000001

Fundación San Antonio
Una obra de la Arquidiócesis de Bogotá
NIT 860.008.867-5

Bogotá, febrero 21 de 2007
SM-7469-07

Señores
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA – EAAB
Atn: Dra. Mónica Pérez V.
Ciudad

Estimados señores:

Por medio de la presente me permito hacerles entrega de las copias de los siguientes documentos que les podrán servir para el contrato de la elaboración y/o actualización de diseños detallados y la construcción del interceptor Tunjuelo Alto derecho Etapa II – Sectores 1, 2, y 3, sus redes complementarias y la estación de bombeo Monteblanco:

- Batimetría de Noviembre de 2006
- Topografía de las minas antes de 2002 – Plano No. 1
- Topografía de las minas después de la inundación – Plano No. 2
- Topografía después de la inundación – Plano No. 4
- Copia aérea de Noviembre de 2006

Sin otro particular, nos suscribimos,

Atentamente,

GRISELA HERNANDEZ ROZO
Gerente de Minas

roah
HPV
Febr. 22/07

Anexo: Lo anunciado

GHR/rrl.-

CAU-0700-42-522-B-2006

Cra.31 No. 91-12•Teléfonos: 616 76 88 - 616 93 03•Fax: 611 09 37•Bogotá D.C.
www.fundacionsanantonio.org

Los resultados del monitoreo indican que las condiciones de estabilidad actuales son óptimas y no generan amenaza directa sobre la estabilidad del corredor de la Avenida Caracas aunque se debe seguir monitoreando debido a los últimos crecimientos reportados.

5.6.2 AVENIDA BOYACÁ:

Con base en las inspecciones de campo se concluye que los taludes adyacentes a la Avenida Boyacá son estables exceptuando la presencia de algunos problemas locales que no generan incidencia directa sobre la estabilidad del Corredor de la Avenida Boyacá.

Se debe realizar de forma inmediata el retiro de una raíz de árbol que se encuentra en voladizo en el borde de un talud Holcim lado sur, actualmente está generando una grieta de tracción en la parte posterior del talud; este problema sigue avanzando y amenaza con desprenderse un bloque de suelo de considerable magnitud y obstruir el cauce de la quebrada protegido en gaviones de la parte baja. Por tales razones se recomienda que se efectúe el retiro del bloque.

En el talud Intermedio del lado Holcim, se encuentra un encole de gaviones y concreto, el cual se encuentra fisurado, producto de las deformaciones de una capa de relleno superficial que se apoya en la base del talud. Ya que es un problema aislado y que no genera un grado de afectación sobre el corredor de la avenida caracas no se recomienda realizar obras de solución al problema.

CONSORCIO SANTAFE

Bogotá, Mayo 22 de 2007
CEC-DT-C-I-057 -07

Fecha Recibida	23- Mayo-2007
Conteste	F.C.R. E.C.
Comente	
Archive	
Contestado por:	Archivo
Fecha:	Digi

Rad 066

Ingeniero
RICARDO CASTRO RODRIGUEZ
Coordinador General de la Interventoría
INGETEC S.A
Ciudad

Asunto: *Contrato No. 1-01-25500-666-2006 "Elaboración y/o actualización de diseños detallados y la construcción del Interceptor Tunjuelo Alto Derecho etapa II a sectores 1,2, y 3, sus redes complementarias y la estación de bombeo Monteblanco"*

REF: ALCANCE DE LOS TRABAJOS QUE VIENEN EJECUTANDO PARA LA EVALUACION GEOTECNICA PRIMERA FASE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA MINA SANCHEZ GONZALEZ CONSORCIO SANTA FE.

Respetado Ingeniero:

Adjunto a la presente le estamos enviando documento en Referencia con su respectivo Esquema.

Agradezco la atención brindada.

Atentamente,

P/P

GLORIA GIRALDO LAVERDE
Ingeniería de Control y Coordinación Proyectos
CONSORCIO SANTAFE

Anexo: Lo anunciado 5 folios

INGETEC S.A.
Recibido
23 MAYO 2007
Diana
Dr R Castro

ALCANCE DE LOS TRABAJOS QUE SE VIENEN EJECUTANDO PARA LA EVALUACIÓN GEOTECNICA PRIMERA FASE ESTABILIDAD DEL TALUD EN LA MINA SÁNCHEZ GONZÁLEZ

CONSORCIO SANTAFÉ

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

EAAB

En este informe se presenta el alcance de los trabajos que actualmente se adelantan para la evaluación geotécnica en primera fase de la estabilidad del talud en la Mina Sánchez González.

1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

1.1 Trabajos de campo

Para la exploración del subsuelo se realizarán cuatro perforaciones a 25 m de profundidad y cuya localización se muestra en las Figuras Nos. 1 y 2. Las perforaciones P1 y P2 ya fueron efectuadas a profundidades de 29 y 25 m respectivamente. En la perforación P1 se instaló un piezómetro de tubo abierto sobre el que se han venido realizando lecturas permanentes del nivel de agua.

En la perforación P2 se instaló una tubería para realizar un ensayo *Down Hole* a lo largo de todo el perfil, el cual ya fue efectuado, y con el que se estableció la velocidad de onda de corte de los diferentes estratos.

Las dos perforaciones mencionadas y las dos que actualmente se encuentran en ejecución (P3 y P4) están siendo ejecutadas con un taladro rotatorio de alta capacidad, con el fin de poder penetrar en el conglomerado no cementado o depósito granular. En este estrato existe pérdida permanente de agua, lo que ha obligado a utilizar tres tuberías simultáneas, dos de revestimiento y una de avance también con broca de diamante BX. En los estratos en que fue posible se realizaron ensayos de resistencia a la penetración estándar SPT y se mantuvo medición permanente sobre el recobro en el depósito granular así como la medición de los niveles de agua.

En la actualidad se adelantan las perforaciones P3 y P4 para instalar también piezómetros de tubo abierto.

Las perforaciones tienen las siguientes coordenadas:

P1	9395IN	95191E
P2	9395IN	95177E
P3	9395IN	95206E
P4	9395IN	95187E

2. BATIMETRÍA

Como la firma Pinzón y Clavijo Ingeniería Ltda. realizó trabajos de batimetría en el área de la cantera el 21 de enero de 2007, el Consorcio Santafe realizará la batimetría prevista en los Términos de Referencia del contrato, en el mes de Agosto de 2007.

