiento, dosificación, mezcla, colocación y compactación del concreto, el Contratista deberá presentar a la Interventoría, para su aprobación, los planos en que se muestre la distribución de la planta, así como también una descripción general de la misma y del equipo. La localización, distribución, detalles y operación de la planta y del equipo deberán someterse a la aprobación de la Interventoría, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad que tiene de cumplir con lo establecido en estas Especificaciones. El equipo y la planta del Contratista deben mantenerse en condiciones óptimas de servicio y, por lo tanto, limpios y libres, en todo tiempo, de concreto o mortero endurecido o de cualquiera otra sustancia extraña.

Cuando en estas Especificaciones se indican equipos de determinada clase o procedimientos operativos específicos, esto no deberá interpretarse como una manifiesta prohibición en cuanto a que el Contratista no pueda utilizar otros equipos y procedimientos, lo cual se permitirá siempre y cuando el Contratista pueda demostrar, a satisfacción de la Interventoría, que con dichos equipos y procedimientos es posible obtener los mismos resultados.

3.4.b Registros

El Contratista debe suministrar a la Interventoría registros completos de las operaciones pertinentes a las diferentes fases de la producción del concreto, así como también de las condiciones, materiales usados y otros datos referentes a cada clase de concreto que se coloque, según lo requiera la Interventoría.

3.5 DOSIFICACION

3.5.a Generalidades

El Contratista deberá suministrar, operar y mantener un equipo moderno para la dosificación del concreto que deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento en el momento de su instalación y deberá tener suficiente capacidad para dosificar exactamente los suministros continuos de las distintas clases y cantidades de concreto requerido en la Obra, según lo especificado. El sistema de dosificación deberá acondicionarse en forma que permita la selección de un mínimo de cuatro clases de concreto preestablecidos.

Las cantidades de cemento a granel, arena, agregado de cada uno de los diferentes tamaños y de los aditivos en polvo que se requieran para cada una de las dosificaciones del concreto, se determinarán por peso, y la cantidad de agua y de aditivos líquidos se determinarán por peso o en medidas volumétricas. El Contratista deberá regular los pesos de las dosificaciones según se requiera para mantener el asentamiento y el contenido de aire dentro de los límites requeridos por la Interventoría.

3.5.b Equipo de Pesaje

El equipo de pesaje para la dosificación deberá estar provisto de dispositivos que permitan ajustar o cambiar las proporciones de mezclas de concreto, según lo requiera la Interventoría, así como compensar cualquier variación del contenido de humedad del agregado. Dicho equipo deberá estar provisto también de dispositivos que permitan el control del suministro de materiales de tal forma que las inexactitudes en el suministro y pesaje no excedan los límites especificados en la Tabla 4.3.

TABLA 4.3

**VARIACION PERMISIBLE EN LOS
PESOS DE LOS MATERIALES**

Material	Variación Permisible
Agua, cemento y aditivos	± 1%
Agregado fino	± 2%
Agregado grueso hasta de 38 mm	± 2%
Agregado grueso mayor de 38 mm	± 3%

El equipo de pesaje deberá estar suficientemente aislado contra vibraciones o movimientos transmitidos por otros equipos que funcionen cerca, con el fin de asegurar que la exactitud de las cantidades pesadas de los materiales esté acorde con los límites especificados.

En presencia de la Interventoría y en la forma e intervalos establecidos por la misma, el Contratista deberá realizar ensayos por lo menos cada dos semanas para determinar la exactitud que todos los instrumentos de medida o de pesaje. El Contratista deberá suministrar a la Interventoría copias de los resultados de tales

ensayos y deberá hacer cualquier ajuste, reparación o reemplazo que se requiera para el funcionamiento adecuado de dichos equipos. El Contratista deberá suministrar pesas de prueba equivalentes a por lo menos 3/5 de la capacidad de dosificación, así como cualquier otro equipo auxiliar que se requiera para comprobar la exactitud de cada báscula o de cualquier otro instrumento de medida que se utilice.

La cabina desde la cual se dirigirán las operaciones de dosificación debe estar localizada en una posición tal que el operador pueda observar todos los cuadrantes, indicadores e instrumentos utilizados en las operaciones de medida de las cantidades de materiales para el concreto. Los cuadrantes, indicadores e instrumentos, deberán tener tamaños que permitan la lectura fácil de los datos desde la cabina.

3.6 MEZCLA

3.6.a Mezcladoras

Los materiales requeridos para cada cochada de concreto deberán mezclarse íntimamente en mezcladoras de tipo y tamaño adecuados para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniformes al final de cada ciclo de mezclado. Cada mezcladora deberá estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdida y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas o en cualesquier otros recipientes aprobados por la Interventoría.

A menos que la Interventoría permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en plantas centrales y en mezcladoras móviles diseñadas

para cochadas mínimas de un metro cúbico de capacidad. Las mezcladoras no deberán sobrecargarse.

3.6.b Muestreo y Ensayos

El concreto no se considerará de composición y consistencia uniformes y aceptables a menos que los resultados de los ensayos realizados en dos muestras tomadas en los puntos correspondientes a 1/4 y 3/4 de una cochada en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites:

- 1) El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 1.0 por ciento del promedio del peso del mortero en las dos muestras.
- 2) El porcentaje de peso del agregado retenido en el tamiz No. 4, para cada muestra, no deberá variar en más de cinco por ciento, con respecto al promedio en peso del agregado en las dos muestras.
- 3) La diferencia en el asentamiento de las muestras no debe exceder de 2.5 centímetros.

3.6.c Operación de Mezclado

Los materiales para cada cochada del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, a excepción del agua, que se comenzará a echar primero, se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entran a la mezcladora y continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los

materiales, incluyendo el agua, deberán entrar a la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado.

En las mezcladoras de un metro cúbico de capacidad, la operación de mezclado deberá continuar durante un período mínimo de sesenta segundos después de que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan entrado a la mezcladora. En las mezcladoras de mayor capacidad este tiempo mínimo deberá aumentarse en 20 segundos por cada 0.5 metros cúbicos adicionales de capacidad, o proporcionalmente por fracciones. La Interventoría se reserva el derecho de aumentar el tiempo de mezcla si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniformes, de acuerdo con estas Especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla deberá ser superior a tres veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

Las mezcladoras deberán estar diseñadas en tal forma que la operación de mezclado pueda interrumpirse en cualquier momento y reanudarse después con una carga completa de materiales. Cada cochada deberá descargarse completamente de la mezcladora antes de proceder al mezclado siguiente.

La primera cochada de los materiales colocados en la mezcladora al iniciar cada operación de mezclado, debe contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor y sin que se reduzca el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Los encofrados deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora. El Contratista deberá proveer ventanas con bisagras o secciones removibles en las formaletas, para facilitar las labores de vibrado y la inspección requeridas; dichas ventanas y secciones removibles deberán estar perfectamente enmarcadas y ajustadas para que coincidan con las líneas y pendientes mostradas en los Planos.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener los encofrados, deberán permanecer embebidos y se localizarán a una distancia no menor de cinco centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie. Los huecos que dejan los sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres deberán ser de forma regular que permitan el escariado y estos huecos deberán llenarse como se especifica. No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar el encofrado y deberán removerse antes que los cubra la superficie libre del concreto.

Los materiales empleados para fabricar las formaletas de madera y las formaletas metálicas deberán ser como se especifica en la Tabla 4.4.

TABLA 4.4

MATERIALES PARA FORMALETAS

Acabados de la Superficie Encofrada	Formaletas de Madera	Formaletas Metálicas
F1	Cualquier calidad de entablado de madera común	Se permiten láminas o recubrimientos de acero
F2	Entablado para construcción de superficie o madera laminada	Se permiten láminas de acero. No se permite recubrimiento de acero a menos que se apruebe
F3	Madera de listón machihembrado o madera laminada	No se permite láminas de acero ni recubrimiento de acero
F4	Para superficies planas de formaletas deberán ser de listón machihembrado comercial seleccionado o madera laminada de calidad sólida. Para superficies de doble cobertura las formaletas deberán construirse con fajas flexibles laminadas o de buena calidad	Se permiten láminas de acero. No se permite recubrimiento de acero

Las láminas de acero indicadas en la Tabla 4.4 se refieren a platinas de acero que no tengan soportes de madera. El recubrimiento de acero indicado en la Tabla 4.4 se refiere a láminas delgadas de acero soportadas por un respaldo de tablas de madera.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto especial penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con un nuevo vaciado.

A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta solo podrá usarse de nuevo, después que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando la Interventoría que considere que dicha formaleta permite obtener los acabados requeridos para el concreto. No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera.

3.8.b Formaletas Superiores

El Contratista deberá usar formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores a 15° respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15° y 30° , estas formaletas podrán consistir en elementos prefabricados de fácil remoción.

Una vez que el concreto se haya endurecido lo suficiente de manera que no haya posibilidad de corrimiento del mismo, se retirarán las formaletas y se aplicarán los acabados que se especifican para superficies no encofradas.

3.8.c

Juntas de Construcción

Se llaman juntas de construcción a las superficies sobre o contra las cuales se va a colocar concreto y a las cuales debe adherirse el nuevo concreto y que han llegado a adquirir un grado de rigidez tal que el nuevo concreto no puede incorporarse monolíticamente al concreto anterior.

Además de las juntas de construcción mostradas en los Planos de Licitación, se indicarán posteriormente otras juntas de construcción en los planos que suministrará la Interventoría, durante la ejecución de la Obra. El Contratista podrá proponer a la Interventoría que la localización de las juntas de construcción se efectúe en sitios distintos de los que se muestran en los Planos. Sin embargo, la Interventoría aceptará las modificaciones planteadas por el Contratista, únicamente cuando las considere convenientes y en caso contrario se reservará el derecho de rechazar los cambios propuestos. En caso que la Interventoría acepte la relocalización de juntas de construcción en cualquier parte de una estructura y después de que se le hayan suministrado al Contratista los correspondientes Planos de refuerzo, éste último deberá revisar dichos planos por su cuenta y someter las respectivas revisiones a la aprobación de la Interventoría; cualquier demora que pueda presentarse en el suministro de los correspondientes planos revisados, no será motivo de solicitud por parte del Contratista, en cuanto a extensiones en el plazo o compensación adicional.

Para evitar bordes en ángulo agudo, las juntas de construcción horizontales que se intersecten con superficies inclinadas expuestas, deberán inclinarse por lo menos quince centímetros antes de las superficies expuestas, de manera que el ángulo

formado por la junta y la superficie expuesta no sea inferior a 50 grados, ó de acuerdo con lo indicado por la Interventoría.

3.8.d Juntas de Contracción

Las juntas de contracción mostradas en los Planos, se deberán construir encofrando el concreto en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta. La superficie del concreto en uno de los lados de la junta deberá recibir una capa de material adecuado que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta, excepto si la junta va a ser inyectada.

3.8.e Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación con llenante deberán construirse de acuerdo con lo indicado en los Planos o por la Interventoría. Cuando las juntas de dilatación se construyan en forma de obtener superficies que se deslicen una contra otra, se deberá aplicar a una de dichas superficies una capa de material plástico que evite la adherencia.

3.9 TRATAMIENTO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION

3.9.a Juntas Horizontales

Las juntas de construcción horizontales que tengan superficies relativamente amplias y accesibles deberán prepararse para recibir la fundida siguiente por medio de chorros de arena húmeda o corte con chorro de aire - agua (corte verde) como se especifica más adelante.

Si la superficie de la junta está congestionada con refuerzo o es relativamente inaccesible, o si la Interventoría considera que esta superficie no debe disturbarse antes de obtenerse el fraguado final, no se permitirá el "Corte Verde" y se exigirá el tratamiento con chorro de arena húmeda o con buharda. No se permitirá el uso de retardantes de fraguado superficial.

3.9.a.1 Corte Verde

El "Corte Verde" deberá hacerse después del fraguado inicial pero antes que el concreto haya obtenido fraguado final. La superficie deberá tratarse con un chorro de aire - agua a alta presión para remover la lechada y mortero superficiales hasta que quede expuesto el agregado grueso. Después de este tratamiento, la superficie deberá lavarse hasta que desaparezca toda turbiedad del agua de lavado.

3.9.a.2 Chorro de Arena Húmeda

La limpieza con chorro de arena húmeda deberá efectuarse inmediatamente antes de la colocación de la siguiente fundida. La operación deberá continuarse hasta remover todo el concreto no aceptable, toda la lechada y mortero superficiales y cualquier otro material extraño. Finalmente, la superficie de concreto deberá lavarse para remover todo el material suelto.

3.9.a.3 **Tratamiento con Buarda**

Deberá hacerse antes de la colocación del nuevo concreto y después del fraguado del concreto anterior. La operación consiste en picar, por medio de buharda mecánica o neumática toda la superficie de concreto. Esta superficie deberá lavarse al final para remover todo el material suelto.

3.9.b Juntas Verticales

Las juntas de construcción verticales o que requieran encofrado para su conformación deberán limpiarse con chorro de arena húmeda o con bucharda según lo apruebe la Interventoría .

3.10 PREPARACION PARA LA COLOCACION

Por lo menos cuarenta y ocho horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la Obra, el Contratista deberá notificar por escrito a la Interventoría el sitio donde proyecta realizar la colocación del concreto con el fin de darle suficiente tiempo para verificar y aprobar dicha colocación. Sin el permiso escrito de la Interventoría no se podrá iniciar ninguna colocación de concreto y hasta tanto la misma haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que vayan a quedar contra el concreto. La Interventoría establecerá procedimientos para revisar y aprobar los sitios antes de la colocación del concreto y el Contratista deberá acatar dichos procedimientos.

No se permitirá la instalación de encofrados, ni la colocación de concreto en sección alguna de una estructura, hasta cuando se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes temporales, hasta más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran, disturben o afecten el encofrado, el concreto o las fundaciones sobre las cuales el concreto vaya a estar en contacto. No deberá colocarse concreto en áreas donde a juicio de la Interventoría, las operaciones de voladura que lleve a cabo el Contratista puedan afectar el concreto o las fundaciones sobre las cuales está en contacto.

No se colocará concreto en agua, sin la previa aprobación de la Interventoría. Las aguas de infiltración y otras aguas presentes se controlarán de tal manera que en ningún momento, durante la colocación o fraguado, el agua lave, se mezcle o se infiltre dentro del concreto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se vaya a colocar concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción entre colocaciones sucesivas de concreto, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca u otro tipo de terreno, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire excepto para superficies en roca u otro tipo de terrenos blandos o erosionales en las que este método no será obligatorio. Las fundaciones en terreno no rocoso y contra las cuales se vaya a colocar concreto, se deberán humedecer en su totalidad inmediatamente antes de vaciar concreto para que no absorban el agua del concreto, una vez colocado.

En los sitios donde se ha colocado malla de acero sobre superficies rocosas o de cualquier otro tipo, el Contratista deberá remover de dichas superficies cualquier acumulación de material suelto retenido por la malla, antes de efectuar cualquier colocación de concreto, según lo indique la Interventoría.

3.11 TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de las mezcladoras al sitio de colocación final utilizando medios que eviten la segregación, pérdida o adición de materiales y que

aseguren que la diferencia máxima en el asentamiento de muestras del concreto tomadas en la mezcladora y en los encofrados no exceda de 2.5 centímetros. El concreto deberá protegerse contra la intemperie durante su transporte y los recipientes del concreto o bandas transportadoras deberán cubrirse, cuando así lo requiera la Interventoría.

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto estará sujeta a la aprobación de la Interventoría. Dicha aprobación no la considerará como definitiva el Contratista y se dará bajo condición de que el uso del sistema de conducción o de transporte del concreto, se suspenderá inmediatamente si el asentamiento o segregación exceden los límites especificados.

El concreto no deberá transportarse por medio de sistemas de bombeo cuando la distancia sea mayor de 300 metros, sin la aprobación de la Interventoría.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias mayores de 600 metros, el transporte se deberá hacer en camiones mezcladores o, en su defecto, se deberán mezclar de nuevo inmediatamente antes de su colocación, siguiendo métodos aprobados por la Interventoría. Cuando se usen camiones mezcladores para el transporte del concreto, cada mezcladora deberá tener en un lugar visible una placa metálica en la que se indiquen los diferentes usos para los cuales se ha diseñado, la capacidad del tambor en términos del volumen del concreto mezclado y la velocidad de rotación del tambor o de las cuchillas. Cada mezcladora deberá estar provista de un instrumento que marque el número de revoluciones del tambor o de las cuchillas.

3.12 COLOCACION

3.12.a Generalidades

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia de la Interventoría, excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por ella misma. El concreto no se podrá colocar bajo la lluvia, sin permiso de la Interventoría. Dicho permiso se dará solamente cuando el Contratista suministre cubiertas que en opinión de la Interventoría sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

El concreto se debe depositar lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores.

Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposite, para evitar así que éste salpique, o que haya segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque o golpee contra los encofrados o el refuerzo. No debe permitirse que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros.

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. La Interventoría podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, deberá quedar exenta de huecos y cavidades causados por acumulación

del agregado grueso, y deberá llenar completamente todos los espacios entre los encofrados y adherirse completamente a la superficie de los elementos embebidos. No se podrán colocar nuevas capas de concreto hasta cuando las anteriores se hayan consolidado completamente según lo especificado, ni tampoco deberán colocarse después que la capa anterior haya empezado a fraguar con el fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deben disponer dos bombas por lo menos, para poder continuar la operación de colocación del concreto, en caso de que se dañe una de las bombas. Se permitirá el uso de un "slugger" de aire con las bombas de concreto, siempre y cuando que el terminal de la línea se sumerja en el concreto. El bombeo del concreto deberá continuarse hasta cuando el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera del concreto recién colocado.

No deberá usarse concreto al que se le haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Todo concreto que haya endurecido hasta tal punto de que no se pueda colocar adecuadamente, será desechado.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto, por lo menos durante veinticuatro horas después de que el concreto se haya colocado.

3.12.b Capas de Mortero sobre Superficies de Terreno

Las superficies sobre o contra las cuales se vaya a colocar concreto, deben estar limpias y humedecidas, según lo especificado. Antes de colocar el concreto, las

superficies de roca horizontales o casi horizontales deberán cubrirse, donde esto sea posible, con una capa de mortero fresco de un centímetro de espesor y las superficies de concreto no encofradas se deberán cubrir con una capa de lechada fresca. El mortero deberá tener las mismas proporciones del concreto utilizado sin el agregado grueso, y su relación agua-cemento no deberá exceder la del concreto que se vaya a colocar y su consistencia deberá ser la que se requiera para colocarlo y extenderlo uniformemente en forma que cubra completamente las irregularidades de la superficie. El concreto se deberá colocar inmediatamente después de que se haya colocado el mortero fresco. Este mortero se colocará por y a costa del Contratista. En áreas confinadas a donde el concreto se vaya a colocar a través del refuerzo, no se colocará mortero o lechada sobre las respectivas superficies; sin embargo, podrá utilizarse una capa inicial de concreto, rica en cemento, si así lo requiere la Interventoría.

Cuando sea posible, se cubrirán las juntas de construcción encofradas con una capa de lechada de cemento antes de colocar el concreto; para tal efecto, se deberán repasar dichas juntas con cepillos de cerdas fuertes saturadas de lechada fresca. En los sitios donde no sea posible aplicar la lechada de cemento, se tomarán precauciones especiales para que el concreto se adhiera íntimamente a la superficie de las juntas, extendiendo el concreto cuidadosamente con herramientas apropiadas.

3.12.c Consolidación del Concreto

El concreto se deberá consolidar mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por acumulación de partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y de manera que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales

embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes y en posición casi vertical. La cabeza del vibrador deberá penetrar profundamente dentro del concreto para así someter de nuevo, a vibración, las capas subyacentes. La capa superior de cada colocación deberá someterse de nuevo a vibraciones sistemáticas, para que así el concreto mantenga su plasticidad. No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Deberá tenerse cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos, para evitar que estos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deben operarse a velocidades de por lo menos 7.000 r.p.m. cuando se sumerjan en concretos distintos de concreto masivo.

La consolidación del concreto para revestimiento de túneles, se hará por medio de vibradores de inmersión y por medio de vibradores de encofrados; estos últimos vibradores deberán asegurarse rígidamente a los encofrados y se deberán operar a velocidades de por lo menos 8.000 r.p.m. Los vibradores de encofrados se deberán operar a distancias máximas de 1.20 metros y muy cerca de la curva o pendiente del concreto en las paredes laterales y en los ramales del arco. En la corona o cima, es necesario coordinar muy bien la localización de los vibradores de encofrados, la posición del terminal de la línea de descarga y la operación de los vibradores para poder obtener un máximo de llenado de concreto en dicho lugar y evitar que a partir de ese sitio, el concreto se sedimente o fluya debido a una localización incorrecta o a una vibración mal regulada.

Al consolidar la superficie de un vaciado de concreto, las partículas más gruesas del agregado que hayan quedado localizadas en la superficie, deberán penetrar completamente dentro del concreto. No deben usarse vibradores de superficie o "puddlers"; se debe evitar la aplicación de vibración excesiva en la parte superficial del concreto. Para aquellas superficies donde se haya especificado un acabado F4, se debe prestar especial atención a la vibración para evitar que la superficie almacene burbujas de aire.

Cuando se utilice una guía, el concreto deberá colocarse antes que la guía y consolidarse con vibradores internos para lograr un llenado completo de concreto por debajo de la guía. La velocidad de desplazamiento del listón se deberá regular de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

3.13 REMOCION DE ENCOFRADOS

Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la Interventoría. Con el fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos.

Los encofrados deberán removerse en tal forma que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño al concreto. Si se hace necesario acuñar los encofrados del concreto que se hayan aflojado, deberán usarse solamente cuñas de madera. Los encofrados y la obra falsa sólo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio

peso y el peso de cualquier carga superpuesta, siempre y cuando la remoción no cause al concreto ningún daño.

Para evitar esfuerzos excesivos en el concreto, debidos a expansión o deformaciones de los encofrados, las formaletas de madera en las juntas de los muros deberán removerse tan pronto como sea posible, sin causar daño al concreto; para facilitar dicha operación, las formaletas deben construirse en forma especial.

Los encofrados para revestimiento de las excavaciones subterráneas deberán permanecer en su lugar por lo menos hasta 12 horas después de haberse completado la colocación y/o hasta que la resistencia del concreto sea tal que pueda soportar cualquier esfuerzo al cual pudiera estar sometido.

Previa aprobación de la Interventoría, el Contratista podrá dejar permanentemente en su sitio los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la Obra y que estén tan cerca de superficies excavadas en la roca, que sean difíciles de remover.

La aprobación dada por la Interventoría para la remoción de los encofrados, no exime en ninguna forma al Contratista de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación únicamente cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para evitar así toda clase de daños. El Contratista deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de la Interventoría, cualquier daño causado al remover los encofrados.

3.14 CURADO DEL CONCRETO

3.14.a Generalidades

A menos que se especifique lo contrario, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en el literal b. de este artículo; el curado con agua se deberá hacer durante un período de por lo menos 14 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto. La Interventoría podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. No se permitirá el curado con membrana en las superficies para las cuales se hayan especificado los acabados U3 y F4 y en las superficies de juntas de construcción.

Por lo menos quince días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar a la Interventoría al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la Obra, antes de iniciar la colocación del concreto.

3.14.b Curado con Agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados U1, U2, F1, F2 y F3, el curado se debe hacer cubriendo dichas superficies con tejido de yute saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo, aprobado por la Interventoría, que conserve continuamente, y no periódicamente, húmedas las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del período de curado especificado. Cuando se use agua para curar superficies que hayan recibido los acabados U3 y F4, el curado se deberá hacer por medio de un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado

del concreto deberá cumplir con lo especificado para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

3.15 TOLERANCIAS

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifiquen deben distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los Planos u ordenadas por la Interventoría. El objeto de este artículo es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las construcciones.

El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la Obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

Con sujeción a lo especificado y a menos que los Planos o la Interventoría indiquen algo diferente, las desviaciones permisibles de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los Planos podrán ser las que se establecen enseguida.

3.15.a Tolerancias Generales

Excepto cuando se especifique lo contrario, las tolerancias para todas las estructuras serán como se indica a continuación:

	Localización	Longitud y Tolerancia	
1)	Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	5 mm 10 mm 20 mm
2)	Variación con respecto a la línea de plomada, a los planos inclinados y a las superficies curvas de las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de muros y juntas verticales	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	5 mm 10 mm 20 mm
3)	Lo mismo que el numeral 2) pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	25 mm 40 mm 75 mm
4)	Variaciones con respecto a los niveles y pendientes indicados en los planos	En 3 m En 10 m	5 mm 15 mm
5)	Lo mismo que el numeral 4) para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	En 3m En 10 m	10 mm 30 mm
6)	Variación en las dimensiones de las secciones transversales de columnas, contrafuertes, estribos y similares		- 5 mm + 15 mm
7)	Desviación en el espesor requerido de losas, muros y similares		- 5 mm + 15 mm
8)	Variación en las dimensiones de peldaños: Contrahuella Paso		± 5 mm ± 10 mm
9)	Diferencia en alineamiento entre las superficies de concreto y los elementos embebidos		1.5 mm
10)	Variación en las dimensiones de aberturas encofradas		5 mm

3.15.b Tolerancias Específicas

Las siguientes tolerancias se aplican solamente a la estructura especificada:

	<u>Localización</u>	<u>Longitud y Tolerancia</u>	
1)	Variación en el alineamiento y pendientes de revestimiento subterráneos con referencia a una línea y pendiente establecidas		± 10 mm
2)	Variación del espesor de los revestimientos de las excavaciones subterráneas, en cualquier punto, y en relación con el espesor requerido		2 mm

3.16 **ACABADOS**

3.16.a Generalidades

Las tolerancias admisibles para el concreto, indicadas en los Planos o especificadas, se diferenciarán de las irregularidades superficiales, de acuerdo con lo que se describe a continuación:

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deberán ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas y cualesquier otros defectos o irregularidades y deberán así mismo cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado en este artículo o indicado en los Planos.

Los acabados de las superficies de concreto deberán ser ejecutados por personal especializado en este trabajo.

Las irregularidades superficiales se denominan bruscas y suaves.

Las irregularidades bruscas incluyen las salientes causadas por desplazamiento, mala colocación o cualquier defecto de las formaletas; estas irregularidades se determinarán por medición directa. Las irregularidades suaves se medirán con una regla patrón de tres metros de largo, o su equivalente para superficies curvas, suministrada por el Contratista y aprobada por la Interventoría. Estas irregularidades se medirán en términos de la desviación de la superficie del concreto respecto del borde de la regla patrón, cuando ésta se mantenga firmemente en contacto con dicha superficie.

A menos que los Planos o la Interventoría indiquen algo diferente, todas las superficies que vayan a quedar expuestas a la lluvia o al agua y que en los Planos se muestran como horizontales, deberán tener pendientes de aproximadamente un centímetro por cada metro.

Las superficies extensas deberán tener pendientes en más de una dirección, con el fin de facilitar la escorrentía, según lo determine la Interventoría.

3.16.b Acabados de Superficies Encofradas

Los acabados de las superficies del concreto encofrado se designan por F1, F2, F3 y F4, según se indica a continuación:

3.16.b.1 Acabado F1

Se aplica a las superficies encofradas sobre o junto a las cuales se colocará material de relleno. Para estas superficies no se requiere tratamiento especial

después de retiradas las formaletas, aparte de la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos de los sujetadores.

3.16.b.2 Acabado F2

Se aplica a las superficies permanentes expuestas, para las cuales no se especifiquen los acabados F3 ó F4. Este acabado será de apariencia uniforme y no requiere tratamiento especial aparte de la reparación del concreto defectuoso, el llenado de huecos, la remoción de irregularidades bruscas que excedan de cinco milímetros y la reducción de las irregularidades suaves para que éstas no excedan de diez milímetros.

3.16.b.3 Acabado F3

Se aplica a las superficies encofradas expuestas a la vista y cuya apariencia y textura exterior es de especial importancia a juicio de la Interventoría. Una vez terminada la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos, las superficies tratadas con este acabado deberán ser de apariencia y textura uniformes. Las irregularidades superficiales no deberán exceder cinco milímetros en el caso de irregularidades suaves y de tres milímetros en el caso de irregularidades bruscas. No se permitirán irregularidades bruscas en las juntas de construcción. Además de la reparación del concreto defectuoso y de la remoción de rebabas, salientes y de otras irregularidades, este acabado incluirá, si la Interventoría lo considera necesario el frotamiento con tela de fique con el fin de rellenar los agujeros de aire, según se especifica en el numeral 4) de este literal.

3.16.b.4 Acabado F4

Este acabado se aplica a las superficies encofradas para las cuales son importantes el alineamiento, la densidad y el emparejamiento de la superficie, como prevención a los efectos destructivos de la acción del agua. Son esenciales las superficies

duras, lisas, densas y libres de depresiones, escamas, huecos e irregularidades; por lo tanto, se debe tomar especial cuidado al montar los encofrados y al colocar el concreto para asegurar así un acabado de alta calidad. Las rugosidades bruscas paralelas a la dirección del flujo, no deberán pasar de cinco milímetros y las que no sean paralelas de 1.5 milímetros. Las irregularidades suaves no deberán pasar de cinco milímetros, ni deberán tener una pendiente o relación de altura a longitud mayor de 1 a 50. Las rugosidades bruscas que excedan estos límites deberán ser eliminadas y las irregularidades suaves se deberán reducir por lijado hasta que, se obtengan los límites especificados, para lo cual se deberá usar un equipo de lijado cuya cabeza tenga suministro de agua a presión. Las superficies con huecos que tengan una dimensión mayor de diez milímetros deberán frotarse con tela de fique, tan pronto como sea posible y una vez que los encofrados se hayan removido; pero esta operación no se realizará antes de que se hagan en la superficie los resanes correspondientes. Las superficies que se vayan a someter a frotamientos con tela de fique deberán humedecerse con agua y dejarse secar y una vez que el concreto esté casi seco, se aplicará a las superficies una capa de mortero formado de una parte de cemento y dos partes, por volumen, de arena bien gradada, que pase por el tamiz No. 30, todo mezclado con agua hasta obtener una consistencia de pintura gruesa. Posteriormente, la superficie se debe frotar vigorosamente con tela de fique. El mortero después de este tratamiento deberá tener una apariencia uniforme y deberá haber llenado todas las picaduras, burbujas y huecos. El Contratista deberá sustituir, si así lo requiere la Interventoría, una porción del cemento en el mortero mencionado por cemento blanco para obtener un color que coincida con el del concreto adyacente. Mientras que la superficie esté todavía plástica, deberá frotarse con tela de fique impregnada con una mezcla de los mismos materiales y proporciones del mortero aplicado anteriormente.

El mortero que no se use como relleno deberá removerse de la superficie.

3.16.c Acabados de Superficies no Encofradas

Los acabados de las superficies no encofradas se designan por U1, U2, U3 y U4, según se especifica más adelante. Las superficies no encofradas que no se designen por uno de estos símbolos, no requerirán tratamiento especial aparte de la consolidación hasta las líneas regulares, para obtener drenaje adecuado de acuerdo con lo especificado.

3.16.c.1 Acabado U1. (Acabado con regla emparejadora)

Se aplica a las superficies no encofradas que se vayan a cubrir con otros materiales, o que no requieran una superficie uniforme. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en nivelar y emparejar el concreto para obtener una superficie uniforme. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de diez milímetros.

3.16.c.2 Acabado U2. (Acabado con llana de madera)

Se aplica a las superficies no encofradas permanentemente expuestas, que no requieran los acabados U3 o U4.

Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en el emparejamiento y nivelación adecuados para obtener superficies uniformes, en las cuales las irregularidades de las superficies no excedan de cinco milímetros, así como en el alisado con llana de madera. El alisado deberá iniciarse tan pronto como la superficie haya endurecido suficientemente y deberá aplicarse hasta obtener una superficie libre de marcas de regla y uniforme en color y textura.

3.16.c.3 Acabado U3. (Acabado con palustre metálico)

Se aplica a las superficies no encofradas, donde se requiere un alineamiento exacto y una superficie uniforme, para prevenir los efectos destructivos de la acción del agua, o en cualquier otro sitio, según lo indiquen los planos o lo requiera la Interventoría. La superficie deberá recibir inicialmente un tratamiento igual al que se especifica para el acabado U2, seguido por un alisado con palustre tan pronto como la superficie haya endurecido lo suficiente, para prevenir que el material fino salga a la superficie. La nivelación con palustre metálico deberá hacerse aplicando presión, de manera que se empareje la textura arenosa de la superficie alisada y se produzca una superficie densa, uniforme y libre de manchas y marcas. No se permitirán rugosidades bruscas y las irregularidades suaves no deberán pasar de cinco milímetros o de una relación de altura a longitud de 1 a 50. Las rugosidades bruscas deberán eliminarse y las irregularidades suaves se deberán reducir por ligamiento a los límites especificados y tal como se indica en el numeral 4) de este literal.

3.16.c.4 Acabado U4. (Acabado con cepillo)

Se aplica a las superficies no encofradas de concreto colocado en andenes o pisos. La superficie deberá pulirse inicialmente como se especifica para el acabado U2 y cepillarse después en ángulo recto a la pendiente de la superficie, con un cepillo de cerdas rígidas, o según lo requiera la Interventoría.

3.17 REPARACION DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO

3.17.a Generalidades

El Contratista deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera la Interventoría y deberá corregir todas las

imperfecciones del concreto, en la medida que sea necesario, para obtener superficies que cumplan con lo especificado.

A menos que la Interventoría indique lo contrario, la reparación del concreto deberá hacerse dentro de un período menor de 72 horas, después de que hayan sido removidas las formaletas, pero no deberán llevarse a cabo reparaciones mientras que la Interventoría no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas.

3.17.b Materiales para la Reparación del Concreto

El concreto defectuoso, así como el concreto que por exceso de irregularidades superficiales, o por exceder las tolerancias permisibles deba ser demolido y reconstruido adecuadamente, se deberá retirar del sitio de la Obra y reemplazar con relleno seco, concreto, mortero o resinas epóxicas, según lo exija la Interventoría.

3.17.b.1 Concreto

Deberá usarse para llenar los huecos que atraviesan totalmente las secciones del concreto, sin encontrar refuerzo, donde el área de tales huecos sea mayor de 0.1 metros cuadrados y su profundidad mayor de diez centímetros. También se deberá usar para huecos en sitios, cuya área sea mayor de 0.05 metros cuadrados y su profundidad se extienda más allá del refuerzo; los huecos cuya área sea menor de 0.05 metros cuadrados y que se extiendan más allá del refuerzo, deberán ensancharse hasta obtenerse un área no menor de 0.10 metros cuadrados, para facilitar la colocación del relleno de concreto.

3.17.b.2 Mortero

Se usará para llenar huecos que son muy anchos para el uso de relleno seco y poco profundos para el uso de relleno de concreto y para depresiones poco profundas que no lleguen más allá de la cara exterior del refuerzo más cercano a la superficie.

3.17.b.3 Resinas Epóxicas

Se usarán cuando se requiera colocar capas delgadas en superficies para las cuales se hayan especificado acabados F4 ó U3.

Todos los rellenos anteriores deben quedar firmemente adheridos a las superficies del concreto y se usarán pegantes epóxicos cuando los requiera la Interventoría.

3.17.c Procedimientos de Reparación

Todo el concreto defectuoso o dañado deberá retirarse. Asimismo, deberá removerse una capa de concreto sano de por lo menos tres centímetros de espesor de la superficie de las paredes del hueco, con el fin de obtener bordes de aristas afiladas que sirvan de llave para el material de relleno. Los cortes deberán ser en ángulos rectos sobre las superficies, en el caso de paredes verticales él o los bordes superficiales tendrán un borde hacia arriba, con pendiente 3:1.

En las superficies donde se requieran los acabados F3, U3 ó F4, los cortes se deberán hacer con sierras de diamante. En los lugares donde estas reparaciones sean en concreto expuesto a la vista, el material de reemplazo debe ser de color igual al del concreto adyacente. El Contratista deberá suministrar cemento blanco en suficiente cantidad para que al mezclarse con el concreto normalmente usado

se obtenga un acabado de color y apariencia similares al concreto adyacente. Si la Interventoría lo exige, se deberán usar aditivos que eviten la contracción.

Las incrustaciones deberán retirarse de todas las superficies expuestas del concreto y con sujeción a las estipulaciones, las asperezas, resaltos y otras proyecciones e irregularidades superficiales deberán removerse o reducirse con martellina o esmeriladora de tal forma que las superficies queden dentro de los límites especificados.

Toda la mano de obra, planta y materiales requeridos en la reparación del concreto, serán suministrados por el Contratista y a su costa, incluidos los aditivos y las resinas.

A continuación se presenta la descripción de los diferentes procesos para la reparación del concreto :

3.17.c.1 Reparación con Relleno Seco

Los huecos causados por la remoción de tuberías, uniones u otros accesorios deberán ser ensanchados con escarificador dentado a fin de obtener superficies rugosas que aseguren una buena adherencia.

El uso de mortero, cemento o resinas epóxicas como agentes adherentes será determinado por la Interventoría.

3.17.c.2 Reemplazo con Concreto

En los sitios donde la Interventoría lo apruebe o exija, la reparación del concreto deberá hacerse reemplazando el concreto dañado o defectuoso por concreto nuevo el cual deberá ser de mezcla y características aprobadas por la Interventoría.,

buscando obtener el menor asentamiento compatible con las prácticas de reparación. Así mismo, podrá exigir el uso de agentes incorporadores de aire o expansivos. Dependiendo del área de la reparación y de la forma de la superficie, la Interventoría podrá exigir el uso de formaleta.

En caso de encontrar acero de refuerzo, se deberá retirar el concreto alrededor de éste en por lo menos 2.5 cm. Las superficies que determine la Interventoría deberán ser inclinadas o biseladas a fin de obtener un efecto de llave.

El Contratista deberá tener en cuenta que la temperatura del concreto nuevo debe ser cercana a la temperatura del concreto contra el cual será colocado.

3.17.c.3 Reemplazo con Mortero

Las reparaciones utilizando reemplazo con mortero podrán hacerse con métodos manuales o con métodos neumáticos; en general para la aplicación con métodos neumáticos no se permitirá el uso del equipo para la aplicación de concreto neumático.

Si se utiliza el método neumático las superficies contra las cuales será aplicado el mortero deberán ser inclinadas para permitir la libre salida del material de rebote.

3.17.c.4 Reparaciones con Resinas Epóxicas

Las resinas podrán ser usadas como agentes adhesivos o para conformar en su totalidad la reparación.

No será permitido el uso de disolventes para alargar los tiempos de curado; en el caso de los agentes adhesivos, si éstos alcanzan su curado final antes de colocar el

material de reparación, éstos deberán ser reemplazados. En los sitios donde las varillas de amarre de las formaletas atraviesen totalmente las secciones del concreto de cualquier estructura que requiera impermeabilidad, el Contratista deberá llenar los huecos que resulten con resinas o morteros epóxicos.

Las reparaciones y aplicaciones con resinas epóxicas deberán hacerse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la Interventoría.

3.17.c.5 Reparación de Grietas

En los casos en los cuales, en opinión de la Interventoría, las grietas que se presenten no afecten la función estructural del concreto, éstas podrán ser tratadas con materiales similares a los usados para rellenar juntas. En los casos en los cuales las grietas afecten la función estructural del concreto, y en opinión de la Interventoría esta función estructural puede ser restablecida, el Contratista deberá proceder a inyectar las grietas con resinas epóxicas. Los materiales y procedimientos a usar deberán ser de reconocida eficacia y ser aprobados por la Interventoría.

3.18 MEDIDA Y PAGO

3.18.a Generalidades

A menos que se especifique algo diferente la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Item 4, consistirá en la construcción de las estructuras y recalces permanentes de concreto requeridas.

Estos precios deberán incluir el suministro de toda la mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto;

de todos los materiales para la elaboración del concreto requerido en la Obra, dosificación y mezcla del concreto, construcción y remoción de las formaletas, transporte, colocación, consolidación, acabados, reparaciones si se requieren, curado y protección del concreto, suministro de muestras y materiales y cilindros de prueba, suministro y colocación de sellantes y llenantes para juntas de acuerdo con los Planos, las Especificaciones o lo que ordene o acepte la Interventoría.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la Obra:

- 1) Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados en la producción de concretos.
- 2) Cemento adicional que se requiera por contacto con agregados húmedos según lo especificado.
- 3) Suministro e instalación de formaletas según lo especificado y los productos usados para el desmoldeo de ellas.
- 4) El mortero y la lechada que se utilicen para cubrir superficies de roca o juntas de construcción según lo especificado.
- 5) Reparación de daños producidos por la remoción de formaletas, según lo especificado.
- 6) El equipo, materiales y mano de obra necesarios para el curado del concreto, según lo especificado.
- 7) El equipo, materiales y mano de obra necesarios para los acabados según lo especificado.
- 8) Retiro y reemplazo de concreto deteriorado o defectuoso según lo especificado.
- 9) Concreto que sea rechazado y desechado antes de su colocación.

- 10) Suministro de muestras para los ensayos descritos en este Capítulo.
- 11) Relleno en concreto de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación subterránea mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que por concepto de éste deba rellenarse, de acuerdo con lo especificado.
- 12) Concreto utilizado por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la Obra, aunque éstas hayan sido autorizadas por la Interventoría.
- 13) La **mallla electrosoldada** para el concreto clase F de las estructuras escalonadas de disipación de energía para la conducción del agua superficial.
- 14) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de items separados de pago.

3.18.b Requisitos para Medida y Pago

La interventoría no autorizará la medida y pago del concreto hasta tanto el Contratista haya completado a satisfacción de la Interventoría y en todo de acuerdo con las especificaciones, los siguientes trabajos:

- 1) Suministro de muestras y ejecución de los ensayos establecidos.
- 2) Producción de agregados que cumplan con los requisitos establecidos.
- 3) Ejecución y aprobación de acabados según lo especificado.
- 4) Ejecución de todas las reparaciones del concreto requeridas por la Interventoría.

3.18.c Medida

- 1) La medida para el pago del concreto será el volumen teórico en metros cúbicos de concreto colocado y aceptado por la Interventoría. Este volumen teórico de concreto será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica, que corresponderá siempre a la línea teórica por el espesor de diseño, y aprobado por la Interventoría en las superficies donde éste exista. Esta medida se llevará hasta la décima del metro cúbico.

- 2) No será objeto de medida o pago el concreto que esté deteriorado o defectuoso, o el que sea retirado y desechado antes de su colocación; el concreto que se requiera para llenar las sobrexexcavaciones hechas por fuera de los límites de pago; el concreto que requiera el Contratista en sus estructuras provisionales o el concreto que se utilice para rellenar los sitios donde se hayan hecho excavaciones adicionales o sobrexexcavaciones por petición del Contratista para su propia conveniencia en la localización del trabajo, pero que no se requieran en las estructuras permanentes de la Obra.