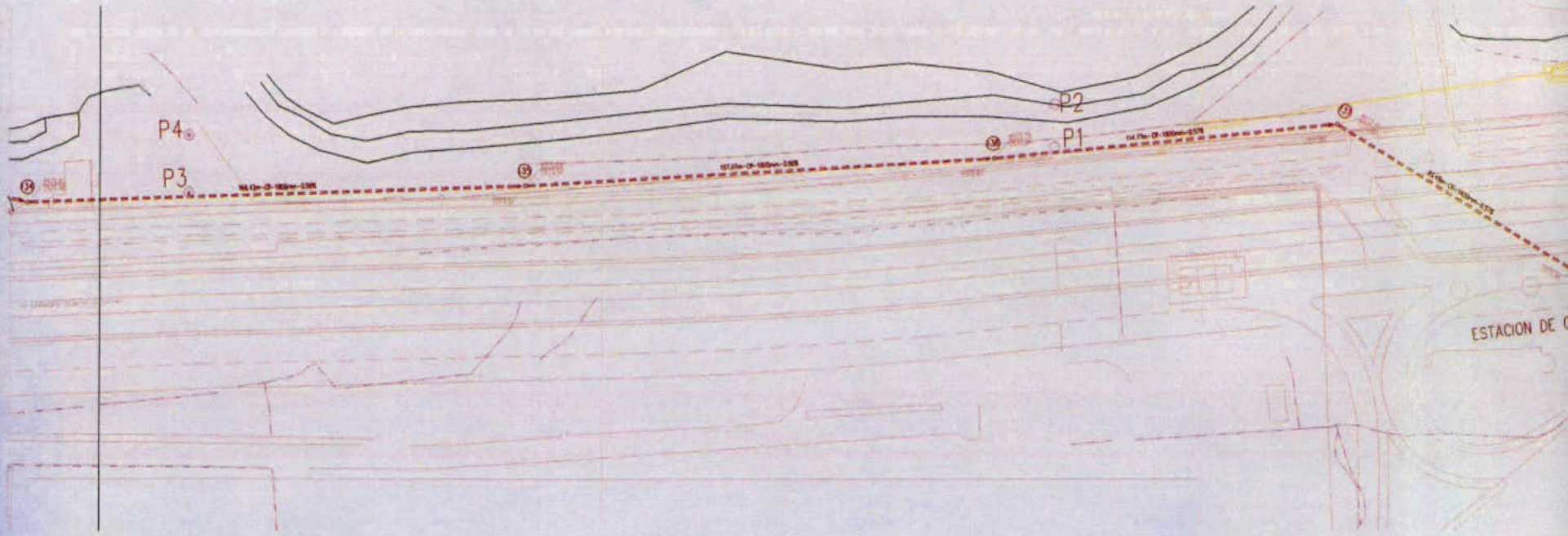
3. EVALUACIÓN GEOTÉCNICA

Con los resultados de las perforaciones, ensayos de laboratorio y batimetría y con las mediciones de los niveles de agua se hará un análisis de estabilidad para la condición actual, para la condición de desembalse rápido, para la condición seca y considerando efectos dinámicos, tanto de sismo, como de cargas de tráfico.

En este informe se incluirá también la posible instrumentación requerida para las siguientes fases del proyecto y los enfoques para el estudio de riesgo