3.18.d Items de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en esta sección deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA
3.1	Concreto Clase E	m ³
3.2	Concreto Clase F	m ³

PROTECCIÓN SUPERFICIAL - EMPRADIZACIÓN

INDICE

ARTÍCULO	PÁGINA
4.1 ALCANCE	1
4.2 GENERALIDADES	1
4.3 MANEJO DE AGUA	2
4.4 DESABOMBE	2
4.5 PROTECCIÓN SUPERFICIAL	2
4.6 CUIDADO POST - PLANTE	3
4.7 MEDIDA Y PAGO	3

4. PROTECCIÓN SUPERFICIAL - EMPRADIZACIÓN

4.1 ALCANCE

Este Capítulo comprende lo referente al suministro, mano de obra, equipo la ejecución de todos los trabajos necesarios para conformar la protección superficial con empradización mostradas en los Planos para las zonas estabilización en el Barrio Yomasita o indicados por la Interventoría y establecer las normas para medida y pago correspondientes, las cuales incluyen:

- a) Manejo de agua
- b) Protección superficial
- c) Cuidado post - plante

Las unidades de medida para pago son las presentadas en el capítulo 4.6 de la especificación, e incluirá el manejo de agua, cespedón, gancho de anclaje, el riego, transporte y la mano de obra.

4.2 GENERALIDADES

Los trabajos de protección superficial con empradización deberán coordinarse con la implementación del sistema de drenaje y será labor del contratista también, establecer el riego que garantice la perdurabilidad de los elementos. Una parte fundamental de la obra para obtener los resultados antes mencionados son la conformación del terreno y desabombe, pues, la existencia de materiales sueltos impedirán la fijación del cespedón al terreno.

El tratamiento aporta al terreno características de carpeta vegetal al disipar la energía cinética de las gotas de lluvia, disminuir el caudal de aguas de escorrentía y servir de sustrato para albergar semillas, permitiendo su germinación y posterior establecimiento.

4.3 MANEJO DE AGUA

El Contratista deberá implementar el sistema de drenaje superficial¹ en las áreas a proteger, puesto a consideración de la Interventoría con 15 días de antelación al desarrollo de los trabajos. La función del sistema de drenaje es evitar que el agua de escorrentía afecte los elementos.

4.4 DESABOMBE

El desabombe y conformación del terreno para preparar la superficie para el tratamiento, tendrá en cuenta todo lo mencionado en la Especificación 01 "Excavación" y no tendrá pago por separado. Se ejecutará donde lo indique el Interventor.

4.5 PROTECCIÓN SUPERFICIAL

El suministro de los elementos de la empradización deberá realizarse con 24 horas de antelación a su colocación. Se extenderá en el terreno, con su contenido de materia orgánica, elementos que permiten el desarrollo y fijación de la vegetación al terreno. Los elementos serán fijados de manera que garanticen el buen contacto y la interacción de los elementos en él contenidos.

¹ Zanjas de coronación, cunetas y canales

La obtención del estrato pionero se recomienda usar el carretón blanco (*trifolium sp*), por sus características de fijación de nitrógeno, raíces de crecimiento radial y alta producción de material vegetal.

4.6 CUIDADO POST - PLANTE

En el tratamiento es indispensable contar con un sistema de riego que garantice la humedad apropiada para el buen desarrollo de las plantas.

4.7 MEDIDA Y PAGO

4.7.a Generalidades

La parte de la Obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 4 consistirá en el suministro de toda la mano de obra, instalaciones, materiales y equipos y en realizar todos los trabajos necesarios para llevar a cabo la construcción de la protección superficial con cespedones utilizados en la Obra.

4.7.b **Requisitos para la Medida y Pago**

Se establece un anticipo del 50 % del valor del ítem. No se autorizará la medida y pago del restante 50 % del ítem, hasta tanto el Contratista no haya completado, a satisfacción de la Interventoría y en un todo de acuerdo con las Especificaciones la protección superficial, conformación del terreno para ejecutar la protección superficial, tres meses de cuidado post - plante y el riego durante este periodo.

4.7.c Medida

Las labores de desabombe, si hay lugar, según recomendaciones del Interventor o la DPAE no tendrán medida para el pago por separado, y se ejecutarán de acuerdo con la especificación No. 01.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
4	Protección superficial con cespiones	M2

ANEXO 16

Decreto No.357 – 97.

**Disposiciones sobre manejo, transporte y
disposición final de escombros
y materiales de construcción**

DECRETO No. 357 de 1997

DISPOSICIONES SOBRE MANEJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

DEFINICIONES

[§ 0170] D. Dist. 357/97.

ART. 1º—Para fines de este decreto se tendrán las siguientes definiciones:

Escombros. Todo resaca o sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas.

Materiales de construcción. Arenas, gravas, piedra, recabo, asfalto, concretos y agregados sueltos, de construcción o demolición. Capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Ladrillo, cemento, acero, hierro, mallas, madera, formateo y similares.

Estaciones de transferencia. Son los lugares en donde se hace el traslado de escombros de un vehículo recolector a otro, con mayor capacidad, que los transporta hasta su disposición final en las escombreras.

Escombrera distrital. Es el lugar determinado por el Distrito para la disposición final de los materiales de que trata el presente decreto.

Operador de escombreras o de estaciones de transferencia. Es la persona, comunidad, unión temporal o consorcio que celebra un contrato con el Distrito Capital con el objeto de administrar escombreras o estaciones de transferencia.

DE LAS NORMAS DE CONDUCTA

[§ 0171] D. Dist. 357/97.

ART. 2º—Esta prohibido arrojar, ocupar, descargar o almacenar escombros y materiales de construcción en áreas de espacio público. Los generadores y transportadores de escombros y materiales de construcción serán responsables de su manejo, transporte y disposición final de acuerdo con lo establecido en el presente decreto.

PAR. 1º—Cuando se requiera la utilización temporal del espacio público para el almacenamiento de escombros o materiales de construcción, o para la adecuación, transformación o mantenimiento de obras, se deberá delimitar, señalizar y acondicionar el área en forma que se facilite el paso peatonal o el tránsito vehicular. Los escombros y materiales de construcción deberán estar apilados y totalmente cubiertos.

El tiempo máximo permitido para el almacenamiento de escombros y materiales de construcción en el espacio público es de veinticuatro (24) horas.

PAR. 2º—Los vehículos no pueden arrastrar materiales fuera del área de trabajo o de los límites del inmueble.

[§ 0172 a 0180] Reservados.

ADECUACION DE LOS VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES

[§ 0181] D. Dist. 357/97.

ART. 3º—Los vehículos destinados al transporte de los materiales de que trata el presente decreto deberán ser adecuados y mantenidos de acuerdo con las siguientes especificaciones:

a) El contenedor o platon deberá estar en buen estado de mantenimiento, en forma tal que no haya lugar a derrames, pérdida de material o escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Las compuertas de descargue deberán estar herméticamente cerradas durante el transporte.

b) La carga debe estar a ras del platon, siendo una obligación cubriría con el fin de evitar la dispersión de la misma. El material de la

cubierta ha de ser suficientemente fuerte y estar bien sujeto a las paredes exteriores del platon, de manera que impida la fuga del material que se transporta:

c) En el evento de escape, pérdida o derrame de material en áreas del espacio público, este deberá ser recogido inmediatamente por el transportador, y

d) El contenedor o platon podrá utilizar un par de tablas adheridas sobre sus adosados laterales. Estas tablas no podrán aumentar en más de 30 cm. la altura del contenedor o platon.

[§ 0182] D. Dist. 357/97.

ART. 4º—El transporte de material en vehículos de tracción animal deberá cumplir con las mismas condiciones establecidas en el artículo anterior. En todo caso, este quedará suspendido hasta cuando entren a operar plenamente las estaciones de transferencia.

[§ 0183] D. Dist. 357/97.

ART. 5º—La disposición final de los materiales a los que se refiere el presente decreto deberá realizarse en las escombreras distritales, en las estaciones de transferencia debidamente autorizadas por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, o en los rellenos de obra autorizados por las autoridades de planeación distrital.

PROHIBICIÓN

[§ 0186] D. Dist. 357/97.

ART. 6º—Esta prohibido arrojar escombros en rellenos sanitarios.

* DE LAS ESCOMBRERAS Y ESTACIONES DE TRANSFERENCIA

[§ 0201] D. Dist. 357/97.

ART. 7º—Las escombreras se localizarán preferentemente en áreas cuyo paisaje se encuentre degradado, tales como minas y canteras abandonadas. La utilización de estas áreas debe contribuir a su restauración paisajística.

[§ 0202] D. Dist. 357/97.

ART. 8º—El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente exigirá un plan de manejo ambiental a los operadores de estas obras de transferencia y de escombreras, y entregará, en cada caso, los términos de referencia para la elaboración de ese plan.

[§ 0203] D. Dist. 357/97.

ART. 9º—Las estaciones de transferencia y las escombreras podrán ser operadas directamente por la administración distrital o por un operador autorizado por esta.

[§ 0204] D. Dist. 357/97.

ART. 10—Los operadores de las estaciones de transferencia y de las escombreras fijarán las tarifas y las cobrarán directamente al transportador. El pago de estas tarifas será la única retribución económica que reciba el operador.

PAR. 1º—Los operadores de las estaciones de transferencia son responsables del transporte hasta la escombrera.

PAR. 2º—Los operadores de las estaciones de transferencia y de las escombreras entregarán un recibo en el que se indique el volumen y el tipo de material recibido, la fecha y hora de descargue y el valor del servicio.

PAR. 3º—Dentro de los cinco (5) primeros días de cada mes, los operadores de las estaciones de transferencia y escombreras deberán enviar al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, un informe de las operaciones de que trata este artículo, anexando copias de los respectivos recibos.

DE LAS SANCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

[§ 0205] D. Dist. 357/97

ART. 11.—La condición de infractor se establece sin tener en cuenta su naturaleza jurídica.

[§ 0206] D. Dist. 357/97.

ART. 12.—Al establecerse que quien comete la infracción tiene relación de subordinación o de contratación con otra persona natural o jurídica y que el hecho se realizó como consecuencia de dicha subordinación o contratación, la responsabilidad recae directamente sobre quien subordina o contrata.

[§ 0207] D. Dist. 357/97.

ART. 13.—La infracción a las normas determinadas en el presente decreto dará lugar a las siguientes medidas preventivas y sancionatorias:

Medidas preventivas.

- a) Amonestación verbal o escrita;
- b) Decomiso temporal de equipos utilizados para cometer la infracción, y
- c) Realización, por parte del infractor, dentro un tiempo determinado, de los estudios y evaluaciones requeridas para establecer la naturaleza, efectos e impactos de los daños causados por la infracción; de las medidas necesarias para mitigarlos o compensarlos.

PAR. 1º.—El pago de las multas no exime al infractor de la obligación de reparar el daño causado.

PAR. 2º.—La imposición de las sanciones de que trata este capítulo se surten sin perjuicio de las establecidas en el Código de Policía de Bogotá y en el Código Nacional de Tránsito (§ 0206 concordancia).

PAR. 3º.—El Departamento Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, y las autoridades de tránsito, efectuarán visitas periódicas a las obras para cerciorarse que se cumpla lo establecido en este decreto y en especial para corroborar que los vehículos de transporte de material no saigan cargados con "morro".

Medidas sancionatorias.

- a) Multas diarias entre uno y diez (10) salarios mínimos mensuales legales vigentes, y
- b) Suspensión de la actividad que dio lugar a la infracción.

REGLAMENTACION E IMPOSICION DE LAS MULTAS

[§ 0208] D. Dist. 357/97

ART. 14.—El Director del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, reglamentará las multas e impondrá las medidas preventivas y las sanciones de que trata este decreto.

[§ 0209] D. Dist. 357/97.

ART. 15.—Cualquier autoridad o funcionario distrital que conozca de infracciones a lo dispuesto en este decreto deberá, dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes, informar al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA.

[§ 0210] D. Dist. 357/97.

ART. 16.—Cuando se verifique que el infractor ha reincidido en la conducta, habrá lugar a incrementar el valor de la multa hasta en las dos terceras partes.

DEL PROCEDIMIENTO

[§ 0211] D. Dist. 357/97

ART. 17.—Para la aplicación de las sanciones de que trata este decreto se tendrán en cuenta los siguientes procedimientos:

Procedimiento en flagrancia.

— Cuando por parte de la autoridad de policía o ambiental, se sorprenda a una persona infringiendo lo estipulado en este decreto, habrá lugar a que el funcionario diligencie el acta correspondiente identificando al infractor y las circunstancias de tiempo, modo y lugar de los hechos. Una vez tramitado el documento, se hará firmar por la persona implicada y ante la renuencia de esta se procederá a firmar por testigos.

— Del acta se correrá traslado a la subdirección jurídica del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, en un término máximo de veinticuatro (24) horas, para que esta proyecte el acto administrativo correspondiente.

— En un término de diez (10) días hábiles se decidirá sobre la infracción mediante resolución motivada que se notificará en los términos del Código Contencioso Administrativo.

Procedimiento ordinario.

— Una vez conocido el hecho de la infracción por parte de la autoridad de policía o ambiental, se diligenciará un acta identificando al posible infractor y las circunstancias de tiempo, modo y lugar de los hechos. En la misma diligencia se le citará para audiencia dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes.

— Una vez tramitado el documento, se hará firmar por la persona implicada y ante la renuencia o ausencia de esta se procederá a firmar por testigos.

— El acta se habrá de trasladar a la subdirección jurídica del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA, dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes, para que esta proceda a realizar la audiencia.

— En la audiencia se escucharán los descargos y se valorarán las pruebas presentadas. En la eventualidad de requerirse otras pruebas, se suspenderá la diligencia y se contará con un término de cinco (5) días hábiles prorrogables por un término igual, para continuar con la audiencia y valorar las demás pruebas.

— Culminada la audiencia, la decisión se tomará dentro de los cinco (5) días siguientes mediante resolución motivada que se notificará de acuerdo con el Código Contencioso Administrativo.

— La no comparecencia a la audiencia implica la aceptación de los cargos, lo que da lugar a la imposición de medidas preventivas o sancionatorias mediante resolución motivada que se notificará en los términos del Código Contencioso Administrativo.

RECURSOS CONTRA LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS

[§ 0212] D. Dist. 357/97.

ART. 18.—Contra los actos administrativos que imponga sanciones a los infractores de este decreto, procederán los recursos de reposición, apelación y queja de conformidad con el Código Contencioso Administrativo.

[§ 0213] D. Dist. 357/97.

ART. 19.—El presente decreto rige a partir de su publicación y derogó el Decreto Distrital 621 de 1996.

RESOLUCIÓN 541 DE 1994

RESUELVE:

Artículo 1º. Definiciones. Para la correcta interpretación de las normas contenidas en la presente resolución se adoptan las siguientes definiciones:

- **Materiales:** escombros, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- **Elementos:** ladrillo, cemento, acero, mallas, madera, formaletas y similares.
- **Agregados sueltos:** grava, gravilla, arena y rechos y similares.
- **Espacio público:** son los inmuebles públicos o privados o los elementos arquitectónicos o naturales asociados a ellos, que están destinados por su naturaleza, uso o afectación a la satisfacción de necesidades colectivas.
- **Emisiones fugitivas:** son emisiones episódicas que se producen en forma dispersa por acción del viento o de alguna acción antropogénica.

Artículo 2º. Regulación. El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales y elementos está regulado por las siguientes normas:

I. **En materia de transporte**

1. Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platoes apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por tanto, el contenedor o platoon debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platoes empleados para este tipo de carga deberá estar en perfecto estado de mantenimiento. La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras del platoon o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platoon o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deberán permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
2. No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.

3. Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o plató, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o plató.
4. Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte.

Si además de cumplir con todas las medidas a que se refieren los anteriores numerales, hubiere escape, pérdida o derrame del algún material o elemento de los vehículos en áreas de espacio público, éste deberá ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

II. En materia de cargue, descargue y almacenamiento

1. Se prohíbe el almacenamiento temporal o permanente de los materiales y elementos a que se refiere esta resolución, en áreas de espacio público. Exceptuáanse algunas áreas de espacio público que se utilicen para la realización de obras públicas, las cuales deberán cumplir con las condiciones que se definen en el presente artículo y estar circunscritas exclusivamente a su área de ejecución.
2. Tratándose de obras públicas se observará lo siguiente:
 - a. El espacio público que vaya a utilizarse para el almacenamiento temporal de los materiales y elementos para la construcción, adecuación, transformación o mantenimiento de obras públicas, deberá ser debidamente delimitado, señalizado y optimizando al máximo su uso con el fin de reducir las áreas afectadas.
 - b. Está prohibido el cargue, descargue o el almacenamiento temporal o permanente de los materiales y elementos para la realización de obras públicas sobre zonas verdes, áreas arborizadas, reservas naturales o forestales y similares, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, canales, caños, humedales y en general cualquier cuerpo de agua.
 - c. Las áreas de espacio público destinadas a la circulación peatonal solamente se podrán utilizar para el cargue, descargue y el almacenamiento temporal de materiales y elementos, cuando se vayan a realizar obras públicas sobre estas mismas áreas u otras obras subterráneas que coincidan con ellas. Para ello, el material deberá ser acordonado, apilado y cubierto en forma tal, que no impida el paso de los peatones o dificulte la circulación vehicular, evite la erosión eólica o el arrastre del mismo por la lluvia y deberán también colocarse todos los mecanismos y elementos necesarios para garantizar la seguridad de peatones y conductores.

o emisiones al aire de materiales; no deben mezclarse los materiales a que hace referencia esta resolución con otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos; y cuando los materiales almacenados sean susceptibles de producir emisiones atmosféricas, ya sean o no fugitivas, deberán cubrirse en su totalidad o almacenarse en recintos cerrados.

III. En materia de disposición final

1. Está prohibido la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere esta resolución, en áreas de espacio público.
2. La persona natural o jurídica, pública o privada que genere tales materiales y elementos debe asegurar su disposición final de acuerdo con la legislación sobre la materia.
3. Está prohibido mezclar los materiales y elementos a que se refiere esta resolución con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros.

Parágrafo. Para efectos del cumplimiento de lo establecido en el numeral II de este artículo y con base en la legislación ambiental vigente, los municipios deberán reglamentar los procedimientos constructivos de obras públicas tendientes a minimizar los impactos ambientales de las mismas. Las especificaciones ambientales resultantes de dicha reglamentación deberán formar parte integral de las especificaciones generales de construcción de toda obra pública.

Artículo 3º. Escombreras. Los municipios deben seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere esta resolución que se denominarán escombreras municipales. Esta selección se hará teniendo en cuenta los volúmenes producidos y característica de los materiales y elementos, así como las distancias óptimas de acarreo.

Las escombreras municipales se localizarán prioritariamente en áreas cuyo paisaje se encuentre degradado, tales como minas y canteras abandonadas, entre otros, con la finalidad principal de que con la utilización de estos materiales se contribuya a su restauración paisajística.

La definición de accesos a las escombreras municipales tendrá en cuenta la minimización de impactos ambientales sobre la población civil, a causa de la movilización de vehículos transportadores de materiales.

Artículo 4º. Criterios básicos de manejo ambiental de escombreras municipales. Se aplicarán a las escombreras los siguientes criterios básicos de manejo ambiental:

1. Se deberán definir las medidas de mitigación y manejo para disminuir los impactos paisajísticos, de ruido y calidad del aire, entre otros, conforme a las regulaciones ambientales existentes. Se deberá incluir el uso de barreras visuales ambientalmente viables para evitar el impacto visual en los alrededores de la escombrera.

2. Se determinarán las obras del drenaje que sean requeridas tanto al interior de la escombrera como en su perímetro para garantizar la adecuada circulación del agua en la escombrera, con el fin de evitar escurrimiento de materiales y sedimentos. Así mismo, se establecerán obras de control de sedimentos.
3. No se aceptarán materiales o elementos que vengan mezclados con otro tipo de residuos como basuras, residuos líquidos, tóxicos o peligrosos.
4. La restauración paisajística de las escombreras municipales ubicadas en áreas degradadas o la definición paisajística de las escombreras ubicadas en áreas no degradadas, se hará con base en un programa preliminar, que considere desde el principio la morfología y el paisaje final deseado, el cual debe incluir como mínimo la cobertura vegetal y la arborización de las áreas involucradas dentro de la escombrera, teniendo en cuenta, además, los usos posteriores de estos lugares. Estas áreas serán preferiblemente destinadas como zonas de espacio público, para fines de conservación, de recreación, culturales o sociales.
5. De acuerdo con el plan de manejo, se definirá en tiempo y espacio la ubicación de materiales para restauración paisajística o para reutilización de residuos para otros usos. Estos últimos podrán ser seleccionados y separados de aquellos no reutilizables y almacenados para ser transportados o reutilizados.
6. Las escombreras cumplirán con las especificaciones de la presente resolución en relación con el almacenamiento de aquellos materiales que no sean sujetos de disposición final y con el cargue y descargue de todos los materiales y elementos que entren y salgan de ellas.

Artículo 5º. Tarifas. La disposición final de los materiales a que se refiere la presente resolución podrá dar lugar al cobro de tarifas, las cuales serán fijadas por el respectivo municipio de conformidad con la legislación vigente.

Artículo 6º. Coordinación con otras autoridades. Cuando las actividades a que se refiere esta resolución no requieran licencia ambiental o la presentación de planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1753 de 1994, las autoridades de planeación deberán incluir dentro de los requisitos, condiciones y obligaciones que debe cumplir el titular de una licencia de construcción, un programa relativo al manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia esta resolución y de acuerdo con lo estipulado en la misma. Es condición indispensable para el otorgamiento de la licencia de construcción el cumplimiento de tales requisitos.

Parágrafo. Las autoridades ambientales en coordinación con las autoridades de planeación y de tránsito terrestre, en plazo de cuatro (4) meses contados a partir de la expedición de esta resolución, deberán establecer los mecanismos necesarios para el conocimiento, información, divulgación y coordinación de las sanciones por las infracciones a las normas aquí contenidas.

Artículo 7º. Sanciones. Se consideran infracciones las violaciones de cualquiera de las regulaciones, prohibiciones y restricciones contenidas en la presente resolución.

Las personas que infrinjan las disposiciones contempladas en esta resolución, bien sea porque desarrollen las actividades a que se refiere esta resolución directamente o a través de terceros, se harán acreedores a las sanciones impuestas por la autoridad ambiental respectiva, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993, sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar por parte de las autoridades de planeación y de tránsito terrestre.

Artículo 8º. Transición. Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas responsables del cargue, descargue, transporte y almacenamiento de los materiales aquí contemplados tendrán un plazo improrrogable de dos (2) meses contados a partir de la publicación de esta resolución para cumplir sus disposiciones.

Para la disposición final de los materiales a que hace referencia esta resolución, los municipios deben determinar los sitios de las escombreras y solicitar la respectiva licencia ambiental de que trata el Decreto 1753 de 1994, en un plazo de cuatro (4) meses contados a partir de la fecha de vigencia de esta resolución. Las escombreras existentes deberán sujetarse a lo establecido en el Decreto 1753 de 1994.

Artículo 9. Vigencia. La presente resolución rige a partir de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

Dada en Santafé de Bogotá, D. C., a los catorce días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y cuatro.

Comuníquese, publíquese y cúmplase

CECILIA LOPEZ MONTAÑO
MINISTRA

RAUL AUGUSTO BUITRAGO RUIZ
SECRETARIO GENERAL

APPLIC GROUP SA

PHONE NO. :

PLG. 03 1999 04:00PM F1



DIRECCION GENERAL ADMINISTRATIVA DEL
MEDIO AMBIENTE
CORPORACION BOGOTANA DE SERVICIOS

Santa Fe de Bogotá, D.C. 2 AGO 1999

SD - UCLL

19516

Doctor
ALVARO REY ROMAN
Representante Legal
UNION TEMPORAL CADSA - ALVARO REY
Calle 114 No 9 - 45 Torre B Oficina 1018
Ciudad

RE: Disposición Escombros Cantera de Suba

Respetado Doctor:

Como es de su conocimiento, a partir del pasado día 10 de junio, el DAMA aprobó la recepción de escombros en la antigua Cantera de Suba, previa revisión de la calidad del material a disponer por parte de la Unión Temporal.

De acuerdo con lo anterior, consideramos viable la disposición del material de escombros producido por las diferentes obras de la ciudad, ya sea que adelante directamente el Distrito o por medio de contratistas, disposición que deberá ajustarse a la metodología elaborada por la Unión Temporal y aprobada por el DAMA y que puede ser consultada en la misma cantera.

Cordialmente,

EFRAÍN MURILLO BOLIVAR
Subdirector de Desarrollo

C. C. Calle 114 No. 9 - 45 Torre B Oficina 1018
SD - UCLL

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE
CUNDINAMARCA CAR

30 JUL 1998
1998-

RESOLUCION

(POR LA CUAL SE ACEPTA LA ADECUACIÓN TOPOGRÁFICA DE UN TERRENO)

El Director General de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en ejercicio de sus facultades legales,

CONSIDERANDO

Que mediante escrito 3041 radicado el 10 de Abril de 1996, el señor FRANCISCO SINISTERRA POMBO identificado con la cédula de ciudadanía 17.069.054 expedida en Bogotá, solicitó ante esta entidad, un pronunciamiento ambiental para llevar a cabo una obra de nivelación topográfica del terreno, en predio denominado Ramada Baja, perteneciente a la zona urbana, sector corredor vial del municipio de Funza Cundinamarca.

Que la División Reglamentación y Licencias, en cumplimiento de lo ordenado en el numeral 2º. del artículo 30 del Decreto 1753 de 1994, reglamentario de la Ley 99 de 1993, dispuso mediante auto DRL 1656, del 12 de agosto de 1996, que obra al folio 21 del informativo, declarar iniciado el trámite administrativo del proyecto y ordenar la publicación en el boletín que para tal efecto edita la Corporación según lo ordenado en el artículo 70 de la Ley 99 de 1993.

Que el peticionario allegó con destino al expediente 14083, certificación expedida por la Oficina de Planeación del Municipio, visible del folio 4 al 10 del informativo, en donde consta que el predio en cuestión se encuentra localizado en zona urbana sector del corredor vial, según el Acuerdo 010 de 1993.

Que de los informes técnicos contenidos en los memorandos DCA -RNH E-241 Y DCA - RNH- 014, se concluye que este proyecto no afecta la ronda de manejo y preservación ambiental e hidráulica del Río Bogotá. Además permite que se realice una disposición técnica de los materiales producto de las excavaciones de los procesos de construcción y su ejecución disminuye efectos negativos al entorno, lo que impide que estos materiales sean dispuestos desordenadamente, contribuyendo a que dichos escombros queden descubiertos en lugares inapropiados.

Continuación de la Resolución 992 de 1998 (POMBO) la cual se acepta la adecuación topográfica de un terreno) pág. 2

Que el segundo de los conceptos, establece que desde el punto de vista técnico ambiental, es viable la adecuación topográfica del predio Ramada Baja.

Que con fundamento en las anteriores consideraciones técnicas, se infiere que para llevar a cabo la adecuación señalada anteriormente, así como para la ejecución y desarrollo de las actividades que le son inherentes, no se requiere de la obtención de Licencia Ambiental, de conformidad con lo consagrado en el artículo 8º del Decreto 1753 de 1994. Sin embargo, es necesario el cumplimiento de ciertas medidas y requisitos ambientales para mitigar o compensar los impactos que se ocasionen, las que serán puntualizadas en la parte resolutive de la presente providencia.

Que de acuerdo a lo preceptuado en el numeral 9º del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, es función de las Corporaciones Autónomas Regionales, otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y Licencias Ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de las actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente.

Que según los lineamientos de la política ambiental Colombiana, "el desarrollo económico y social del país se debe orientar de acuerdo a los cánones del desarrollo sostenible, dirigido a respetar el derecho que tienen las futuras generaciones para utilizarlo en sus propias necesidades.

Que en mérito de lo anteriormente expuesto, el Director General de la Corporación en ejercicio de sus funciones legales y estatutarias,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO .- Declarar que el proyecto que pretende adelantar el señor FRANCISCO SINISTERRA POMBO, identificado con la cédula de ciudadanía 17.069.954, para llevar a cabo la nivelación topográfica del terreno, denominado Ramada Baja, ubicado en la vereda El Cerrito, en jurisdicción municipal de Funza, Cundinamarca, no requiere de la expedición de Licencia Ambiental, por las razones invocadas en la parte motiva de la presente providencia.-

PARÁGRAFO - Advertir al señor FRANCISCO SINISTERRA POMBO, que para hacer uso de cualquiera de los recursos naturales, deberá tramitar ante la Corporación los correspondientes permisos o concesiones.

ARTÍCULO SEGUNDO.- No obstante, informar al peticionario que para adelantar sobre el predio cualquier proyecto, obra o actividad diferente a la adecuación del terreno, deberá solicitar por escrito a la CAR el correspondiente pronunciamiento ambiental.

ARTÍCULO TERCERO - El señor FRANCISCO SINISTERRA POMBO en desarrollo de la adecuación del terreno, debe dar estricto cumplimiento a las siguientes medidas :

30 JUL 1998
Continuación de la Resolución 992 de 1998 (POR LA CUAL SE ACEPTA
LA ADECUACIÓN TOPOGRÁFICA DE UN TERRENO) Pág. 3

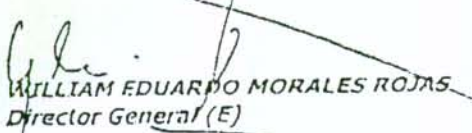
- El relleno deberá limitarse hasta 20 centímetros por debajo del nivel de la vía troncal de occidente.
- El material a disponer deberá ser distribuido teniendo en cuenta que este no podrá cubrir el tronco de los árboles existentes en el predio, de ocurrir así, estos deberán ser transplantados a otro lugar.
- La tierra franca (tierra negra o capa orgánica), deberá cubrir las áreas donde serán dispuestas las zonas verdes, a fin de mejorar la calidad agrológica de estas áreas.
- El material seleccionado (escombros o material de construcción), se utilizará para cubrir las áreas donde se pretenda llevar a cabo las obras civiles con el fin de darles estabilidad.
- Las áreas de tránsito, deberán ser señalizadas a fin de evitar accidentes por el transporte de material; este deberá realizarse con las medidas técnicas necesarias y cubriendo las volquetes con lonas, para evitar contaminación.

ARTÍCULO CUARTO Ordenar al peticionario, allegar a la Corporación en un término de treinta (30) días, contados a partir de la notificación de la presente providencia, diseño de manejo de escorrentías, antes y después del área que adecuara, el cual no podrá perjudicar a los predios vecinos por manejo de drenajes y un diseño paisajístico de revegetalización de las zonas libres de obras civiles, indicando la cantidad de árboles por especies sembrar, método de siembra y plano con su respectiva ubicación.

ARTÍCULO QUINTO.- Remitir el expediente a la Regional Funza, para efectos de seguimiento y control durante la etapa de adecuación del terreno y para que se verifique el cumplimiento de lo propuesto y aceptado por la Corporación.

ARTICULO SEXTO.- Contra la presente resolución, procede recurso de reposición, el que deberá presentarse personalmente y por escrito dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la diligencia de notificación personal o a la desfijación del edicto si a ello hubiere lugar y con plena observancia de los requisitos que establecen los artículos 51 y 52 del Decreto 01 de 1984.

NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE

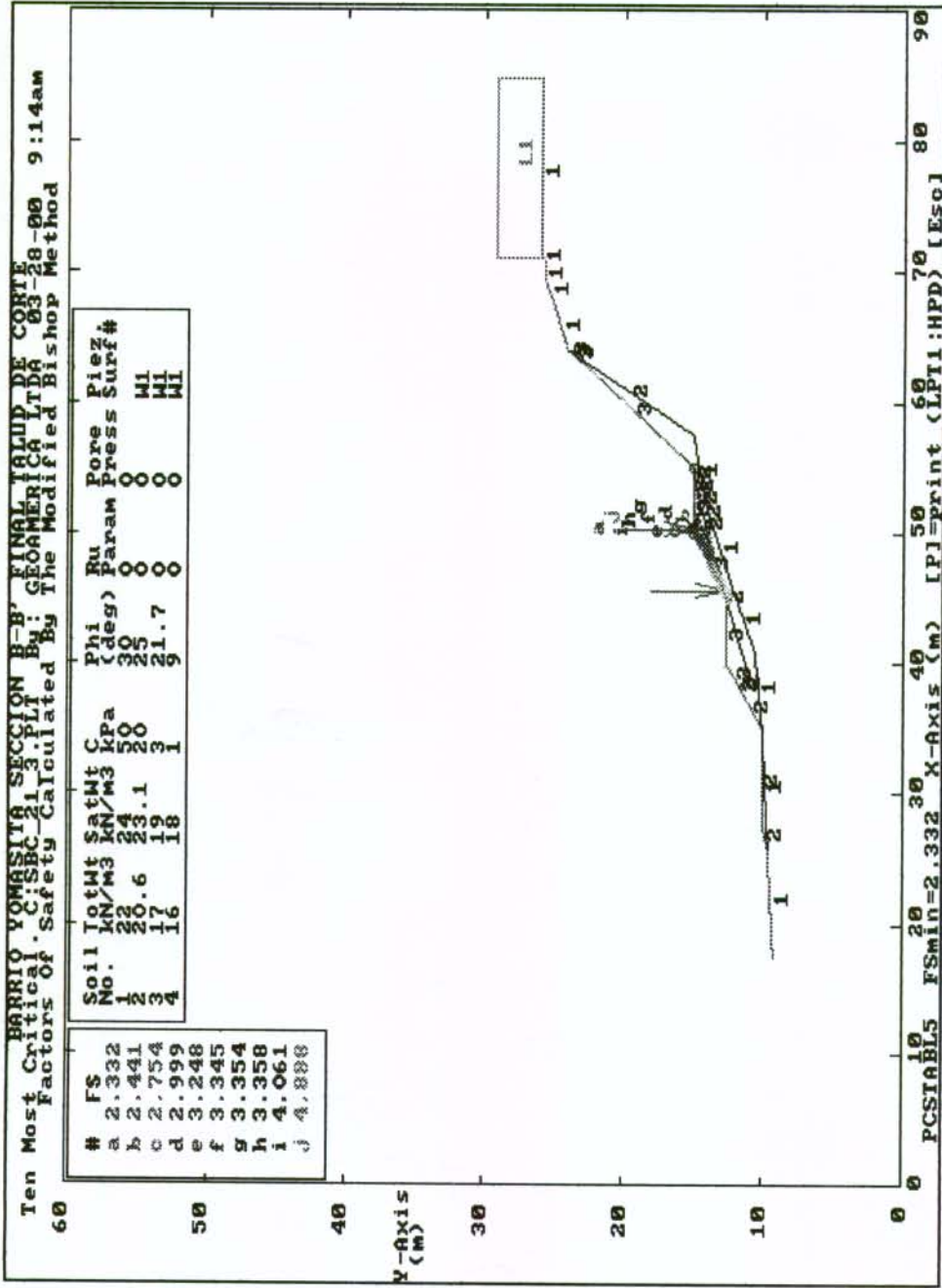

WILLIAM EDUARDO MORALES ROJAS
Director General (E)


C. Esp. 1083
C. Morales, María J. Cárdenas

ANEXO 17
Secciones de análisis final.

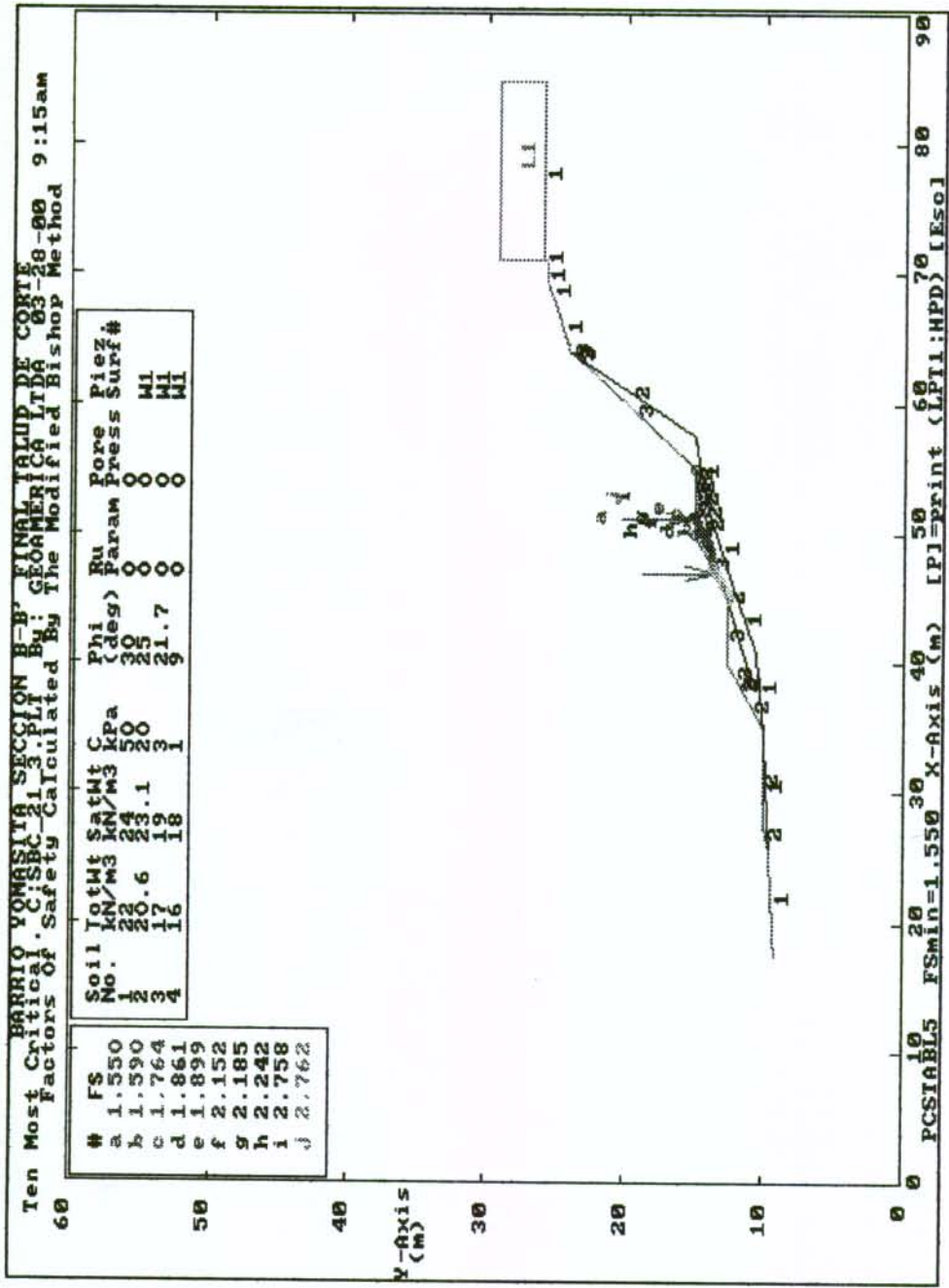
TALUD DE CORTE SECCIÓN B - B' / Sin sismo sin lluvia

Propiedades límite superior



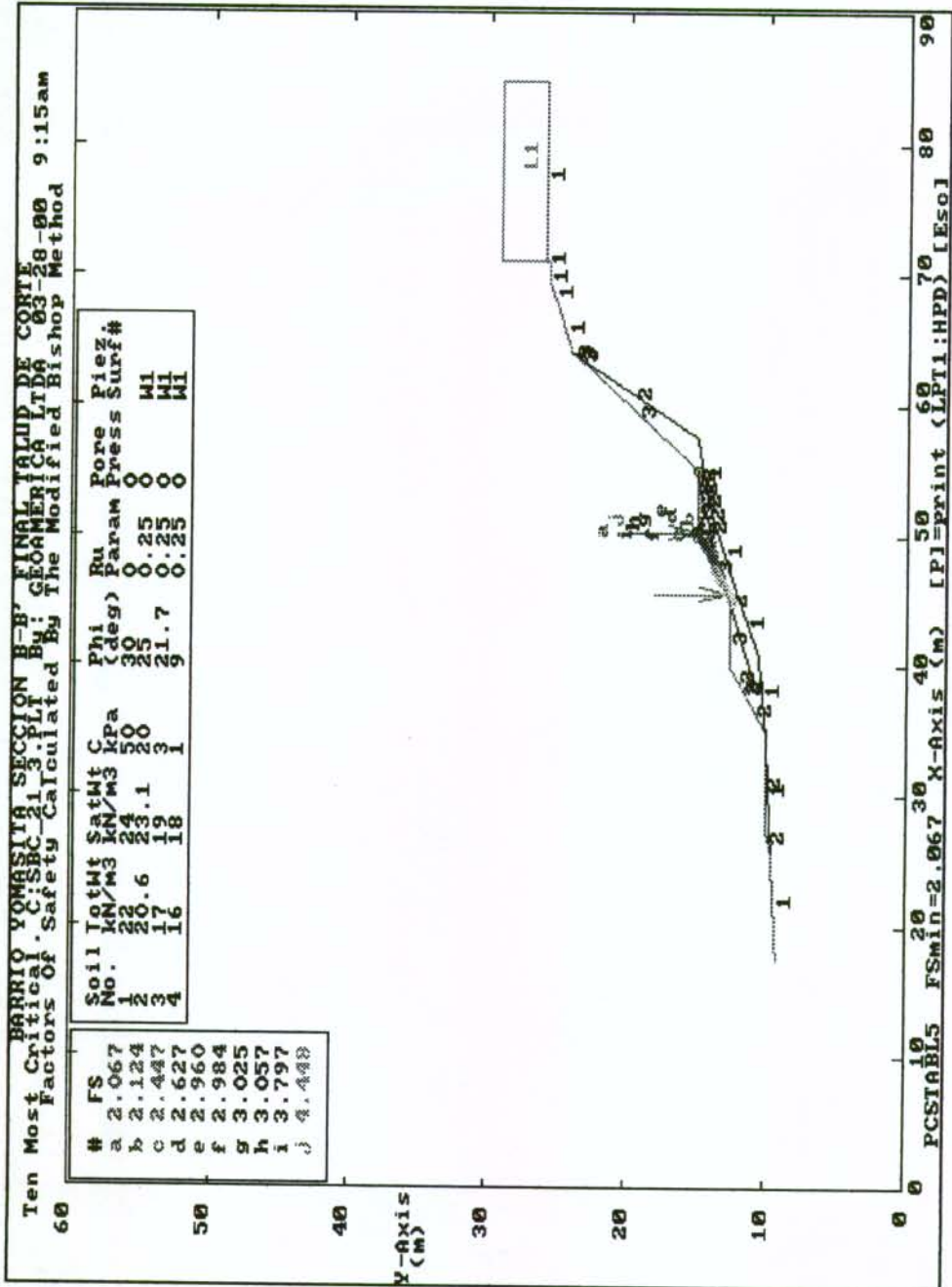
TALUD DE CORTE SECCIÓN B - B' / Con sismo sin lluvia