ZONA MINERA DEL TUNJUELO

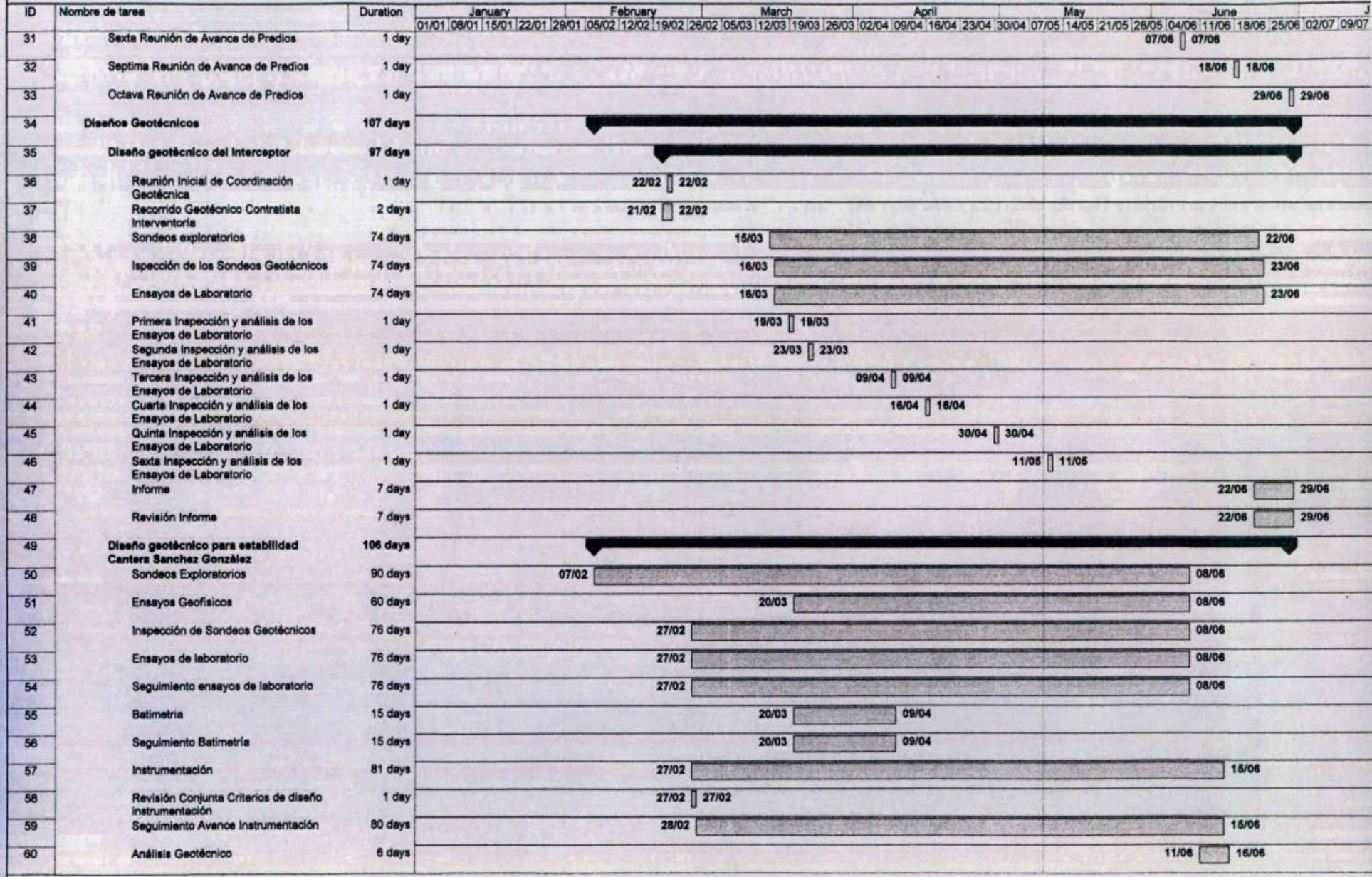




000008

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE DISEÑOS ITAD
AVANCE DE LOS DISEÑOS

ID	Nombre de tarea	Duration
31	Sexta Reunión de Avance de Predios	1 day
32	Septima Reunión de Avance de Predios	1 day
33	Octava Reunión de Avance de Predios	1 day
34	**Diseños Geotécnicos**	**107 days**
35	**Diseño geotècnico del Interceptor**	**97 days**
36	Reunión Inicial de Coordinación Geotécnica	1 day
37	Recorrido Geotécnico Contratista Interventoría	2 days
38	Sondeos exploratorios	74 days
39	Ispección de los Sondeos Geotécnicos	74 days
40	Ensayos de Laboratorio	74 days
41	Primera Inspección y análisis de los Ensayos de Laboratorio	1 day
42	Segunda Inspección y análisis de los Ensayos de Laboratorio	1 day
43	Tercera Inspección y análisis de los Ensayos de Laboratorio	1 day
44	Cuarta Inspección y análisis de los Ensayos de Laboratorio	1 day
45	Quinta Inspección y análisis de los Ensayos de Laboratorio	1 day
46	Sexta Inspección y análisis de los Ensayos de Laboratorio	1 day
47	Informe	7 days
48	Revisión Informe	7 days
49	**Diseño geotècnico para estabilidad Cantera Sanchez Gonzàlez**	**106 days**
50	Sondeos Exploratorios	90 days
51	Ensayos Geofisicos	60 days
52	Inspección de Sondeos Geotécnicos	76 days
53	Ensayos de laboratorio	76 days
54	Seguimiento ensayos de laboratorio	76 days
55	Batimetria	15 days
56	Seguimiento Batimetría	15 days
57	Instrumentación	81 days
58	Revisión Conjunta Criterios de diseño instrumentación	1 day
59	Seguimiento Avance Instrumentación	80 days
60	Análisis Geotécnico	6 days

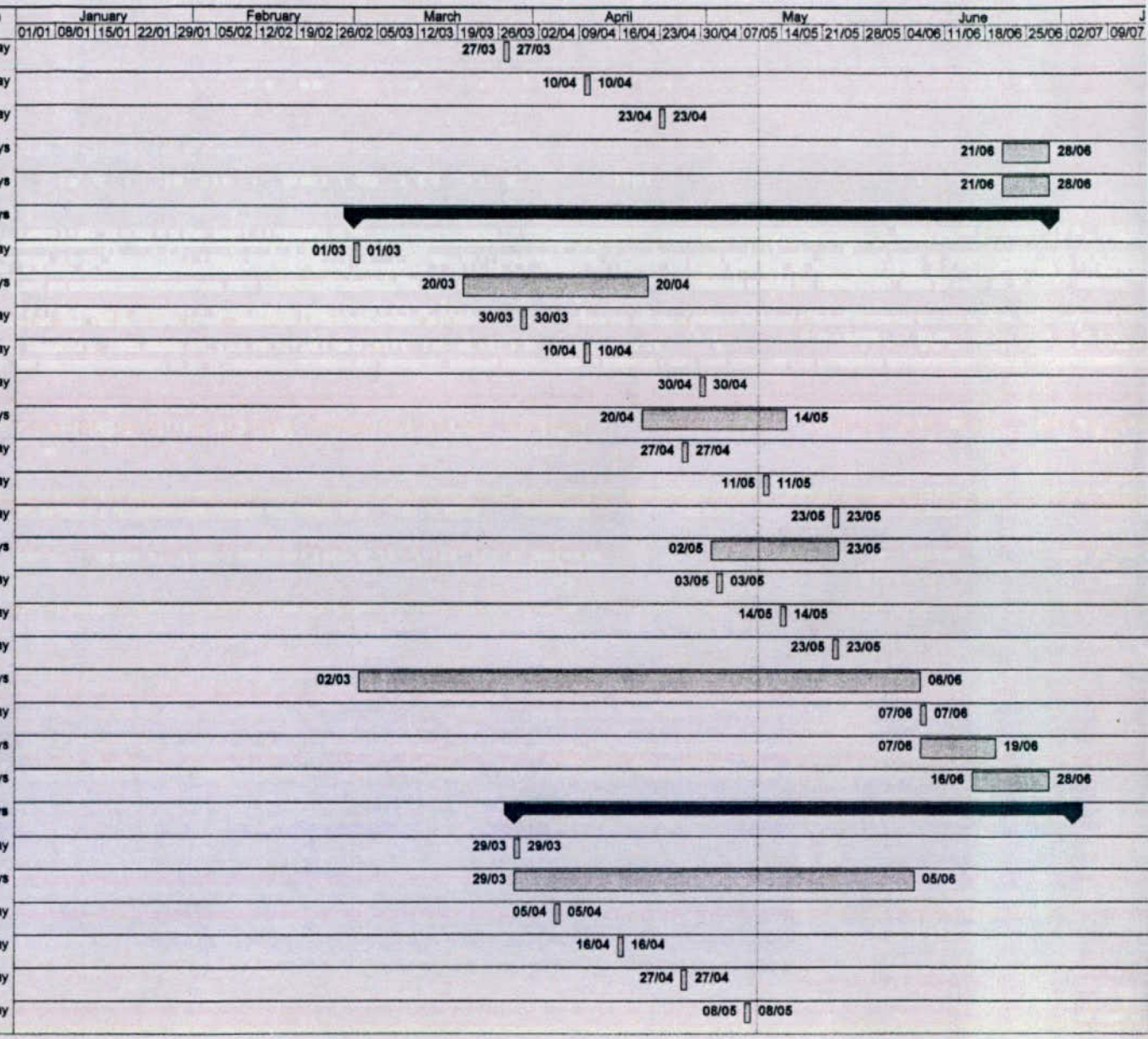


Tarea — Hito — Tarea crítica resumida — División — Agrupar por síntesis
Tarea crítica — Resumen — Hito resumido — Tareas externas — Fecha límite
Progreso — Tarea resumida — Progreso resumido — Resumen del proyecto

000009

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE DISEÑOS ITAD
AVANCE DE LOS DISEÑOS

ID	Nombre de tarea	Duration
61	Reunión inicial de seguimiento del análisis Geotécnico	1 day
62	Reunión de seguimiento del análisis Geotécnico	1 day
63	Reunión de seguimiento del análisis Geotécnico	1 day
64	Informe	7 days
65	Revisión Informe	7 days
66	**Diseño hidràulico**	**90 days**
67	Reunión Inicial de Coordinación	1 day
68	Sector 1 pozos 16 al 64	24 days
69	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 1 - Revisión	1 day
70	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 1 - Revisión	1 day
71	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 1 - Revisión	1 day
72	Sector 2 pozos 17 al 135	17 days
73	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 2 - Revisión	1 day
74	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 2 - Revisión	1 day
75	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 2 - Revisión	1 day
76	Sector 3 Pozos 135 al 144	17 days
77	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 3 - Revisión	1 day
78	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 3 - Revisión	1 day
79	Reunión Intermedia seguimiento Diseño Hidráulico Sector 3 - Revisión	1 day
80	Predimensionamiento estructuras hidràulicas (Camaras)	71 days
81	Reunión final temas hidráulicos	1 day
82	Planos e informe	10 days
83	Revisión planos e informes hidráulicos	11 days
84	**Diseño Estructural**	**71 days**
85	Reunión Inicial de Coordinación	1 day
86	Diseño Cámaras de inspección	50 days
87	Reunión de seguimiento diseños Estructurales	1 day
88	Reunión de seguimiento diseños Estructurales	1 day
89	Reunión de seguimiento diseños Estructurales	1 day
90	Reunión de seguimiento diseños Estructurales	1 day



Tarea — Hito — Tarea crítica resumida — División — Agrupar por síntesis
Tarea crítica — Resumen — Hito resumido — Tareas externas — Fecha límite
Progreso — Tarea resumida — Progreso resumido — Resumen del proyecto

000010

RADICACION E-2007-013175
20/02/2007 16:55
Radicación

CORRESPONDENCIA DOCUMENTO DE ENTRADA

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

Nombre del Remitente:	IDU		
Dirección de correspondencia:	CALLE 22 6 27 CENTRO		
Telefono:	3386660	Cuenta Contrato:	
Asunto:	INFORME FINAL MONITOREO TALUDES TRONCAL CARACAS		
Centro Gestor:	0740	Área:	Dirección Red Troncal Alcantarillado
Tipo de solicitud	S: Solicitud	Tipo de Flujo:	● Normal
Consecutivo Externo:		Documento referenciado:	AA
Contiene Anexos Fisicos	○ SI ● NO	Es una Tutela?	○ SI ● NO
Zona SAP		Contactos en SAP:	

Radico: Gloria Marcela Segura Olarte

0000011

ALCALDIA MAYOR
BOGOTA D.C.
Instituto
DESARROLLO URBANO

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PROYECTOS

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 175 DE 2004

CONSULTORÍA PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACIÓN DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACA SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C.

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

PSI S.A.
1983 - 2006

Versión 2.0

BOGOTÁ D. C, SEPTIEMBRE DE 2006

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 1
1.1 ANTECEDENTES 1
1.2 INTRODUCCION 1
1.3 ALCANCE 2
1.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO 2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
2.1 ALCANCE 4
2.2 PLAZO DE EJECUCIÓN 4
2.3 ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL DESARROLLO DEL CONTRATO 4
2.3.1 HITO PRIMER (1) MES 4
2.3.2 HITO SEGUNDO (2) MES A DUODÉCIMO MES 5
2.4. DOCUMENTOS ENTREGADOS 5
2.4.1 INFORME DE POLIGONALES 5
2.4.2. INSTRUMENTACION 6
2.4.3. EQUIPO 6
3. LABORES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA GEOTÉCNICA. 7
4. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN 9
4.1 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN 9
4.2. INVENTARIO INICIAL DE PUNTOS EXISTENTES 13
5. DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO FINAL 14
5.1 INTRODUCCIÓN: 14
5.2. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS TALUD DE LA AVENIDA CARACAS: 15
5.2.1 TALUD SUR: 16
5.2.2 DIQUE TRANSVERSAL: 18

5.2.3 TALUD INTERMEDIO: 20
5.2.4 TALUD NORTE: 21
5.3. AVENIDA BOYACA: 22
5.3.1 TALUD HOLCIM (LADO SUR): 22
5.3.2 TALUD HOLCIM (LADO NORTE) 24
5.3.3 TALUD CEMEX LADO SUR: 25
5.4. CONTROL DE DEFORMACIONES CON TOPOGRAFÍA: 27
5.4.1 TALUDES SECTOR AVENIDA CARACAS: 27
5.4.1.1. TALUD SUR: 27
5.4.1.2 TALUD INTERMEDIO: 27
5.4.1.3 TALUD NORTE: 28
5.4.1.4 AVENIDA CARACAS: 28
5.4.2 TALUDES SECTOR AVENIDA BOYACÁ: 29
5.4.2.1. TALUD SUR - HOLCIM: 29
5.4.2.2 TALUD INTERMEDIO- HOLCIM: 29
5.4.2.3 TALUD NORTE: 29
5.4.2.4 AVENIDA BOYACÁ: 29
5.5. EXTENSÓMETROS: 30
5.5.1 EXTENSÓMETROS DE MORTERO: 30
5.5.2 EXTENSÓMETROS DE SUPERFICIE: 30
5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: 32
5.6.1 AVENIDA CARACAS: 32
5.6.2 AVENIDA BOYACÁ: 34
5.6.3 OTRAS RECOMENDACIONES: 35
6. GESTIÓN SOCIAL 38
7. GESTIÓN AMBIENTAL 39
8. REGISTRO FOTOGRÁFICO (ANEXO 10) 39