Propiedades límite superior



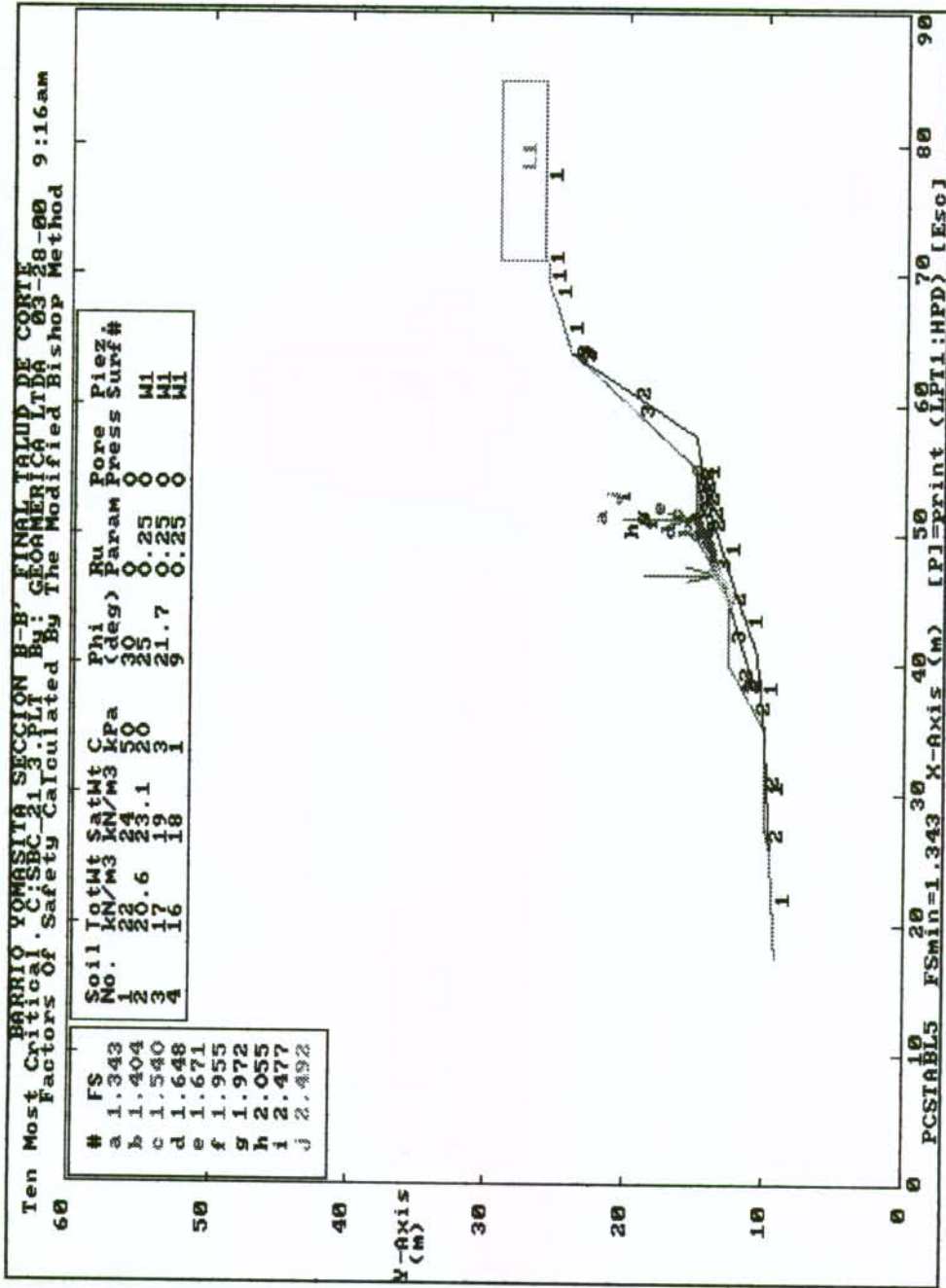
TALUD DE CORTE SECCIÓN B - B' / Sin sismo con lluvia

Propiedades límite superior



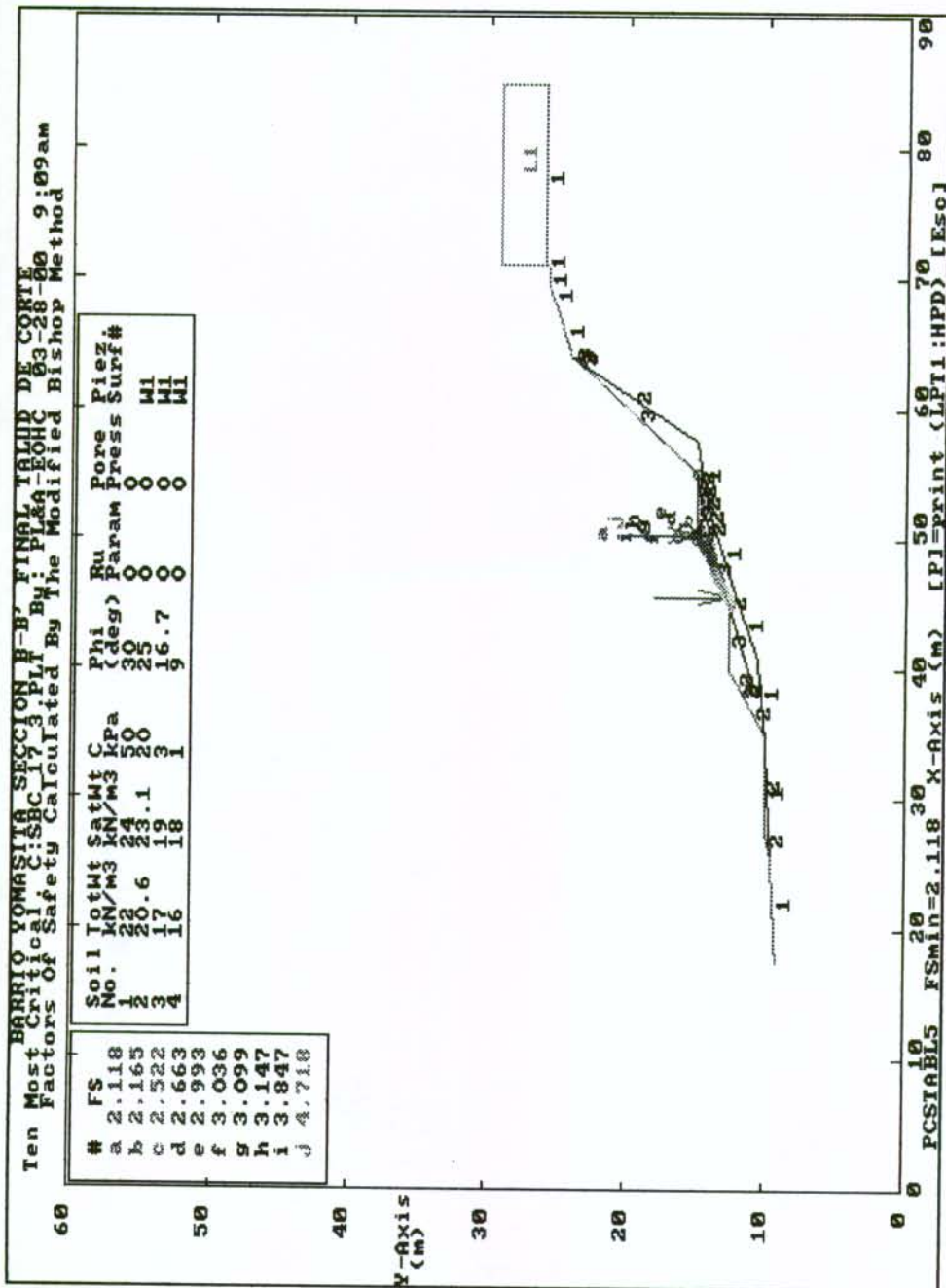
TALUD DE CORTE SECCIÓN B - B' / Con sismo con lluvia

Propiedades límite superior



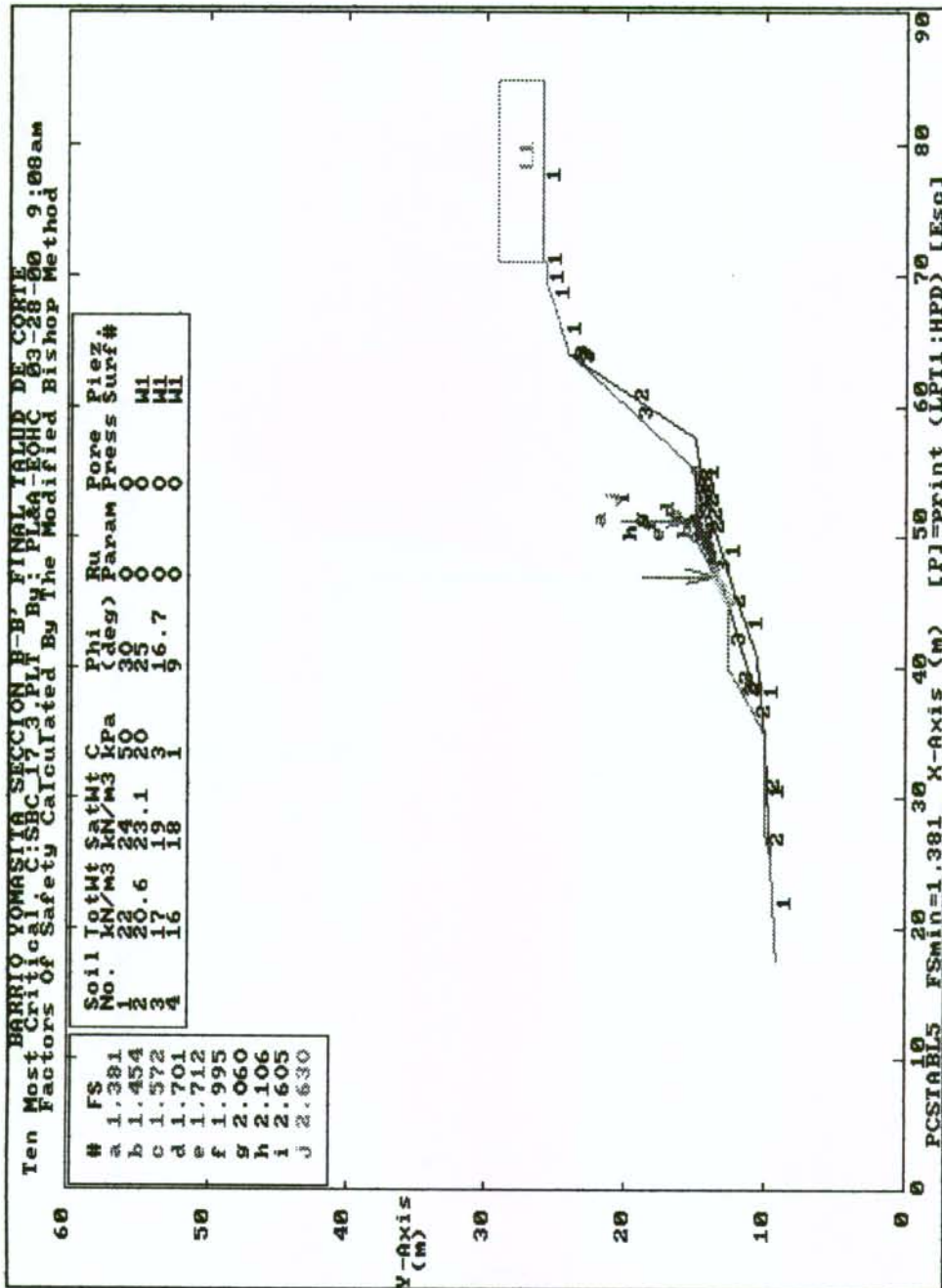
TALUD DE CORTE SECCIÓN B - B' / Sin sismo sin lluvia

Propiedades límite inferior



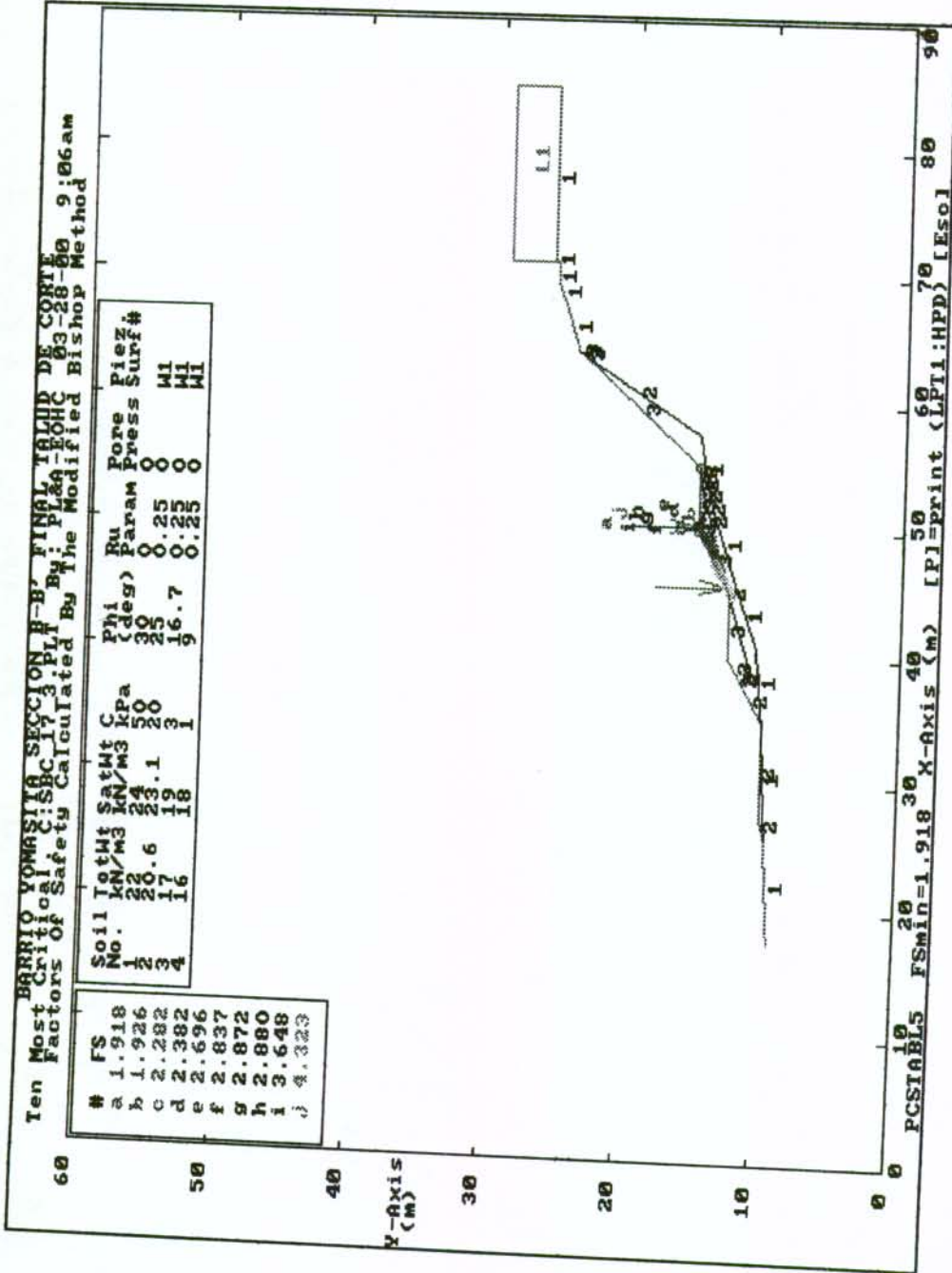
TALUD DE CORTE SECCIÓN B - B' / Con sismo sin lluvia

Propiedades límite inferior



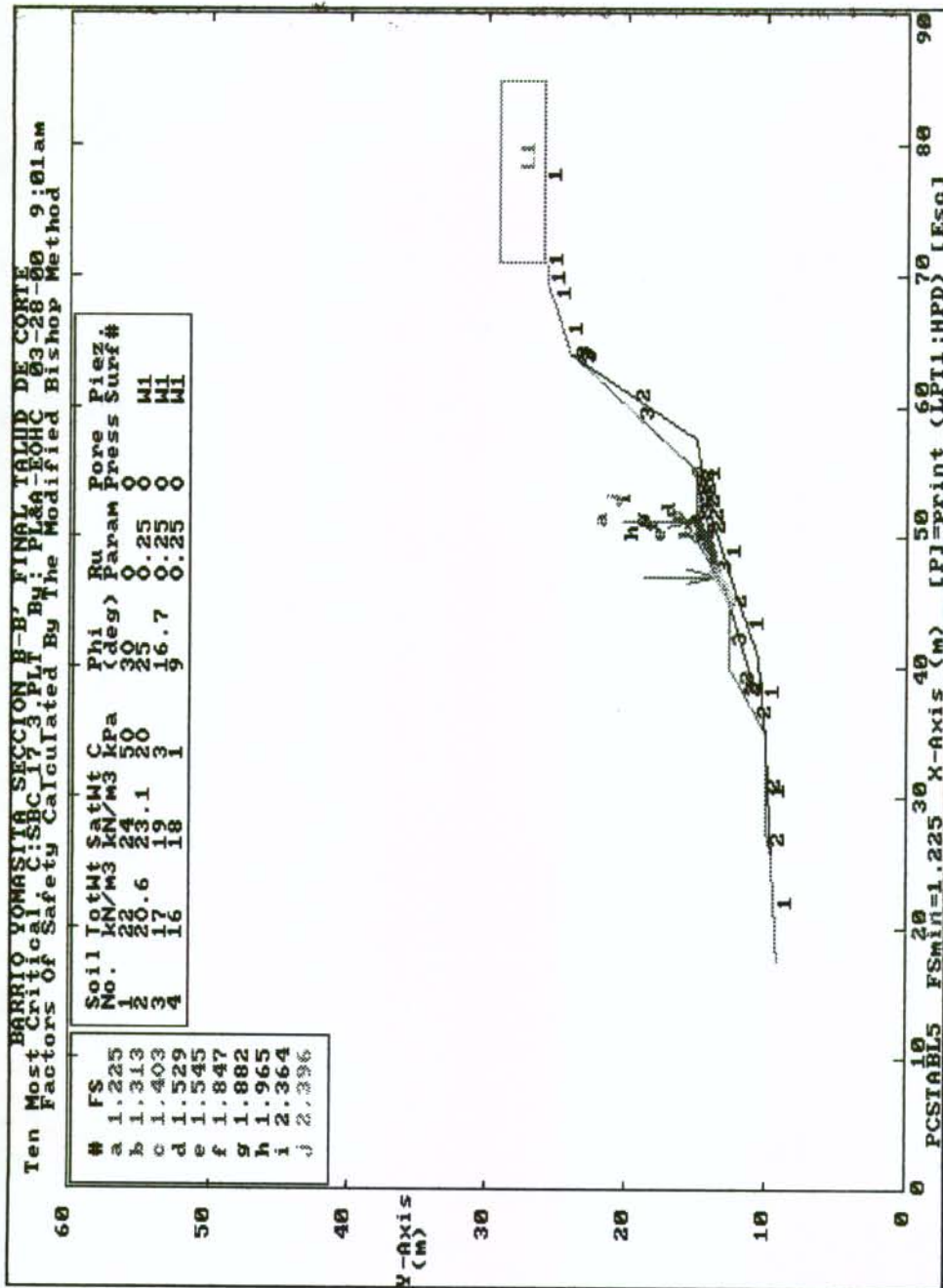
TALUD DE CORTE SECCIÓN B - B' / Sin sismo con lluvia

Propiedades límite inferior



TALUD DE CORTE SECCIÓN B - B' / Con sismo con lluvia

Propiedades límite inferior



ANEXO 18

Presupuesto de las obras recomendadas.

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS RECOMENDADAS EN LA ZONA DEL DESLIZAMIENTO ANTECEDENTE

1.-Alternativa No 2					
2.-Descripción					
<p>Acometer obras de drenaje subsuperficial, consistentes en conducciones, evitando la proliferación de redes de acueducto y alcantarillado en el área afectada y realizar cortes y rellenos.</p> <p>Manejo de aguas superficiales, lluvias y servidas. Ejecución de terraceo en armonía ambiental y paisajística</p> <p>Es necesario continuar con el programa de reubicación de los elementos: 7,8,9,10,11,12,13,21,22 y 23</p>					
3.-Ventajas	<p>Se protege el terreno de la erosión hídrica . Se elimina en forma parcial el agua como factor detonante. Se mantiene bajo el nivel freático</p> <p>Se retira parte o la totalidad de la masa de suelo mezclado susceptible a deslizamientos. Cumple con los factores de seguridad.</p>				
4.-Desventajas	<p>Manejo social de las familias a reubicar.</p> <p>Dificultad para localización de área para la ubicación de los materiales sobrantes (botadero). Incrementa costo de las obras por acarreo.</p>				
5.-Aspectos constructivos.	<p>Se requiere buldozer para el movimiento de tierras y suministro de materiales para la construcción de cunetas.</p>				
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Excavación general*	M3	1375.1	\$ 4,920	\$ 6,765,369
2	Retiro de sobrantes	M3	1216.7	\$ 8,200	\$ 9,976,641
3	Material para terraplenes de contrapeso	M3	439.2	\$ 18,000	\$ 7,905,240
4	Concreto cunetas y cajas (clase F de 2.500 PSI)	M3	17.0	\$ 202,500	\$ 3,434,198
5	Concreto escalonadas (clase E de 3.000 PSI) **	M3	4.9	\$ 235,000	\$ 1,151,500
6	Empradización	M2	1190	\$ 4,272	\$ 5,083,680
7	Instalación tubería gres y accesorios d=12"	ML	7.5	\$ 14,500	\$ 108,750
8	Suministro tubería gres y accesorios d=12"	ML	7.5	\$ 22,500	\$ 168,750
	* Incluye excavación mecánica para conformar terrazas y excavación manual para cajas, cunetas y escalonadas				
	** El valor total incluye el costo de la malla electrosoldada Ref. M442-Q8-FXY75 o similar				
TOTAL SIN INCLUIR AIU					\$ 34,594,127

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS RECOMENDADAS EN LA ZONA DE REPTACION

1.-Alternativa No. 3					
2.-Descripción					
Retirar el material reptante y empedrar con cespedones de pasto.					
3.-Ventajas		Se elimina el fenómeno en forma definitiva. Se protege la nueva ladera de la erosión hídrica. Se evitan eventuales problemas con los dueños de los lotes. Se mejora el ambiente. Es la menos costosa de todas las alternativas.			
4.-Desventajas		Localización del botadero para el material removido.			
5.-Aspectos constructivos.		Se requiere retroexcavadora para el movimiento de tierras.			
Costos					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TOTAL
1	Excavación general	M3	451,5	\$ 4.920	\$ 2.221.380
2	Retiro de sobrantes	M3	677,2	\$ 8.200	\$ 5.553.040
TOTAL SIN INCLUIR AIU					\$ 7.774.420

ANEXO 19
Carteras de topografía.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DEL PESGO - BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
 CALCULO DE COORDENADAS - POLIGONAL

PUNTO	ANGULO HORIZONTAL		ANGULO VERTICAL	DISTANCIA INCLINADA	ALTURA		AZIMUT	DISTANCIAS			COORDENADAS		COTA	PUNTO		
	INICIAL	CORREG			INSTRM	PRISMA		HORIZON	VERTICAL	NORTE	ESTE					
CD598																
CD599	214.0059	214.0059	78.3413	439.186	1.457	1.500	25.0129					89,633.311	96,916.461	2778.342	CD598	
D1-GA	276.0247	276.0248	101.4133	33.489	1.618	1.620	59.0228	430.476	87.032			90,067.436	97,119.124	2771.562	CD599	
AUX-8	198.1059	198.1100	101.0051	115.864	1.535	1.535	155.0516	32.794	-6.787			90,288.876	97,488.284	2858.589	D1-GA	
AUX-9	257.3917	257.3918	96.1519	270.290	1.490	1.617	173.1616	113.730	-22.136			90,259.132	97,502.098	2851.839	AUX-8	
AUX-10	202.4250	202.4251	101.2152	145.523	1.526	1.530	250.5534	268.681	-29.450			90,146.182	97,515.424	2829.741	AUX-9	
CD599	325.2403	325.2403			1.490		273.3825	142.670	-28.675			90,058.378	97,261.502	2800.203	AUX-10	
D1-GA					1.530		59.0228					90,067.436	97,119.124	2771.562	CD599	
ERROR EN ANGULO 5 (seg)													LONGITUD.....	988.351	ERROR N-S.....	-0.023
AUX-8													ERF:OR N-S.....	0.015	CIERRE.....	36521
D1-GA	262.4745	262.4745	86.2736	55.631	1.457	1.545	335.0516					90,259.132	97,502.098	2851.84	AUX-8	
AUX-1	152.4543	152.4544	94.5115	37.248	1.532	1.600	57.5301	55.525	3.435			90,288.876	97,488.284	2858.59	D1-GA	
AUX-2	236.4353	236.4354	86.1313	27.496	1.572	1.600	30.3845	37.114	-3.152			90,318.396	97,535.314	2861.964	AUX-1	
AUX-3	206.2924	206.2926	84.0340	37.551	1.498	1.600	87.2239	27.436	1.813			90,350.327	97,554.233	2858.772	AUX-2	
AUX-4	258.1639	258.1640	84.1729	59.558	1.547	1.600	113.5205	37.349	3.885			90,351.582	97,581.641	2860.585	AUX-3	
AUX-5	166.1218	166.1219	101.4820	60.553	1.546	1.600	192.0845	59.263	5.924			90,336.470	97,615.798	2864.397	AUX-4	
AUX-6	311.0648	311.0650	91.2506	71.256	1.497	1.600	178.2104	59.272	-12.389			90,278.535	97,603.330	2870.296	AUX-5	
AUX-7	134.0409	134.0410	94.5802	48.437	1.562	1.600	309.2754	71.234	-1.764			90,219.288	97,605.035	2857.881	AUX-6	
AUX-8	251.3311	251.3312			1.508		263.3204	48.255	-4.194			90,264.566	97,550.044	2856.043	AUX-7	
D1-GA							335.0516					90,259.132	97,502.098	2851.839	AUX-8	
ERROR EN ANGULO 10 (seg)													LONGITUD.....	395.449	ERROR N-S.....	-0.010
AUX-8													ERF:OR N-S.....	-0.004	CIERRE.....	34961

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMÁ	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
AUX-7					263.3204			90,264.57	97,550.04	2856.04
AUX-8				1.508				90,259.13	97,502.10	2851.84
AUX-7	0.0000	84.5702	48.442	1.545	83.3204	48.254	4.264	90,264.57	97,550.05	2856.07
1	85.2817	102.0344	72.337	1.600	169.0021	70.740	-15.117	90,189.69	97,515.59	2836.63
2	83.4255	101.5921	74.914	1.600	167.1459	73.280	-15.562	90,187.66	97,518.27	2836.19
3	84.4320	102.0702	74.073	1.600	168.1524	72.423	-15.549	90,188.23	97,516.84	2836.20
4	88.1649	102.0822	73.008	1.600	171.4853	71.375	-15.353	90,188.48	97,512.26	2836.39
5	89.3114	102.0027	71.498	1.600	173.0318	69.934	-14.874	90,189.71	97,510.55	2836.87
6	81.0538	102.3625	61.462	1.600	164.3742	59.980	-13.415	90,201.30	97,518.00	2838.33
7	83.1328	102.4124	62.180	1.600	166.4532	60.661	-13.659	90,200.08	97,515.99	2838.09
8	87.5528	102.5242	60.878	1.600	171.2732	59.347	-13.569	90,200.44	97,510.91	2838.18
9	78.2459	103.3743	50.511	1.600	161.5703	49.089	-11.902	90,212.46	97,517.31	2839.85
10	85.5946	104.0518	48.697	1.600	169.3150	47.232	-11.854	90,212.69	97,510.68	2839.89
11	74.3156	104.0806	42.931	1.600	158.0400	41.631	-10.484	90,220.51	97,517.65	2841.26
12	83.3647	104.5500	41.120	1.600	167.0851	39.734	-10.585	90,220.39	97,510.94	2841.16
13	85.0754	104.3742	41.033	1.600	168.3958	39.703	-10.363	90,220.20	97,509.90	2841.38
14	84.2727	104.4700	40.508	1.600	167.5931	39.167	-10.336	90,220.82	97,510.25	2841.41
15	68.2627	104.1712	38.169	1.600	151.5831	36.989	-9.419	90,226.48	97,519.48	2842.33
16	68.0259	104.1350	37.268	1.600	151.3503	36.124	-9.161	90,227.36	97,519.29	2842.59
17	80.1551	105.5757	33.829	1.600	163.4755	32.524	-9.305	90,227.90	97,511.17	2842.44
18	69.5050	104.3943	36.555	1.600	153.2254	35.365	-9.253	90,227.52	97,517.94	2842.49
19	64.0525	104.5635	31.332	1.600	147.3729	30.272	-8.079	90,233.57	97,518.31	2843.67
20	74.5113	106.5912	28.092	1.600	158.2317	26.866	-8.207	90,234.15	97,511.99	2843.54
21	57.0953	105.1035	22.226	1.600	140.4157	21.451	-5.819	90,242.53	97,515.68	2845.93
22	68.5625	108.1503	23.677	1.600	152.2829	22.486	-7.415	90,239.19	97,512.49	2844.33
23	46.1922	105.2909	23.000	1.600	129.5126	22.165	-6.141	90,244.93	97,519.11	2845.61
24	56.5111	109.5726	18.818	1.600	140.2315	17.688	-6.423	90,245.51	97,513.38	2845.32
25	32.4825	104.5008	20.193	1.600	116.2029	19.520	-5.170	90,250.47	97,519.59	2846.58
26	39.5428	110.2650	15.444	1.600	123.2632	14.471	-5.395	90,251.16	97,514.17	2846.35
27	15.1913	103.0451	18.614	1.600	98.5117	18.131	-4.213	90,256.34	97,520.01	2847.53
28	15.3946	108.1419	13.747	1.600	99.1150	13.056	-4.302	90,257.05	97,514.99	2847.44
29	11.1806	101.0514	19.942	1.600	94.5010	19.570	-3.835	90,257.48	97,521.60	2847.91
30	355.3800	104.4841	13.917	1.600	79.1004	13.455	-3.558	90,261.66	97,515.31	2848.19
31	0.3111	101.0436	18.354	1.600	84.0315	18.012	-3.526	90,261.00	97,520.01	2848.22
32	346.4450	102.0619	13.420	1.600	70.1654	13.122	-2.814	90,263.56	97,514.45	2848.93
33	355.4740	100.2108	18.108	1.600	79.1944	17.813	-3.254	90,262.43	97,519.60	2848.49
34	342.3937	97.2437	20.734	1.600	66.1141	20.561	-2.674	90,267.43	97,520.91	2849.07
35	355.0049	99.4209	15.938	1.600	78.3253	15.710	-2.686	90,262.25	97,517.50	2849.06
36	328.2012	94.2151	24.005	1.600	51.5216	23.935	-1.827	90,273.91	97,520.93	2849.92
37	318.4006	95.2555	20.137	1.600	42.1210	20.047	-1.906	90,273.98	97,515.56	2849.84
38	316.2936	92.1202	28.238	1.600	40.0140	28.217	-1.084	90,280.74	97,520.25	2850.66
39	308.3244	92.2547	25.463	1.600	32.0448	25.440	-1.079	90,280.69	97,515.61	2850.67
40	308.5558	90.2530	33.304	1.600	32.2802	33.303	-0.247	90,287.23	97,519.98	2851.50
41	301.5034	90.2816	30.965	1.600	25.2238	30.964	-0.255	90,287.11	97,515.37	2851.49
42	313.2027	89.1954	34.276	1.600	36.5231	34.274	0.400	90,286.55	97,522.66	2852.15
43	304.1827	89.1730	38.081	1.600	27.5031	38.078	0.471	90,292.80	97,519.88	2852.22
44	297.4756	89.2108	36.202	1.600	21.2000	36.200	0.409	90,292.85	97,515.27	2852.16
45	299.1108	88.1609	45.956	1.600	22.4312	45.935	1.388	90,301.50	97,519.84	2853.13
46	293.0839	88.0531	44.235	1.600	16.4043	44.210	1.473	90,301.48	97,514.79	2853.22
47	296.1947	88.1548	52.220	1.600	19.5151	52.196	1.583	90,308.22	97,519.83	2853.33
48	291.1122	88.1833	50.563	1.600	14.4326	50.541	1.492	90,308.01	97,514.94	2853.24
49	301.5150	86.3439	53.438	1.600	25.2354	53.343	3.190	90,307.32	97,524.98	2854.94

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST		DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL		PRISMA	AZIMUT	HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
50	304.3040	86.3954	48.313	1.600	28.0244	48.231	2.811	90,301.70	97,524.78	2854.56
51	304.4016	87.0925	47.937	1.600	28.1220	47.878	2.378	90,301.32	97,524.73	2854.12
52	309.5117	87.1722	40.359	1.600	33.2321	40.314	1.909	90,292.79	97,524.28	2853.66
53	321.5650	83.5240	47.452	1.600	45.2854	47.181	5.061	90,292.21	97,535.74	2856.81
54	313.0613	87.3709	36.767	1.600	36.3817	36.735	1.527	90,288.61	97,524.02	2853.27
55	315.1011	89.3050	35.363	1.600	38.4215	35.362	0.300	90,286.73	97,524.21	2852.05
56	321.5756	89.2804	30.924	1.600	45.3000	30.923	0.287	90,280.81	97,524.15	2852.03
57	322.0046	91.2503	30.898	1.600	45.3250	30.889	-0.764	90,280.76	97,524.15	2850.98
850	88.5232	89.3154	33.235	1.600	172.2436	33.234	0.272	90,226.19	97,506.49	2852.02
D1GA	251.3310	78.1922	33.482	1.510	335.0514	32.789	6.777	90,288.87	97,488.29	2858.61
AUX-7								90,264.57	97,550.04	2856.04
					263.3204					
AUX-8				1.537				90,259.13	97,502.10	2851.84
58	342.1049	95.2707	23.916	1.600	65.4253	23.808	-2.272	90,268.92	97,523.80	2849.50
59	356.2857	96.3825	21.869	1.600	80.0101	21.722	-2.529	90,262.90	97,523.49	2849.25
60	356.2722	98.0938	21.991	1.600	79.5926	21.768	-3.122	90,262.92	97,523.53	2848.65
61	0.3641	93.2829	33.293	1.600	84.0845	33.232	-2.018	90,262.52	97,535.16	2849.76
62	8.1229	93.5338	32.957	1.600	91.4433	32.881	-2.238	90,258.13	97,534.96	2849.54
63	11.5031	101.3243	21.547	1.600	95.2235	21.111	-4.312	90,257.15	97,523.12	2847.46
64	10.5324	95.5430	33.154	1.600	94.2528	32.978	-3.413	90,256.59	97,534.98	2848.36
65	24.4659	101.2144	22.454	1.600	108.1903	22.014	-4.424	90,252.21	97,523.00	2847.35
66	19.2815	94.0845	33.605	3.500	103.0019	33.517	-2.429	90,251.59	97,534.76	2847.45
67	37.3141	103.3005	24.614	1.600	121.0345	23.934	-5.747	90,246.78	97,522.60	2846.03
68	27.5422	99.4425	34.790	1.600	111.2626	34.288	-5.886	90,246.60	97,534.01	2845.89
69	46.5813	103.4405	27.500	1.600	130.3017	26.714	-6.529	90,241.78	97,522.41	2845.25
70	54.3440	102.1330	30.720	1.600	138.0644	30.023	-6.505	90,236.78	97,522.14	2845.27
71	54.3439	103.5876	30.998	1.600	138.0643	30.079	-7.493	90,236.74	97,522.18	2844.28
72	65.1422	103.5719	38.796	1.600	148.4626	37.651	-9.356	90,226.94	97,521.62	2842.42
73	74.0827	103.4051	51.385	1.600	157.4031	49.927	-12.153	90,212.95	97,521.06	2839.62
74	76.5316	103.1302	56.908	1.600	160.2520	55.401	-13.012	90,206.93	97,520.66	2838.76
75	90.1805	101.0554	62.416	1.600	173.5009	61.249	-12.015	90,198.24	97,508.67	2839.76
76	89.4059	102.2222	50.335	1.600	173.1303	49.166	-10.785	90,210.31	97,507.90	2840.99
77	86.4026	103.2647	41.185	1.600	170.1230	40.056	-9.577	90,219.66	97,508.91	2842.20
78	58.5057	110.4219	17.753	1.600	142.2301	16.606	-6.277	90,245.98	97,512.23	2845.50
79	353.0853	103.5634	12.465	1.600	76.4057	12.098	-3.003	90,261.92	97,513.87	2848.77
80	307.4310	91.5606	24.013	1.600	31.1514	23.999	-0.811	90,279.65	97,514.55	2850.97
81	291.1041	88.0732	46.937	1.600	14.4245	46.912	1.535	90,304.51	97,514.01	2853.31
82	338.2703	79.4014	56.808	1.600	61.5907	55.887	10.186	90,285.38	97,551.44	2861.96
83	343.5723	79.2429	53.938	1.600	67.2927	53.019	9.915	90,279.43	97,551.08	2861.69
84	343.5409	81.0200	53.744	1.600	67.2613	53.087	8.377	90,279.50	97,551.12	2860.15
85	349.4751	80.1211	52.004	1.600	73.1955	51.246	8.849	90,273.83	97,551.19	2860.62
86	356.4827	83.2802	49.634	1.600	80.2031	49.312	5.647	90,267.41	97,550.71	2857.42
87	355.0032	85.4829	44.047	1.600	78.3236	43.929	3.220	90,267.86	97,545.15	2855.00
88	8.0920	87.3312	48.485	1.600	91.4124	48.441	2.070	90,257.70	97,550.52	2853.85
89	10.3640	89.5532	48.377	1.600	94.0844	48.377	0.063	90,255.63	97,550.35	2851.84
90	17.2112	90.2928	48.764	1.600	100.5316	48.762	-0.418	90,249.92	97,549.98	2851.36
91	17.4427	92.0759	48.842	1.600	101.1631	48.808	-1.818	90,249.59	97,549.96	2849.96
92	16.3524	90.2439	53.091	1.600	100.0728	53.090	-0.381	90,249.80	97,554.36	2851.40
93	16.5327	91.2839	56.582	1.600	100.2531	56.563	-1.459	90,248.90	97,557.73	2850.32
94	22.3450	92.2146	49.999	1.600	106.0654	49.956	-2.061	90,245.27	97,550.09	2849.71
95	24.1447	93.5216	50.114	1.600	107.4651	50.000	-3.383	90,243.86	97,549.71	2848.39
96	30.3531	95.2110	52.130	1.600	114.0735	51.903	-4.863	90,237.92	97,549.47	2846.91
97	26.2406	91.3817	63.170	2.100	109.5610	63.144	-1.806	90,237.60	97,561.46	2849.47