ANEXOS

1. LOCALIZACIÓN DE LÍNEAS DE MOJONES Y EXTENSÓMETROS
2. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DE LAS POLIGONALES CERRADAS
3. VECTORES DE DESPLAZAMIENTO Y ASENTAMIENTO PARA PUNTOS NO CRÍTICOS
4. ESTUDIO DE VECTORES EN PUNTOS CRÍTICOS
5. PLANO DE VECTORES DE DESPLAZAMIENTO Y CÍRCULOS DE ASENTAMIENTO CAMPAÑAS 1 Y 15 (DESPLAZAMIENTO FINAL ACUMULADO.
6. TABLA CAMPAÑAS REALIZADAS
7. TABLA DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS MONITOREADOS PARA CADA CAMPAÑA
8. INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE CONTROL EXISTENTES
9. LECTURA EXTENSÓMETROS
10. REGISTRO FOTOGRÁFICO

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

El IDU, debido a las inundaciones presentadas en Junio del año 2002 en las cuencas del Río Tunjuelito, que no sólo afectaron a un gran número de habitantes en la localidad de Tunjuelito y Ciudad Bolívar sino que trajeron como producto la afectación directa de algunas de las canteras de explotación de las terrazas de aluvión entre las cuales se cuentan: Sánchez y González , Miguel Rey y Carlos Madrid, contrató la ***CONSULTORÌA PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACIÓN DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACÀ SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C,*** conforme a la recomendación final de la consultoría de diagnóstico actual elaborado por el Consorcio Intervias.

1.2 INTRODUCCION

El Instituto de Desarrollo Urbano IDU, mediante el contrato No 175 de 2004, adjudicó en el mes de diciembre de 2004 a la firma PSI.S.A la convocatoria no IDU-CP -DTC-2004 cuyo objeto es el de realizar la ***CONSULTORÌA PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACIÓN DEL RÍO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACÁ SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C***.

Teniendo en cuenta el alcance del contrato, el Instituto de Desarrollo Urbano considera necesario el desarrollo de este contrato, con el fin de detectar cualquier signo de amenaza de remoción en masa sobre los taludes en las avenidas Caracas y Boyacá, de tal manera que se proyecten las obras necesarias de protección de dicha infraestructura de vital importancia para la ciudad, teniendo en cuenta además que:

- El costo que implica cualquier ejercicio de exploración en el área, debido al carácter consolidado de los depósitos aluviales confortantes de los taludes.

- La necesidad de efectuar un uso adecuado de los recursos monetarios disponibles, con miras a la obtención del diseño de las medidas de estabilización y/o prevención efectiva técnicamente y a su vez óptimas desde los puntos de vista técnico y económico en el caso de que èstas se requieran.

1.3 ALCANCE

La consultoría del monitoreo comprende un seguimiento periódico a los taludes adyacentes a la Avenida Caracas y Boyacá, con el fin de detectar posibles movimientos, grietas o indicios de fenómenos de inestabilidad que puedan afectar la infraestructura de las vías antes mencionadas, mediante visitas periódicas por parte de un especialista en geotecnia y un control topográfico de precisión que permita detectar movimientos superficiales mediante la instalación y monitoreo de puntos de control.

1.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO

En la figura No 1 se presenta una fotografía del área de influencia del presente contrato y un plano con la localización de las áreas del proyecto.

PSI S.A. 1983 - 2006	CONSULTORÍA PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LAS INUNDACIÓN DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACÁ SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTÁ D.C.	ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C. Instituto DESARROLLO URBANO
	INFORME FINAL DE CONSULTORÍA	CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 175 DE 2004



Figura No 1 : Fotografía del Área de influencia del estudio

- Talud Norte Avenida Caracas
- Talud Intermedio Avenida Caracas
- Talud Sur Avenida Caracas

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 ALCANCE

El objeto del presente contrato es realizar ***CONSULTORÌA PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACIÓN DEL RÍO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACÁ SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C,*** de acuerdo con la descripción, especificaciones y demás condiciones establecidas en los Términos de Referencia.

2.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución es de doce (12) meses contados a partir de la fecha del acta de inicio del contrato.

2.3 ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL DESARROLLO DEL CONTRATO

El alcance contratado y descrito en el capitulo 4 de los Términos de Referencia, establece entregas mensuales que podemos resumir así:

2.3.1 HITO PRIMER (1) MES

- Recopilación de información y chequeo topográfico preliminar

- Levantamiento topográfico (mediciones)
- Construcción de mojones
- Instalación de placas de bronce.
- Visita Técnica.
- Informe geotécnico
- Elaboración PIPMA
- Informe ambiental
- Elaboración PGS
- Informe social

2.3.2 HITO SEGUNDO (2) MES A DUODÉCIMO MES

- Levantamiento topográfico (mediciones) más lecturas de extensómetros
- Visita Técnica.
- Informe geotécnico
- Informe ambiental
- Informe Social

2.4. DOCUMENTOS ENTREGADOS

Se entregará al IDU en sus diferentes formatos, la información solicitada en los Términos de Referencia que puede resumirse así:

2.4.1 INFORME DE POLIGONALES

Informe de las poligonales que contenga:

- Cartera de campo

- Certificaciones de coordenadas IGAC
- Esquemas de poligonales
- Memorias de cálculo
- Listado de coordenadas ajustadas – Planos de vectores de desplazamiento entre campañas
- Descripción del formato IDU – de los puntos materializados y de las referencias.
- Registros fotográficos de los puntos materializados y de las referencias.
- Copia en medio magnético después e obtenido el visto bueno de la interventoría

2.4.2. INSTRUMENTACION

- -Visitas Periódicas a la zona por parte del especialista
- -Informe geotécnico

2.4.3. EQUIPO

PSI S.A. tiene a disposición de este proyecto el equipo necesario para la ejecución contractual del mismo.