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
98	30.3722	93.2409	64.536	1.600	114.0926	64.422	-3.830	90,232.77	97,560.88	2847.95
99	35.5643	93.2557	66.984	3.100	119.2847	66.864	-4.011	90,226.23	97,560.30	2846.27
100	353.3710	80.2316	63.578	1.600	77.0914	62.685	10.616	90,273.07	97,563.21	2862.39
101	358.5936	83.2548	61.912	1.600	82.3140	61.505	7.084	90,267.13	97,563.08	2858.86
102	17.3255	91.5518	43.800	1.600	101.0459	43.775	-1.469	90,250.72	97,545.06	2850.31
103	357.2156	82.4751	53.122	1.600	80.5400	52.703	6.660	90,267.47	97,554.14	2858.44
104	356.2320	83.3358	48.511	1.600	79.5524	48.205	5.436	90,267.57	97,549.56	2857.21
105	355.3617	85.3702	45.499	1.600	79.0821	45.366	3.477	90,267.68	97,546.65	2855.25
106	347.0043	82.2258	48.550	1.600	70.3247	48.122	6.436	90,275.16	97,547.47	2858.21
107	347.5024	83.0457	46.331	1.600	71.2228	45.994	5.580	90,273.82	97,545.68	2857.36
108	354.0833	85.5218	42.539	1.600	77.4037	42.429	3.062	90,268.19	97,543.55	2854.84
109	346.4132	83.2400	44.301	1.600	70.1336	44.007	5.092	90,274.02	97,543.51	2856.87
110	351.5948	86.3127	39.858	1.600	75.3152	39.785	2.416	90,269.07	97,540.62	2854.19
111	345.0435	84.1411	42.331	1.600	68.3639	42.117	4.251	90,274.49	97,541.31	2856.03
112	348.4515	86.5242	38.917	1.600	72.1719	38.859	2.119	90,270.95	97,539.12	2853.90
113	347.0454	89.4632	34.855	1.600	70.3658	34.855	0.137	90,270.70	97,534.98	2851.91
114	342.4223	85.1317	38.191	1.600	66.1427	38.058	3.182	90,274.47	97,536.93	2854.96
115	340.2229	86.5301	35.726	1.600	63.5433	35.673	1.942	90,274.82	97,534.14	2853.72
116	336.5551	89.0408	31.399	1.600	60.2755	31.395	0.510	90,274.61	97,529.41	2852.29
117	334.3214	91.1521	29.466	1.600	58.0418	29.459	-0.646	90,274.71	97,527.10	2851.13
118	343.2030	82.1824	51.766	1.600	66.5234	51.300	6.930	90,279.28	97,549.28	2858.71
119	341.5418	83.1023	48.363	1.600	65.2622	48.020	5.749	90,279.09	97,545.77	2857.52
120	340.0913	83.0812	43.204	1.600	63.4117	42.894	5.163	90,278.15	97,540.55	2856.94
121	338.4744	80.4228	53.705	1.600	62.1948	53.000	8.672	90,283.74	97,549.04	2860.45
122	337.1241	82.2806	51.012	1.600	60.4445	50.572	6.686	90,283.85	97,546.22	2858.46
123	335.2757	83.3448	47.673	1.600	59.0001	47.374	5.331	90,283.53	97,542.71	2857.11
124	341.0302	84.5224	39.352	1.600	64.3506	39.195	3.516	90,275.95	97,537.50	2855.29
125	334.1424	84.3408	44.040	1.600	57.4628	43.842	4.168	90,282.51	97,539.19	2855.94
126	339.2227	86.3421	38.378	1.600	62.5431	38.309	2.294	90,276.58	97,536.20	2854.07
127	332.4310	87.0942	41.429	0.600	56.1514	41.378	2.051	90,282.12	97,536.50	2854.83
128	336.4651	87.3309	37.454	1.600	60.1855	37.420	1.599	90,277.66	97,534.61	2853.38
129	332.3553	86.5956	39.235	1.600	56.0757	39.181	2.054	90,280.97	97,534.63	2853.83
130	334.1900	87.0546	37.287	1.600	57.5104	37.239	1.889	90,278.95	97,533.63	2853.66
131	333.0629	87.4609	37.304	1.600	56.3833	37.276	1.452	90,279.63	97,533.23	2853.23
132	328.5046	86.4301	35.991	1.600	52.2250	35.932	2.061	90,281.07	97,530.56	2853.84
133	326.5326	89.0518	34.728	1.600	50.2530	34.724	0.553	90,281.25	97,528.86	2852.33
134	320.3354	89.2941	38.915	1.600	44.0558	38.913	0.343	90,287.08	97,529.18	2852.12
135	322.1110	85.2400	40.570	1.600	45.4314	40.439	3.254	90,287.37	97,531.05	2855.03
136	333.3222	87.3239	33.778	1.600	57.0426	33.747	1.447	90,277.48	97,530.42	2853.22
137	332.0121	92.3010	29.189	1.600	55.3325	29.161	-1.275	90,275.63	97,526.15	2850.50
138	325.5857	92.2549	30.108	1.600	49.3101	30.081	-1.277	90,278.66	97,524.98	2850.50
139	330.0843	93.2757	27.207	1.600	53.4047	27.157	-1.645	90,275.22	97,523.98	2850.13
140	323.3011	83.4228	44.277	1.600	47.0215	44.010	4.853	90,289.13	97,534.30	2856.63
141	325.4414	83.5912	48.444	1.600	49.1618	48.177	5.075	90,290.57	97,538.61	2856.85
142	327.5255	83.3745	50.889	1.600	51.2459	50.575	5.647	90,290.67	97,541.63	2857.42
143	328.2014	82.4537	51.121	1.600	51.5218	50.713	6.442	90,290.44	97,541.99	2858.22
144	331.4841	81.5756	54.720	1.600	55.2045	54.183	7.648	90,289.94	97,546.67	2859.42
145	335.0700	80.1455	55.256	1.600	58.3904	54.458	9.359	90,287.46	97,548.61	2861.13
146	332.4130	80.1950	56.002	1.600	56.1334	55.206	9.406	90,289.82	97,547.99	2861.18
147	335.3637	80.4451	56.001	1.600	59.0841	55.272	9.004	90,287.48	97,549.55	2860.78
148	336.2016	79.4531	56.322	1.600	59.5220	55.425	10.014	90,286.95	97,550.04	2861.79
149	333.1232	81.0837	57.020	1.600	56.4436	56.340	8.779	90,290.03	97,549.21	2860.55
150	333.1630	80.1647	57.394	1.600	56.4834	56.570	9.690	90,290.10	97,549.44	2861.47

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
 BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
 CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN.		H - INST PRISMA	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL	INCLINAD	AZIMUT		HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
151	337.3757	79.4236	56.057	1.600	61.1001	55.155	10.013	90,285.73	97,550.42	2861.79
152	333.4855	80.0715	58.387	1.600	57.2059	57.521	10.018	90,290.17	97,550.53	2861.79
AUX-7								90,264.57	97,550.04	2856.04
					263.3204					
AUX-8				1.482				90,259.13	97,502.10	2851.84
AUX-7	0.0000	84.5157	48.444	1.600	83.3204	48.250	4.335	90,264.57	97,550.04	2856.06
153	337.0657	78.5219	58.514	1.600	60.3901	57.414	11.293	90,287.27	97,552.14	2863.01
154	338.0229	77.4729	60.807	1.600	61.3433	59.432	12.859	90,287.42	97,554.37	2864.58
155	334.3321	77.5948	60.586	1.600	58.0525	59.261	12.600	90,290.46	97,552.40	2864.32
156	339.4113	76.4328	64.619	1.600	63.1317	62.892	14.839	90,287.47	97,558.25	2866.56
157	335.4755	77.2002	62.174	1.600	59.1959	60.661	13.633	90,290.07	97,554.28	2865.35
158	341.5909	76.5643	66.490	1.600	65.3113	64.772	15.019	90,285.97	97,561.05	2866.74
159	336.4133	76.4205	64.470	1.600	60.1337	62.741	14.830	90,290.29	97,556.56	2866.55
160	343.3359	77.1940	67.994	1.600	67.0603	66.338	14.916	90,284.94	97,563.21	2866.64
161	337.4240	76.2323	67.122	1.600	61.1444	65.237	15.795	90,290.51	97,559.29	2867.52
162	338.5635	77.1257	70.893	1.600	62.2839	69.136	15.687	90,291.08	97,563.41	2867.41
163	339.0650	76.3321	70.211	1.600	62.3854	68.287	16.324	90,290.51	97,562.75	2868.04
164	335.4512	76.2435	65.788	1.600	59.1716	63.946	15.459	90,291.79	97,557.08	2867.18
165	346.3438	77.5400	75.723	1.600	70.0642	74.041	15.873	90,284.32	97,571.72	2867.59
166	347.5153	77.3838	80.365	1.600	71.2357	78.503	17.197	90,284.17	97,576.50	2868.92
167	350.1636	78.0709	81.787	1.600	73.4840	80.035	16.838	90,281.45	97,578.96	2868.56
168	352.0746	78.0252	83.802	1.600	75.3950	81.985	17.355	90,279.43	97,581.53	2869.08
169	347.1449	78.0844	73.823	1.600	70.4653	72.249	15.165	90,282.91	97,570.32	2866.89
170	347.3343	77.3414	74.841	1.600	71.0547	73.087	16.109	90,282.81	97,571.24	2867.83
171	349.4506	77.3715	77.801	1.600	73.1710	75.992	16.679	90,280.99	97,574.88	2868.40
172	349.5958	78.3343	77.359	1.600	73.3202	75.823	15.341	90,280.62	97,574.81	2867.06
173	347.1840	78.3426	70.431	1.600	70.5044	69.035	13.953	90,281.78	97,567.31	2865.67
174	351.1649	78.4943	76.652	1.600	74.4853	75.200	14.851	90,278.83	97,574.67	2866.57
175	346.5312	78.0442	62.955	1.600	70.2516	61.597	13.005	90,279.77	97,560.13	2864.73
176	350.4753	78.3913	72.857	2.000	74.1957	71.433	14.334	90,278.42	97,570.88	2865.65
177	348.1936	78.4034	65.717	1.600	71.5140	64.438	12.904	90,279.19	97,563.33	2864.62
178	350.5800	78.4528	69.709	2.000	74.3004	68.371	13.590	90,277.40	97,567.98	2864.91
179	349.3137	78.2838	65.779	2.000	73.0341	64.453	13.140	90,277.91	97,563.76	2864.46
180	349.4653	78.3829	65.107	3.000	73.1857	63.832	12.823	90,277.46	97,563.24	2863.14
181	353.2538	79.4226	76.404	1.600	76.5742	75.174	13.652	90,276.09	97,575.33	2865.37
182	353.3308	80.1041	71.192	1.600	77.0512	70.149	12.144	90,274.81	97,570.47	2863.87
183	349.2725	78.3614	62.650	2.000	72.5929	61.415	12.379	90,277.10	97,560.83	2863.70
184	352.2430	79.4548	64.443	1.600	75.5634	63.417	11.452	90,274.54	97,563.62	2863.17
185	349.4405	78.2307	61.122	3.000	73.1609	59.870	12.306	90,276.37	97,559.43	2862.63
186	355.4902	80.3625	58.436	1.600	79.2106	57.652	9.537	90,269.79	97,558.76	2861.26
187	352.2403	79.4235	60.482	1.600	75.5607	59.509	10.804	90,273.59	97,559.82	2862.53
188	359.1302	83.4444	49.813	1.600	82.4506	49.517	5.427	90,265.38	97,551.22	2857.15
189	0.3350	83.1833	53.955	1.600	84.0554	53.588	6.286	90,264.64	97,555.40	2858.01
190	4.4644	84.1135	56.508	1.600	88.1848	56.218	5.717	90,260.79	97,558.29	2857.44
191	5.3210	84.2850	60.242	1.600	89.0414	59.963	5.794	90,260.10	97,562.05	2857.52
192	5.3121	84.2843	60.240	1.600	89.0325	59.961	5.796	90,260.12	97,562.05	2857.52
193	352.3134	79.5252	57.020	1.600	76.0338	56.133	10.018	90,272.65	97,556.58	2861.74
194	352.3732	80.4939	56.532	1.600	76.0936	55.809	9.012	90,272.48	97,556.29	2860.73
195	358.0921	82.5419	56.751	1.600	81.4125	56.316	7.009	90,267.27	97,557.82	2858.73
196	358.4015	82.5213	60.596	1.600	82.1219	60.127	7.521	90,267.29	97,561.67	2859.24
197	0.3945	85.0303	48.724	1.600	84.1149	48.542	4.204	90,264.04	97,550.39	2855.92
198	5.2525	86.3256	48.758	1.600	88.5729	48.670	2.935	90,260.02	97,550.76	2854.66
199	1.1255	84.4600	52.250	1.600	84.4459	52.032	4.766	90,263.89	97,553.91	2856.49

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN.		H - INST PRISMA	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL	INCLINAD	AZIMUT		HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
200	8.1856	87.2504	48.852	1.600	91.5100	48.802	2.201	90,257.56	97,550.87	2853.92
201	9.0221	88.3042	48.802	1.600	92.3425	48.786	1.268	90,256.94	97,550.83	2852.99
202	3.4932	85.1819	54.778	1.600	87.2136	54.594	4.483	90,261.65	97,556.63	2856.20
203	5.1253	86.2131	51.357	1.600	88.4457	51.253	3.262	90,260.25	97,553.34	2854.98
204	6.0552	85.3948	50.488	1.600	89.3756	50.343	3.818	90,259.46	97,552.44	2855.54
205	7.5631	86.5834	51.184	1.600	91.2835	51.113	2.700	90,257.82	97,553.19	2854.42
206	9.4011	88.4424	50.974	1.600	93.1215	50.962	1.121	90,256.28	97,552.98	2852.84
207	9.0605	86.1605	56.772	1.600	92.3809	56.652	3.695	90,256.53	97,558.69	2855.42
208	9.5530	87.5325	56.111	1.600	93.2734	56.073	2.066	90,255.75	97,558.07	2853.79
209	12.1226	89.2604	56.015	1.600	95.4430	56.012	0.553	90,253.53	97,557.83	2852.27
210	15.1248	89.3232	56.173	1.600	98.4452	56.171	0.449	90,250.59	97,557.62	2852.17
211	16.4509	90.1059	60.013	1.600	100.1713	60.013	-0.192	90,248.42	97,561.15	2851.53
212	13.4159	88.4023	59.527	1.600	97.1403	59.511	1.378	90,251.64	97,561.14	2853.10
213	13.3333	87.5232	59.541	1.600	97.0537	59.500	2.207	90,251.78	97,561.14	2853.93
214	10.3609	87.0417	60.244	1.600	94.0813	60.165	3.078	90,254.79	97,562.11	2854.80
215	6.0344	85.5552	60.063	1.600	89.3548	59.912	4.262	90,259.55	97,562.01	2855.98
216	4.0726	83.4807	60.301	1.600	87.3930	59.949	6.510	90,261.58	97,562.00	2858.23
217	359.4409	82.3416	64.808	1.600	83.1613	64.264	8.379	90,266.66	97,565.92	2860.10
218	1.4109	82.5511	64.694	1.600	85.1313	64.201	7.974	90,264.48	97,566.08	2859.70
219	4.2543	84.1607	64.667	1.600	87.5747	64.344	6.458	90,261.42	97,566.40	2858.18
220	4.3719	85.0546	64.756	1.600	88.0923	64.519	5.536	90,261.21	97,566.58	2857.26
221	6.0827	84.3346	64.700	1.600	89.4031	64.409	6.131	90,259.50	97,566.51	2857.85
222	8.3750	85.2315	64.208	1.600	92.0954	64.000	5.163	90,256.71	97,566.05	2856.88
223	10.0344	86.0937	64.112	1.600	93.3548	63.968	4.293	90,255.12	97,565.94	2856.01
224	12.2018	87.0012	64.383	1.600	95.5222	64.295	3.366	90,252.55	97,566.06	2855.09
225	14.4335	88.1010	64.673	1.600	98.1539	64.640	2.066	90,249.84	97,566.07	2853.79
226	18.3400	89.4037	64.623	1.600	102.0604	64.622	0.364	90,245.58	97,565.28	2852.09
227	22.4259	90.4524	65.616	1.600	106.1503	65.610	-0.867	90,240.77	97,565.09	2850.85
228	26.2457	91.4027	67.408	1.600	109.5701	67.379	-1.969	90,236.14	97,565.43	2849.75
229	26.2412	91.4032	67.403	1.600	109.5616	67.374	-1.971	90,236.16	97,565.43	2849.75
230	26.3010	91.4345	66.771	3.000	110.0214	66.741	-2.015	90,236.26	97,564.80	2848.31
231	31.2854	92.0217	71.031	3.000	115.0058	70.986	-2.526	90,229.11	97,566.42	2847.79
232	29.5450	91.5538	67.602	3.000	113.2654	67.564	-2.273	90,232.25	97,564.08	2848.05
233	25.1652	91.3052	68.811	1.600	108.4856	68.787	-1.819	90,236.95	97,567.21	2849.90
234	24.0646	90.5923	74.294	2.000	107.3850	74.283	-1.283	90,236.61	97,572.89	2850.04
235	32.2432	91.4419	78.040	1.600	115.5636	78.004	-2.368	90,225.01	97,572.24	2849.35
236	34.1747	91.4956	72.539	1.600	117.4951	72.502	-2.319	90,225.28	97,566.21	2849.40
237	24.0516	89.4316	54.523	1.600	107.3720	54.522	0.265	90,242.63	97,554.06	2851.99
238	21.1303	90.1544	61.634	2.150	104.4507	61.633	-0.282	90,243.44	97,561.70	2850.89
239	21.5331	89.3959	70.595	1.600	105.2535	70.594	0.411	90,240.35	97,570.15	2852.13
240	16.2053	88.2652	69.477	1.600	99.5257	69.452	1.882	90,247.21	97,570.52	2853.60
241	13.1249	87.1957	68.709	1.600	96.4453	68.635	3.198	90,251.07	97,570.26	2854.92
242	12.1827	86.3933	68.840	1.600	95.5031	68.723	4.012	90,252.14	97,570.46	2855.73
243	10.1312	85.5658	68.499	1.600	93.4516	68.328	4.839	90,254.66	97,570.28	2856.56
244	8.4238	85.1032	69.092	1.600	92.1442	68.847	5.811	90,256.44	97,570.89	2857.53
245	5.1018	84.5823	69.012	1.600	88.4222	68.747	6.047	90,260.68	97,570.83	2857.77
246	4.4223	84.4530	69.040	0.500	88.1427	68.751	6.307	90,261.24	97,570.82	2859.13
247	1.2535	82.4111	69.360	1.600	84.5739	68.796	8.830	90,265.17	97,570.63	2860.55
248	0.2034	82.2627	69.482	1.600	83.5238	68.878	9.140	90,266.48	97,570.58	2860.86
249	0.4956	81.4517	74.098	1.600	84.2200	73.332	10.626	90,266.33	97,575.08	2862.35
250	2.4122	81.5542	74.805	1.600	86.1326	74.064	10.503	90,264.01	97,576.00	2862.22
251	4.0348	82.4253	74.542	1.600	87.3552	73.940	9.453	90,262.23	97,575.97	2861.17
252	5.2149	83.3319	74.655	1.600	88.5353	74.183	8.380	90,260.56	97,576.27	2860.10

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
253	5.4936	84.0647	74.544	1.600	89.2140	74.151	7.646	90,259.96	97,576.24	2859.37
254	8.2243	84.4850	74.482	1.650	91.5447	74.177	6.733	90,256.66	97,576.23	2858.40
255	12.1016	85.5053	74.701	1.600	95.4220	74.505	5.408	90,251.73	97,576.23	2857.13
256	15.1122	86.5717	74.655	1.600	98.4326	74.550	3.966	90,247.82	97,575.79	2855.69
257	19.4642	88.0750	74.990	1.600	103.1846	74.950	2.446	90,241.87	97,575.03	2854.17
258	23.1404	89.1209	75.783	1.600	106.4608	75.776	1.055	90,237.27	97,574.65	2852.78
259	24.5522	89.4829	76.523	1.600	108.2726	76.523	0.256	90,234.91	97,574.68	2851.98
260	28.0311	90.2928	77.583	1.600	111.3515	77.580	-0.665	90,230.59	97,574.24	2851.06
261	32.0010	91.2920	79.012	1.600	115.3214	78.985	-2.053	90,225.08	97,573.37	2849.67
262	30.4848	90.2400	82.571	1.600	114.2052	82.569	-0.576	90,225.09	97,577.32	2851.14
263	30.1705	89.5057	83.989	1.600	113.4909	83.989	0.221	90,225.21	97,578.93	2851.94
264	27.3342	89.3108	82.484	1.600	111.0546	82.481	0.693	90,229.44	97,579.05	2852.41
265	27.2319	89.0411	83.033	1.600	110.5523	83.022	1.348	90,229.48	97,579.65	2853.07
266	26.1344	89.0120	82.735	1.600	109.4548	82.723	1.412	90,231.16	97,579.95	2853.13
267	25.3609	88.5136	85.265	1.600	109.0813	85.248	1.696	90,231.19	97,582.64	2853.42
268	23.5757	89.0623	81.095	1.600	107.3001	81.085	1.265	90,234.75	97,579.43	2852.99
269	23.3505	89.0638	80.944	1.600	107.0709	80.934	1.257	90,235.31	97,579.45	2852.98
270	23.2942	88.4522	80.797	1.600	107.0146	80.778	1.754	90,235.48	97,579.33	2853.47
271	22.2316	87.0625	87.330	1.600	105.5520	87.219	4.408	90,235.21	97,585.97	2856.13
272	23.0032	88.4150	83.705	1.600	106.3236	83.683	1.903	90,235.30	97,582.32	2853.62
273	22.3443	87.5711	87.137	1.600	106.0647	87.081	3.112	90,234.96	97,585.76	2854.83
274	24.1552	88.4620	88.312	1.600	107.4756	88.292	1.892	90,232.14	97,586.16	2853.61
275	24.1716	87.2846	88.630	1.600	107.4920	88.544	3.898	90,232.03	97,586.39	2855.62
276	22.0016	88.1936	80.224	1.600	105.3220	80.190	2.343	90,237.65	97,579.36	2854.06
277	20.3013	87.2541	79.837	1.600	104.0217	79.757	3.583	90,239.79	97,579.47	2855.30
278	19.4009	87.1841	79.610	1.600	103.1213	79.522	3.734	90,240.97	97,579.52	2855.46
279	15.0102	86.5648	78.712	1.600	98.3306	78.600	4.193	90,247.44	97,579.82	2855.91
280	14.4431	86.4833	81.887	1.600	98.1635	81.760	4.558	90,247.36	97,583.01	2856.28
281	14.4212	85.4613	82.379	1.650	98.1416	82.155	6.076	90,247.36	97,583.40	2857.75
282	14.1503	85.2649	89.160	1.600	97.4707	88.879	7.078	90,247.09	97,590.16	2858.80
283	14.3305	86.2513	78.718	1.600	98.0509	78.564	4.915	90,248.08	97,579.88	2856.64
284	10.4527	84.5121	78.581	1.650	94.1731	78.264	7.046	90,253.27	97,580.14	2858.72
285	9.3601	84.3949	77.268	1.700	93.0805	76.933	7.186	90,254.93	97,578.92	2858.81
286	9.4801	84.5008	78.623	1.600	93.2005	78.304	7.077	90,254.58	97,580.27	2858.80
287	6.0935	83.0337	79.448	1.600	89.4139	78.866	9.599	90,259.55	97,580.96	2861.32
288	5.3512	83.0333	79.429	1.600	89.0716	78.847	9.599	90,260.34	97,580.94	2861.32
289	5.2636	82.1611	79.286	1.600	88.5840	78.565	10.665	90,260.53	97,580.65	2862.39
290	1.1831	81.5618	79.947	1.600	84.5035	79.157	11.212	90,266.25	97,580.93	2862.93
291	2.2624	92.3106	32.227	1.600	85.5828	32.196	-1.416	90,261.39	97,534.21	2850.30
292	10.0651	94.3146	32.317	1.600	93.3855	32.216	-2.552	90,257.08	97,534.25	2849.17
293	1.4401	94.1105	29.762	1.600	85.1605	29.683	-2.172	90,261.58	97,531.68	2849.55
294	7.4759	95.3037	28.534	1.600	91.2003	28.402	-2.740	90,258.47	97,530.49	2848.98
295	1.2217	95.0109	29.290	1.600	84.5421	29.178	-2.563	90,261.72	97,531.16	2849.16
296	5.2802	96.0719	26.330	1.600	89.0006	26.180	-2.808	90,259.59	97,528.27	2848.91
297	0.2122	96.3340	25.381	1.600	83.5326	25.215	-2.900	90,261.82	97,527.17	2848.82
298	4.5712	97.4102	25.473	1.600	88.2916	25.244	-3.406	90,259.80	97,527.33	2848.31
299	3.2451	98.2948	22.093	1.600	86.5655	21.851	-3.264	90,260.30	97,523.92	2848.46
300	34.3812	101.5438	24.091	1.600	118.1016	23.572	-4.972	90,248.00	97,522.88	2846.75
301	28.4455	100.1314	29.024	1.600	112.1659	28.563	-5.150	90,248.30	97,528.53	2846.57
302	24.5942	98.1954	34.408	1.600	108.3146	34.045	-4.986	90,248.31	97,534.38	2846.74
D1-GA								90,288.88	97,488.28	2858.59
					57.5301					
AUX-1				1.532				90,318.40	97,535.31	2861.96

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
D-1GA	0.0000	93.3539	55.643	1.600	237.5301	55.534	-3.488	90,288.87	97,488.28	2858.41
303	3.4627	116.0857	19.782	1.600	241.3928	17.757	-8.718	90,309.97	97,519.68	2853.18
304	8.4829	111.2712	23.839	1.600	246.4130	22.187	-8.719	90,309.62	97,514.94	2853.18
305	20.2859	112.2843	22.852	1.600	258.2200	21.116	-8.737	90,314.14	97,514.63	2853.16
306	18.0055	117.4802	18.536	1.600	255.5356	16.397	-8.645	90,314.40	97,519.41	2853.25
307	36.2836	118.2413	18.346	1.600	274.2137	16.137	-8.727	90,319.62	97,519.22	2853.17
308	34.4551	113.0504	22.664	1.600	272.3852	20.849	-8.886	90,319.36	97,514.49	2853.01
309	49.2907	112.2906	23.833	1.600	287.2208	22.021	-9.115	90,324.97	97,514.30	2852.78
310	56.0154	117.1603	19.673	1.600	293.5455	17.487	-9.013	90,325.48	97,519.33	2852.88
311	66.3910	118.0744	16.938	1.600	304.3211	14.937	-7.986	90,326.86	97,523.01	2853.91
312	69.5448	114.2050	22.898	1.600	307.4749	20.862	-9.440	90,331.18	97,518.83	2852.46
313	62.2119	110.3645	27.533	1.600	300.1420	25.770	-9.693	90,331.37	97,513.05	2852.20
314	72.3225	108.4604	31.746	1.600	310.2526	30.058	-10.214	90,337.89	97,512.43	2851.68
315	81.2852	110.4620	28.149	1.600	319.2153	26.319	-9.983	90,338.37	97,518.17	2851.91
316	88.0407	108.0546	33.089	1.600	325.5708	31.452	-10.278	90,344.46	97,517.70	2851.62
317	81.2020	106.2947	36.740	1.600	319.1321	35.228	-10.433	90,345.07	97,512.31	2851.46
318	86.0732	104.5113	40.779	1.600	324.0033	39.416	-10.454	90,350.29	97,512.15	2851.44
319	93.2242	105.2315	38.081	1.600	331.1543	36.716	-10.105	90,350.59	97,517.66	2851.79
320	97.0343	103.4016	41.190	1.600	334.5644	40.023	-9.735	90,354.65	97,518.36	2852.16
321	101.3059	102.2419	42.247	1.600	339.2400	41.261	-9.076	90,357.02	97,520.80	2852.82
322	105.1708	101.3112	41.326	1.600	343.1009	40.493	-8.253	90,357.15	97,523.59	2853.64
323	89.3533	103.2607	44.290	1.600	327.2834	43.078	-10.291	90,354.72	97,512.15	2851.61
324	90.0130	102.4105	48.152	1.600	327.5431	46.977	-10.574	90,358.19	97,510.36	2851.32
325	87.5217	102.4649	51.818	1.600	325.4518	50.534	-11.463	90,360.17	97,506.88	2850.43
326	91.1227	102.0202	55.022	1.600	329.0528	53.813	-11.472	90,364.57	97,507.67	2850.42
327	92.4229	101.3030	55.348	1.600	330.3530	54.235	-11.043	90,365.64	97,508.68	2850.85
328	95.4514	101.3754	51.448	1.600	333.3815	50.391	-10.373	90,363.55	97,512.94	2851.52
329	101.0555	101.0837	48.297	1.600	338.5856	47.386	-9.334	90,362.63	97,518.32	2852.56
330	108.1336	100.1203	45.183	1.600	346.0637	44.469	-8.002	90,361.56	97,524.64	2853.89
331	104.2450	101.4340	39.249	1.600	342.1751	38.430	-7.978	90,355.01	97,523.63	2853.92
332	154.4700	94.0836	36.093	1.600	32.4001	35.999	-2.608	90,348.70	97,554.74	2859.29
333	157.0757	93.4744	36.731	1.600	35.0058	36.650	-2.431	90,348.41	97,556.34	2859.46
334	154.1024	94.4651	36.857	1.600	32.0325	36.729	-3.072	90,349.52	97,554.81	2858.82
335	153.0519	94.5632	35.018	1.600	30.5820	34.888	-3.017	90,348.31	97,553.27	2858.88
336	204.2724	97.0216	7.125	1.600	82.2025	7.071	-0.873	90,319.34	97,542.32	2861.02
337	211.3450	89.4427	12.333	1.600	89.2751	12.333	0.056	90,318.51	97,547.65	2861.95
338	322.2408	108.4542	13.030	1.600	200.1709	12.338	-4.191	90,306.82	97,531.04	2857.71
339	298.2203	98.5310	12.366	2.550	176.1504	12.218	-1.910	90,306.20	97,536.11	2859.04
340	300.4046	97.5932	18.451	0.500	178.3347	18.272	-2.565	90,300.13	97,535.77	2860.43
341	300.0243	98.4247	16.825	1.600	177.5544	16.631	-2.549	90,301.78	97,535.91	2859.35
342	284.1848	95.5026	18.445	1.800	162.1149	18.349	-1.877	90,300.93	97,540.92	2859.82
343	290.1919	88.4700	22.597	4.670	168.1220	22.592	0.480	90,296.28	97,539.93	2859.31
344	269.1219	86.5539	25.050	1.600	147.0520	25.014	1.343	90,297.40	97,548.90	2863.24
345	270.2905	88.5400	25.100	1.600	148.2206	25.095	0.482	90,297.03	97,548.48	2862.38
346	266.2336	86.3750	26.440	1.600	144.1637	26.394	1.554	90,296.97	97,550.72	2863.45
347	271.0431	87.3654	22.830	1.600	148.5732	22.810	0.950	90,298.85	97,547.08	2862.85
348	260.3058	85.5713	23.507	1.600	138.2359	23.448	1.659	90,300.86	97,550.88	2863.56
349	270.4910	89.5644	21.572	1.600	148.4211	21.572	0.020	90,299.96	97,546.52	2861.92
350	250.3216	87.0301	21.354	1.600	128.2517	21.326	1.099	90,305.14	97,552.02	2863.00
351	272.4103	89.1917	18.529	1.600	150.3404	18.528	0.219	90,302.26	97,544.42	2862.12
352	274.2617	91.1106	18.772	2.250	152.1918	18.768	-0.388	90,301.78	97,544.03	2860.86
353	244.3009	86.5043	26.337	1.600	122.2310	26.297	1.449	90,304.31	97,557.52	2863.35
354	279.0811	89.1801	13.687	1.600	157.0112	13.686	0.167	90,305.80	97,540.66	2862.06

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
355	283.0351	94.1444	16.533	2.150	160.5652	16.488	-1.224	90,302.81	97,540.70	2860.12
356	289.4543	95.5928	14.971	1.600	167.3844	14.889	-1.563	90,303.85	97,538.50	2860.33
357	244.4608	82.2531	26.790	1.600	122.3909	26.556	3.531	90,304.07	97,557.67	2865.43
358	250.0908	81.0518	21.674	1.600	128.0209	21.412	3.358	90,305.20	97,552.18	2865.25
359	252.5628	82.1426	25.029	1.600	130.4929	24.800	3.379	90,302.18	97,554.08	2865.28
360	257.2757	82.4426	29.731	1.600	135.2058	29.493	3.757	90,297.41	97,556.04	2865.65
361	285.2156	90.2201	13.017	1.600	163.1457	13.017	-0.083	90,305.93	97,539.07	2861.81
362	291.2725	97.3328	13.826	1.600	169.2026	13.706	-1.818	90,304.93	97,537.85	2860.08
363	295.1204	93.5951	10.758	1.600	173.0505	10.732	-0.750	90,307.74	97,536.61	2861.15
364	296.4220	98.1801	11.587	2.600	174.3521	11.466	-1.673	90,306.98	97,536.39	2859.22
365	323.5221	105.3142	10.047	1.600	201.4522	9.680	-2.690	90,309.40	97,531.73	2859.21
366	323.2647	106.5900	10.528	2.600	201.1948	10.069	-3.075	90,309.02	97,531.65	2857.82
367	348.2526	114.2623	11.339	1.600	226.1827	10.323	-4.691	90,311.26	97,527.85	2857.20
368	355.4509	114.5303	13.325	1.600	233.3810	12.088	-5.607	90,311.23	97,525.58	2856.29
369	5.2316	115.3335	15.746	1.600	243.1617	14.205	-6.794	90,312.01	97,522.63	2855.10
370	21.3341	118.0551	14.719	1.600	259.2642	12.984	-6.932	90,316.02	97,522.55	2854.96
371	18.5152	118.0046	10.429	1.600	256.4453	9.207	-4.898	90,316.28	97,526.35	2857.00
372	11.2114	117.0929	7.630	1.600	249.1415	6.789	-3.483	90,315.99	97,528.97	2858.41
373	3.4759	110.4248	5.350	1.600	241.4100	5.004	-1.892	90,316.02	97,530.91	2860.00
374	317.1439	92.0951	3.093	1.600	195.0740	3.091	-0.117	90,315.41	97,534.51	2861.78
375	241.0040	90.0847	5.939	1.600	118.5341	5.939	-0.015	90,315.53	97,540.51	2861.88
376	30.2426	119.3120	14.874	1.600	268.1727	12.943	-7.329	90,318.01	97,522.38	2854.57
377	29.1302	118.5228	13.705	1.600	267.0603	12.001	-6.618	90,317.79	97,523.33	2855.28
378	28.2729	119.3432	11.746	1.600	266.2030	10.216	-5.797	90,317.74	97,525.12	2856.10
379	28.0532	118.2757	10.024	1.600	265.5833	8.812	-4.778	90,317.78	97,526.52	2857.12
380	27.3000	118.3424	7.555	1.600	265.2301	6.635	-3.613	90,317.86	97,528.70	2858.28
381	114.4748	93.0344	2.362	1.600	352.4049	2.359	-0.126	90,320.73	97,535.01	2861.77
382	65.2315	117.5707	5.596	1.600	303.1616	4.943	-2.623	90,321.11	97,531.18	2859.27
383	51.3835	118.1243	9.636	1.600	289.3136	8.491	-4.555	90,321.23	97,527.31	2857.34
384	112.0218	104.3235	4.571	1.600	349.5519	4.425	-1.148	90,322.75	97,534.54	2860.75
385	56.3541	123.3745	11.128	1.600	294.2842	9.266	-6.163	90,322.23	97,526.88	2855.73
386	110.2340	111.5248	7.124	1.600	348.1641	6.611	-2.655	90,324.87	97,533.97	2859.24
387	51.2432	119.5014	15.352	1.600	289.1733	13.317	-7.638	90,322.80	97,522.74	2854.26
388	76.3043	118.1616	7.924	1.600	314.2344	6.979	-3.753	90,323.28	97,530.33	2858.14
389	66.5222	117.5120	11.715	1.600	304.4523	10.358	-5.474	90,324.30	97,526.80	2856.42
390	65.0500	121.5610	13.140	1.600	302.5801	11.159	-6.955	90,324.47	97,525.95	2854.94
391	83.5532	119.2017	11.875	1.600	321.4833	10.352	-5.818	90,326.53	97,528.91	2856.08
392	97.4753	110.3029	14.601	1.600	335.4054	13.676	-5.115	90,330.86	97,529.68	2856.78
393	89.0046	111.4208	21.344	1.600	326.5347	19.831	-7.893	90,335.01	97,524.48	2854.00
394	98.2448	108.5610	18.512	1.600	336.1749	17.510	-6.007	90,334.43	97,528.27	2855.89
395	108.2626	100.5939	15.992	2.900	346.1927	15.698	-3.050	90,333.65	97,531.60	2857.55
396	105.0205	99.1349	19.885	4.670	342.5506	19.628	-3.190	90,337.16	97,529.55	2855.64
397	107.1800	99.2451	23.174	4.670	345.1101	22.862	-3.791	90,340.50	97,529.47	2855.04
398	108.1311	98.3027	27.732	4.670	346.0612	27.427	-4.103	90,345.02	97,528.73	2854.72
399	92.3815	109.5859	19.586	1.600	330.3116	18.407	-6.693	90,334.42	97,526.26	2855.20
400	108.1911	102.0834	31.335	1.600	346.1212	30.634	-6.591	90,348.15	97,528.01	2855.31
401	108.2253	101.0811	34.707	1.600	346.1554	34.053	-6.703	90,351.48	97,527.23	2855.19
402	108.1758	101.5049	36.776	1.600	346.1059	35.993	-7.550	90,353.35	97,526.72	2854.35
403	108.1553	101.0131	38.627	1.600	346.0854	37.914	-7.387	90,355.21	97,526.24	2854.51
404	89.5734	101.0112	20.984	1.600	327.5035	20.597	-4.011	90,335.83	97,524.35	2857.89
405	94.3615	107.3552	23.362	1.600	332.2916	22.269	-7.063	90,338.15	97,525.03	2854.83
406	97.3541	106.2713	26.894	1.600	335.2842	25.793	-7.617	90,341.86	97,524.61	2854.28
407	97.5019	106.5759	27.335	1.600	335.4320	26.145	-7.977	90,342.23	97,524.56	2853.92

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
408	100.1341	106.1737	29.854	1.600	338.0642	28.655	-8.376	90,344.98	97,524.63	2853.52
409	101.0033	104.2023	32.421	1.600	338.5334	31.411	-8.030	90,347.70	97,524.00	2853.87
410	102.4622	102.3318	33.436	1.600	340.3923	32.636	-7.268	90,349.19	97,524.50	2854.63
411	102.4828	103.0328	35.046	1.600	340.4129	34.140	-7.918	90,350.62	97,524.03	2853.98
412	104.0624	101.2959	36.362	1.600	341.5925	35.632	-7.249	90,352.28	97,524.30	2854.65
413	104.0138	101.5148	37.820	1.600	341.5439	37.012	-7.775	90,353.58	97,523.82	2854.12
414	98.4902	102.3242	37.865	1.600	336.4203	36.961	-8.225	90,352.34	97,520.69	2853.67
415	94.1253	106.0147	31.953	1.600	332.0554	30.711	-8.823	90,345.54	97,520.94	2853.07
416	78.2705	114.4332	20.508	1.600	316.2006	18.628	-8.578	90,331.87	97,522.45	2853.32
417	84.5606	104.5307	48.668	1.600	322.4907	47.035	-12.502	90,355.87	97,506.89	2849.39
418	72.0540	107.2102	41.616	1.600	309.5841	39.722	-12.411	90,343.92	97,504.87	2849.49
419	55.1755	106.3734	37.085	1.600	293.1056	35.535	-10.611	90,332.38	97,502.65	2851.29
420	36.0518	100.1933	35.409	1.600	273.5819	34.836	-6.347	90,320.81	97,500.56	2855.55
421	26.2756	100.0911	36.460	1.600	264.2057	35.889	-6.427	90,314.86	97,499.60	2855.47
422	17.5725	110.5747	23.764	1.600	255.5026	22.191	-8.502	90,312.97	97,513.80	2853.39
423	167.3122	102.5940	6.104	1.600	45.2423	5.948	-1.373	90,322.57	97,539.55	2860.52
424	154.3953	104.3626	9.700	1.600	32.3254	9.386	-2.446	90,326.31	97,540.36	2859.45
425	123.1413	109.0030	8.733	1.600	1.0714	8.257	-2.844	90,326.65	97,535.48	2859.05
426	238.3459	88.1503	13.603	1.600	116.2800	13.597	0.415	90,312.34	97,547.49	2862.31
427	213.0743	88.3721	13.493	1.600	91.0044	13.489	0.324	90,318.16	97,548.80	2862.22
428	231.4546	82.5634	25.242	3.600	109.3847	25.051	3.101	90,309.97	97,558.91	2863.00
429	191.1311	94.2154	15.757	1.600	69.0612	15.711	-1.199	90,324.00	97,549.99	2860.70
430	175.4821	93.5852	19.525	1.600	53.4122	19.478	-1.356	90,329.93	97,551.01	2860.54
431	166.1640	95.1222	24.386	1.600	44.0941	24.285	-2.213	90,335.82	97,552.23	2859.68
432	218.1634	81.5857	25.353	3.600	96.0935	25.105	3.536	90,315.70	97,560.27	2863.43
433	204.1040	84.5238	26.411	3.600	82.0341	26.306	2.358	90,322.03	97,561.37	2862.25
434	154.0703	98.5146	15.341	1.600	32.0004	15.158	-2.364	90,331.25	97,543.35	2859.53
435	131.2855	101.3333	14.358	1.600	9.2156	14.067	-2.877	90,332.27	97,537.60	2859.02
436	148.2308	96.0706	21.101	2.100	26.1609	20.981	-2.249	90,337.21	97,544.60	2859.15
AUX-2	152.4542	94.5112	37.245	1.600	30.3843	37.111	-3.151	90,350.32	97,554.23	2858.75
AUX-1								90,318.40	97,535.31	2861.96
					30.3845					
AUX-2				1.572				90,350.33	97,554.23	2858.77
AUX-1	0.0000	85.0524	37.254	1.600	210.3845	37.117	3.189	90,318.39	97,535.31	2861.93
437	18.2426	88.0319	11.161	1.600	229.0311	11.155	0.379	90,343.02	97,545.81	2859.12
438	12.5837	88.3502	10.246	1.600	223.3722	10.243	0.253	90,342.91	97,547.17	2859.00
439	45.3501	91.2055	20.942	3.600	256.1346	20.936	-0.493	90,345.34	97,533.90	2856.25
440	73.1002	99.2541	42.650	1.600	283.4847	42.074	-6.986	90,360.37	97,513.38	2851.76
441	104.0939	97.5703	3.249	1.600	314.4824	3.218	-0.449	90,352.59	97,551.95	2858.30
442	247.3844	85.3144	29.421	1.600	98.1729	29.331	2.294	90,346.10	97,583.26	2861.04
443	86.0424	98.1800	21.717	1.600	296.4309	21.490	-3.135	90,359.99	97,535.04	2855.61
444	70.3209	98.2405	21.063	1.600	281.1054	20.837	-3.077	90,354.37	97,533.79	2855.67
445	98.5152	97.0544	12.152	1.600	309.3037	12.059	-1.501	90,358.00	97,544.93	2857.24
446	72.0956	97.0757	10.819	1.600	282.4841	10.735	-1.343	90,352.71	97,543.76	2857.40
447	61.0749	91.3226	6.410	1.600	271.4634	6.408	-0.172	90,350.53	97,547.83	2858.57
448	128.4920	91.1334	9.943	1.600	339.2805	9.941	-0.213	90,359.64	97,550.75	2858.53
449	161.2054	90.0649	6.864	1.600	11.5939	6.864	-0.014	90,357.04	97,555.66	2858.73
450	172.5926	89.2523	6.030	1.600	23.3811	6.030	0.061	90,355.85	97,556.65	2858.81
451	214.0726	86.0317	10.074	1.600	64.4611	10.050	0.693	90,354.61	97,563.32	2859.44
452	250.3016	84.4037	7.785	1.600	101.0901	7.751	0.722	90,348.83	97,561.84	2859.47
453	230.4510	85.4827	17.740	1.600	81.2355	17.693	1.297	90,352.97	97,571.73	2860.04
454	250.1432	84.5920	17.198	1.600	100.5317	17.132	1.502	90,347.09	97,571.06	2860.25
455	236.3917	86.0925	26.033	1.600	87.1802	25.974	1.745	90,351.55	97,580.18	2860.49

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
456	250.5421	85.2051	25.621	1.600	101.3306	25.537	2.078	90,345.21	97,579.25	2860.82
457	253.0301	84.4041	24.735	1.600	103.4146	24.628	2.294	90,344.50	97,578.16	2861.04
458	232.5541	86.1505	26.626	1.600	83.3426	26.569	1.741	90,353.30	97,580.63	2860.49
459	167.2302	84.4617	8.901	1.600	18.0147	8.864	0.811	90,358.76	97,556.98	2859.56
460	164.4649	87.5104	15.124	1.600	15.2534	15.113	0.567	90,364.90	97,558.25	2859.31
461	136.4059	90.2740	16.606	1.600	347.1944	16.605	-0.134	90,366.53	97,550.59	2858.61
462	143.0721	90.4904	22.244	1.600	353.4606	22.242	-0.317	90,372.44	97,551.82	2858.43
463	97.0839	92.0211	34.244	1.600	307.4724	34.222	-1.217	90,371.30	97,527.19	2857.53
464	256.4120	84.0550	25.143	1.600	107.2005	25.010	2.586	90,342.88	97,578.11	2861.33
465	258.0927	83.0421	20.282	1.600	108.4812	20.134	2.446	90,343.84	97,573.29	2861.19
466	259.5431	81.2718	16.962	1.600	110.3316	16.774	2.520	90,344.44	97,569.94	2861.26
467	262.5029	85.0835	13.259	1.600	113.2914	13.211	1.123	90,345.06	97,566.35	2859.87
468	272.1937	81.3420	7.501	1.600	122.5822	7.420	1.099	90,346.29	97,560.46	2859.84
469	302.0726	84.1618	10.940	1.600	152.4611	10.885	1.092	90,340.65	97,559.21	2859.84
470	299.2605	275.2142	20.210	4.900	150.0450	-20.122	1.888	90,367.77	97,544.20	2857.33
471	292.1348	70.1000	23.472	5.300	142.5233	22.080	7.964	90,332.72	97,567.56	2863.01
472	33.2345	88.5120	10.336	1.600	244.0230	10.334	0.206	90,345.80	97,544.94	2858.95
473	59.1916	94.4356	10.567	1.600	269.5801	10.531	-0.872	90,350.32	97,543.70	2857.87
474	36.4835	89.3439	13.362	1.600	247.2720	13.362	0.099	90,345.20	97,541.89	2858.84
475	58.5753	94.4222	14.484	1.600	269.3638	14.435	-1.188	90,350.23	97,539.80	2857.56
476	41.5337	89.3827	15.725	1.600	252.3222	15.725	0.099	90,345.61	97,539.23	2858.84
477	50.2210	90.3452	17.711	1.600	261.0055	17.710	-0.180	90,347.56	97,536.74	2858.56
478	62.5658	96.2911	17.838	1.600	273.3543	17.724	-2.015	90,351.44	97,536.54	2856.73
479	46.5319	92.0310	19.489	1.600	257.3204	19.476	-0.698	90,346.12	97,535.22	2858.05
480	64.3449	97.1027	23.608	1.600	275.1334	23.423	-2.948	90,352.46	97,530.91	2855.80
481	52.0310	91.5725	20.244	2.600	262.4155	20.232	-0.691	90,347.76	97,534.16	2857.05
AUX-3	236.4350	86.1312	27.495	1.600	87.2235	27.435	1.813	90,351.58	97,581.64	2860.56
AUX-2								90,350.33	97,554.23	2858.77
					87.2239					
AUX-3				1.498				90,351.58	97,581.64	2860.59
AUX-2	0.0000	93.3222	27.498	1.600	267.2239	27.446	-1.698	90,350.33	97,554.22	2858.79
482	202.3049	84.2429	34.939	1.600	109.5328	34.773	3.405	90,339.75	97,614.34	2863.89
483	195.4514	84.0629	46.859	1.600	103.0753	46.611	4.810	90,340.99	97,627.03	2865.29
484	202.2506	84.0957	47.395	1.600	109.4745	47.150	4.818	90,335.61	97,626.00	2865.30
485	195.4450	84.3148	38.466	1.600	103.0729	38.291	3.667	90,342.89	97,618.93	2864.15
486	203.5954	84.1939	39.154	1.600	111.2233	39.062	3.870	90,337.38	97,617.92	2864.35
487	193.2758	84.4314	37.736	1.600	100.5037	37.576	3.472	90,344.51	97,618.55	2863.96
488	208.5559	84.1442	31.248	1.600	116.1838	31.091	3.133	90,337.80	97,609.51	2863.62
489	196.1812	85.0029	30.952	1.600	103.4051	30.835	2.693	90,344.29	97,611.60	2863.18
490	206.3646	84.4317	31.596	1.600	113.5925	31.462	2.907	90,338.79	97,610.39	2863.39
491	196.3037	85.2758	24.854	1.600	103.5316	24.776	1.965	90,345.64	97,605.69	2862.45
492	209.3248	85.1905	25.606	1.600	116.5527	25.521	2.090	90,340.03	97,604.40	2862.57
493	197.3120	85.5727	18.639	1.600	104.5359	18.593	1.314	90,346.80	97,599.61	2861.80
494	213.4944	85.3404	19.610	1.600	121.1223	19.551	1.515	90,341.45	97,598.36	2862.00
495	199.0633	86.0237	12.513	1.600	106.2912	12.483	0.863	90,348.04	97,593.61	2861.35
496	221.4436	85.2704	14.024	1.600	129.0715	13.980	1.112	90,342.76	97,592.49	2861.60
497	202.1441	84.3528	6.539	1.600	109.3720	6.510	0.616	90,349.40	97,587.77	2861.10
498	239.2842	84.2935	9.128	1.600	146.5121	9.086	0.876	90,343.97	97,586.61	2861.36
499	190.4939	85.5241	5.373	1.600	98.1218	5.359	0.386	90,350.82	97,586.95	2860.87
500	168.5719	93.5718	5.519	1.600	76.1958	5.506	-0.381	90,352.88	97,586.99	2860.10
501	257.1021	82.3221	10.633	1.600	164.3300	10.543	1.381	90,341.42	97,584.45	2861.86
502	284.2941	84.0124	8.701	1.600	191.5220	8.654	0.906	90,343.11	97,579.86	2861.39
503	257.3838	83.3434	9.805	1.600	165.0117	9.743	1.097	90,342.17	97,584.16	2861.58

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
504	267.0303	82.0308	15.273	1.600	174.2542	15.126	2.112	90,336.53	97,583.11	2862.59
505	282.4834	81.3543	14.765	1.600	190.1113	14.606	2.158	90,337.21	97,579.06	2862.64
506	283.3736	81.0239	20.635	1.600	191.0015	20.383	3.212	90,331.57	97,577.75	2863.70
507	272.0852	81.1944	21.149	1.600	179.3131	20.907	3.188	90,330.68	97,581.81	2863.67
508	283.1307	80.5112	26.610	1.600	190.3546	26.272	4.230	90,325.76	97,576.81	2864.71
509	274.4005	80.5500	27.186	1.600	182.0244	26.845	4.292	90,324.75	97,580.68	2864.78
510	284.4530	80.3710	33.545	1.600	192.0809	33.096	5.468	90,319.23	97,574.68	2865.95
511	276.4045	86.3714	33.843	1.600	184.0324	33.784	1.995	90,317.88	97,579.25	2862.48
512	284.3545	81.1111	39.469	1.600	191.5824	39.003	6.047	90,313.43	97,573.55	2866.53
513	277.4748	80.3733	39.743	1.600	185.1027	39.212	6.473	90,312.53	97,578.11	2866.96
514	276.4348	80.2443	39.488	1.600	184.0627	38.936	6.577	90,312.75	97,578.85	2867.06
515	278.0906	80.3515	45.688	1.600	185.3145	45.073	7.472	90,306.72	97,577.30	2867.96
516	285.0233	80.5701	46.732	1.600	192.2512	46.150	7.351	90,306.51	97,571.72	2867.83
517	279.0031	80.4934	46.975	1.600	186.2310	46.374	7.489	90,305.50	97,576.48	2867.97
518	284.0417	81.1620	53.711	1.600	191.2656	53.089	8.150	90,299.55	97,571.10	2868.63
519	279.3512	81.2057	54.005	1.600	186.5751	53.391	8.123	90,298.59	97,575.17	2868.61
520	279.1400	81.4703	61.095	1.600	186.3639	60.468	8.731	90,291.52	97,574.68	2869.21
521	286.0639	81.4955	59.831	1.600	193.2918	59.224	8.501	90,293.99	97,567.83	2868.98
522	277.2409	80.4029	52.128	1.600	184.4648	51.439	8.447	90,300.32	97,577.36	2868.93
523	276.2353	79.4819	46.166	1.300	183.4632	45.437	8.171	90,306.24	97,578.65	2868.95
524	278.3301	86.3301	46.004	1.600	185.5540	45.921	2.768	90,305.91	97,576.90	2863.25
525	275.1738	79.0723	40.485	1.600	182.4017	39.758	7.640	90,311.87	97,579.79	2868.12
526	275.1705	80.0136	40.345	1.600	182.3944	39.735	6.987	90,311.89	97,579.80	2867.47
527	273.2934	78.2348	34.755	1.600	180.5213	34.045	6.990	90,317.54	97,581.12	2867.47
528	273.1809	80.2818	34.456	1.600	180.4048	33.981	5.704	90,317.60	97,581.24	2866.19
529	271.1359	78.5300	28.797	1.600	178.3638	28.257	5.552	90,323.33	97,582.33	2866.04
530	271.1052	80.0930	28.329	1.600	178.3331	27.912	4.842	90,323.68	97,582.34	2865.33
531	263.0006	80.9857	17.579	1.600	170.2245	17.393	2.553	90,334.43	97,584.55	2863.04
532	262.0929	82.2534	16.880	1.600	169.3208	16.733	2.225	90,335.13	97,584.68	2862.71
533	251.1157	80.5221	11.581	1.600	158.3436	11.434	1.837	90,340.94	97,585.82	2862.32
534	222.2041	85.0749	20.813	1.600	129.4320	20.738	1.767	90,338.33	97,597.59	2862.25
535	217.0932	85.2102	24.716	1.600	124.3211	24.635	2.003	90,337.62	97,601.93	2862.49
536	215.0111	85.3322	27.054	1.600	122.2350	26.973	2.096	90,337.13	97,604.42	2862.58
537	211.4510	84.2449	31.921	1.600	119.0749	31.769	3.107	90,336.12	97,609.39	2863.59
538	175.0630	87.3738	6.870	1.600	82.2909	6.864	0.284	90,352.48	97,588.45	2860.77
539	200.3537	87.2300	14.000	1.600	197.5816	14.853	0.679	90,337.45	97,577.06	2861.16
540	289.5359	83.5017	16.379	0.600	197.1638	16.284	1.758	90,336.03	97,576.81	2863.24
541	288.3331	83.5929	21.641	0.500	195.5610	21.522	2.265	90,330.89	97,575.73	2863.85
542	287.1258	79.4003	33.905	1.600	194.3537	33.355	6.081	90,319.30	97,573.24	2866.56
543	286.4930	81.0302	39.575	1.600	194.1209	39.093	6.156	90,313.68	97,572.05	2866.64
544	286.2150	81.4725	45.661	1.600	193.4429	45.193	6.520	90,307.68	97,570.91	2867.00
545	286.2149	81.0940	45.829	1.300	193.4428	45.285	7.042	90,307.59	97,570.88	2867.83
546	286.1710	81.1311	51.333	1.600	193.3949	50.731	7.836	90,302.29	97,569.66	2868.32
AUX-3A	281.2300	80.4750	26.765	1.600	188.4539	26.420	4.281	90,325.47	97,577.62	2864.76
AUX-3B	279.0303	81.3352	59.451	1.600	186.2542	58.808	8.721	90,293.14	97,575.06	2869.20
AUX-4	206.2922	84.0340	37.554	1.600	113.5201	37.352	3.886	90,336.47	97,615.80	2864.37
AUX-3								90,351.58	97,581.64	2860.59
					188.4539					
AUX-3A				1.543				90,325.47	97,577.62	2864.76
AUX-3	0.0000	98.5334	26.759	1.600	8.4539	26.437	-4.137	90,351.60	97,581.64	2860.57
547	268.5340	94.4433	14.906	3.600	277.3919	14.855	-1.232	90,327.45	97,562.89	2861.47
548	248.1356	90.0112	16.288	3.600	256.5935	16.288	-0.006	90,321.80	97,561.75	2862.70
549	314.2515	97.2947	4.490	1.600	323.1054	4.452	-0.586	90,329.03	97,574.95	2864.12

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN.		H - INST PRISMA	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL	INCLINAD			HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
550	294.5858	97.0142	8.360	1.600	303.4437	8.297	-1.023	90,330.08	97,570.72	2863.68
551	285.5854	96.5054	14.534	1.600	294.4433	14.430	-1.733	90,331.51	97,564.51	2862.97
552	254.3022	82.1846	3.046	1.600	263.1601	3.019	0.407	90,325.12	97,574.62	2865.11
553	269.2601	94.2129	8.316	1.600	278.1140	8.292	-0.632	90,326.65	97,569.41	2864.07
554	270.4109	96.0213	14.151	1.600	279.2648	14.073	-1.488	90,327.78	97,563.74	2863.22
555	225.5900	85.1504	7.302	1.600	234.4439	7.277	0.605	90,321.27	97,571.68	2865.31
556	246.0755	91.1001	10.841	1.600	254.5334	10.839	-0.221	90,322.65	97,567.15	2864.49
557	253.0148	93.0944	14.742	1.600	261.4727	14.720	-0.813	90,323.37	97,563.05	2863.89
558	98.0555	83.2031	11.302	1.600	106.5134	11.226	1.310	90,322.21	97,588.36	2866.02
559	78.1555	88.1930	6.424	1.600	87.0134	6.421	0.188	90,325.80	97,584.03	2864.89
560	85.0342	90.1017	13.572	1.600	93.4921	13.572	-0.041	90,324.57	97,591.16	2864.67
561	62.0445	94.4442	8.591	1.600	70.5024	8.562	-0.711	90,328.28	97,585.70	2864.00
562	61.4043	93.3917	14.083	1.600	70.2622	14.054	-0.898	90,330.18	97,590.86	2863.81
563	37.1623	94.4729	11.361	1.600	46.0202	11.321	-0.949	90,333.33	97,585.77	2863.76
564	57.2519	95.1221	16.333	1.600	66.1058	16.266	-1.482	90,332.04	97,592.50	2863.22
565	60.4404	96.3649	20.251	1.600	69.2943	20.116	-2.332	90,332.52	97,596.46	2862.37
566	65.4734	94.3134	23.639	1.600	74.3313	23.565	-1.865	90,331.75	97,600.33	2862.84
567	67.4154	95.4143	20.769	1.600	76.2733	20.666	-2.061	90,330.31	97,597.71	2862.65
568	80.0504	92.4211	19.641	1.600	88.5043	19.619	-0.926	90,325.87	97,597.23	2863.78
569	92.2606	89.0701	19.631	1.600	101.1145	19.629	0.303	90,321.66	97,596.87	2865.01
570	94.2831	90.0430	22.476	1.600	103.1410	22.476	-0.029	90,320.32	97,599.50	2864.68
571	87.3239	91.3931	22.689	1.600	96.1818	22.679	-0.657	90,322.98	97,600.16	2864.05
572	80.5138	91.1459	23.124	1.600	89.3717	23.118	-0.504	90,325.62	97,600.74	2864.20
573	77.2830	92.2636	23.649	1.600	86.1409	23.628	-1.008	90,327.02	97,601.19	2863.70
574	71.1534	91.5103	24.804	1.600	80.0113	24.791	-0.801	90,329.77	97,602.03	2863.91
575	72.2039	90.4811	27.985	1.600	81.0618	27.982	-0.392	90,329.80	97,605.26	2864.31
576	80.3746	89.0213	27.912	1.600	89.2325	27.908	0.469	90,325.77	97,605.52	2865.18
577	87.1635	89.3003	27.453	1.600	96.0214	27.452	0.239	90,322.58	97,604.92	2864.95
578	93.1010	88.2240	27.408	1.600	101.5549	27.397	0.776	90,319.81	97,604.42	2865.48
579	75.1728	89.5204	31.560	1.600	84.0307	31.560	0.073	90,328.74	97,609.01	2864.78
580	83.1211	89.0149	30.661	1.600	91.5750	30.657	0.519	90,324.42	97,608.26	2865.23
581	94.1630	87.4935	29.685	1.600	103.0209	29.664	1.126	90,318.78	97,606.52	2865.83
582	72.2059	91.1626	30.923	1.600	81.0638	30.915	-0.687	90,330.25	97,608.16	2864.02
583	67.4458	88.3655	38.975	2.600	76.3037	38.964	0.942	90,334.56	97,615.51	2864.65
AUX-3B	175.4619	82.0553	32.734	1.600	184.3158	32.423	4.500	90,293.15	97,575.05	2869.21
AUX-3A								90,325.47	97,577.62	2864.76
					184.3158					
AUX-3B				1.525				90,293.15	97,575.05	2869.21
AUX-3A	0.0000	97.4149	32.730	1.600	4.3158	32.435	-4.384	90,325.48	97,577.62	2864.75
584	123.0121	85.5739	6.883	1.600	127.3319	6.866	0.485	90,288.96	97,580.50	2869.62
585	123.3607	75.2548	9.182	1.800	128.0805	8.887	2.310	90,287.66	97,582.04	2871.24
586	120.0009	78.2807	13.867	1.600	124.3207	13.587	2.772	90,285.45	97,586.25	2871.90
587	105.2740	77.5307	12.932	1.600	109.5938	12.644	2.714	90,288.83	97,586.94	2871.85
588	104.1618	79.0738	15.917	1.600	108.4816	15.631	3.002	90,288.11	97,589.85	2872.13
589	92.2136	79.0528	15.887	1.600	96.5334	15.600	3.007	90,291.28	97,590.54	2872.14
590	90.2903	77.3923	12.734	1.600	95.0101	12.440	2.722	90,292.06	97,587.45	2871.85
591	67.0604	87.5945	14.802	1.600	71.3802	14.793	0.518	90,297.81	97,589.09	2869.65
592	112.1536	76.4626	10.596	1.600	116.4734	10.315	2.424	90,288.50	97,584.26	2871.56
593	110.0358	82.1629	10.035	1.600	114.3556	9.944	1.349	90,289.01	97,584.10	2870.48
594	89.4341	84.4503	10.736	1.600	94.1539	10.691	0.982	90,292.35	97,585.72	2870.11
595	33.0305	87.3054	1.548	1.600	37.3503	1.547	0.067	90,294.37	97,576.00	2869.20
596	81.2826	86.2332	12.729	1.600	86.0024	12.704	0.801	90,294.03	97,587.73	2869.93
597	72.5021	86.0708	18.885	1.600	77.2219	18.842	1.278	90,297.27	97,593.44	2870.41

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
598	67.4154	87.4515	19.894	1.600	72.1352	19.879	0.780	90,299.21	97,593.99	2869.91
599	67.4638	86.2534	20.036	1.600	72.1836	19.997	1.249	90,299.22	97,594.11	2870.38
600	67.2623	87.0922	22.653	1.900	71.5821	22.625	1.124	90,300.15	97,596.57	2869.96
601	70.1930	86.2742	21.834	1.900	74.5128	21.792	1.348	90,298.84	97,596.09	2870.18
602	73.2352	85.1848	20.765	1.600	77.5550	20.696	1.697	90,297.48	97,595.29	2870.83
603	75.1528	85.1151	23.228	2.200	79.4726	23.146	1.945	90,297.25	97,597.83	2870.48
604	68.3757	87.1154	24.434	2.200	73.0955	24.405	1.194	90,300.22	97,598.41	2869.73
605	68.4736	87.1423	26.352	2.600	73.1934	26.321	1.269	90,300.70	97,600.27	2869.40
606	73.1218	86.2143	25.334	2.500	77.4416	25.283	1.608	90,298.52	97,599.76	2869.84
607	76.4541	85.1743	24.691	2.200	81.1739	24.608	2.025	90,296.87	97,599.38	2870.56
AUX-3								90,351.58	97,581.64	2860.59
					113.5205					
AUX-4				1.547				90,336.47	97,615.80	2864.40
AUX-3	0.0000	95.4303	37.544	1.600	293.5205	37.357	-3.740	90,351.59	97,581.64	2860.60
608	313.2806	91.1351	5.277	1.600	247.2011	5.276	-0.113	90,334.44	97,610.93	2864.23
609	255.0924	85.5911	4.018	1.600	189.0129	4.008	0.281	90,332.51	97,615.17	2864.62
610	259.0450	85.4818	10.048	1.600	192.5655	10.021	0.735	90,326.70	97,613.55	2865.08
611	277.5848	86.2828	11.328	1.600	211.5053	11.307	0.697	90,326.87	97,609.83	2865.04
612	271.1534	85.5550	16.853	1.600	205.0739	16.811	1.196	90,321.25	97,608.66	2865.54
613	259.5738	85.4458	16.676	1.600	193.4943	16.630	1.236	90,320.32	97,611.82	2865.58
614	259.2510	85.0053	22.727	1.600	193.1715	22.641	1.975	90,314.43	97,610.59	2866.32
615	268.0103	85.1922	23.618	1.600	201.5308	23.539	1.926	90,314.63	97,607.02	2866.27
616	266.0137	84.4206	30.118	1.600	199.5342	29.989	2.781	90,308.27	97,605.59	2867.12
617	258.4107	84.0512	29.831	1.600	192.3312	29.672	3.073	90,307.51	97,609.35	2867.42
618	254.5302	83.2516	25.983	1.600	188.4507	25.812	2.977	90,310.96	97,611.87	2867.32
619	257.5452	83.4443	31.599	1.600	191.4657	31.411	3.443	90,305.72	97,609.38	2867.79
620	258.3619	83.4629	33.400	1.600	192.2824	33.203	3.622	90,304.05	97,608.63	2867.97
621	265.1034	84.0359	35.249	1.600	199.0239	35.060	3.644	90,303.33	97,604.36	2867.99
622	263.4936	83.3248	39.997	1.600	197.4141	39.744	4.495	90,298.61	97,603.72	2868.84
623	258.1734	83.1211	40.175	1.600	192.0939	39.893	4.755	90,297.47	97,607.39	2869.10
624	258.1148	83.0048	44.554	1.600	192.0353	44.223	5.419	90,293.22	97,606.55	2869.76
625	262.4658	83.0705	44.732	1.600	196.3903	44.410	5.360	90,293.92	97,603.07	2869.70
626	255.5216	81.5231	38.136	1.600	189.4421	37.753	5.390	90,299.26	97,609.41	2869.73
627	245.1524	79.2118	39.000	2.750	179.0729	38.329	7.204	90,298.15	97,616.38	2870.40
628	283.4859	80.0812	42.211	4.450	217.4104	41.587	7.231	90,303.56	97,590.38	2868.72
629	267.2046	83.4935	38.298	1.600	201.1251	38.076	4.119	90,300.97	97,602.02	2868.46
630	269.0201	84.0432	32.316	1.600	202.5406	32.143	3.336	90,306.86	97,603.29	2867.68
631	281.2005	83.4811	34.451	1.600	215.1210	34.250	3.719	90,308.48	97,596.05	2868.06
632	284.3911	85.4011	30.138	1.600	218.3116	30.052	2.276	90,312.96	97,597.08	2866.62
633	292.0346	85.0740	32.400	1.600	225.5551	32.283	2.752	90,314.02	97,592.60	2867.10
634	293.2027	85.4802	31.242	1.600	227.1232	31.158	2.288	90,315.30	97,592.93	2866.63
635	300.4251	87.4635	26.590	1.600	234.3456	26.570	1.032	90,321.07	97,594.15	2865.38
636	46.1719	98.4323	11.930	1.600	340.0924	11.792	-1.809	90,347.56	97,611.80	2862.53
637	65.1929	95.3904	28.847	1.600	359.1134	28.707	-2.841	90,365.17	97,615.39	2861.50
638	81.4223	95.3344	28.479	1.600	15.3428	28.345	-2.760	90,363.77	97,623.41	2861.58
639	83.2552	96.4855	16.475	1.600	17.1757	16.359	-1.955	90,352.09	97,620.66	2862.39
640	87.4035	95.1551	10.298	1.300	21.3240	10.255	-0.945	90,346.01	97,619.56	2863.70
641	131.2223	86.3444	17.165	1.600	65.1428	17.134	1.024	90,343.65	97,631.36	2865.37
642	173.5635	80.3508	13.729	1.600	107.4840	13.544	2.246	90,332.33	97,628.69	2866.59
643	194.1521	70.5742	4.776	1.600	128.0726	4.515	1.558	90,333.68	97,619.35	2865.90
644	224.5527	75.1950	8.036	1.600	158.4732	7.774	2.035	90,329.22	97,618.61	2866.38
645	243.5951	80.3935	8.462	1.600	177.5156	8.350	1.373	90,328.13	97,616.11	2865.72
646	273.2043	84.5833	31.013	1.600	207.1248	30.894	2.716	90,309.00	97,601.67	2867.06

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
647	274.0907	86.1729	27.570	1.600	208.0112	27.512	1.783	90,312.18	97,602.87	2866.13
648	274.5212	85.4130	24.576	1.600	208.4417	24.507	1.846	90,314.98	97,604.02	2866.19
649	286.0005	87.2443	25.757	1.600	219.5210	25.731	1.163	90,316.72	97,599.30	2865.51
650	294.5340	87.7335	26.467	1.600	228.4545	26.454	0.819	90,319.03	97,595.90	2865.16
AUX-5	258.1639	84.1729	59.558	1.600	192.0844	59.263	5.924	90,278.53	97,603.33	2870.27
AUX-4								90,336.47	97,615.80	2864.40
					192.0845					
AUX-5				1.546				90,278.53	97,603.33	2870.30
AUX-4	0.0000	95.3725	59.560	1.600	12.0845	59.273	-5.836	90,336.48	97,615.80	2864.41
651	3.2518	90.0438	9.250	1.600	15.3403	9.250	-0.012	90,287.45	97,605.81	2870.23
652	342.1730	89.3024	8.145	1.600	354.2615	8.145	0.070	90,286.64	97,602.54	2870.31
653	24.0218	88.4404	5.269	1.600	36.1103	5.268	0.116	90,282.79	97,606.44	2870.36
654	333.4711	88.3319	4.448	1.600	345.5556	4.447	0.112	90,282.85	97,602.25	2870.35
655	120.1524	92.3336	5.010	1.600	132.2409	5.005	-0.224	90,275.16	97,607.03	2870.02
656	166.5024	95.1528	4.096	1.600	178.5909	4.079	-0.375	90,274.46	97,603.40	2869.87
657	140.3444	93.1216	8.961	1.600	152.4329	8.947	-0.501	90,270.58	97,607.43	2869.74
658	166.3408	97.0444	10.082	1.600	178.4253	10.005	-1.242	90,268.53	97,603.55	2869.00
659	148.0615	96.3336	10.866	1.600	160.1500	10.795	-1.241	90,268.37	97,606.98	2869.00
660	167.0845	99.0030	15.230	1.600	179.1730	15.042	-2.385	90,263.49	97,603.52	2867.86
661	154.0648	98.3948	15.998	1.600	166.1533	15.815	-2.410	90,263.17	97,607.09	2867.83
662	170.0117	99.2505	18.853	1.600	182.1002	18.599	-3.085	90,259.95	97,602.63	2867.16
663	168.0220	99.3547	18.901	1.600	180.1105	18.637	-3.151	90,259.90	97,603.27	2867.09
664	156.4639	99.2417	19.503	1.600	168.5524	19.241	-3.187	90,259.65	97,607.03	2867.05
665	168.0901	100.3822	25.453	1.600	180.1746	25.015	-4.699	90,253.52	97,603.20	2865.54
666	159.2201	100.4026	25.934	1.600	171.3046	25.485	-4.803	90,253.33	97,607.09	2865.44
667	167.4532	101.2814	31.934	1.600	179.5417	31.296	-6.351	90,247.24	97,603.38	2863.89
668	161.1806	101.1808	32.196	1.600	173.2651	31.572	-6.310	90,247.17	97,606.93	2863.93
669	161.0011	101.2736	34.151	1.600	173.0856	33.470	-6.785	90,245.30	97,607.32	2863.46
670	167.5442	101.5502	38.587	1.600	180.0327	37.755	-7.968	90,240.78	97,603.29	2862.27
671	162.4540	101.4024	38.418	1.600	174.5425	37.623	-7.773	90,241.06	97,606.67	2862.47
672	168.3921	102.1218	44.599	1.600	180.4806	43.591	-9.429	90,234.95	97,602.72	2860.81
673	164.1958	101.5109	44.863	1.600	176.2843	43.907	-9.215	90,234.71	97,606.03	2861.03
674	169.1544	102.1044	51.089	1.600	181.2429	49.939	-10.778	90,228.61	97,602.10	2859.46
675	165.4217	101.5549	51.342	1.600	177.5102	50.233	-10.613	90,228.34	97,605.21	2859.63
676	169.1422	102.1258	56.362	1.600	181.2307	55.086	-11.926	90,223.47	97,602.00	2858.32
677	166.2503	102.0051	56.530	1.600	178.3348	55.292	-11.767	90,223.26	97,604.72	2858.47
678	165.4121	101.5953	56.482	1.600	177.5006	55.248	-11.741	90,223.33	97,605.42	2858.50
679	169.3117	101.4753	63.794	1.600	181.4002	62.446	-13.044	90,216.11	97,601.51	2857.20
680	166.2405	101.3408	63.786	1.600	178.3250	62.490	-12.792	90,216.06	97,604.91	2857.45
681	152.5942	100.1326	24.894	1.600	165.0827	24.499	-4.419	90,254.86	97,609.61	2865.82
682	155.2657	101.0349	28.417	1.600	167.3542	27.889	-5.453	90,251.30	97,609.32	2864.79
683	129.0101	81.2240	9.090	1.600	141.0946	8.987	1.363	90,271.53	97,608.97	2871.60
684	101.2018	78.1116	6.954	1.600	113.2903	6.807	1.424	90,275.82	97,609.57	2871.67
685	10.4119	89.2429	9.639	1.600	22.5004	9.638	0.100	90,287.42	97,607.07	2870.34
686	6.1322	90.4227	15.548	1.600	18.2207	15.547	-0.192	90,293.29	97,608.23	2870.05
687	340.4850	90.0517	16.709	1.600	352.5735	16.709	-0.026	90,295.12	97,601.28	2870.22
688	329.1823	82.5908	11.824	1.600	341.2708	11.736	1.444	90,289.66	97,599.60	2871.69
689	310.2237	76.4249	8.072	1.600	322.3122	7.856	1.855	90,284.77	97,598.55	2872.10
690	270.2343	73.2637	6.790	1.600	282.3228	6.508	1.935	90,279.95	97,596.98	2872.18
691	261.3726	87.1725	11.169	1.600	273.4611	11.157	0.528	90,279.27	97,592.20	2870.77
692	253.2941	89.1542	8.769	1.300	265.3826	8.768	0.113	90,277.87	97,594.59	2870.65
693	249.2452	86.3753	5.012	1.600	261.3337	5.003	0.295	90,277.80	97,598.38	2870.54
694	210.1338	88.4510	7.944	1.600	222.2223	7.942	0.173	90,272.67	97,597.98	2870.41

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
 BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
 CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
695	178.1358	88.2045	6.085	1.600	190.2243	6.082	0.176	90,272.55	97,602.23	2870.42
696	175.1501	94.4238	9.451	1.600	187.2346	9.419	-0.776	90,269.19	97,602.12	2869.47
697	174.0653	95.2255	12.620	1.600	186.1538	12.564	-1.184	90,266.05	97,601.96	2869.06
698	174.0439	99.5426	12.750	1.600	186.1324	12.560	-2.194	90,266.05	97,601.97	2868.05
699	173.0912	100.1728	19.099	1.300	185.1757	18.792	-3.412	90,259.82	97,601.59	2867.13
700	172.1217	100.0748	14.834	1.600	184.2102	14.603	-2.609	90,263.97	97,602.22	2867.63
701	338.3725	90.1758	12.464	0.400	350.4610	12.464	-0.065	90,290.84	97,601.33	2871.38
702	331.3949	81.1611	10.104	1.600	343.4834	9.987	1.534	90,288.13	97,600.55	2871.78
703	322.1342	77.1816	8.077	1.600	334.2227	7.880	1.775	90,285.64	97,599.92	2872.02
704	279.2544	60.4030	3.855	1.600	291.3429	3.361	1.888	90,279.77	97,600.20	2872.13
AUX-6	166.1214	101.4816	60.555	1.600	178.2059	59.274	-12.388	90,219.28	97,605.04	2857.85
AUX-5								90,278.53	97,603.33	2870.30
					178.2104					
AUX-6				1.497				90,219.29	97,605.04	2857.88
AUX-5	0.0000	78.0303	60.598	1.600	358.2104	59.285	12.546	90,278.55	97,603.33	2870.32
705	335.3026	83.4853	59.181	1.600	333.5130	58.836	6.376	90,272.11	97,579.11	2864.15
706	332.3825	84.5008	61.022	1.600	330.5929	60.774	5.493	90,272.44	97,575.56	2863.27
707	343.1337	81.0909	44.068	1.600	341.3441	43.544	6.778	90,260.60	97,591.28	2864.56
708	342.2008	82.4914	32.191	1.600	340.4112	31.939	4.023	90,249.43	97,594.47	2861.80
709	340.5352	83.5346	30.123	1.600	339.1456	29.952	3.203	90,247.30	97,594.42	2860.98
710	335.3046	85.3828	31.134	1.600	333.5150	31.044	2.366	90,247.16	97,591.36	2860.14
711	326.3231	89.0452	26.245	1.600	324.5335	26.242	0.421	90,240.76	97,589.94	2858.20
712	350.1007	77.1502	53.834	1.600	348.3111	52.507	11.881	90,270.74	97,594.59	2869.66
713	287.4426	101.0358	19.190	1.600	286.0530	18.833	-3.683	90,224.51	97,586.94	2854.10
714	287.0654	103.1437	20.369	1.600	285.2758	19.827	-4.666	90,224.58	97,585.93	2853.11
715	286.5353	102.1709	22.551	1.600	285.1457	22.035	-4.799	90,225.08	97,583.78	2852.98
716	284.2414	102.2713	27.405	1.600	282.4518	26.760	-5.910	90,225.20	97,578.94	2851.87
717	291.2009	102.0223	22.884	1.600	289.4113	22.381	-4.773	90,226.83	97,583.96	2853.01
718	268.2917	104.2923	26.581	1.600	266.5021	25.736	-6.651	90,217.87	97,579.34	2851.13
719	267.4702	104.1817	31.733	1.600	266.0806	30.749	-7.841	90,217.22	97,574.36	2849.94
720	270.2816	105.4330	32.607	1.600	268.4920	31.387	-8.837	90,218.64	97,573.66	2848.94
721	271.1400	105.0805	49.275	1.600	269.3504	47.566	-12.865	90,218.94	97,557.47	2844.91
722	280.1236	104.2541	46.684	1.600	278.3340	45.212	-11.632	90,226.02	97,560.33	2846.15
723	271.2416	104.5454	55.415	1.600	269.4520	53.548	-14.263	90,219.06	97,551.49	2843.52
724	278.1909	103.2334	62.133	1.600	276.4013	60.443	-14.392	90,226.31	97,545.00	2843.39
725	271.5626	103.3600	67.469	1.600	270.1730	65.577	-15.865	90,219.62	97,539.46	2841.91
726	277.0425	101.2854	79.251	1.600	275.2529	77.665	-15.775	90,226.63	97,527.72	2842.00
727	277.1859	102.1920	73.429	1.600	275.4003	71.737	-15.670	90,226.37	97,533.65	2842.11
728	277.4639	102.5959	68.086	1.600	276.0743	66.341	-15.316	90,226.37	97,539.07	2842.46
729	281.0206	100.1758	67.797	4.670	279.2310	66.705	-12.122	90,230.17	97,539.22	2842.59
730	281.3154	100.3110	64.177	4.670	279.5258	63.098	-11.717	90,230.12	97,542.87	2842.99
731	271.2417	100.3104	73.116	4.670	269.4521	71.888	-13.347	90,218.98	97,533.15	2841.36
732	270.1009	104.4704	55.768	1.600	268.3113	53.922	-14.231	90,217.90	97,551.13	2843.55
733	268.0116	104.4028	37.341	1.600	266.2220	36.123	-9.459	90,217.00	97,568.98	2848.32
734	272.3424	102.4225	73.602	1.600	270.5528	71.799	-16.190	90,220.45	97,533.25	2841.59
735	276.0028	102.2811	73.746	1.600	274.2132	72.006	-15.924	90,224.76	97,533.24	2841.85
736	273.0131	103.4905	63.143	1.600	271.2235	61.316	-15.081	90,220.76	97,543.74	2842.70
737	276.4710	103.3104	62.880	1.600	275.0814	61.138	-14.698	90,224.76	97,544.14	2843.08
738	272.4953	104.4321	54.588	1.600	271.1057	52.796	-13.873	90,220.38	97,552.25	2843.91
739	277.2024	104.1632	54.256	1.600	275.4128	52.581	-13.379	90,224.50	97,552.71	2844.40
740	271.3417	105.3303	45.420	1.600	269.5521	43.757	-12.177	90,219.23	97,561.28	2845.60
741	278.2000	104.3801	45.306	1.600	276.4104	43.836	-11.446	90,224.39	97,561.50	2846.33
742	270.4209	105.4149	34.933	1.600	269.0313	33.630	-9.451	90,218.73	97,571.41	2848.33

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
 BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
 CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H- INST		DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL		PRISMA	AZIMUT	HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
743	279.0523	104.5414	35.097	1.600	277.2627	33.916	-9.027	90,223.68	97,571.40	2848.75
744	269.4750	104.5433	26.225	1.600	268.0854	25.342	-6.747	90,218.47	97,579.71	2851.03
745	280.3131	104.1007	26.169	1.600	278.5235	25.373	-6.406	90,223.20	97,579.97	2851.37
746	266.4922	104.3535	15.973	1.600	265.1026	15.458	-4.024	90,217.99	97,589.63	2853.75
747	282.5235	103.0847	16.066	1.600	281.1339	15.645	-3.654	90,222.33	97,589.69	2854.12
748	247.4242	98.3711	5.317	1.600	246.0346	5.257	-0.797	90,217.16	97,600.23	2856.98
749	300.5829	92.0516	5.501	1.600	299.1933	5.497	-0.200	90,221.98	97,600.24	2857.58
750	237.1822	96.2142	5.464	1.600	235.3926	5.430	-0.605	90,216.22	97,600.55	2857.17
751	203.0851	97.4009	11.961	1.600	201.2955	11.854	-1.596	90,208.26	97,600.69	2856.18
752	186.0734	97.0815	11.553	1.600	184.2838	11.463	-1.435	90,207.86	97,604.14	2856.34
753	183.0543	97.1853	10.599	1.600	181.2647	10.513	-1.349	90,208.78	97,604.77	2856.43
754	159.5527	89.1609	3.383	1.600	158.1631	3.383	0.043	90,216.15	97,606.29	2857.82
755	32.0621	79.4623	2.848	1.600	30.2725	2.803	0.506	90,221.70	97,606.46	2858.28
756	16.4513	74.2221	6.732	1.600	15.0617	6.483	1.813	90,225.55	97,606.72	2859.59
757	12.2435	76.4557	10.734	1.600	10.4539	10.449	2.457	90,229.55	97,606.99	2860.24
758	310.5622	89.3510	7.645	1.600	309.1726	7.645	0.055	90,224.13	97,599.12	2857.83
759	296.2321	93.3916	14.046	1.600	294.4425	14.017	-0.895	90,225.15	97,592.30	2856.88
760	339.0527	84.2437	16.134	1.600	337.2631	16.057	1.572	90,234.12	97,598.88	2859.35
761	318.1856	90.0754	20.315	1.600	316.4000	20.315	-0.047	90,234.06	97,591.09	2857.73
762	328.0935	87.3531	24.293	1.600	326.3039	24.272	1.021	90,239.53	97,591.64	2858.80
763	345.0103	82.2600	21.254	1.600	343.2207	21.069	2.799	90,239.48	97,599.01	2860.58
764	343.2115	84.0342	21.367	1.600	341.4219	21.252	2.211	90,239.47	97,598.36	2859.99
765	333.5720	85.2700	28.719	1.600	332.1824	28.628	2.278	90,244.64	97,591.73	2860.06
766	345.4730	82.5136	26.124	1.600	344.0834	25.921	3.247	90,244.22	97,597.95	2861.03
767	344.4652	83.0827	31.868	1.600	343.0756	31.640	3.806	90,249.57	97,595.85	2861.58
768	346.1943	82.0629	28.356	1.600	344.4047	28.087	3.893	90,246.38	97,597.61	2861.67
769	350.2838	79.0105	31.725	1.600	348.4942	31.144	6.044	90,249.84	97,599.00	2863.82
770	353.0124	77.2845	34.719	1.600	351.2228	33.893	7.527	90,252.80	97,599.95	2865.31
771	353.4341	77.1623	38.216	1.600	352.0445	37.277	8.419	90,256.21	97,599.90	2866.20
772	346.5938	80.3952	39.525	1.600	345.2042	39.002	6.412	90,257.02	97,595.17	2864.19
773	346.4647	80.3229	41.839	1.600	345.0751	41.270	6.876	90,259.18	97,594.44	2864.65
774	351.1230	78.3253	41.455	1.600	349.3334	40.630	8.231	90,259.25	97,597.67	2866.01
775	341.0441	83.1141	36.574	1.600	339.2545	36.316	4.334	90,253.29	97,592.28	2862.11
776	340.5653	82.3002	43.424	1.600	339.1757	43.053	5.668	90,259.56	97,589.82	2863.45
777	331.5458	85.2904	37.262	2.600	330.1602	37.146	2.934	90,251.54	97,586.61	2859.71
778	334.5758	87.4358	38.694	1.600	333.1902	38.664	1.531	90,253.83	97,587.67	2859.31
779	335.5544	83.1121	40.175	3.600	334.1648	39.891	4.764	90,255.23	97,587.72	2860.54
780	342.4830	80.3248	48.428	1.600	341.0934	47.770	7.954	90,264.50	97,589.61	2865.73
781	345.0252	78.1217	59.987	1.600	343.2356	58.720	12.262	90,275.56	97,588.26	2870.04
782	343.0615	79.0141	63.790	1.600	341.2719	62.624	12.141	90,278.66	97,585.12	2869.92
783	342.5508	79.0244	61.734	1.600	341.1612	60.609	11.731	90,276.69	97,585.57	2869.51
784	341.0805	79.5711	64.274	1.600	339.2909	63.288	11.213	90,278.56	97,582.86	2868.99
785	339.2419	80.5620	59.714	1.600	337.4523	58.969	9.404	90,273.87	97,582.71	2867.18
786	338.3054	81.4648	58.027	1.600	336.5158	57.431	8.296	90,272.10	97,582.47	2866.07
787	341.2257	80.4734	56.552	1.600	339.4401	55.823	9.049	90,271.66	97,585.70	2866.83
788	337.0720	82.3521	55.252	1.600	335.2824	54.790	7.127	90,269.13	97,582.29	2864.90
789	340.4456	81.3306	53.968	1.600	339.0600	53.382	7.929	90,269.16	97,585.99	2865.71
790	336.2006	83.0556	54.012	1.600	334.4110	53.621	6.490	90,267.76	97,582.11	2864.27
791	340.0044	81.5813	52.397	1.600	338.2148	51.883	7.319	90,267.52	97,585.91	2865.10
792	335.1048	84.1142	53.720	1.600	333.3152	53.445	5.433	90,267.13	97,581.21	2863.21
793	338.4208	82.3824	51.678	2.600	337.0312	51.252	6.620	90,266.48	97,585.05	2863.40
AUX-7	311.0645	91.2508	71.255	1.600	309.2749	71.233	-1.764	90,264.56	97,550.04	2856.01
AUX-6								90,219.29	97,605.04	2857.88

LEVANATAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO

BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR

CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
					309.2754					
AUX-7				1.562				90,264.57	97,550.04	2856.04
AUX-6	0.0000	88.2822	71.257	1.600	129.2754	71.232	1.899	90,219.29	97,605.04	2857.90
794	154.2053	109.2127	5.849	1.600	283.4847	5.518	-1.939	90,265.88	97,544.69	2854.07
795	123.1019	120.1513	6.635	1.600	252.3813	5.731	-3.343	90,262.86	97,544.57	2852.66
796	91.3937	116.6153	9.947	1.600	221.0731	8.860	-4.521	90,257.89	97,544.22	2851.48
797	92.4648	109.2549	26.101	3.150	222.1442	24.614	-8.683	90,246.34	97,533.50	2845.77
798	86.4143	110.3522	30.196	1.600	216.0937	28.267	-10.619	90,241.74	97,533.37	2845.39
799	84.4455	112.3429	30.247	1.600	214.1249	27.929	-11.611	90,241.47	97,534.34	2844.39
800	79.5722	110.4819	34.506	1.600	209.2516	32.256	-12.256	90,236.47	97,534.20	2843.75
801	78.1532	109.3353	36.313	1.600	207.4326	34.216	-12.160	90,234.28	97,534.13	2843.84
802	63.3338	111.0359	33.447	1.600	193.0132	31.212	-12.023	90,234.16	97,543.01	2843.98
803	57.0324	108.0529	40.375	1.600	186.3118	38.379	-12.538	90,226.44	97,545.69	2843.47
804	52.5222	107.2859	40.361	1.600	182.2016	38.497	-12.125	90,226.10	97,548.47	2843.88
805	58.2242	109.0718	35.922	1.600	187.5036	33.940	-11.767	90,230.94	97,545.41	2844.24
806	53.1311	108.4946	35.703	1.600	182.4105	33.792	-11.523	90,230.81	97,548.46	2844.48
807	58.4948	109.5226	30.962	1.600	188.1742	29.118	-10.526	90,235.75	97,545.84	2845.48
808	53.1201	108.5636	30.724	1.600	182.3955	29.060	-9.974	90,235.54	97,548.69	2846.03
809	59.3736	109.5321	27.054	1.600	189.0530	25.440	-9.204	90,239.45	97,546.02	2846.80
810	53.3542	108.3952	26.591	1.600	183.0336	25.193	-8.510	90,239.41	97,548.70	2847.49
811	62.0859	109.5938	23.425	1.600	191.3653	22.013	-8.009	90,243.00	97,545.61	2848.00
812	53.5249	109.2419	23.254	1.600	183.2043	21.933	-7.726	90,242.67	97,548.76	2848.28
813	64.4745	110.5328	19.143	1.600	194.1539	17.885	-6.826	90,247.23	97,545.64	2849.18
814	53.3235	110.3021	18.810	1.600	183.0029	17.618	-6.589	90,246.97	97,549.12	2849.42
815	69.0556	111.2842	14.843	1.600	198.3350	13.812	-5.435	90,251.47	97,545.65	2850.57
816	55.0952	111.4536	14.395	1.600	184.3746	13.369	-5.337	90,251.24	97,548.97	2850.67
817	74.2332	112.0513	11.601	1.600	203.5126	10.750	-4.362	90,254.73	97,545.70	2851.64
818	56.0829	114.4539	10.872	1.600	185.3623	9.872	-4.554	90,254.74	97,549.08	2851.45
819	67.0121	115.3328	7.994	1.600	196.2915	7.212	-3.449	90,257.65	97,548.00	2852.56
820	57.1910	114.2746	7.934	1.600	186.4704	7.222	-3.285	90,257.39	97,549.19	2852.72
821	73.0225	118.5950	8.339	1.600	202.3019	7.294	-4.042	90,257.83	97,547.25	2851.96
822	85.5746	125.0503	5.771	1.600	215.2540	4.722	-3.317	90,260.72	97,547.31	2852.69
823	77.5810	118.2241	4.968	1.600	207.2604	4.371	-2.361	90,260.69	97,548.03	2853.64
824	111.2338	128.0436	3.389	1.600	240.5132	2.668	-2.090	90,263.27	97,547.71	2853.91
825	102.4747	118.3250	2.611	1.600	232.1541	2.294	-1.248	90,263.16	97,548.23	2854.76
826	176.5047	104.2920	3.020	1.600	306.1841	2.924	-0.756	90,266.30	97,547.69	2855.25
827	186.4446	87.4154	2.442	1.600	316.1240	2.440	0.098	90,266.33	97,548.36	2856.10
828	72.2114	112.3802	21.635	1.600	201.4908	19.969	-8.326	90,246.03	97,542.62	2847.68
829	88.5217	113.5346	23.066	1.600	218.2011	21.089	-9.344	90,248.02	97,536.96	2846.66
830	84.2902	113.3226	26.927	1.600	213.5656	24.686	-10.755	90,244.09	97,536.26	2845.25
831	71.5947	112.4332	25.061	1.600	201.2741	23.115	-9.682	90,243.05	97,541.59	2846.32
832	79.3100	112.5716	29.760	1.600	208.5854	27.403	-11.606	90,240.59	97,536.77	2844.40
833	74.4812	112.4818	29.399	1.600	204.1606	27.101	-11.395	90,239.86	97,538.91	2844.61
834	67.0750	112.0014	27.971	1.600	196.3544	25.934	-10.480	90,239.71	97,542.64	2845.52
835	77.3615	111.3321	32.789	1.600	207.0409	30.496	-12.047	90,237.41	97,536.17	2843.96
836	72.2545	111.2709	32.271	1.600	201.5339	30.035	-11.802	90,236.70	97,538.84	2844.20
837	65.4037	111.0919	31.960	1.600	195.0831	29.806	-11.534	90,235.79	97,542.26	2844.47
838	40.3327	100.3134	31.063	4.670	170.0121	30.540	-5.675	90,234.49	97,555.34	2847.26
839	40.0017	100.3615	29.124	4.670	169.2811	28.627	-5.359	90,236.42	97,555.28	2847.58
840	42.0404	101.1535	38.906	4.670	171.3158	38.157	-7.597	90,226.82	97,555.66	2845.34
841	41.2950	101.1702	34.142	4.670	170.5744	33.482	-6.681	90,231.50	97,555.30	2846.25
842	35.5724	98.4050	33.824	4.670	165.2518	33.437	-5.105	90,232.21	97,558.46	2847.83
843	34.0137	98.0419	30.007	4.670	163.2931	29.710	-4.213	90,236.08	97,558.49	2848.72

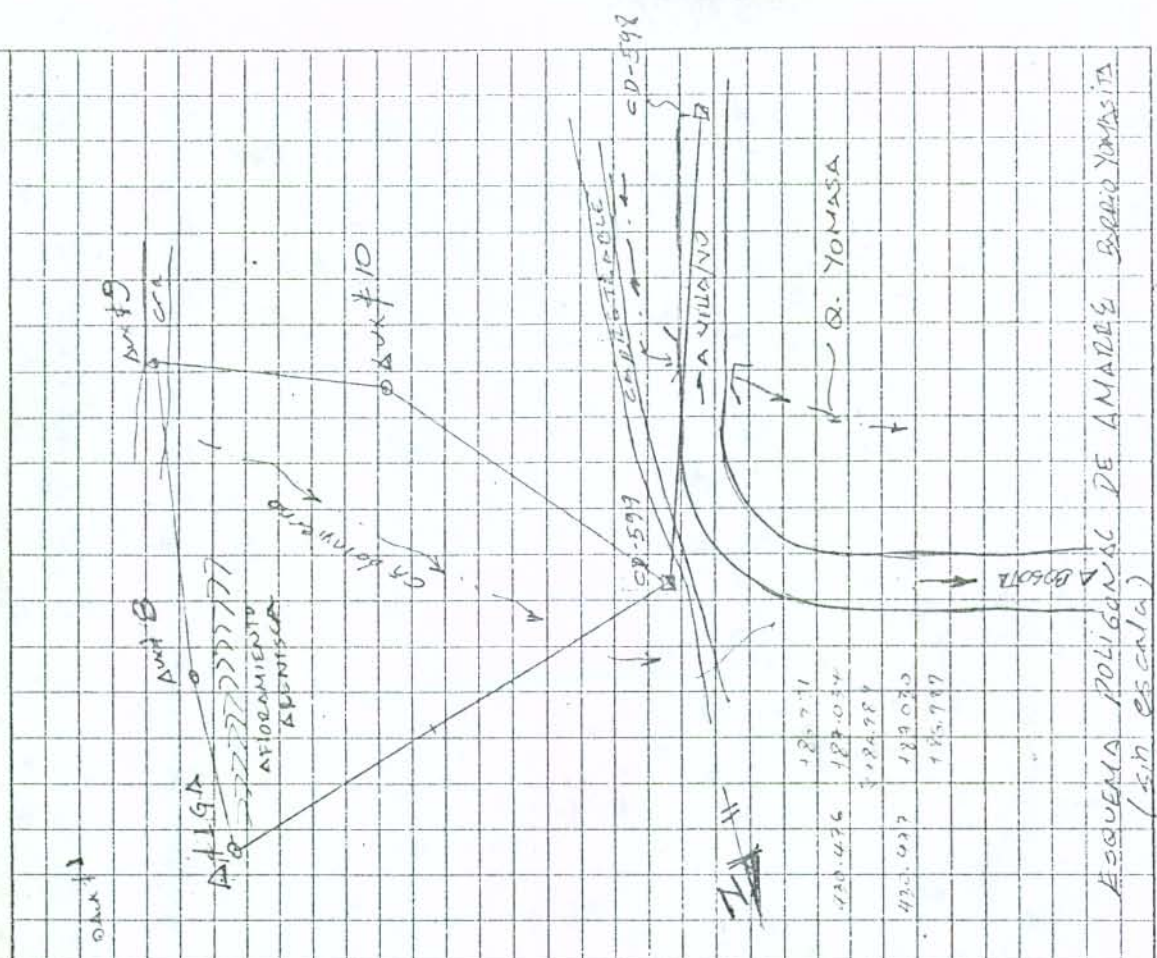
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO : ZONA DE RIESGO
 BARRIOS : YOMASITA Y COMPOSTELA II SECTOR
 CALCULO DE COORDENADAS - DETALLES

PUNTO	ANGULO		DISTAN. INCLINAD	H - INST PRISMA	AZIMUT	DISTANCIA		COORDENADAS		COTA
	HORIZONTAL	VERTICAL				HORIZ	VERT	NORTE	ESTE	
844	3.2712	95.2858	28.930	1.600	132.5506	28.798	-2.764	90,244.96	97,571.13	2853.24
845	6.0843	96.1056	29.180	1.600	135.3637	29.010	-3.142	90,243.84	97,570.34	2852.86
846	22.2901	99.0134	46.829	1.600	151.5655	46.249	-7.347	90,223.75	97,571.79	2848.66
847	76.2840	105.1036	38.061	4.670	205.5634	36.734	-9.964	90,231.53	97,533.97	2842.97
848	59.0758	108.2451	41.818	1.600	188.3552	39.677	-13.210	90,225.33	97,544.11	2842.80
849	201.5014	88.5820	20.285	1.600	331.1808	20.282	0.364	90,282.36	97,540.31	2856.37
AUX-8	134.0405	94.5803	48.439	1.600	263.3159	48.257	-4.194	90,259.13	97,502.09	2851.81
AUX-8								90,259.13	97,502.10	2851.84
					335.0516					
D1-GA				1.519				90,288.88	97,488.28	2858.59
PF-2	266.4612	86.2437	56.923	1.600	61.5128	56.811	3.564	90,315.67	97,538.38	2862.07

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ZONA DE PESGO BARRIOS: - COMPOSTE 2° SECTOR - YOMASITA

Sector: POLIGONAL DE AMARRE - BARRIO YOMASITA - COMPOSTA 2° Fecha: ENERO-16 DE 2000 Hoja No. 1 De 3

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
Aux #10	00°00'00"	78°36'12"	145.530	1545	
Aux #10	34°35'55"	78°36'16"	145.532	1545	
CD-599				1457	
Δ #1-9A	325°24'02"	78°34'10"	439.187	1500	
Δ #1-6A	00°00'00"	78°34'16"	439.187	1500	
Δ #1-5A	00°00'00"	78°34'12"	439.186	1500	
Δ #1-6A	214°00'50"	78°34'12"	439.186	1500	3/1000
CD-599				1457	
CD-598	145°00'00"	84°12'53"	479.153	1545	
CD-598	00°00'00"	84°12'53"	479.150	1545	chequeo



42 →

40 →

Sector: POLIGONAL DE ANILDE - BARRO YONASITA

Fecha: ENERO 16-2000

Hoja No. 2 De 3

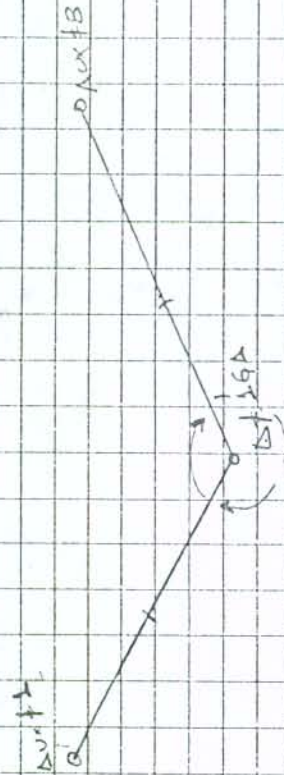
Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
Aux #10	00°00'00"	76°15'18"	270.293	1.617	
Aux #10	257°39'16"	95°15'20"	270.286	1.617	
Aux #9			$\bar{K} = 1.617$		
Aux #8	102°20'42"	79°01'31"	115.854	1.545	
Aux #8	00°00'00"	77°01'22"	115.848	1.545	
Aux #9	00°00'00"	101°00'46"	115.867	1.535	
Aux #9	198°10'58"b	101°00'55"	115.860	1.535	
Aux #8			$\bar{K} = 1.535$		
Aux #16A	101°49'00"	78°17'15"	33.490	1.545	
Aux #16A	00°00'00"	78°17'22"	33.492	1.545	
Aux #8	00°00'00"	101°40'32"	33.492	1.620	
Aux #8	276°02'47" D)	101°41'09"	33.424	1.600	
A #16A			$\bar{K} = 1.618$		
CD-597	83°57'13"	101°26'16"	430.190	1.545	
CD-597	00°00'00"	101°26'20"	439.199	1.545	

Sector: POLIGONAL BASICA (PARA RADIACION)

Fecha: ENERO 16 DE 2000

Hoja No. De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
Aux 1	00°00'00"	86°27'31"	55.634	1.545	
Aux 2	262°45'00"	86°27'41"	55.628	1.545	
A/15A					
Aux B	77°12'16"	101°41'22"	33.508	1.620	
Aux B	00°00'00"	101°41'26"	33.490	1.620	



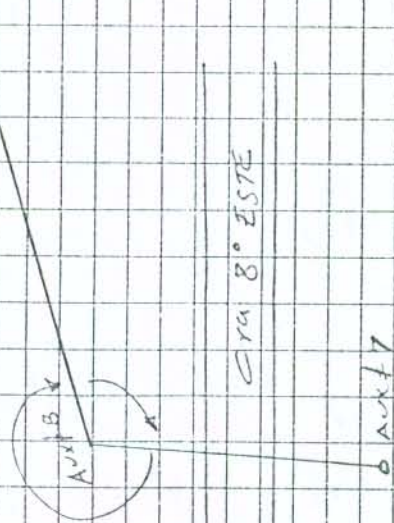
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ZONA DE R. ELBO BARRIOS: YAMASITA Y COMPOSTELA 2º SECTOR.

Sector: RADIACION BARRIO YAMASITA

Fecha: ENERO 16 - 2000

Hoja No. 1 De _____

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclineda	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
23	46°19'22"	105°29'09"	23.00	1.60	borde via
22	68°58'25"	108°15'05"	23.677	1.60	borde via
21	59°09'53"	105°10'36"	27.226	1.60	borde via
20	74°51'13"	106°59'12"	28.092	1.60	borde via
19	64°05'25"	104°56'35"	31.332	1.60	borde via
18	69°50'50"	104°39'47"	36.555	1.60	borde via
17	80°15'51"	105°59'57"	33.829	1.60	borde via
16	68°02'59"	106°13'50"	37.268	1.60	poste ENTRA
15	68°26'27"	104°17'12"	38.169	1.60	REGISTRO DEL ENTRA
14	84°27'20"	104°49'00"	40.508	1.60	poste ENTRA
13	95°07'54"	104°37'42"	41.033	1.60	poste telef
12	83°36'48"	104°55'00"	41.120	1.60	borde via
11	74°31'56"	104°08'06"	42.731	1.60	borde via
10	85°59'46"	104°05'18"	48.697	1.60	borde via
9	78°24'59"	103°37'43"	50.511	1.60	borde via
8	87°55'28"	102°52'42"	60.878	1.60	borde via
7	85°13'28"	102°41'24"	62.180	1.60	borde via
6	81°05'32"	102°36'25"	61.462	1.60	poste ENTRA
5	84°31'14"	102°00'29"	71.498	1.60	poste Tel
4	88°16'49"	102°08'22"	73.008	1.60	borde via
3	84°45'20"	102°07'02"	74.073	1.60	borde via
2	85°42'55"	101°59'21"	74.914	1.60	poste ENTRA
1	85°28'17"	102°03'46"	72.337	1.60	poste AN.
A#1 GA	00°00'00"	72°18'46"	33.488	1.510	
A#1 GA	251°33'10"	72°19'22"	33.488	1.510	
AUX#B					
AUX#7	108°26'48"	84°57'02"	48.442	1.545	
AUX#7	00°00'00"	84°57'02"	48.442	1.545	



Sector: Replicación Barrio Yomasita

Fecha: ENERO 16-2000 Hoja No. 2 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
57	322°00'44"	91°25'01"	30.848	1.60	patio muro concreto
56	321°57'36"	89°28'06"	30.924	1.60	Vertice placa concreto
55	315°01'11"	87°30'50"	35.353	1.60	Vertice placa concreto
54	313°06'13"	87°37'09"	36.967	1.60	cuete de terreno
53	321°52'50"	83°52'40"	47.452	1.60	Vertice casa
52	309°51'17"	87°17'22"	40.359	1.60	Vertice paramento
51	300°40'16"	87°09'25"	47.937	1.60	Vertice paramento
D	304°30'40"	86°39'56"	48.313	1.60	Vertice paramento
47	301°51'50"	86°34'39"	53.438	1.60	Vertice casa
48	291°11'22"	88°18'37"	50.543	1.60	borde via
47	296°19'47"	88°15'48"	52.220	1.60	borde via
46	293°05'37"	88°05'31"	44.235	1.60	borde via
45	297°11'08"	88°16'09"	45.956	1.60	borde via
44	299°47'48"	89°21'08"	36.202	1.60	borde via
43	304°18'27"	89°17'30"	38.021	1.60	borde via
42	313°20'27"	89°17'56"	34.296	1.60	Poste Energia
41	301°50'34"	90°28'16"	30.965	1.60	borde via
40	308°55'58"	90°25'30"	33.304	1.60	borde via
39	308°32'44"	92°25'47"	25.463	1.60	borde via
38	316°27'36"	92°12'02"	28.238	1.60	borde via
37	312°40'06"	95°25'55"	20.137	1.60	borde via
36	323°20'12"	94°21'51"	24.005	1.60	borde via
35	355°00'49"	99°42'09"	15.738	1.60	borde via
34	342°39'37"	97°24'37"	20.734	1.60	borde via
33	355°47'40"	100°21'08"	18.108	1.60	POZO AN
32	346°44'30"	102°06'19"	13.420	1.60	Poste Tetas
31	00°31'11"	101°04'36"	18.354	1.60	borde via
30	355°38'00"	104°08'41"	13.917	1.60	borde via
29	1178°06"	101°05'14"	19.942	1.60	Poste Energia
28	15°59'46"	108°14'17"	13.747	1.60	borde via
27	15°19'13"	103°04'51"	18.614	1.60	borde via
26	39°54'27"	110°26'50"	15.444	1.60	borde via
25	32°48'25"	104°30'08"	20.193	1.60	borde via
24	56°51'11"	109°59'26"	12.218	1.60	borde via

T-AURR BS-AURR

Sector: REDUCCION BARRIO YOMASITAFecha: ENERO 16/2000Hoja No. 3 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
84	343° 54' 09"	81° 08' 00"	53.744	1.60	Nota mano casa en vialto
83	343° 57' 23"	79° 24' 29"	53.978	1.60	Vertice casa en vialto
82	338° 27' 03"	79° 40' 14"	52.808	1.60	Vertice casa en vialto
81	291° 10' 41"	88° 07' 32"	46.937	1.60	Cerca
80	307° 43' 10"	91° 56' 06"	24.013	1.60	Cerca
79	353° 08' 53"	109° 56' 34"	12.465	1.60	Cerca
78	58° 50' 57"	110° 42' 19"	17.753	1.60	Cerca
77	96° 40' 26"	103° 26' 47"	41.185	1.60	Cerca
76	84° 40' 57"	102° 22' 22"	50.335	1.60	Cerca
75	90° 18' 05"	101° 05' 54"	62.416	1.60	Cerca
74	96° 53' 16"	103° 13' 02"	56.908	1.60	Vertice casa
73	74° 08' 27"	103° 40' 51"	51.385	1.60	Vertice casa
72	65° 14' 22"	103° 57' 19"	38.796	1.60	Vertice casa
71	54° 34' 39"	103° 58' 76"	30.998	1.60	Vertice casa = 4.95m sobre 13.00 en casa
70	54° 34' 40"	102° 13' 30"	30.720	1.60	Vertice casa (part.)
69	46° 58' 13"	103° 44' 05"	27.500	1.60	Vertice casa
68	27° 54' 22"	99° 44' 25"	34.790	1.60	Vertice casa
67	37° 31' 41"	103° 30' 05"	24.614	1.60	Vertice casa
66	19° 28' 15"	94° 08' 45"	33.605	5/3.50	Vertice casa
65	24° 46' 59"	101° 21' 40"	22.454	1.60	Vertice casa
64	105° 32' 24"	95° 54' 30"	33.154	1.60	Vertice casa
63	11° 30' 31"	101° 32' 43"	21.547	1.60	Vertice casa
62	08° 12' 24"	93° 53' 38"	32.957	1.60	Vertice casa
61	00° 36' 41"	93° 28' 29"	33.293	1.60	Vertice casa
60	352° 27' 22"	98° 09' 28"	21.991	1.60	Nota mano
59	356° 28' 59"	96° 38' 25"	21.869	1.60	Vertice casa
58	342° 10' 09"	95° 27' 07"	23.916	1.60	Vertice cerca
Af19A	251° 33' 05"				
Aux# 8				1.537	
Aux# 7	00.000				

Sector: RADIACION BARRIO YOMASITAFecha: enero 16-2000Hoja No. 4 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclimada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
118	343.20.30"	82.18.24"	51.766	1.60	Quiche
117	334.32.14"	91.15.21"	29.466	1.60	Quiche
116	336.55.51"	84.04.08"	31.399	1.60	Quiche
115	340.22.29"	86.53.01"	35.726	1.60	Quiche
114	342.42.23"	85.17.17"	38.191	1.60	Quiche
113	347.04.54"	89.46.32"	34.855	1.60	Quiche
112	348.45.15"	86.52.42"	38.917	1.60	Quiche
111	345.04.35"	84.14.11"	42.331	1.60	Quiche
110	351.59.48"	86.31.29"	39.858	1.60	Quiche
109	346.41.32"	83.24.00"	44.301	1.60	Quiche
108	354.08.33"	85.52.18"	42.539	1.60	Quiche
107	347.50.24"	83.04.57"	46.331	1.60	Quiche terr.
106	349.00.63"	82.22.58"	48.550	1.60	Quiche terr.
105	355.36.17"	75.39.02"	45.434	1.60	Quiche
104	356.23.72"	85.33.58"	42.511	1.60	Quiche terreno
103	357.21.56"	82.47.51"	53.122	1.60	Vertice casa
102	17.32.55"	91.55.18"	43.800	1.60	Poste Energic
101	358.59.36"	83.25.48"	61.912	1.60	Vertice casa parte muro
100	355.37.10"	80.23.16"	63.578	1.60	Vertice casa
99	35.56.43"	93.25.37"	66.984	5/3.10	Vertice casa
98	30.27.22"	93.24.09"	64.536	1.60	Vertice construccin
97	26.24.06"	91.28.17"	63.170	5/2.10	Vertice casa
96	30.35.31"	95.21.11"	52.130	1.60	Vertice casa
95	24.14.49"	93.52.16"	50.114	1.60	Vertice casa
94	22.34.50"	92.21.46"	49.999	1.60	Vertice casa muro
93	16.53.29"	91.28.39"	56.582	1.60	parte muro - vertice casa mediana
92	16.35.24"	90.24.39"	53.091	1.60	Vertice muro construccin
91	17.44.29"	92.07.59"	48.942	1.60	parte muro construccin
90	17.21.12"	90.29.28"	48.964	1.60	Vertice construccin
89	10.36.40"	89.55.37"	48.377	1.60	Vertice construccin
88	08.09.20"	87.33.12"	48.485	1.60	honda total
87	355.00.32"	75.48.29"	44.047	1.60	Poste Energic
86	356.42.27"	83.28.02"	49.634	1.60	Vertice casa (parte muro)
85	349.47.51"	80.12.11"	52.004	1.60	Vertice casa (parte muro)

Sector: ADICIONES BARRIO YAMASITA

Fecha: Inso 16-2000

Hoja No. 5 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
152	333°48'55"	80°07'15"	38.387	1.60	Quiche
151	337°37'57"	79°42'36"	56.057	1.60	Quiche
150	333°15'30"	80°16'47"	57.394	1.60	Quiche
149	333°12'32"	81°08'37"	57.020	1.60	Quiche
148	326°20'16"	79°45'31"	56.322	1.60	Quiche
147	335°36'37"	80°42'57"	56.001	1.60	Quiche
146	332°41'30"	80°19'50"	56.002	1.60	Quiche
145	335°07'00"	80°14'55"	55.256	1.60	Quiche
144	331°48'41"	81°57'56"	54.720	1.60	Quiche
143	328°20'14"	82°45'37"	51.121	1.60	Quiche
142	327°52'55"	83°37'45"	50.889	1.60	Quiche
141	325°44'14"	83°50'12"	48.444	1.60	Quiche
140	323°30'11"	83°42'28"	44.277	1.60	Quiche
139	330°08'43"	93°27'57"	27.207	1.60	Quiche
138	325°58'37"	92°25'49"	30.108	1.60	Quiche
137	332°01'21"	92°30'10"	29.189	1.60	Quiche
136	333°32'22"	87°32'39"	33.772	1.60	Quiche
135	322°11'10"	85°24'00"	40.570	1.60	borde talud
134	320°33'54"	89°27'41"	38.915	1.60	vertico plan
133	326°53'26"	89°05'18"	34.928	1.60	vertico plan
132	328°50'46"	86°43'01"	35.991	1.60	Quiche
131	332°06'27"	87°46'09"	37.304	1.60	Quiche
120	334°19'00"	87°05'46"	37.287	1.60	Quiche
129	332°35'53"	86°59'52"	39.235	1.60	Quiche
128	336°46'59"	87°33'09"	37.454	1.60	Quiche
127	332°43'10"	87°09'42"	41.429	(5/0.60)	Quiche
126	339°23'27"	86°34'21"	38.378	1.60	Quiche
125	334°14'24"	84°34'08"	44.040	1.60	Quiche
124	341°02'02"	84°52'24"	39.352	1.60	Quiche
123	335°27'57"	83°34'42"	47.673	1.60	Quiche
122	337°12'41"	82°28'06"	51.012	1.60	Quiche
121	338°49'44"	80°42'28"	53.705	1.60	Quiche
120	342°09'13"	83°08'12"	43.204	1.60	Quiche
119	341°54'18"	83°10'23"	48.363	1.60	Quiche

Sector: TRANSICION BARRIO YOMASITA

Fecha: ENERO 17 / 2000

Hoja No. 6 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclimada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
180	349-46-53	78-38-29	65, 107	(5/3,00)	
179	349-31-37	78-28-38	65, 779	(5/2,80)	Quiebre Terr
178	350-58-00	78-45-28	69, 709	(5/2,80)	Quiebre Terr
177	348-19-36	78-40-34	65, 717	1,60	Quiebre Te
176	350-47-53	78-39-13	72, 857	(5/2,00)	Quiebre Terr
175	346-53-12	78-04-42	62, 955	1,60	Quiebre Terr
174	351-16-49	78-49-43	76, 652	1,60	Quiebre Terr
173	347-18-40	78-34-26	70, 431	1,60	Quiebre Terr
172	349-59-58	78-33-43	77, 359	1,60	Quiebre Terr
171	349-45-06	77-37-15	77, 801	1,60	Quiebre Terr
170	347-33-43	77-34-14	74, 841	1,60	Quiebre Terr
169	347-14-49	78-08-44	73, 823	1,60	Quiebre Terr
168	352-07-46	78-02-52	83, 802	1,60	Vert. Cosa Pala muro
167	350-16-36	78-07-09	81, 787	1,60	Quiebre Terr
166	347-51-53	77-38-38	80, 365	1,60	Vert. Cosa Pala muro
165	346-34-38	77-54-00	75, 723	1,60	Pala muro
164	335-45-12	76-24-35	65, 788	1,60	Vert. Cosa Madero
163	337-06-50	76-33-21	70, 211	1,60	Quiebre Terr
162	338-56-35	77-12-57	70, 893	1,60	Vert. Cosa
161	337-42-40	76-23-23	69, 122	1,60	Quiebre Terr
160	343-33-59	77 19-40	67, 974	1,60	Vertice casa / Pata muro
159	336-41-33	76-42-05	64, 470	1,60	Quiebre Terr
158	341-59-09	76-56-43	66, 470	1,60	Quiebre Terr
157	335-47-55	77-20-02	62, 174	1,60	"
156	339-41-13	76-43-28	64, 617	1,60	"
155	334-33-21	77-57-48	60, 586	1,60	"
154	338-02-27	77-47-27	60, 807	1,60	"
153	337-06-57	78-52-19	58, 514	1,60	Quiebre Terr
Af1 GA.	251-33-05	79-47-37	33, 508	1,60	
Aux #8				1,482	
Aux #7	20'00'00"	84'31'50"	48, 244	1,60	

Sector: RAJACION BARRIO YOMASITOFecha: ENERO 17/2000Hoja No. 7 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
214	10 36 09	87-09-17	60,244	1,60	Quiebr. Terr.
213	13-33-33	87-52-32	59,541	1,60	Quiebr. Terr.
212	13-41-59	88 40 23	59,529	1,60	Quiebr. Terr.
211	16-45-09	90-10-59	60,013	1,60	Quiebr. Terr.
210	15-12-48	89-32-32	56,173	1,60	S/ explanation
209	12-12-26	89-26-04	56,015	1,60	S/ explanation
208	9-55-30	87-53-25	56,111	1,60	Quiebr. Terr.
207	9-06-05	86-16-05	56,772	1,60	Quiebr. Terr.
206	9-40-11	88 44 24	50,974	1,60	Quiebr. Terr.
205	7-56-31	86 58 34	51,184	1,60	Quiebr. Terr.
204	6-05-52	85-39-48	56,488	1,60	Quiebr. Terr.
203	5-12-53	86-21-31	51,357	1,60	Quiebr. Terr.
202	3-49-32	85-18-19	54,778	1,60	Quiebr. Terr.
201	9-02-21	88-30-42	48,802	1,60	Quiebr. Terr.
200	8-18-56	87-25-04	48,852	1,60	Quiebr. Terr.
199	1-12-55	84 46 00	52,250	1,60	Quiebr. Terr.
198	5-25-25	86-32-56	48,758	1,60	Quiebr. Terr.
197	0-39-45	85-03-03	48,724	1,60	Quiebr. Terr.
196	358-40-15	82-52-13	60,596	1,60	Quiebr. Terr.
195	358-07-21	82-54-19	56,951	1,60	Quiebr. Terr.
194	352-37-32	80-49-39	56,532	1,60	Quiebr. Terr.
193	352-31-34	79 52 52	57,020	1,60	Quiebr. Terr.
192	5-31-21	84-28-43	60,240	1,60	Quiebr. Terr.
191	5-32-10	84-28-50	60,242	1,60	Quiebr. Terr.
190	4-46-44	84-11-35	56,508	1,60	Quiebr. Terr.
189	0-33-56	83-18-33	53,955	1,60	Quiebr. Terr.
188	359-13-02	83-44-44	49,813	1,60	Quiebr. Terr.
187	352-24-03	79-42-35	60,482	1,60	Quiebr. Terr.
186	355-49-02	80-36-25	58,436	1,60	Quiebr. Terr.
185	349-44-05	78-23-07	61,122	5/3,00	Quiebr. Terr.
184	352-24-30	79-45-48	64,443	1,60	Quiebr. Terr.
183	349-27-25	78-36-14	62,650	5/2,00	Quiebr. Terr.
182	353-33-08	80-10-41	71,192	1,60	Quiebr. Terr.
181	353-25-38	79-42-26	76,404	1,60	Quiebr. Terr.

Sector: REDISCON BARRIO YAMPASITA

Fecha: ENERO 17/2000

Hoja No. 8 De _____

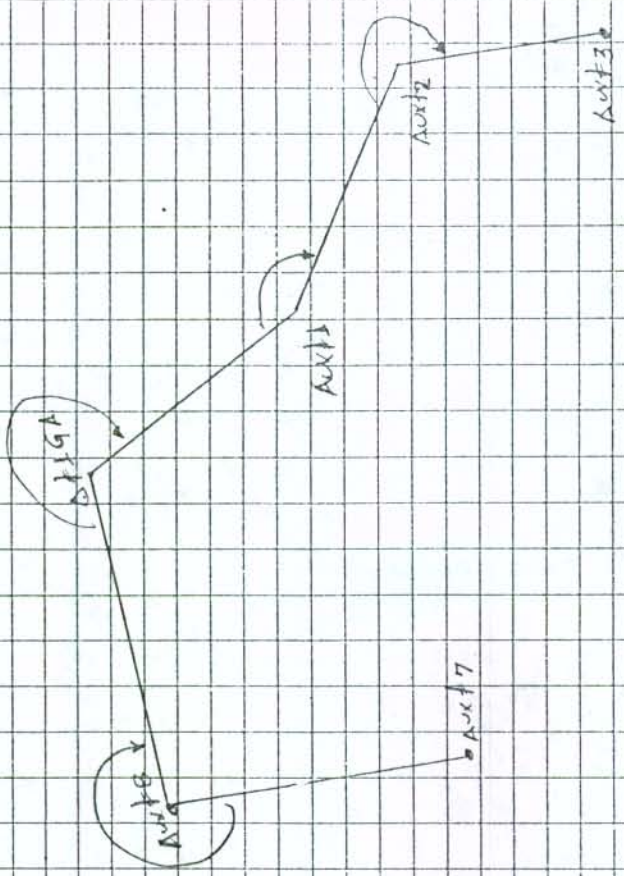
Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Incliniada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
240	9-20-34	82-26-27	69,482	1,60	Quiebr. Terr.
247	1-25-33	82-41-11	69,360	1,60	Quiebre Terr.
246	4-42-23	84-45-30	69,046	5,050	Quiebr. Terr.
245	5-10-18	84-58-23	69,012	1,60	Quiebre Terr.
244	8-42-38	85-10-32	69,092	1,60	Quiebre Terr.
243	10-13-12	85-56-58	68,499	1,60	Quiebre Terr.
242	12-18-27	86-37-33	68,840	1,60	Quiebre Terr.
241	13-12-49	87-19-57	68,209	1,60	Quiebre Terr.
240	16-20-53	88-26-52	69,477	1,60	Quiebre Terr.
239	21-53-31	89-39-59	70,595	1,60	Quiebr. Terr.
238	21-13-03	90-15-44	61,634	5,215	url. Casa
237	24-05-16	89-43-16	54,523	1,60	Borde Talud.
236	34-17-47	91-49-56	72,539	1,60	Vert. Simentacion
235	32-24-32	91-44-19	78,040	1,60	Vert. Simentacion
234	24-08-46	90-59-23	74,294	5,200	Vert. Simentacion
233	25-16-57	91-30-52	68,811	1,60	Vert. Simentacion
232	29-54-50	91-55-38	67,602	5,306	Vert. Casa
231	31-28-54	92-02-17	71,031	5,200	Vert. Casas
230	26-30-10	91-43-45	66,771	5,300	Quiebr. Terr.
229	26-24-12	91-40-32	67,403	1,60	Quiebr. Terr.
228	26-24-57	91-40-27	67,408	1,60	Quie Terr.
227	22-42-59	90-45-24	65,616	1,60	Quie Terr.
226	18-34-00	89-40-37	64,623	1,60	Quie Terr.
225	14-43-35	88-10-10	64,673	1,60	Quie Terr.
224	12-20-18	87-00-12	64,383	1,60	Quiebre Terr.
223	10-03-44	86-09-37	64,112	1,60	Quiebre Terr.
222	8-37-50	85-23-15	64,208	1,60	Quiebre Terr.
221	6-08-27	84-33-46	64,70	1,60	Quiebre Terr.
220	4-37-19	85-05-46	64,756	1,60	Quiebre Terr.
219	4-25-43	84-16-07	64,667	1,60	Quiebre Terr.
218	1-41-09	82-53-11	64,694	1,60	Quiebr. Terr.
217	359-4409	82-34-16	64,808	1,60	Quiebr. Terr.
216	4-07-26	83-48-07	60,301	1,60	Quiebr. Terr.
215	6-03-44	85-55-52	60,063	1,60	Quiebr. Terr.

Sector: RESIDUACION BARRIO YONSITAFecha: ENERO 17/2000Hoja No. 9 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
282	14-15-03	85-26-49	89,160	1,60	Vert Casa
281	14-42-12	85-46-13	82,779	5/1,65	Quiebre Terr.
280	14-44-31	86-48-33	81,887	1,60	Pata muro
279	15-01-02	86-56-48	78,712	1,60	Vert Casa
278	19-40-09	87-18-41	77,610	1,60	Vert. Casa
277	20-30-13	87-25-41	79,837	1,60	Quiebre Terr
276	22-00-16	88-19-36	80,224	1,60	Quiebr Terreno
275	24-17-16	87-28-46	88,630	1,60	Borde Talud.
274	24-15-52	88-46-20	88,312	1,60	Pata Talud
273	22-34-43	87-57-11	87,137	1,60	Pata Talud.
272	23-00-32	88-41-50	83,705	1,60	Pata Talud.
271	22-23-16	87-06-25	87,330	1,60	Borde Talud
270	23-24-42	88-45-22	80,797	1,60	Borde Talud
269	23-35-05	89-06-38	80,944	1,60	Pata Talud
268	23-57-57	89-06-23	81,095	1,60	Vert Simentacion
267	25-36-09	88-51-36	85,265	1,60	Vert. Casa.
266	26-13-44	89-01-20	82,735	1,60	Vert Casa
265	27-23-19	89-04-11	83,033	1,60	Vert. Casa
264	27-33-42	89-31-08	82,584	1,60	Vert Casa
263	30-17-05	89-50-59	83,989	1,60	Vert Casa Pata muro
262	30-48-48	90-24-00	82,571	1,60	Poste Energia
261	32-00-10	91-29-20	79,012	1,60	Quiebre Terr
260	38-03-11	90-29-28	77,583	1,60	Quiebr. Terr
259	34-55-22	89-48-29	76,523	1,60	Quiebre Terr
258	23-14-04	87-12-09	75,783	1,60	Quiebre Terr.
257	19-46-42	88-07-50	74-99-04	1,60	Quiebre Terr.
256	15-11-22	86-57-17	74,655	1,60	Quiebr Terr
255	12-10-16	85-50-53	74-70-12	1,60	Quiebr. Terr.
254	8-22-43	84-48-50	74,482	5/1,65	Quiebre Terr.
253	5-49-36	84-06-47	74,544	1,60	Quiebr. Terr
252	5-21-49	83-33-19	74,655	1,60	Quiebre Terr
251	4-03-48	82-42-53	74,542	1,60	Quiebre Terr
250	2-41-22	81-55-42	74,1805	1,60	Quiebr Terr
249	0-49-56	81-45-17	74,098	1,60	Vert Casa Pata muro

Sector: CONDICION BRICIO COMPOSTELA 2° SECTOR Fecha: ENCERO 17/2000 Hoja No. 10 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
Aux # 2	00-00-00"	94-51-19"	37,250	1,60	
Aux # 2	152-45-42"	94-51-12"	37,245	1,60	
Aux # 1				1,532	
A # 1 A 6	207-14-17"	93-25-41"	55,646	1,60	
A # 1 A 5 A	00-00-00"	93-35-39"	55,643	1,60	
302	24-59-42	98-19-54	34,408	1,60	Quiebre Terr.
301	28-44-55	100-13-14	29,024	1,60	Quiebre Terr.
300	34-30-12	101-54-38	24,091	1,60	Quiebre Terr.
299	3-24-51	98-29-48	22,093	1,60	Quiebre Terr.
298	4-57-12	97-41-02	25,473	1,60	Quiebre Terr.
297	0-21-22	96-33-40	25,381	1,60	Quiebre Terr.
296	5-28-02	96-07-19	26,330	1,60	Quiebre Terr.
295	1-22-17	95-01-09	29,290	1,60	Quiebre Terr.
294	7-47-59	95-30-37	28,554	1,60	Quiebre Terr.
293	1-44-01	94-11-05	29,762	1,60	Quiebre Terr.
292	10-06-51	94-31-46	32,317	1,60	Quiebre Terr.
291	2-26-24	92-31-06	32,227	1,60	Quiebre Terr.
290	4-18-31	81-56-18	79,947	1,60	Quiebre Terr.
289	5-26-36	82-16-11	79,286	1,60	Sub/muro
288	5-35-12	83-03-33	79,429	1,60	Pata muro
287	6-09-35	83-03-37	79,448	1,60	Quiebre Terr.
286	9-48-01	84-50-08	78,623	1,60	Quiebre Terr.
285	9-36-01	84-39-49	77,268	5/1,20	Poste Energia
284	10-45-27	84-51-21	78,581	5/1,65	Quiebre Terr.
283	14-33-05	86-25-13	78,718	1,60	Quiebre Terr.