- ESTACIÓN TOPOGRAFICA TOPCON GTS 212
- NIVEL DE PRECISIÓN TOPCON AT-22ª Nº S/N
- MIRAS PARA NIVELACIÓN
- PRISMAS PARA LA ESTACIÓN

3. LABORES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA GEOTÉCNICA.

Se presenta en este Informe Final de consultoría, las conclusiones y recomendaciones de lo observado en las visitas de diagnostico geotécnico y las campañas de topografía y extensómetros realizadas a lo largo del periodo de ejecución del contrato de consultoría comprendido entre el 13 de Abril de 2005 y 13 de Abril de 2006 en donde se inspeccionaron los taludes adyacentes a la Avenida Caracas y Boyacá sector gravilleras.

En el diagnostico geotécnico (Ítem 5) se presenta un estudio de cada uno de los taludes que fueron objeto de este monitoreo haciendo comparaciones desde la primera visita geotécnica y los resultados que arrojaron las campañas topográficas que se realizaron entre los meses de Agosto de 2005 y Abril de 2006 que fueron tomadas una por mes durante los meses que presentaron poca lluvia y dos por mes en los meses donde se incrementaron las lluvias.

Se presentó igualmente en este diagnóstico las conclusiones, recomendaciones, enfoque y alcance para estudios posteriores como resultado de todo el monitoreo.

Se presenta en este informe final un análisis vectorial (4 Planos – Anexo 3) de los desplazamientos acumulados a partir de la primera campaña para todos los puntos de control con el fin de visualizar la existencia de alguna tendencia de desplazamiento.

Durante los meses de Abril y Mayo de 2005 se construyeron los extensómetros de mortero localizados en el talud intermedio y norte del sector de la Avenida caracas y extensómetros de superficie localizados entre el talud sur e intermedio del sector de la Avenida Caracas, contra el

flanco izquierdo del dique de relleno que divide las dos zonas. Durante todo el periodo de ejecución de este contrato se tomaron lecturas de medición con el fin de analizar algunos posibles movimientos.

Dichos análisis y comparaciones de las diferentes lecturas tomadas a lo largo del monitoreo se encuentran dentro del diagnostico geotécnico anexo a este informe.

En el mes de Agosto de 2005 PSI S.A. en conjunto con la interventoría propuso extender los puntos de monitoreo hacia los taludes adyacentes a la Avenida Caracas y Avenida Boyacá, con el propósito de buscar una mayor información sobre los posibles movimientos en los mismos. Con tal propósito se localizaron y se controlaron 59 mojones en el talud de la Avenida Caracas y 14 mojones para el control de la Avenida Boyacá.

PSI S.A. localizó los puntos de control topográfico de los movimientos superficiales instalados por la firma Espinosa & Restrepo y Cia Ltda a los cuales se les hizo control a 20 puntos en la Avenida Boyacá y 20 puntos en la Avenida Caracas para un total de 40 puntos. Con base en lo anterior se hicieron controles topográficos a 113 puntos sumando los mojones anteriormente mencionados.

PSI S.A. encontró una grieta incipiente en el talud de la Avenida Caracas por lo que instaló 8 mojones de concreto y construyó 7 líneas de extensómetros (franjas de mortero) con dimensiones de 0.5 (ancho) x 20.0 (longitud) x 0.04m (espesor) a lo largo del talud de la Avenida Caracas.

4. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

4.1 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se recopilaron y analizaron los siguientes informes:

- Informe Geotécnico – Piscina de almacenamiento de lodos – Rocas & Minerales Ltda. – Ingeniesa S.A. – 2000
- Estudio para la adecuación morfológica de la mina – Áridos y minerales el Tunjuelo – Ingeniesa S.A. – 1994.
- Estudios geotécnicos minas de San Antonio – Informe Nº 1 (1, 2, 3 y 4) – Versión 0.5 – Fundación San Antonio. – 2002
- Estudio hidroclimatológico predios Fundación San Antonio – Bogotá D.C. – Hidrología del Río Tunjuelo – Fundación San Antonio – 2002
- Informe de Espinosa y Restrepo – Instrumentación Geotécnica de la malla vial afectada por las inundaciones de las antiguas canteras de la zona del río tunjuelo – enero de 20004
- Informe de Intervías – Geoingeniería y otros.

En lo referente a los estudios geotécnicos realizados por el Ingeniero Carlos Cantillo. Abril de 2.002

"El estudio permitió concluir que la grieta de tracción paralela a los taludes dista unos 5 m en promedio del filo de los mismos, independientemente a que se presente en el contacto entre los materiales in situ.....Durante los apiques realizados se logró comprobar que la franja de amortiguamiento entre la Avenida Caracas y la zona de explotación es de aproximadamente 30 m. Hacia el sector sur de los taludes orientales, esta franja parece tener un ancho un poco menor".

En lo referente al peritaje realizado sobre el modelamiento geotécnico de deslizamientos potenciales en el río Tunjuelo. GEOCONSULT ZT GMBH, octubre de 2.002

"Dentro de las recomendaciones dados en el informe final se considera que el agua subterránea es el factor clave para la ocurrencia de deslizamientos, dando como pasos la instalación inmediata de piezómetros y ensayos de laboratorio. Si se confirman los datos las medidas podrían corresponder a:

- *Proteger el pie de los taludes con una estructura celular consistente en un armazón de gaviones.*
- *Pilotes profundos.*
- *Micropilotes inclinados o anclajes al suelo.*
- *Geotextil para el manejo de erosión, estabilización de bermas u manejo de agua.*

En el informe conceptual de las medidas geotécnicas correctivas plantea a demás como la primera y la mas obvia solución técnica la continuación del relleno natural pero cuestionan esta estrategia por una serie de problemas como la compactación, la variación de las propiedades de los materiales entre otros aspectos. Igualmente en este informe se incluyen las medidas teóricas pero sin ningún argumento técnico y solo meramente conceptual."

En lo referentes a los conceptos presentados por diferentes autores sobre la condición preferencial de falla planar sobre una circular de este estudio se pueden tomar los siguientes textos:

Numeral 7.6.1.1.1 Párrafos 10, 11 y 12.

"De acuerdo con Cantillo (2002) y Geoingeniería (2002), el mecanismo de falla típico de gravas o conglomerados in situ, al parecer corresponde a inestabilidad de bloques que puede atribuirse a una falla de capacidad portante a nivel de la arcilla al quedarse sin confinamiento lateral una vez se han efectuado las excavaciones a este nivel, lo cual origina deformaciones en la base originando agrietamientos verticales en la masa de conglomerado hasta producirse su desprendimientos".