148 2308

Sector: Padrino Barrio Compostels 2º Seor

Fecha: ENERO 17/2000

Hoja No. 11 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclínada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
336	204-27-24	97-02-16	7,125	1,60	Poste energía
335	153-05-19	94-56-32	35,018	1,60	B. vía
334	154-10-24	94-46-51	36,857	1,60	B. vía
333	152-07-57	93-47-44	36,781	1,60	H de energía
332	154-47-00	94-08-36	36,093	1,60	H. de energía
331	104-24-50	101-43-40	39,249	1,60	Poste Energía
330	108-13-36	100-12-03	45,183	1,60	B. vía
329	101-05-55	101-08-37	48,297	1,60	B. vía
328	95-45-14	101-37-54	51,448	1,60	B. vía
327	92-42-29	101-30-30	55,348	1,60	Poste Telefono
326	91-12-27	102-02-02	55,022	1,60	B. vía
325	87-52-17	102-46-49	51,818	1,60	B. vía
324	90-01-30	102-41-05	48,152	1,60	B. vía
323	89-35-33	103-26-07	44,290	1,60	B. vía
322	103-17-08	101-31-12	41,326	1,60	B. vía
321	101-30-59	102-24-19	42,247	1,60	B. vía
320	97-03-43	103-40-16	41,190	1,60	B. vía
319	93-22-42	105-23-15	38,081	1,60	B. vía
318	86-07-32	104-51-13	40,779	1,60	B. vía
317	81-20-20	106-29-47	36,740	1,60	B. vía
316	88-04-07	108-05-46	33,087	1,60	B. vía
315	81-28-52	110-46-20	28,149	1,60	B. vía
314	72-32-25	108-46-04	31,746	1,60	B. vía
313	62-21-19	110-36-45	27,533	1,60	B. vía
312	69-54-58	114-20-50	22,898	1,60	B. vía
311	66-39-10	118-07-44	16,938	1,60	Poste energía
310	56-01-54	117-16-03	19,673	1,60	B. vía
309	49-29-07	112-29-06	23,833	1,60	B. vía
308	34-45-51	113-05-04	27,664	1,60	B. vía
307	36-28-36	118-24-13	18,346	1,60	B. vía
306	18-00-55	117-48-02	18,536	1,60	B. vía
305	20-28-59	112-28-43	22,852	1,60	Bord. vía
304	8-48-29	111-27-12	23,839	1,60	Bord. vía
303	3-46-27	116-08-57	19,782	1,60	Bord. vía

Sector: Reposición Barrío Compostela 2º SectorFecha: ENERO 19/2000Hoja No. 12 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclínada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
370	21-33-41	118-05-51	14,719	1,60	Quiebre Terr.
369	5-23-16	115-33-35	15,746	1,60	Quiebre Terr.
368	355-45-09	114-53-03	13,325	1,60	Quiebre Terr.
367	348-25-26	114-26-23	11,339	1,60	Quiebre Terr.
366	323-26-47	106-59-00	10,528	5/2,60	Pata Talud.
365	323-32-21	105-31-42	10,047	1,60	Borde Talud.
364	296-42-20	98-18-01	11,587	5/2,60	Pata Talud.
363	295-12-04	93-59-51	10,758	1,60	Borde Talud.
362	291-27-25	97-33-28	13,826	1,60	Pata
361	285-21-56	90-22-01	13,017	1,60	Borde Talud.
360	257-27-57	82-44-26	29,731	1,60	Pata muro
359	262-56-28	82-14-26	25,029	1,60	Borde Talud.
358	250-09-08	81-05-18	21,674	1,60	Corona muro vert. cimentación
357	244-46-08	82-25-31	26,790	1,60	Corona muro vert. cimentación
356	289-45-43	75-59-28	14,991	1,60	Pata
355	283-03-51	94-14-44	16,533	5/2,15	Pata
354	277-08-11	89-18-01	13,687	1,60	Borde
353	244-30-09	86-50-43	26,337	1,60	Pata muro
352	274-26-17	91-11-06	18,772	5/2,25	Pata Talud.
351	272-41-03	87-19-17	18,529	1,60	Borde.
350	250-32-16	87-03-01	21,354	1,60	Pata muro
349	270-49-10	87-56-44	21,572	1,60	Pata Talud.
348	260-30-58	85-57-13	23,507	1,60	Pata Talud.
347	271-04-31	87-36-54	22,830	1,60	Borde Talud.
346	266-23-36	86-39-50	26,440	1,60	Pata Talud.
345	270-29-05	88-54-00	25,100	1,60	Pata Talud.
344	269-12-19	86-55-39	25,050	1,60	Borde
343	290-19-19	88-47-00	22,597	5/4,67	Ver casa zinc
342	284-18-48	95-50-26	18,445	5/1,80	Ver casa zinc
341	300-02-43	78-42-47	16,825	1,60	Ver casa zinc
340	308-40-46	77-59-32	18,451	5/1,50	Ver. Casa
339	298-22-03	98-53-10	12,366	5/2,65	Pata muro
338	322-24-08	108-45-42	13,030	5/2,55	Pata muro
337	211-34-50	89-44-27	12,333	1,60	Poste Telefono

Sector: REDUCCION BARBADO COMPOSTELA 2ª SECCION

Fecha: ENERO 19/2000

Hoja No. 13 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
404	89-57-34	111-01-12	20,984	1,60	Quiebre Terr.
403	108-15-53	101-01-31	38,627	1,60	Quiebre Terr.
402	108-17-58	101-50-49	36,776	1,60	Quiebre Terr.
401	108-22-53	101-08-11	34,702	1,60	Quiebre Terr.
400	108-19-11	102-08-34	31,335	1,60	Quiebre Terr.
399	92-38-15	109-58-59	19,586	1,60	Quiebre Terr.
398	108-13-11	98-30-29	27,732	5/4,67	Quiebre Terr.
397	107-18-00	99-24-51	23,174	5/4,67	Quiebre Terr.
396	105-02-05	99-13-49	19,885	5/4,67	Quiebre Terr.
395	108-26-26	100-59-39	15,992	5/2,90	Pala nuevo vert. casa.
394	98-24-18	108-56-10	18,512	1,60	Quiebre Terr.
393	89-00-46	111-42-08	21,344	1,60	Quiebre Terr.
392	97-47-53	110-30-29	14,601	1,60	Quiebre Terr.
391	83-55-32	119-20-12	11,875	1,60	Quiebre Terr.
390	65-05-00	121-56-10	13,149	1,60	Quiebre Terr.
389	66-52-22	117-51-20	11,715	1,60	Quiebre Terr.
388	76-30-43	118-16-16	7,924	1,60	Quiebre Terr.
387	51-24-32	119-50-14	15,352	1,60	Quiebre Terr.
386	110-23-40	111-52-48	3,124	1,60	Quiebre Terr.
385	56-35-41	123-37-45	11,128	1,60	Quiebre Terr.
384	112-02-18	104-32-35	4,571	1,60	Quiebre Terr.
383	51-38-35	118-12-43	9,636	1,60	Quiebre Terr.
382	65-23-15	117-57-07	5,596	1,60	Quiebre Terr.
381	114-47-48	93-03-44	9,362	1,60	Quiebre Terr.
380	27-30-00	118-34-24	7,555	1,60	Quiebre Terr.
379	28-05-32	118-27-57	10,024	1,60	Quiebre Terr.
378	28-27-29	119-34-32	11,746	1,60	Quiebre Terr.
377	29-13-02	118-52-28	13,205	1,60	Quiebre Terr.
376	30-24-26	119-31-20	14,874	1,60	Quiebre Terr.
375	241-00-40	90-08-47	5,939	1,60	Quiebre Terr.
374	317-14-39	92-09-51	3,073	1,60	Quiebre Terr.
373	3-47-59	110-42-48	5,350	1,60	Quiebre Terr.
372	11-21-14	117-09-29	7,630	1,60	Quiebre Terr.
371	18-51-52	118-00-46	10,429	1,60	Quiebre Terr.

Sector: REDIACION BARRIO COMPAÑELA 2ª SECCION

Fecha: FEBRO 17/2000

Hoja No. 14 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
436	148-23-08	96-07-06	21,101	5/2,10	vert. casa
435	131 28 55	101-33-33	14,358	1,60	vert. casa
434	154 07 03	98-51-46	15,341	1,60	vert. cerramiento
433	204-10-40	84-52-38	26,411	5/3,60	Pata muro vert. casa
432	218-16-34	81-58-57	25,353	5/3,60	Pata muro
431	166-16-40	95-12-22	24,386	1,60	vert. casa
430	175-48-21	93-58-52	19,525	1,60	vert. casa
429	191-13-11	94-21-54	15,757	1,60	vert. casa
428	231-45-46	82-56-34	25,242	5/3,60	Pata muro
427	213-07-43	88-37-21	13,493	1,60	vert. casa
426	238-34-59	88-15-03	13,603	1,60	vert. casa
425	123-14-13	109-00-30	8,733	1,60	Quiebre Terr
424	154-39-53	104-36-26	9,700	1,60	Quiebre Terr
423	167-31-22	102-59-40	6,104	1,60	Quiebre Terr
422	17-57-25	110-57-49	23,764	1,60	vert. cerramiento
421	26-27-56	100-09-11	36,460	1,60	vert. casa
420	36-05-18	100-19-33	35,409	1,60	vert. casa
419	55-17-55	106-37-34	37,085	1,60	vert. casa
418	72-05-40	107-21-02	41,616	1,60	vert. casa
417	84-56-06	104-53-07	48,668	1,60	vert. casa
416	78-27-05	114-43-32	20,508	1,60	Borde
415	94-12-53	106-01-47	31,953	1,60	Borde Talud
414	98-49-02	102-32-42	37,865	1,60	Borde Talud
413	104-01-38	101-51-48	37,820	1,60	Borde Talud
412	104-06-24	101-29-59	36,362	1,60	Borde Talud
411	102-48-28	103-03-28	35,046	1,60	Quiebre Terr
410	102-46-22	102-33-18	33,436	1,60	Borde
409	101 00 33	104-20-23	32,421	1,60	Quiebre Terr
408	100-13-41	106 17 37	29,854	1,60	Quiebre Terr
407	99-50-19	106-57-59	27,335	1,60	Quiebre Terr
406	97-35-41	106-27-13	26,894	1,60	Quiebre Terr
405	94-36-15	107 35 52	23,362	1,60	Quiebre Terr

Sector: LEVANTAMIENTO BARRIO COMPOSTELLA 22 SECTOR

Fecha: ENERO 17 - 2000

Hoja No/5 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Insir/Prisma	Observacion Detalle
460	164-46-49	87-51-04	15,124	1,60	Paramento
459	167-23-02	84-46-17	8,901	1,60	Vert. Manzana
458	232-55-41	86-15-05	26,626	1,60	Vert. Manzana
457	253-03-01	84-40-41	24,235	1,60	Poste energia
456	250-54-21	85-20-51	25,621	1,60	R via
455	236-39-17	86-09-25	26,033	1,60	B via
454	250-14-32	84-59-20	17,198	1,60	B via
453	230-45-10	85-48-22	17,240	1,60	B via
452	250-30-16	84-40-37	2,285	1,60	B via
451	241-07-26	86-03-17	10,077	1,60	B via
450	172-59-26	89-23-23	6,03	1,60	B via
449	161-20-34	90-06-49	6,864	1,60	Poste Telf.
448	128-49-20	91-13-34	7,943	1,60	Poste energia
447	61-07-49	91-32-26	6,410	1,60	Poste energia
446	72-09-56	97-07-57	10,819	1,60	B via
445	98-51-52	97-05-44	12,152	1,60	B via
444	70-32-09	98-24-05	21,063	1,60	B via
443	86-04-24	98-18-00	21,717	1,60	B via
442	247-38-44	85-31-44	29,421	1,60	Pozo A.N.
441	104-09-39	97-57-03	3,249	1,60	Pozo A.N.
440	73-10-02	99-25-41	42,650	1,60	Pozo A.N.
439	45-35-01	91-20-55	20,942	5/300	Pata muro
438	12-58-37	88-35-02	10,246	1,60	Poste energia
437	18-74-26	88-03-19	11,161	1,60	Vert. rajo
Aux 3	00-00-00	86-13-13	27,477	1,60	
Aux 3	236-43-50	86-13-12	27,425	1,60	
Aux 2				1,572	
Aux 1	123-16-06	85-05-24	37,262	1,60	
Aux 1	00-00-00	85-05-24	37,254	1,60	

Sector: RADIACION BARRIO COMPOSTELA 2ª SECTORFecha: ENERO-18-2000

Hoja No/7 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclínada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
505	282-48-34	81-35-43	14,265	1,60	B vía
504	267-03-03	82-03-08	15,293	1,60	B vía
503	257-38-38	83-34-34	9,805	1,60	B vía
502	284-29-41	84-01-24	8,701	1,60	B vía
501	257-10-21	82-32-21	10,633	1,60	Poste energía
500	168-57-19	93-57-18	5,519	1,60	Poste Energía
499	190-49-39	85-52-41	5,393	1,60	Poste Telf
498	239-28-42	84-29-35	9,128	1,60	B vía
497	302-14-41	84-35-28	6,539	1,60	B vía
496	221-44-36	85-27-04	14,024	1,60	R vía
495	199-06-33	86-02-37	12,513	1,60	B vía
494	213-49-44	85-34-04	19,610	1,60	B vía
493	177-31-20	85-57-27	18,639	1,60	B vía
492	209-32-48	85-19-05	25,606	1,60	B vía
491	196-30-37	85-27-58	24,854	1,60	B vía
490	206-36-46	84-43-17	31,596	1,60	B vía
489	196-18-12	85-00-29	30,952	1,60	B vía
488	208-55-59	84-14-42	31,248	1,60	Poste Energía
487	193-27-58	84-43-14	37,736	1,60	Poste Telf.
486	203-59-54	84-19-39	29,154	1,60	B vía
485	195-44-50	84-31-48	38,466	1,60	B vía
484	202-25-06	84-07-57	47,395	1,60	Borde vía
483	195-45-14	84-06-29	46,859	1,60	Borde vía
482	207-30-49	84-24-29	34,939	1,60	Pozo AN
Aux # 1	00 00 00	94 03 40	37,548	1,60	
Aux # 4	206 29 22	84 03 40	37,554	1,60	
Aux # 3				1,498	
Aux # 2	153 20 35	94 32 20	21,520	1,60	
Aux # 2	00 00 00	93 32 22	27,498	1,60	

Sector:

Fecha: ENERO 18/2000Hoja No. 18 De _____

Estación Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
537	290-35-37	87-23-00	14,869	1,60	Paramento casa.
538	195-06-30	87-37-38	6,870	1,60	Vert mameloni
539	211-45-10	84-24-49	31,921	1,60	vert casa
536	215-01-11	85-33-22	27,054	1,60	Paramento casa
535	119-09-32	85-21-02	24,716	1,60	vert casa
534	222-20-41	85-07-49	20,813	1,60	vert casa
533	251-11-57	80-57-21	11,581	1,60	vert casa
532	262-09-29	82-25-34	16,880	1,60	vert casa
531	263-00-06	80-48-57	17,577	1,60	Quiebre terr.
530	271-10-52	80-09-30	28,329	1,60	Pata muro
529	271-13-59	78-53-00	28,797	1,60	Vert casa prefabricada
528	273-18-09	80-28-18	34,456	1,60	Pata muro
527	273-29-34	78-23-48	34,755	1,60	Vert casa
526	275-17-05	80-01-36	40,345	1,60	Vert casa para muro
525	275-17-38	79-07-23	40,485	1,60	Vert casa
524	276-33-01	86-33-01	46,004	1,60	vert. casa
523	276-23-53	79-48-19	46,166	5/130	vert. casa
522	277-24-09	80-40-29	52,128	1,60	vert. casa
521	286-06-39	81-40-55	59,831	1,60	Vert casa paramento edificio
520	279-14-00	81-47-03	61,095	1,60	Paramento calle ciega
519	279-35-12	81-20-57	54,005	1,60	B via
518	281-04-17	81-16-20	53,711	1,60	B via
517	277-00-31	80-49-34	46,975	1,60	B via
516	285-02-33	80-52-01	46,332	1,60	B via
515	278-09-06	80-35-15	45,688	1,60	Parte energia
514	276-43-48	80-24-43	39-488	1,60	Parte Telle
513	277-42-48	80-32-33	39,743	1,60	B via
512	284-35-45	81-11-11	39,469	1,60	B via
511	276-40-45	86-37-14	33,893	1,60	B via
510	284-45-20	80-32-10	33,545	1,60	B via
509	274-40-05	80-55-00	27,195	1,60	B via
508	283-13-02	80-51-12	26,610	1,60	B via
507	272-08-52	81-19-44	21,149	1,60	B via
506	283-37-36	81-02-39	20,635	1,60	B via

Sector: Proyección BARRIO SANTIAGO DE COMPOTELA 2º SECAR Fecha: FUELO 18/2000

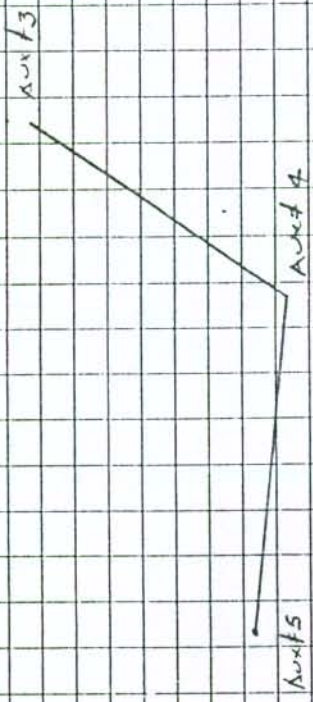
Hoja No. 19 De _____

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
562	61-40-43	93-39-47	14,083	1,60	Quiebre
561	52-04-45	94-44-42	8,591	1,60	Quiebre Ter
560	85-03-42	90-10-17	13,572	1,60	Quiebre Ter
559	28-15-55	88-19-30	6,424	1,60	Quiebre Ter
558	98-05-55	83-20-31	11,302	1,60	Vert. casa-pare fabricada
557	253-01-48	93-09-44	14,742	1,60	Quiebre Ter
556	246-07-55	91-10-01	10,841	1,60	Quiebre Ter
555	225-59-00	85-15-04	7,302	1,60	Quiebre Ter
554	270-41-09	96-02-13	14,151	1,60	Quiebre Ter
553	269-26-01	94-21-29	8,316	1,60	Quiebre Ter
552	254-30-22	82-18-46	3,046	1,60	Quiebre Ter
551	28558-54	96-50-54	14,534	1,60	Quiebre Ter
550	294-58-58	92-01-42	8,360	1,60	Quiebre Ter
549	314-25-15	92-29-47	4,490	1,60	Quiebre Ter
548	248-13-56	90-01-12	16,288	(5/3,60)	Vert. casa (cundo loto)
547	268-53-40	94-44-33	14,906	(5/3,60)	Vert. const. cundo loto
Auxf 3B	175-46-19 (18-13-41)	82-05-53	32,734	1,60	Chaqueo
Auxf 3A				1,543	
Auxf 3	00-00-00	98-53-34	26,759	1,60	
Auxf 3B	279-03-03 80-56-56	81-33-52	59,451	1,60	
Auxf 3A	281-23-00 78-31-04	80-47-50	26,765	1,60	
546	286-17-10	81-13-11	51,333	1,60	vert. casa
545	286-21-49	81-09-40	45,229	(5/1,30)	vert. casa
544	286-21-50	81-47-25	45,661	1,60	vert. casa
543	286-49-30	81-03-02	39,575	1,60	vert. casa
542	287-12-58	79-40-03	33,705	1,60	vert. casa
541	288-23-05	83-59-29	21,641	(5/0,50)	vert. casa
540	289-23-59	83-50-12	16,779	(5/0,60)	vert. casa

Sector: Radioación Base de SANTIAGO DE COMPOSTELA 2º SECUR Fecha: ENERO 18/2000 De Hoja No 20

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
590	90-29-03	77-39-23	12,734	1,60	fondo lote
589	92-21-36	79-05-28	15,887	1,60	vert. casa
588	104-16-18	79-07-38	15,917	1,60	vert. casa
587	105-27-40	77-53-07	12,932	1,60	vert. casa fondo lote
586	120-00-09	78-28-07	13,867	1,60	vert. casa fondo lote
585	123-36-07	75-25-48	9,182	5/1,80	vert. casa fondo lote
584	123-01-21	85-57-39	6,883	1,60	contaminado Tablas.
Aut 3B				1,525	
Aut 3A	0000'00"	97-41-49	32,730	1,60	
583	67-44-58	88-36-55	38,975	5/2,60	Poste energia
582	72-20-59	91-16-26	30,923	1,60	Vert. casa
581	94-16-30	87-49-35	29,685	1,60	Quiebre Terr.
580	83-12-11	89-01-49	30,661	1,60	Quiebre Terr.
579	75-17-28	89-52-04	31,560	1,60	Quiebre Terr.
578	93-10-10	88-22-40	27,408	1,60	Quiebre Terr.
577	87-16-35	87-30-03	27,453	1,60	Quiebre Terr.
576	80-37-46	89-02-13	27,771	1,60	Quiebre Terr.
575	72-20-39	90-48-11	27,985	1,60	Quiebre Terr.
574	71-15-34	91-51-03	24,809	1,60	Quiebre Terr.
573	77-28-30	92-26-36	23,649	1,60	Quiebre Terr.
572	80-51-38	91-14-59	23,124	1,60	Quiebre Terr.
571	87-32-39	91-37-31	22,689	1,60	Quiebre Terr.
570	94-28-31	90-04-30	22,476	1,60	Quiebre Terr.
569	92-26-06	89-07-01	19,671	1,60	Quiebre Terr.
568	80-05-04	92-42-11	19,641	1,60	Quiebre Terr.
567	67-41-54	95-41-43	20,769	1,60	Quiebre Terr.
566	65-47-37	92-31-34	23,639	1,60	vert. casa fondo lote
565	60-44-04	96-36-49	20,251	1,60	vert. casa fondo lote
564	57-25-19	95-12-21	16,333	1,60	Quiebre Terr.
563	37-16-23	94-47-29	11,361	1,60	Quiebre Terr.

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
613	259-57-38	85-44-58	16,676	1,60	B. v'ia
612	271-15-34	85-55-50	16,853	1,60	B. v'ia
611	277-58-48	86-28-28	11,328	1,60	B. v'ia
610	259-04-50	85-48-18	10,048	1,60	B. v'ia
609	255-09-24	85-57-11	4,108	1,60	B. v'ia
608	313-28-06	91-13-51	5,277	1,60	B. v'ia
Aux 5	02-00-00	84-17-29	57,557	1,60	
Aux 5	258-16-39	84-17-29	57,553	1,60	
Aux 4				1,547	
Aux 3	101-43-22	95-43-18	37,547	1,60	
Aux 3	00-00-00	95-43-03	37,544	1,60	
607	76-45-41	85-17-43	24,691	5/2,20	Quiebre Ter
606	73-12-18	86-21-43	25,334	5/2,50	Quiebre Ter
605	68-47-36	87-14-23	26,352	5/2,60	Quiebre Ter
604	68-37-57	87-11-54	24,434	5/2,20	Quiebre Ter
603	75-15-28	85-11-51	23,228	5/2,20	Quiebre Ter
602	73-23-52	85-18-48	20,765	1,60	Quiebre Ter
601	70-19-30	86-27-42	21,834	5/1,90	Quiebre Ter
600	67-26-23	87-09-22	22,653	5/1,90	Quiebre Ter
599	67-46-38	86-25-34	20,036	1,60	Quiebre Ter
598	67-41-54	87-45-15	19,891	1,60	Quiebre Ter
597	72-50-21	86-07-08	18,885	1,60	Quiebre Ter
596	81-28-26	86-23-32	12,729	1,60	Para Tabul
595	33-03-05	87-30-54	1,548	1,60	vertice curva
594	89-43-41	84-45-03	10,336	1,60	Para Tabul curva
593	110-03-58	82-16-29	10,035	1,60	Para Tabul
592	112-15-36	76-46-26	10,596	1,60	borde Tabul
591	67-06-04	87-59-45	14,802	1,60	Vel. caso fondo/late



Sector:

Fecha: ENERO 18/2000

Hoja No. 22 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
647	274-09-07	86-17-29	27,570	1,60	Quiebre Terz.
646	273-20-43	84-58-23	21,013	1,60	Quiebre Terz.
645	243-59-51	80-39-35	8,462	1,60	Poste conductor
644	224-55-27	75-19-50	8,036	1,60	Vert. casa
643	194-15-21	70-57-42	4,776	1,60	Vert. casa
642	173-56-35	80-36-08	13,729	1,60	Paramento
641	131-22-23	86-34-44	17,165	1,60	Vert. casa
640	87-40-35	95-15-51	10,298	(5/1,30)	Vert. casa
639	83-25-52	96-48-35	16,475	1,60	Vert. casa
638	81-42-23	95-33-44	28,479	1,60	Paramento
637	65-19-29	95-39-04	28,847	1,60	Paramento
636	46-17-19	98-43-23	11,930	1,60	Vert. manizma
635	300/12 51	87-46-35	28,540	1,60	Continuacion a Tablas fondo lote
634	293-20-27	85-48-02	31,242	1,60	Vert. muro fondo lote
633	292-03-46	85-07-40	32,406	1,60	Vert. casa Tabla
632	284-39-11	85-40-11	30,138	1,60	Vert. casa Tablas
631	281-20-05	83-48-11	34,451	1,60	Vert. muro
630	267-02-01	84-04-32	32,316	1,60	Vert. casa
629	267-20-46	83-49-35	38,298	1,60	Vert. casa
628	283-48-57	80-08-12	42,211	5/4,46	Vert. casa fondo lote
627	245-45-24	79-21-18	39,00	(5/2,75)	Pala muro
626	255-52-16	81-52-31	38,136	1,60	Nueca
625	262-46-58	83-07-05	44,732	1,60	B. via
624	258-11-48	83-00-08	44,554	1,60	B. via
623	258-17-34	83-12-11	40,125	1,60	B. via
622	263-49-36	83-32-48	39,992	1,60	B. via
621	265-10-34	84-03-57	35,249	1,60	B. via
620	258-36-19	82-46-29	33,400	1,60	B. via
619	257-54-52	83-44-43	21,599	1,60	Poste encañon
618	254-53-02	83-25-16	25,983	1,60	Poste T.H.
617	258-41-07	84-05-12	29,831	1,60	B. via
616	266-01-37	84-42-06	30,118	1,60	B. via
615	268-01-03	85-19-22	23,618	1,60	C. via
614	257-25-40	85-00-53	27,227	1,60	B. via

Sector:

Fecha: ENERO 18/2000

Hoja No. 23 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclineda	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
667	161-00-11	101-27-36	34,151	1,60	Poste energia
668	161-18-06	101-18-09	32,196	1,60	B. via
667	167-45-32	101-28-14	31,934	1,60	B. via
666	159-22-01	100-40-26	25,934	1,60	B. via
665	168-09-01	100-38-22	25,453	1,60	B. via
664	156-46-39	99-24-17	19,503	1,60	B. via
663	168-02-20	99-35-47	18,901	1,60	B. via
662	170-01-17	99-25-05	18,853	1,60	Poste Telf.
661	154-06-48	98-39-48	15,998	1,60	B. via
660	167-08-45	99-00-30	15,230	1,60	B. via
659	148-06-15	96-33-36	10,866	1,60	B. via
658	186-34-08	97-04-44	10,082	1,60	B. via
657	140-34-44	93-12-16	8,961	1,60	Poste energia
656	166-50-24	95-15-28	4,096	1,60	B. via
655	120-15-24	92-33-36	5,010	1,60	B. via
654	333-47-11	88-33-19	4,498	1,60	B. via
653	241-02-18	88-44-04	5,269	1,60	B. via
652	342-17-30	89-30-21	8,145	1,60	B. via
651	3-25-18	90-04-38	9,250	1,60	Poste energia
Aux # 6	00-00-00	101-42-22	60,551	1,60	
Aux # 6	166-12-14	101-48-16	60-555	1,60	
Aux # 5				1,546	
Aux # 4	173-47-34	95-37-30	59,520	1,60	
Aux # 4	00-00-00	95-37-25	59,560	1,60	
650	294-53-40	87-73-35	26,467	1,60	Quiebre Ter.
649	286-00-05	87-24-43	25,757	1,60	Quiebre Ter.
648	274-52-42	85-41-30	24,576	1,60	Quiebre Ter.

Sector:

Fecha: ENERO 18/2000

Hoja No. 24 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
703	322-13-42	77-18-16	8,077	1,60	Borde Barranco
702	331-39-99	81-16-11	10,104	1,60	Borde Barranco
701	338-37-25	90-17-58	12,464	(5/2,40)	Borde Barranco
700	172-12-17	100-07-48	14,834	1,60	manguera
699	173-09-12	100-17-28	19,099	(5/1,30)	vert. casa
698	174-04-39	99-54-26	12,750	1,60	Pata muro
697	174-06-53	95-22-55	12,620	1,60	vert. cerramiento
696	175-15-01	94-42-38	9,451	1,60	vert. casa
695	178-13-58	88-20-45	6,085	1,60	Paramento fite casa
694	210-13-38	88-45-10	7,944	1,60	vert. casa pata muro
693	249-24-52	86-37-53	5,012	1,60	vert. casa mader
692	253-29-41	89-15-42	8,769	(5/1,30)	vert. casa madera
691	261-37-26	87-17-25	11,169	1,60	vert. casa fondo lote
690	270-25-45	73-26-37	6,790	1,60	vert. casa
689	310-22-37	76-42-49	8,072	1,60	Quiebre Paramento
688	329-18-23	82-59-08	11,824	1,60	vert. casa
687	340-18-50	90-05-17	16,709	1,60	vert. cerramiento madera
686	6-13-22	90-42-27	15,578	1,60	vert. casa
685	10-41-19	89-24-29	9,639	1,60	vert. casa
684	101-20-18	78-11-16	6,954	1,60	vert. casa lata
683	124-01-01	81-22-40	9,090	1,60	vert. casa lata
682	155-26-57	101-03-49	28,417	1,60	vert. casa lata
681	152-59-42	100-13-26	24,894	1,60	vert. casa lata
680	166-24-05	101-34-08	63,786	1,60	B. via
679	169-31-17	101-47-53	63,794	1,60	B. via
678	165-41-21	101-59-53	56,482	1,60	Poste energia
677	166-25-03	102-00-51	56,530	1,60	B. via
676	169-14-22	102-12-58	56,362	1,60	B. via
675	165-42-17	101-55-49	51,342	1,60	B. via
674	169-15-44	102-10-44	51,089	1,60	B. via
673	164-19-58	101-51-09	44,863	1,60	B. via
672	168-39-21	102-12-18	44,599	1,60	B. via
671	162-45-40	101-40-24	38,418	1,60	B. via
670	167-54-42	101-55-02	38,587	1,60	B. via

Sector:

Fecha: ENERO 18/2000Hoja No 25 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
725	271-56-26	103-36-00	67,467	1,60	Poste energia
724	278-19-09	103-23-34	62,133	1,60	Poste energia
723	271-24-16	104-54-54	55,415	1,60	Poste Trif.
722	280-12-36	104-25-41	46,684	1,60	Poste casa pda mira
721	271-14-00	105-08-05	44,275	1,60	Poste energia
720	270-28-46	105-43-30	32,607	1,60	Poste A.N.
719	267-47-02	104-18-17	31,733	1,60	Poste Trif.
718	268-29-17	104-29-23	26,581	1,60	Poste energia
717	291-20-09	102-02-23	22,884	1,60	vert. casa
716	284-24-44	102-27-13	27,405	1,60	vert. casa
715	226-53-53	102-17-09	22,551	1,60	vert. casa
714	287-06-54	103-14-37	20,369	1,60	Poste Taboal
713	287-44-26	101-03-58	17,190	1,60	Borde talud
712	350-10-09	77-15-02	53,834	1,60	vert casa fondo foto
711	326-32-31	89-04-52	26,245	1,60	vert casa fondo foto
710	335-30-46	85-38-28	31,134	1,60	vert. casa
709	340-53-52	88-53-46	30,123	1,60	vert. casa Tablas
708	342-20-08	82-49-44	32,191	1,60	vert. casa Tablas
707	343-13-37	81-09-09	44,068	1,60	Peda muro
706	332-38-25	84-50-08	61,022	1,60	vertice casa
705	335-30-26	83-48-03	58,181	1,60	Poste energia
Aux #7	00-00-00	91-25-05"	71,256	1,60	
Aux #7	311-06-45"	91-25-08"	71,255	1,60	
Aux #6				1,497	
Aux #5	48-53-10"	78-03-05"	60,593	1,60	
Aux #5	00-00-00"	78-03-03"	60,598	1,60	
704	279-25-44	60-40-30	3,855	1,60	Borde Barranco

Sector:

Fecha: ENERO 18/2000

Hoja No 26 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinal	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
757	296-23-21	93-39-16	14,046	1,60	Quiebre Telf.
758	310-56-44	89-35-10	7,645	1,60	Quiebre Telf.
757	12-24-35	76-45-57	10,334	1,60	Paramento casa
756	16-45-13	74-22-21	6,732	1,60	Paramento casa
755	32-06-21	79-46-23	2,848	1,60	Paramento casa
754	159-55-27	89-16-09	3,383	1,60	Paramento casa
753	183-05-43	97-18-05	10,599	1,60	Poste energia
752	186-09-34	97-08-15	11,553	1,60	B. via
751	203-08-51	97-40-09	11,961	1,60	B. via
750	237-18-22	96-21-42	5,464	1,60	Poste Telf.
749	300-58-29	92-05-16	5,501	1,60	B. via
748	247-42-42	98-37-11	5,317	1,60	B. via
747	282-52-35	103-08-47	16,066	1,60	B. via
746	266-49-22	104-35-35	15,973	1,60	B. via
745	280-31-31	104-10-09	26,169	1,60	B. via
744	269-47-50	104-54-33	26,225	1,60	B. via
743	277-05-23	104-54-14	35,097	1,60	B. via
742	270-42-09	105-41-49	34,933	1,60	B. via
741	278-20-00	104-38-01	45,306	1,60	B. via
740	271-34-17	105-33-03	45,420	1,60	B. via
739	277-20-24	104-16-32	54,256	1,60	B. via
738	272-49-53	104-43-21	54,588	1,60	B. via
737	276-47-10	103-31-04	62,880	1,60	B. via
736	273-01-31	103-49-05	63,143	1,60	B. via
735	276-00-28	102-28-11	73,746	1,60	B. via
734	272-34-24	102-42-25	73,602	1,60	B. via
733	268-01-16	104-40-28	37,341	1,60	vert. manzana
732	270-10-09	104-42-04	55,758	1,60	Paramento
731	271-24-17	100-31-04	73,116	(5/4,67)	vert. manzana
730	281-31-54	100-31-10	64,177	(5/4,67)	vert. casa
729	281-02-06	100-19-58	63,797	(5/4,67)	vert. casa fondo lote
728	277-46-39	102-59-59	68,086	1,60	vert. casa
727	277-18-59	102-19-20	73,429	1,60	vert. casa
726	277-04-25	101-28-54	74,251	1,60	vert. casa

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
723	338-42-08	82-38-24	51,628	(5/2,60)	Quiebre Terr.
792	335-10-48	84-11-42	53,720	1,60	Quiebre Terr.
791	340-00-44	81-58-13	52,397	1,60	Quiebre Terr.
790	336-20-06	83-05-56	54,012	1,60	Quiebre Terr.
789	340-44-36	81-33-06	53,968	1,60	Quiebre Terr.
788	337-07-20	82-35-21	55,252	1,60	Quiebre Terr.
787	341-22-57	80-47-34	56,552	1,60	Quiebre Terr.
786	338-30-34	81-46-48	58,027	1,60	Quiebre Terr.
785	339-24-19	80-56-20	59,714	1,60	Quiebre Terr.
784	341-08-05	79-57-11	64,274	1,60	Quiebre Terr.
783	342-55-08	77-02-44	61,734	1,60	Quiebre Terr.
782	343-06-15	79-01-41	63,790	1,60	Quiebre Terr.
781	345-02-52	78-12-17	59,987	1,60	Quiebre Terr.
780	342-48-30	80-32-58	48,428	1,60	Quiebre Terr.
779	335-55-44	83-11-21	40,175	(5/3,60)	PROLONGACION APIQUE
778	334-59-58	87-13-58	38,694	1,60	Eje APIQUE No.2
777	331-54-58	85-29-04	32,262	(5/2,60)	Eje APIQUE No.2
776	340-56-53	82-30-02	43,424	1,60	Quiebre Terr.
775	341-04-41	83-11-41	36,574	1,60	Quiebre Terr.
774	351-12-30	78-32-53	41,455	1,60	Quiebre Terr.
773	346-46-47	80-32-29	41,839	1,60	Quiebre Terr.
772	346-59-38	80-39-52	39,525	1,60	Quiebre Terr.
771	353-43-41	77-16-23	38,216	1,60	Quiebre Terr.
770	353-01-24	77-28-45	34,719	1,60	Quiebre Terr.
769	350-28-38	79-01-05	31,725	1,60	Quiebre Terr.
768	346-19-43	82-06-29	28,356	1,60	Quiebre Terr.
767	344-46-52	83-08-27	31,868	1,60	Quiebre Terr.
766	345-47-38	82-51-36	26,124	1,60	Quiebre Terr.
765	333-57-20	85-27-00	28,719	1,60	Quiebre Terr.
764	343-21-45	84-03-42	21,367	1,60	Quiebre Terr.
763	345-01-03	82-26-00	21,254	1,60	Quiebre Terr.
762	328-04-35	87-35-31	24,293	1,60	Quiebre Terr.
761	318-18-56	90-09-54	20,315	1,60	Quiebre Terr.
760	339-05-27	84-24-37	16,134	1,60	Quiebre Terr.

Sector: RADIACION BARRIO YOMASITAFecha: ENERO 19-2000Hoja No. 28 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
817	72-23-32	112-05-13	11,601	1,60	P. via Qu. Terr.
816	55-09-52	111-45-36	14,395	1,60	P. via Qu. Terr.
815	69-05-56	111-28-42	14,843	1,60	P. via Qu. Terr.
814	53-32-35	110-30-21	18,810	1,60	P. via Qu. Terr.
813	64-47-45	110-53-28	19,143	1,60	P. via Qu. Terr.
812	53-52-49	109-24-19	23,254	1,60	P. via Qu. Terr.
811	62-08-59	109-59-38	23,425	1,60	P. via Qu. Terr.
810	53-35-42	108-39-52	26,591	1,60	P. via Qu. Terr.
809	59-39-36	109-53-21	27,054	1,60	P. via Qu. Terr.
808	53-12-01	108-56-36	30,724	1,60	P. via Qu. Terr.
807	58-49-48	109-52-26	30,962	1,60	Punto via Qu. Terr.
806	53-13-11	108-49-46	35,703	1,60	Punt. via Qu. Terr.
805	58-22-42	109-07-18	35,922	1,60	Punto via Qu. Terr.
804	52-52-22	107-28-59	40,361	1,60	Punto Via Qu. Terr.
803	57-03-24	108-05-29	40,375	1,60	Punto via Qu. Terr.
802	63-33-38	111-03-59	33,447	1,60	vert. casa frente
801	78-15-32	109-33-53	36,313	1,60	vert. casa fondo lote, Foto muro
800	79-57-22	110-48-19	34,506	1,60	vert. casa fondo lote
799	84-44-55	112-54-29	30,247	1,60	vert. casa fondo lote
798	86-41-43	110-35-22	30,196	1,60	vert. cerramiento patamuro
797	92-46-48	109-25-49	26,101	5(3,15)	vert. cerramiento machera
796	91-39-37	116-61-53	9,947	1,60	vert. casa
795	123-10-19	120-18-13	6,635	1,60	Phramento Casa Quibre Terr.
794	154-20-53	109-71-27	5,849	1,60	vert. casa
Aux # 8	00-00-00	94-58-01	48,435	1,60	
Aux # 8	134-04-06	94-58-03	48,439	1,60	
Aux # 7				1.562	
Aux # 6	225-55-42	88-28-25	71,254	1,60	
Aux # 6	00-00-00	88-28-22	71,257	1,60	

Sector: RADIACION BARRIO YOMASITAFecha: ENERO 19/2000Hoja No. 29 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
849	201-50-14	88-58-20	20,285	1,60	P.F No.1
848	59-07-58	108-24-51	41,818	1,60	escorrentia agua potable
847	76-28-40	105-10-36	38,061	5/4,67	Urt. casa sobit cimiento
846	22-29-01	99-01-34	46,829	1,60	ESCAPE AGUA POTABLE
845	6-08-43	96-10-56	29,180	1,60	EJE APIQUE No.3
844	3-27-12	95-28-58	28,930	1,60	EJE APIQUE No.3
843	34-01-37	98-04-19	30,007	5/4,67	Quirbia Terr.
842	35-57-24	98-40-50	33,824	5/4,67	Quirbia Terr.
841	41-29-50	101-17-02	34,142	5/4,67	Quirbia Terr.
840	42-04-04	101-15-35	38,906	5/4,67	Quirbia Terr.
839	40-00-17	100-36-15	29,124	5/4,67	EJE APIQUE No.1
838	40-33-27	100-31-34	31,063	5/4,67	EJE APIQUE No.1
837	65-40-37	111-09-19	31,960	1,60	Qu. Terr.
836	72-25-45	111-27-09	32,271	1,60	Qu. Terr.
835	77-36-15	111-33-21	32,789	1,60	Qu. Terr.
834	67-07-50	112-00-14	27,991	1,60	Qu. Terr.
833	74-48-12	112-48-18	29,399	1,60	Qu. Terr.
832	79-31-00	112-57-16	29,760	1,60	Qu. Terr.
831	71-59-47	112-43-32	25,061	1,60	Qu. Terr.
830	84-29-02	113-37-26	26,997	1,60	Qu. Terr.
829	88-52-17	113-53-46	23,066	1,60	Qu. Terr.
828	72-21-14	112-38-02	21,635	1,60	Quirbia Terr.
827	186-44-46	87-41-54	2,442	1,60	Borde Patisch
826	176-50-47	104-29-20	3,020	1,60	Pata Talud.
825	102-47-47	118-32-50	2,611	1,60	Borde Talud.
824	111-23-38	128-04-36	3,389	1,60	Pata Talud.
823	77-58-10	118-22-41	4,968	1,60	Borde Talud.
822	85-57-46	125-05-03	5,771	1,60	Qu. Terr. Nvia
821	73-02-25	118-59-50	8,337	1,60	Qu. Terr. Nvia
820	57-19-10	110-27-46	7,934	1,60	Qu. Terr. Nvia
819	67-01-21	115-33-28	7,994	1,60	Qui Terr. Nvia
818	56-08-29	114-45-39	10,872	1,60	P. Nvia Qu. Terr.

Sector: Localización INFILTRACION EN ZONA INESTABLE Fecha: ENERO 19-2000 Hoja No 30 De 30

BRERIO YAMASSITA

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
850	88° 52' 32"	89° 31' 56"	332235	160	Almuerzo sigue infiltracion en zona
Δ+15A	00° 00' 00"				
Δ+16A	251° 33' 10"	78° 10' 30"	33506	160	
Aux#8				1514	
Aux#7	108° 26' 48"				
Aux#7	00° 00' 00"	84° 53' 58"	48446	160	

Sector: Localización PERFORACION PF-2

Fecha: JUNIO-19-2000

Hoja No 31 De

Estacion Pto obser.	Angulo Horizontal	Angulo Vertical	Distancia Inclinada	Altura Instr/Prisma	Observacion Detalle
PF-2	266.4612	86.2437	56.923	160	Perforacion PF-2
Aux # 1	262.4726				Chequeo
ALIGA				1.519	
Aux # 8					
Aux # 8	00.0000				

Sector: BARRIO YOMBASITAFecha: ENERO 26/2000Hoja No. 1 De SECCIONES TALUD c/1181A SUR x Cra 10 (EJEN^o 1)

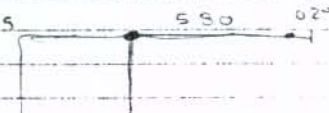
ABSCISA	VISTA+	ALT. INS	VISTA-	VISTA-	COTA	OBSERVACIONES
AUX-6	1.714	2859.575			2857.831	
SECCION K0+000						
Poste 000				2.36	2857.24	Poste Energía
400				2.00	2857.60	
↓ 0.80				1.82	2857.78	borde via sub-aeris
6.80				1.70	2857.90	
↓ 0.10				1.30	2858.30	borde via sub-aeris
1200				0.14	2859.46	3. via
14.00				0.06	2859.54	pata
14.50				10.25	2859.79	borde
SECCION K0+005						
000				3.91	2855.69	borde
0.50				4.25	2855.35	pata b via
4.50				4.00	2855.60	
6.00				3.70	2855.90	pata talud b.v
8.00				3.05	2856.55	borde talud
14.00				1.05	2857.55	terreno
SECCION 007.50						
000				4.90	2854.70	3. via
5.50				4.56	2855.04	pata talud b. via
7.00				2.70	2856.90	borde talud
14.00				1.70	2857.90	Terreno natural.
C#1	2396	2857.467	4.524		2855.071	
SECCION K0+010						
0000				3.36	2854.11	
5.50				3.50	2853.97	pata talud
6.80				2.66	2854.81	borde talud
9.50				2.42	2855.05	pata
1200				1.50	2855.97	finis talud
1500				0.90	2856.57	terreno natural
SECCION K0+013						
000				4.01	2853.46	
0.50				4.35	2853.12	b. via
5.50				4.52	2853.15	b. via pata
7.20				3.35	2854.12	b talud
0.90				4.37	2853.10	Normal adelante pata
11.00	NA			2.65	2854.82	b talud
0.30				4.18	2853.29	N.A pata talud
14.00				2.00	2855.47	
0.30	NA			4.10	2853.37	pata talud
16.00				1.75	2855.72	borde
0.25				3.78	2853.79	pata talud
18.00				1.30	2856.17	borde Esquina Excavacion
0.30				1.70	2855.77	pata
C#2						

ZONA c/1181A SUR x Cra 8C ESTE
(DETALLE TALUD - CURVA NIVEL VIA)

Sector: _____

Fecha: ENERO 25 / 2000 Hoja No. 2 De _____

(LÍNEA N° 1)

ABSCISA	VISTA+	ALT. INS	VISTA-	VISTA-	COTA	OBSERVACIONES
C#1		2857.467				
	SECCION	K0+015	015			
000				4.68	2852.79	
1.00				4.90	2852.57	6 vía
5.50				5.00	2852.47	6. vía
10.50				4.32	2853.15	s/ explicación
18.00				4.00	2853.47	para talud
18.30				2.70	2854.77	borde talud
000				4.48	2852.99	ver. lice casa
5.80				4.46	2853.01	para
6.00				3.95	2853.52	borde
						
C#2	3.210	2855.929	4.748		2852.719	
	SECCION	K0+020				
000				4.66	2851.27	borde
5.50				4.48	2851.45	para 6 vía
6.30				3.82	2852.11	borde
7.10				3.74	2852.19	paramento
	SECCION	K0+025				
000				6.15	2849.78	
5.00				6.15	2849.78	
10.00				4.40	2851.53	
15.00				3.57	2852.36	
18.00				3.28	2852.68	
C#3	1.104	2852.165	4.868		2851.061	
①				2.83	2849.34	s/ vig. lote cementos (15)
②				2.28	2849.89	s/ vig. lote cementos (15)
	SECCION	K0+030				
000				4.21	2847.96	
6.00				3.48	2848.69	para muro
C#4	3.186	2850.461	4.890		2847.275	
	SECCION	035				
000				3.78	2846.681	
6.00				3.20	2847.261	paramento
	SECCION	K0+040				
000				5.05	2845.411	6. vía
7.00 6.60				4.28	2846.181	paramento
③				2.54	2847.921	paramento casa madera
④				2.08	2848.381	s/ expln.
⑤				1.77	2848.691	s/ expln.
⑥				2.72	2847.741	para casa bloque
C#5	4.088	2854.399	0.150		2850.311	
C#6	4.149	2858.312	0.236		2854.163	
Aux #6			0.433		2857.879	OK!

ABSCISA	VISTA +	ALT. INS	VISTA -	VISTA -	COTA	OBSERVACIONES
Aux #7	4807	2860.850			2856.043	
		SECCION 001.00	Mo. talud			
000				1.91	2858.94	pate muro casa N° 36
5.50				2.650	2858.20	borde talud escuina
5.80				3.68	2857.17	pate sub + tris 0.60 VE) - 273
0.50				2.73	2858.12	zande
8.00				4.13	2856.72	pata
subs + tris 0.60				3.29	2857.56	borde talud
10.30				5.05	2855.800	pata
subs + tris 0.30				4.70	2856.150	
13.00				5.76	2855.09	limite lote
		SECCION 003.40				
000				0.69	2860.16	pate muro casa #36
2.60				1.15	2859.70	
5.60				2.76	2858.09	borde talud
5.80				3.76	2857.09	pata talud excav
8.00				2.96	2857.84	
10.50				4.09	2856.76	
12.00				5.20	2855.65	limite lote (cerca)
		SECCION 006.40				
000				0.49	2860.36	pate muro
4.00				1.37	2859.48	
5.50				2.26	2858.59	borde talud
6.00				3.26	2857.59	pata talud
9.00				2.98	2857.87	
11.20				4.10	2856.75	
11.80				4.45	2856.40	cerca lote
		SECC 009.30				
000				0.15	2860.700	pate muro
1.90				0.00	2860.850	
5.80				1.76	2859.09	borde talud
6.30				2.95	2857.90	pata talud
7.70				2.55	2858.30	
12.10				2.03	2858.82	
		SECC 012.10				
000	155 + A			-	2862.40	pate muro
1.80				(+0.25)	2862.65	de la pata del muro
5.80				0.89	2859.96	borde talud (6.20)
6.20				2.40	2858.45	pata talud 130 (132)
12.00	subs + tris			2.92	2857.93	cerca lote 160 0.77
12.0				2.90	2857.95	pata 60.08
2.40				2.35	2858.50	
Aux #7			4.807		2856.043	

ZONA LOTE CONTIGUO A PREDIO N° 36

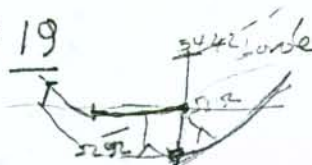
Sector:

EJE N°3

Fecha: FEBRU 26 - 2000Hoja No. 4 De _____

ABSCISA	VISTA+	ALT. INS	VISTA-	VISTA-	COTA	OBSERVACIONES
Aux #7	2320	2858.363			2856.043	
		seccion K0 +000				
000 /				0.90	2857.46 /	pata vertice casa N° 19
2.00 /				1.10	2857.26 /	b. talud /
3.00 /	p.			2.16	2856.20 /	pata
9.80 /				4.45 g	2853.91 /	borde
11.80 /				-2.10	2851.81 /	pata borde cerca del borde ?
17.60 /				-2.50	2851.41 /	s/muro
		seccion K0 +003				
000 /				+0.75	2858.37 /	
3.10 /	⊙			0.74	2857.62 /	borde talud ?
3.60 /	-			1.62	2856.74 /	pata
7.60 /				3.40	2854.96 /	av. ctra
10.60 /				4.33	2854.03 /	borde
13.60 /				-2.32	2851.71 /	s/ explicacion (pata)
17.60 /				-2.50	2851.53 /	s/muro
		seccion 006.00				
000 /				+0.60	2858.75 /	
3.10 /	⊙			0.21	2858.15 /	borde talud ?
4.10 /				1.27	2857.09 /	pata
2.00 /				2.90	2855.46 /	
10.00 /				2.62	2855.74 /	borde
10.40 /				4.30	2854.06 /	av. ctra (pata)
13.00 /				-2.15	2853.59 /	
17.50 /				-2.60	2853.14 /	
		seccion 009.00				
000 /				+1.75	2859.07 /	
6.60 /	⊙			1.04	2857.32 /	borde
10.60 /				2.90	2855.46 /	borde
12.80 /				4.97	2853.39 /	pata (subnormal c/clinica. 0.20/4.25)
16.00 /				5.00	2852.96 /	
17.00 /				-1.40	2851.94 /	NOTA: 15.30 / -0.20 de 12.00 → 1.00 / +1.10 borde
17.30 /				-2.50	2850.89 /	54.09 talud
		seccion 012.00				
13.00 /				+3.13	2855.07 /	pata
18.50 /				-1.65	2853.52 /	borde
0.20 /				+0.90	2854.42 /	av. ctra
20.50 /				-3.25	2851.92 /	pata N del lote (0.20/+1.00)
22.00 /				-3.00	2852.17 /	borde N del lote (0.20/-0.20) 51.37
24.60 /				-3.90	2851.27 /	
24.70 /				-4.70	2850.47 /	vertice casa
Aux #7			2320		2856.043	

ZONA LOTE CONTIGUO A PREDIO N° 19



ABSCISA	VISTA+	ALT.INS	VISTA-	VISTA-	COTA	OBSERVACIONES
Aux 7	4.943	2860.99			2856.043	
		seccion 000	000			
000				4.99	2856.00	vertice casa No 35
0.50				4.15	2856.84	
4.00				2.65	2858.34	
7.20				2.10	2858.89	muere el talud
14.20				0.00	2860.99	
16.00				+0.30	2861.29	pata muro
16.10				+1.40	2862.39	borde muro
22.50				+2.15	2863.14	pata talud
23.70				+3.20	2864.19	borde talud
26.20				+4.50	2865.49	
		seccion 003 ⁰⁰				
000				4.68	2856.31	pata muro paramento
000				3.27	2857.72	paramento
2.00				2.35	2858.64	
7.20				1.70	2859.29	pata
7.30				1.20	2859.79	borde talud
9.50				000	2860.99	
12.20				+1.40	2862.39	
12.50				+1.60	2862.59	N. adalate 1.20 / +180 b. talud 63.19
19.50				+2.10	2863.09	N. adalate 0.80 / +180 b. talud
20.50				+4.00	2864.99	borde talud 2864.89
23.50				+5.50	2866.49	
		seccion 006 ²⁰				
000				2.90	2858.09	pata paramento casa
0.50				2.30	2858.69	
2.00				1.40	2859.59	
7.00				1.04	2859.95	pata
8.00				000	2860.99	avichne borde talud
10.40				+1.50	2862.49	borde
14.00				+2.40	2863.39	
16.00				+3.50	2864.49	
19.00				+5.00	2865.99	
22.60						
		seccion 010 ⁻				
000				2.20	2858.79	Esquina casa
1.50				1.10	2859.89	Esquina casa
4.00			ruta	0.90	2860.09	borde 2860.69
5.20				0.75	2860.24	N. adalate 0.20 / +1060 borde talud
6.30				000	2860.99	pata talud 0.40 / +125 b. talud No 61.54
8.30				+0.95	2861.94	0.40 / +0.70 b. talud No 61.70
8.90				+1.80	2862.79	T 0.40 / +100 52.94
11.50				+2.30	2863.29	borde talud
13.40				+3.30	2864.29	
Aux 7			4.943		2856.043	

DETALLE TALUD CONTIGUO A PREDIO No 35
ZONA APIQUE AP-2

CASAS EN ALTO RIESGO

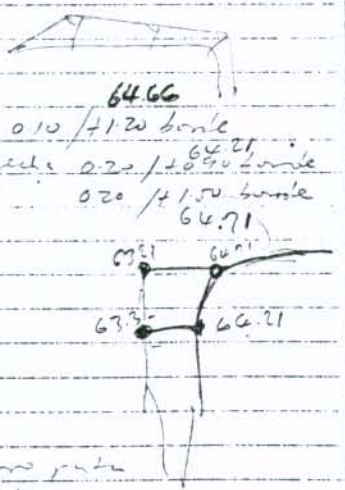
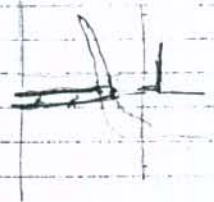
Casa
610

Sector: _____

Fecha: ENERO 26 / 2000 Hoja No. 6 De _____

LINES N25 CASAS 19-20 y 21 (ATLAS)

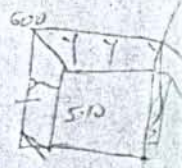
ABSCISA	VISTA +	ALT. INS	VISTA -	VISTA -	COTA	OBSERVACIONES
Lx#7	4.771	2860.814			2856.043	
C#1	4.561	2865.159	0.217		2860.597	
SECCION 002.						
000 /				3.35	2861.81	pata mano casa (36)
2.00 /				3.58	2861.58	borde talud
4.80 /				3.91	2861.25	borde talud
6.80 /				5.10	2860.06	pata
8.90 /				-0.65	2859.41	casa
C#1	4614	2865.211			2860.597	
SECCION 006. 28 /						
000 /				2.75	2862.46	vertice casa
2.00 /				2.60	2862.61	
4.40 /				2.80	2862.41	sub. ad. en l. 0.80/0.00 Casa Letas.
6.00 /				3.12	2862.09	sub. atris 110/das borde 2.10/2.15 pat
8.00 /				3.34	2861.87	" " 0.20/4.82 60.76 - 60.26
8.50 /				4.20	2861.01	s/techo casa 60.39
SECC. 009.00 /						
000 /				2.05	2863.16	
1.50 /				1.40	2863.81	
2.00 /				1.45	2863.76	
3.00 /				2.00	2863.21	
3.50 /				2.55	2862.66	
SECC 012.						
000 /				1.75	2863.46	pata/s. atris 0.10 / +1.20 borde
2.00 /				1.90	2863.31	pata/s. a. l. borde 0.20 / +0.90 borde
3.00 /				2.00	2863.21	" " 0.20 / +1.50 borde
C#2	3459	2868.208	0.462		2864.749	
SECC. 015 /						
000 /				2.52	2865.69	
2.40 /				2.75	2865.46	Borde talud
4.50 /				-2.70	2862.99	pata
SECC 018 /						
000 /				1.51	2866.70	vertice mano pata
2.30 /				1.70	2866.51	borde talud
4.30 /					2862.77	vertice casa
SECCION 019.60 /						
000				1.14	2867.07	bord. talud
3.00 /				1.20	2867.01	
5.00 /				1.60	2866.61	1.20 / -3.70 (62.81)
8.00 /				3.05	2865.16	0.55 / -67.86 pata - 2.00 / -2.80
9.00 /				3.60	2864.61	0.50 / -1.30 pata 2.00 / -2.40
10.00 /				4.75	2863.46	63.81 / 62.21
12.00 /				5.60	2862.61	



TALUD DE EXCAVACION
PARA PREDIOS
19-20 Y 21

C#1
4.10
C#2 1.00 20.06

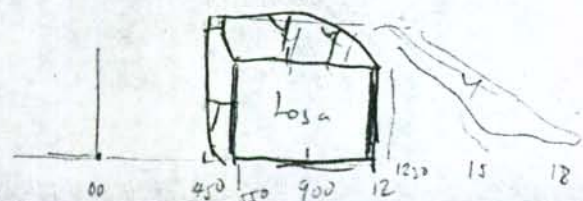
+410



Sector: _____ Fecha: ENERO 27-2000 Hoja No 8 De _____

CASO DEMOLICION

ABSCISA	VISTA +	ALT. INS	VISTA -	VISTA -	COTA	OBSERVACIONES
AUX #8	3.726	2855.565			2851.839	
		SECC KO +04.50				
000 /				234	2853.225	borde talud
3.00 /				1.65	2853.92	borde talud
6.00 /				0.65	2854.92	
9.15 /				+115	2856.07	
		SECC. KO +005.50				
000 /				3.35	2852.22	pata talud
5.10 /				3.42	2852.15	pata talud s/losa
7.00 /				0.55	2855.02	borde talud
9.70 /				+0.80	2855.82	
		SECC 009.00				
000 /				3.47	2852.10	s/losa
4.40 /				3.45	2852.12	s/losa
6.60 /				1.00	2854.57	pata derrumbe /
10.30 /				+0.32	2854.70	borde derrumbe
		SECCION KO +0 12				
000 /				3.47	2852.10	borde losa
4.20 /				3.45	2852.12	s/losa pata talud derrumbe
6.50 /				1.58	2853.99	borde derrumbe
9.10 /				1.33	2854.24	
12.20 /				0.90	2854.67	
		SECC 012.30				
000 /				4.58	2851.01	pata muro
2.00 /				4.45	2851.12	pata muro / pata derrumbe
3.50 /				3.70	2851.87	s/derrumbe
5.90 /				1.57	2854.00	borde derrumbe
11.20 /				1.40	2854.17	
		SECC 015				
000 /				5.20	2850.37	pata derrumbe
3.80 /				2.73	2852.84	borde derrumbe
7.00 /				2.00	2853.57	
10.70 /				1.70	2853.87	
		SECC 018				
000 /				5.50	2850.87	pata
2.90 /				4.75	2850.82	borde
4.70 /				4.03	2851.54	
5.50 /				3.20	2852.37	
8.40 /				2.80	2852.77	fuga agua
11.40 /				4.25	2854.32	
AUX #8			3.726		2851.839	



PREDIO N° 8
CASO DEMOLIDO

Sector: _____

Fecha: ENERO 27-2000Hoja No. 9 De _____

LINEA N° 2 Entre ríos SECCIONES ZONA ARBORIZADA

ABSCISA	VISTA +	ALT. MS	VISTA -	VISTA -	COTA	OBSERVACIONES
AxfB	4.829	2856.668			2851.839	
		SECCION 015				
0.00	✓			2.63	2854.04	✓
2.00	✓			3.50	2853.17	✓ borde der.
4.30	✓			4.35	2852.32	✓ borde via (der)
1.20	✓			2.44	2854.23	✓ pta 224
1.50	✓			2.15	2854.52	✓ borde 229
3.40	✓			1.55	2855.12	✓ 224
7.00	✓			1.23	2855.44	✓ 229
10.00	✓				2856.13	✓ pta muro
		SECC 017 ⁵⁰				
0.00	✓			2.63	2854.04	✓
1.40	✓			3.12	2853.55	✓ borde der
4.00	✓			4.30	2852.37	✓ borde via der
1.50	✓			2.28	2854.39	✓ pta 229
2.10	✓			1.50	2855.17	✓ borde 229
5.10	✓			1.00	2855.67	✓ 229
7.60	✓			0.60	2856.07	✓ 229
9.80	✓			(12.75 del 000)	2856.79	✓ pta muro
		SECC 020				
0.00	✓			2.86	2853.81	✓
1.60	✓			3.40	2853.27	✓ borde der
4.20	✓			4.26	2852.41	✓ borde via
1.70	✓			2.80	2854.27	✓ pta 229
1.90	✓			2.00	2854.67	✓ borde 229
3.30	✓			1.30	2855.37	✓
6.20	✓			0.60	2856.07	✓
9.10	✓			(13.30 del 000)	2857.11	✓ pta muro
		SECC 022 ⁵⁰				
0.00	✓			2.90	2853.77	✓
4.10	✓			2.09	2854.58	✓ per b via
2.00	✓			2.26	2854.41	✓ 229
4.20	✓			2.30	2855.37	✓
6.00	✓			0.15	2856.52	✓
8.30	✓			(11.45)	2857.97	✓
10.30	✓			13.00	2859.52	✓
		SECC 025				
0.00	✓			2.93	2853.74	✓
3.80	✓			3.93	2852.74	✓ b via der
2.10	✓			2.30	2854.37	✓ 229
4.50	✓			1.05	2855.62	✓ 229
6.40	✓			0.20	2856.47	✓
8.60	✓			(11.0)	2857.57	✓
12.00	✓			13.20	2859.67	✓

ZONA ARBORIZADA.

Sector: _____

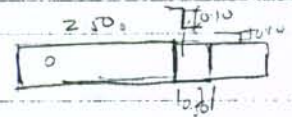
Fecha: ENERO 27-2000Hoja No. 10 De _____

Línea entre postes sector conpostela I

ABSCISA	VISTA+	ALT. INS	VISTA-	VISTA-	COTA	OBSERVACIONES
		SECC 020				
000				2.53	2854.14	✓ 224
1.90	✓			1.90	2854.79	✓
2.50	✓			1.40	2855.27	✓
4.20	✓			0.65	2856.02	✓
7.80	✓			+1.00	2857.02	✓ pate talud + era botada
9.70	✓			+2.00	2859.02	✓ borde " " "
12.20	✓			+3.50	2859.52	✓
		SECC 030.50				
000	✓			2.46	2854.21	✓
2.80	✓			1.45	2855.22	✓ pate barranco
3.40	✓			0.00	2856.67	✓ borde barranco
7.20	✓			+1.50	2858.17	✓
9.60	✓			+2.95	2859.62	✓
Aux B			4.829		2851.839	
Aux B	4814	2856.653			2851.839	
		SECC 032.00				
000	✓			2.18	2854.47	✓
4.00	✓			0.75	2855.90	✓ pate barranco
4.70	✓			+1.50	2857.40	✓ borde barranco
		SECC 035.00				
000	✓			1.90	2854.75	✓
2.70	✓			0.40	2856.25	✓ pate barranco
3.00	✓			+0.60	2856.85	✓ borde barranco
Aux B			4814		2851.839	

Sector Ca 8B Este

ABSCISA	VISTA +	ALT. INS	VISTA -	VISTA -	COTA	OBSERVACIONES
Ax43A	3.136	2867.896			2864.76	
		SECCION	K0+000			
000 ✓				3.05	2864.85 ✓	
0.90 ✓				3.48	2864.42 ✓	
1.80 ✓				3.52	2864.38 ✓	
5.30 ✓				3.48	2864.42 ✓	
7.90 ✓				3.25	2864.65 ✓	
		SECC 00	3.00 ✓	vertice	cara prefabricada	
0.00 ✓				1.87	2866.03 ✓	
0.15 ✓				2.42	2865.48 ✓	
1.80 ✓				2.90	2865.00 ✓	S.V.
5.40 ✓				3.00	2864.90 ✓	S.V.
8.00 ✓				2.80	2865.10 ✓	
		SECC 006	0.00 ✓			
0.00 ✓				1.87	2866.03 ✓	
0.15 ✓				2.15	2865.75 ✓	
1.30 ✓				2.25	2865.55 ✓	
5.70 ✓				2.43	2865.47 ✓	
8.00 ✓				2.30	2865.60 ✓	
		SECC 009	✓			elemento prefabricado
0.00 ✓				1.70	2866.20 ✓	
1.60 ✓				1.80	2866.10 ✓	
6.50 ✓				1.85	2866.05 ✓	
8.20 ✓				1.85	2866.05 ✓	
		SECC 012	✓			
0.00 ✓				0.52	2867.36 ✓	
1.00 ✓				0.54	2867.36 ✓	
1.00 ✓				1.75	2866.75 ✓	
6.90 ✓				1.45	2866.45 ✓	borde a den
8.00 ✓				1.35	2866.55 ✓	
		SECC 014	8.00 ✓			
0.00 ✓				0.42	2867.48 ✓	
1.00 ✓				0.65	2867.25 ✓	
1.60 ✓				0.90	2867.00 ✓	
6.70 ✓				1.34	2866.56 ✓	
8.00 ✓				1.30	2866.60 ✓	
Ax43B			3.136		2864.76	



Sector: _____

Fecha: ENERO 27-2000 Hoja No. 12 De _____Cra 8°B Este

ABSCISA	VISTA +	ALT. MNS	VISTA -	VISTA -	COTA	OBSERVACIONES
<u>Ant 3A</u>	<u>4.536</u>	<u>2869.30</u>			<u>2864.76</u>	
		<u>secc 018</u>				
<u>000</u>				<u>1.23</u>	<u>2868.07</u>	
<u>0.90</u>				<u>1.24</u>	<u>2868.06</u>	<u>borde sur</u>
<u>1.00</u>				<u>1.76</u>	<u>2867.54</u>	<u>pta</u>
<u>5.40</u>				<u>2.04</u>	<u>2867.26</u>	
<u>7.20</u>				<u>2.45</u>	<u>2866.85</u>	
<u>8.00</u>				<u>2.45</u>	<u>2866.85</u>	
		<u>secc 020.70</u>				
<u>000</u>				<u>1.15</u>	<u>2868.15</u>	
<u>0.90</u>				<u>1.30</u>	<u>2868.00</u>	
<u>6.50</u>				<u>1.75</u>	<u>2867.55</u>	<u>borde</u>
<u>7.00</u>				<u>2.40</u>	<u>2866.90</u>	<u>borde sur</u>
<u>8.00</u>				<u>2.40</u>	<u>2866.90</u>	<u>fuerza</u>
		<u>secc. 024.00</u>				
<u>000</u>				<u>0.32</u>	<u>2868.98</u>	<u>fuerza casa</u>
<u>1.00</u>				<u>0.34</u>	<u>2868.96</u>	<u>borde sur</u>
<u>1.00</u>				<u>0.93</u>	<u>2868.37</u>	
<u>6.30</u>				<u>1.15</u>	<u>2868.15</u>	
<u>7.80</u>				<u>1.31</u>	<u>2867.99</u>	
		<u>secc 026.72</u>				
<u>000</u>				<u>0.34</u>	<u>2868.96</u>	
<u>1.00</u>				<u>0.80</u>	<u>2868.50</u>	
<u>6.30</u>				<u>0.76</u>	<u>2868.54</u>	
<u>7.90</u>				<u>1.15</u>	<u>2868.15</u>	
<u>Ant 3B</u>			<u>0.093</u>		<u>2869.203</u>	
<u>Ant 3B</u>	<u>0.066</u>					
<u>Ant 3B</u>			<u>4.502</u>			

Sector: _____

Fecha: ENERO 28 / 2000 Hoja No. 13 De _____

ABSCISA	VISTA +	ALT. INS	VISTA -	VISTA -	COTA	OBSERVACIONES
<u>AN/3A</u>	<u>0.954</u>	<u>2865.714</u>			<u>2864.76</u>	
		<u>SECC 000</u>				
<u>0.00</u> ✓				<u>2.71</u>	<u>2863.00</u> ✓	
<u>3.50</u> ✓				<u>3.53</u>	<u>2862.18</u> ✓	<u>borda talud</u>
<u>3.80</u> ✓				<u>5.63</u>	<u>2860.08</u> ✓	<u>foto</u>
		<u>SECC 003.1</u>				
<u>0.70</u> ✓				<u>2.66</u>	<u>2863.27</u> ✓	
<u>2.00</u> ✓				<u>2.86</u>	<u>2862.85</u> ✓	
<u>3.30</u> ✓				<u>3.63</u>	<u>2862.08</u> ✓	
<u>3.60</u> ✓				<u>5.65</u>	<u>2860.06</u> ✓	
		<u>SECC 005.53</u>				
<u>0.00</u> ✓				<u>3.32</u>	<u>2862.39</u> ✓	
<u>3.20</u> ✓				<u>3.90</u>	<u>2861.81</u> ✓	<u>borda</u>
<u>3.70</u> ✓				<u>5.73</u>	<u>2859.98</u> ✓	<u>foto</u>
<u>AN/3A</u>			<u>0.954</u>		<u>2864.76</u>	

ZONA LOTE 29-31

ANEXO 20

**Descripción del acceso
al punto materializado**

DESCRIPCION DEL ACCESO AL PUNTO MATERIALIZADO

DEPARTAMENTO: CUNDINAMARCA

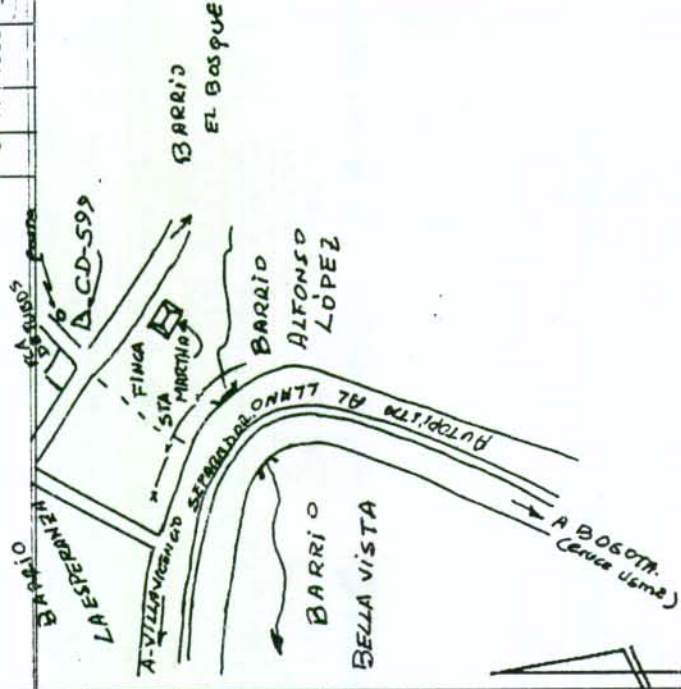
FECHA: DIA 5 MES 11 AÑO 1996

HOJA No 391

NOMBRE DEL PUNTO: CD-599
DESCRIBIO: LUIS C. VILLARREAL

DISTANCIAS Y DIRECCIONES A LA SEÑAL DE AZIMUT Y OBJETOS SOBRESALIENTES QUE PUEDEN OBSERVARSE DESDE EL VERTICE

OBJETO	MAGNETICO	DISTANCIA EN METROS	DIRECCIONES	
CD-598	207°	479.16	0°	0
CD-600	275	1,030.96	66	54
				0.00
				32.20



DESCRIPCION:

SITIO: Barrio La Esperanza.

ACCESO: El punto se encuentra en la autopista al llano al lado derecho de la vía extremo norte, a 120 m. de la autopista a 6.58 Km. del empalme de la autopista con la carretera antigua al llano (Villavicencio), y a 1.12 Km. del cruce de Usme con la autopista del llano.

DETERMINACION: Ocupación con G.P.S.

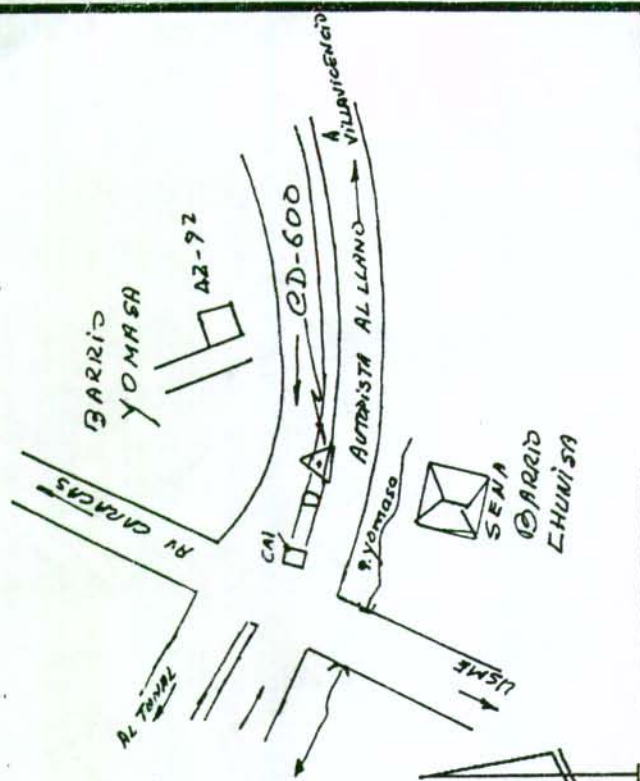
MATERIALIZACION: Disco de bronce estándar del IGAC empotrado en mojón de concreto de 0.25 X 0.25 m. marcada CD-599-1986 DACD 1996 placa subterránea de vidrio.

NOTA: Se ocupó como punto central.

DESCRIPCION DEL ACCESO AL PUNTO MATERIALIZADO

DEPARTAMENTO: CUNDINAMARCA

NOMBRE DEL PUNTO: CD-600		DESCRIBIO: LUIS C. VILLARREAL	
DISTANCIAS Y DIRECCIONES A LA SEÑAL DE AZIMUT Y OBJETOS SOBRESALIENTES QUE PUEDEN OBSERVARSE DESDE EL VERTICE			
OBJETO	MAGNETICO	DISTANCIA EN METROS	DIRECCIONES
CD-599	27°	1,030.96	0



DESCRIPCION:

SITIO: Intersección autopista al llano, en el separador central a 7.55 Km. del ampalme de la autopista con carretera antigua a Villavicencio y a 0.15 Km. del cruce a Usme frente al No. 49-92 del barrio Yomasa.
 DETERMINACION: Ocupación con G.P.S.
 MATERIALIZACION: Disco de bronce estándar del IGAC empotrado en un mojón de concreto de 0.25 X 0.25 m. marcado CD-600-1986 DACD 1996. tiene placa subterránea.
 NOTA: se ocupó como señal de azimut.

ANEXO 21

**Certificación IGAC coordenadas geodésicas
puntos de amarre.**

**INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI"**

0012978

Santa Fe de Bogotá, Enero 17 de 2000

En atención a la solicitud adjunta, el jefe de la División de Geodesia de la Subdirección de Cartografía del Instituto Geográfico AGUSTÍN CODAZZI, con fundamento en los datos suministrados por la oficina de Cálculos

CERTIFICA

Que las coordenadas geodésicas preliminares y planas CARTESIANAS del vértice por Usted solicitado transformadas del dátum WGS84 utilizando los parámetros locales definidos en el proyecto CATASTRO DISTRITAL 1996 son:

VÉRTICE: CD 598**GEODÉSICAS**

Dátum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Latitud: 04° 30' 19,326 65" N
Longitud: 74° 06' 31,443 68" W
Altitud: 2 778,342 metros sobre el nivel medio del mar

PLANAS

Norte: 89 633,311 metros
Este: 96 916,461 metros

Que el AZIMUT PLANO Norte al Este desde dicho punto a:

Vértice	Azimut	Distancia
CD 599	025° 01' 28,646"	479,10 metros

Origen coordenadas planas: **BOGOTÁ**

Latitud: 04° 41' 00,000 00" N Longitud: 74° 09' 00,000 00" W
Norte: 109 320,965 metros Este: 92 334,879 metros
Plano de proyección: 2 550,000 metros sobre el nivel del mar.

Cálculos realizados en el año: 1997

Con destino a: GEOAMERICA LTDA.
Recibo Número: SB183221

Preparó: WILLIAM LEON C. *W. Leon*
Revisó: ALBERTO UMBARILA M. *Alberto Umbarila*

Jefe División de Geodesia



INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI"

0012980

Santa Fe de Bogotá, Enero 17 de 2000

En atención a la solicitud adjunta, el jefe de la División de Geodesia de la Subdirección de Cartografía del Instituto Geográfico AGUSTÍN CODAZZI, con fundamento en los datos suministrados por la oficina de Cálculos

CERTIFICA

Que las coordenadas geodésicas preliminares y planas CARTESIANAS del vértice por Usted solicitado transformadas del dátum WGS84 utilizando los parámetros locales definidos en el proyecto CATASTRO DISTRITAL 1996 son:

VÉRTICE: CD 599

GEODÉSICAS

Dátum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Latitud: 04° 30' 33,453 38" N
Longitud: 74° 06' 24,871 56" W
Altitud: 2 771,562 metros sobre el nivel medio del mar

PLANAS

Norte: 90 067,436 metros
Este: 97 119,124 metros

Que el AZIMUT PLANO Norte al Este desde dicho punto a:

Vértice	Azimut	Distancia
CD 598	205° 01' 28,646"	479,10 metros

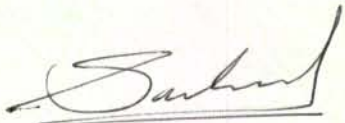
Origen coordenadas planas: **BOGOTÁ**

Latitud: 04° 41' 00,000 00" N Longitud: 74° 09' 00,000 00" W
Norte: 109 320,965 metros Este: 92 334,879 metros
Plano de proyección: 2 550,000 metros sobre el nivel del mar.

Cálculos realizados en el año: 1997

Con destino a: GEOAMERICA LTDA.
Recibo Número: SB183221

Preparó: WILLIAM LEON C. *William Leon C.*
Revisó: ALBERTO UMBARILA M. *Alberto Umbarila M.*


Jefe División de Geodesia

ANEXO 22

Memorias de cálculo de cantidades de obra

DESCRIPCION TRABAJO MEJORIAS DE CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA

OBRAS RECOMENDADAS EN LA ZONA DE REPTACION

Item # 1 Excavación general

El total de m³ de excavación es el producto de un área de 752,5 m² leída en Autocad, por un espesor 0,60 m en promedio; Se totalizaron así: $752,5 \text{ m}^2 \times 0,6 \text{ m} = 451,5 \text{ m}^3$.

Item # 2 Retiro de sobrantes

Con el volumen antes calculado, se aplicó un factor de expansión de 1,5, obteniéndose $451,5 \text{ m}^3 \times 1,5 = 677,2 \text{ m}^3$ a disponer. El valor del Fe se justifica por tratarse de materiales no consolidados.

OBRAS RECOMENDADAS EN LA ZONA DEL DESLIZAMIENTO ANTECEDENTE

Item # 1 Excavación general

- Por cunetas

El área del trapecio de excavación es $0,135 \times 0,3 = 0,135 \text{ m}^2$ que por 150 m/ medidos sobre el plano hacen que cubique: $0,135 \times 150 = 20,25 \text{ m}^3$

- Por cajas tipo 2 (recolectora de cunetas)

Para 3 cajas, el área de Cu fue de $0,6 \times 0,6 \times 0,7 = 0,252 \text{ m}^3$; entonces se totalizó $3 \times 0,252 = 0,756 \text{ m}^3$

- Por caja tipo 3 (cuneta - tubo de grés)

Una (1) caja con las mismas dimensiones, pero que conduce el agua recolectada por cunetas y la lleva al tipo de entrega en grés, el volumen fue $0,252 \text{ m}^3$.

- Para las estructuras escalonadas, para la sección de $0,4 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,20 \text{ m}^2$, en una longitud de 22,36 m cubrió = $4,72 \text{ m}^3$

EXCAVACIONES MENORES

• Cunetas	20,25
• Cajas tipo 2	0,756
• Cajas tipo 3	0,252
• Escalonadas	4,720
	<hr/>
	$\approx 26,0 \text{ m}^3$

DESCRIPCION TRABAJO RECORDS DE CÁLULO DE CANTIDADES DE OBRA

Continuando con el ítem #1 para la excavación de reconformación de terrajes (mayores) se obtuvo por volúmenes comprendidos entre sección y sección transversal de corte y en forma similar de relleno.

Sección	Área [m ²]	Dist ¹ [m]	Apron [m ²]	∇ [m ³]
A-2	6,98	-	-	-
A-1	17,19	4	12,1	48,3
A	31,91	4	24,6	98,2
A+1	49,38	5	40,6	203,2
B	63,06	5	56,2	281,1
B1	56,92	6	60,0	359,9
C	21,69	6	39,3	235,8
C1	19,21	6	20,4	122,7

1349,3 m³

Así, excavaciones mayores y menores suman $1349,3 + 26,0 = 1375,3$

Item #2 Retiro de sobrantes

Este valor se calcula como la diferencia entre el material excavado y el material para terraplenes de contrapeso $(1375,3 - 439,2) = 935,9 \text{ m}^3$. Dicho valor se aplica un factor de expansión ponderado de 1,3 y se obtiene $935,9 \times 1,3 = 1216,7 \text{ m}^3$. El FE se justifica porque se tiene un espesor moderado de suelo no consolidado a retirar, suelo residual y roca alterada.

Item #3 Material para terraplenes de contrapeso

En forma similar que para la excavación:

Sección	Área [m ²]	Dist ¹ [m]	Apron [m ²]	∇ [m ³]
A-2	7,72	-	-	-
A-1	10,52	4	9,1	36,5
A	0	4	5,3	21,0
A+1	0	5	0	0
B	0	5	0	0
B1	6,44	6	3,2	17,3
C	38,22	6	22,3	134,0
C1	37,9	6	38,1	228,4
				<u>439,2 m³</u>

1 Distancia perpendicular entre sección y sección transversal

DESCRIPCION TRABAJO METODOS DE CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA

Item # 4 Concreto cunetas y cizos (clase F)

Para 150 ml de cuneta se cubió $150 \times (2 \times 0,35 + 0,25) \times 0,1 = 14,75 \text{ m}^3$ siendo 0,1 m el espesor. Para los cuatro cizos se obtuvo $4 \times 0,1 (0,6 \times 0,6 \times 5 + 0,6 \times 0,7) = 0,888 \text{ m}^3$ incluyendo la tapa. Se suman los totales y con un desperdicio del 12% se obtiene $1,12 (0,888 + 14,75) \approx 17,0 \text{ m}^3$.

Item # 5 Concreto escalonados (clase E)

Para una longitud de 9,8 m, tres cms de sección $0,55 \times 0,3 \text{ m}$ se obtuvo un total de $4,9 \text{ m}^3$.

Item # 6 Empalizada

Se leyeron directamente sobre el croquis para los bermes y en los contrahuellos aplicando el factor de inclinación correspondiente.

Item # 7 y # 8 Suministro e instalación tubería gris $\phi = 12"$

Se leyó en el croquis la distancia de la última cizá al pozo existente.