"Con base en el conocimiento que se tiene acerca del comportamiento de los taludes de corte en el sector de las gravilleras del Tunjuelo, se ha observado que al llegar al corte en grava al nivel de la arcilla se produce falla del talud en grava. Las fallas ocurren algún tiempo después de llegar al nivel de la arcilla. En el caso del talud de la Avenida Caracas se observó que la a grieta del bloque fallado ocurrió a una distancia del orden de 10 m de la cara del talud En el talud de Villa Jacqui el bloque fallado aparentemente se deslizó y se desplazó hacia la pata del talud".

"Este modelo sin embargo no ha sido comprobado totalmente por lo que en este estudio se hace una comparación utilizando los dos modelos de falla".

Sobre la influencia de los procesos de inundación rescatamos el siguiente texto:

Numeral 7.6.1.2 Avenida Boyacá:

"De acuerdo con la información segundaria, los taludes de estas canteras sufrieron intensos procesos de socavación y caída de cuñas durante el llenado, el mas afectado fue el talud nor-este, que fue atacado directamente por la corriente del río en el momento de romper el machón e inundar la cantera; el talud sufrió un fenómeno de inestabilidad retrogresiva bastante considerable, obligando la reubicación de talleres y oficinas de las gravilleras que se localizaban en el sector".

"Los taludes objeto de este estudio, al sur contra las instalaciones de la Fundación San Antonio, al oeste paralelo a la Avenida Boyacá y el Norte que conforma el machón de separación de la cantera Santa Inés, se han mostrado estables desde el primer momento "

En lo referente a los parámetros de resistencia:

"..... la dispersión de los datos es muy alta, no permitiendo la obtención de un promedio de dichos parámetros, por lo que no se considera prudente el uso de esta información, sin la realización de análisis retrospectivos de estabilidad y ensayos de laboratorio específicos de la zona de estudio".

Con respecto a las conclusiones:

"En general, los taludes conformados por conglomerados o material de mina in-situ han mostrado un excelente comportamiento desde el punto de vista estabilidad, aún para condiciones cercanas a la vertical. Sin embargo, son materiales muy susceptibles a la degradación por flujo del agua, al oleaje y al desembalse rápido, por lo que deben mantenerse

permanentemente medidas de control para mitigar los efectos de estas acciones sobre los taludes".

"Dado el nivel de conocimiento que las diferentes empresas gravilleras tienen de los materiales del sector y del área en general, es muy importante contar con su colaboración con el suministro de mayor y nueva información del tipo geológico, geotécnico y geomorfológico, lo que facilitará el mejor entendimiento de ,los procesos de inestabilidad que afectan la zona, así como una modelación y análisis mas precisos, con el fin de obtener el planteamiento de alternativas de estabilización mas óptima en términos de tiempo y recursos".

4.2. INVENTARIO INICIAL DE PUNTOS EXISTENTES

El inventario inicial de puntos existentes se presenta como anexo a este informe final, adicionalmente este inventario se presentó en el informe Nº 4 correspondiente al mes de Julio de 2005.

5. DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO FINAL

5.1 INTRODUCCIÓN:

El desbordamiento del Río Tunjuelito ocurrido en el mes de Junio del año 2002, trajo como consecuencia la afectación directa de algunas de las canteras antiguas de explotación del lugar, entre las cuales se destacan las canteras Sánchez y González, Miguel Rey, y Carlos Madrid localizadas en proximidades de la Avenida Caracas, así como afectaciones probables en otras canteras localizadas en predios de la fundación San Antonio, INGENIESA y CEMEX, en el sector vecino a la Avenida Boyacá; estas canteras están conformadas por materiales consolidados y bien gradados de origen aluvial.

Luego del proceso de inmersión generado por el desbordamiento del río Tunjuelito, algunos de los taludes de estas canteras han venido presentando señales de inestabilidad, posiblemente por su geometría empinada y por el efecto de la saturación de la masa de suelo.

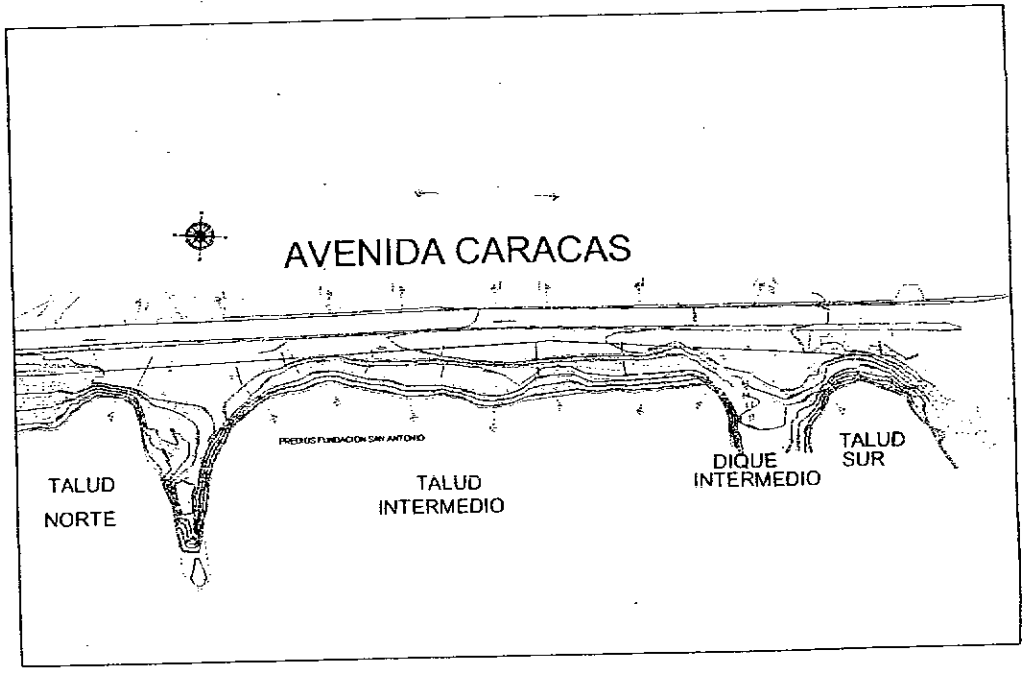
Dada la proximidad de algunos de los cortes a la calzada occidental de la Avenida Caracas, y a la calzada occidental de la Avenida Boyacá, el Instituto de Desarrollo Urbano contrató conceptos geotécnicos sobre el particular, y la manera de como efectuar auscultaciones con miras a la identificación de signos de alarma en algunas zonas, asociadas a la posible ocurrencia de un deslizamiento importante.

Los estudios más relevantes en la zona fueron realizados por la firma Austriaca Geoconsult, quien efectuó un primer diagnóstico del problema y planteó unas recomendaciones de estabilización; posteriormente la firma Espinosa y Restrepo, efectuó un primer programa de instrumentación geotécnica y también planteó recomendaciones preliminares en cuanto a posibles medidas de estabilización; por último el Consorcio INTERVIAS realizó una consultoría de diagnóstico cuya recomendación final consistió en la ejecución de un monitoreo geotécnico

constante de los taludes a corto plazo, con el objeto de detectar cualquier signo de inestabilidad en estos taludes y la proyección de las obras que se consideren necesarias encaminadas a proteger las dos vías arterias mencionadas, de vital importancia para la ciudad.

Se presentan en este INFORME FINAL de Asesoría, los resultados de lo observado en las visitas de diagnóstico geotécnico realizadas a lo largo de todo lo observado en el periodo comprendido entre el mes de agosto de 2005 y abril de 2006 en donde se inspeccionaron los taludes en estudio.

5.2. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS TALUD DE LA AVENIDA CARACAS:



5.2.1 TALUD SUR:

Corresponde a un talud de corte del orden de 16 m de altura, compuesto principalmente por gravas arenosas densas las cuales abarcan la mayor parte de la altura libre del talud; a niveles intermedios se encuentran capas de arenas limosas susceptibles a la erosión.

El talud presenta una berma intermedia de unos 3 m de ancho y en la parte baja se encuentra cubierta por una delgada capa de relleno y pastos (ver fotografía 2a y 2b).

Las observaciones de campo registran en el borde externo de la berma la formación de cárcavas, que han venido profundizándose en el tiempo. Los sedimentos erodados se han depositado en la berma intermedia en forma de abanicos; en la fotografía 1, se observa un detalle de los alcances de estos procesos de erosión al mes de abril, los cuales se vienen acentuando progresivamente en el tiempo, según lo observado en las campañas de campo.

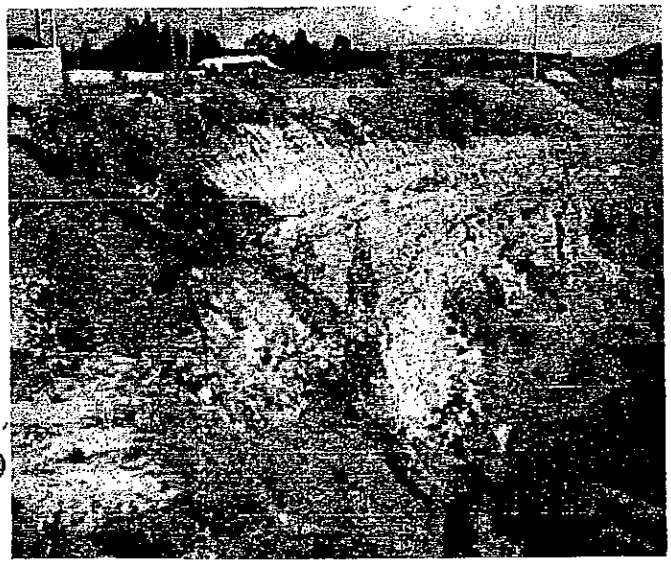
En la parte superior del talud se presentas surcos de erosión y una serie de concavidades hace el tope del estrato, que afectan las capas de suelo limo-arenoso.

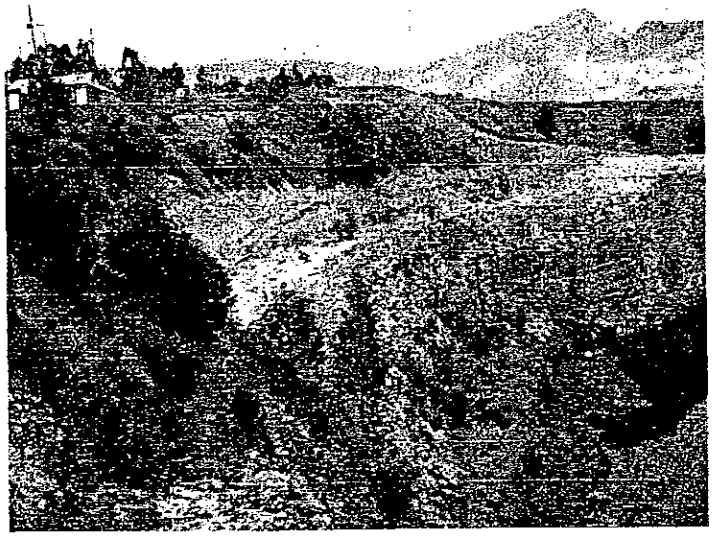
En la parte inferior del talud se presentan grietas de relajamiento de esfuerzos paralelas al talud, las cuales generan la posibilidad de desprendimientos de bloques de suelo.

Estos procesos erosivos fueron más acentuados entre las épocas de septiembre a enero



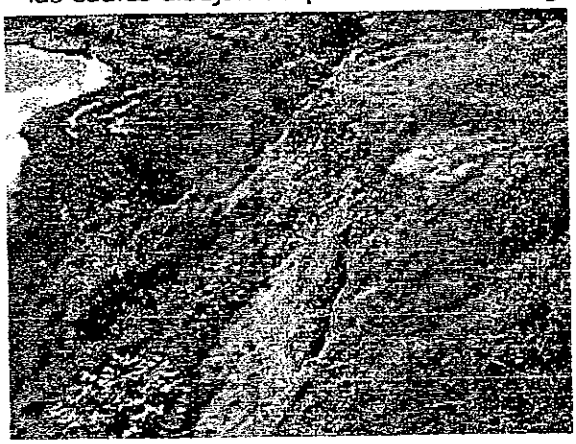
Fotografía 1: Parte inferior del talud superior del costado sur; surcos de erosión que se han profundizado progresivamente en el tiempo.





Fotografías 2a y 2b: Se presenta en estas fotografías una vista general del talud del costado sur, en la parte sur del dique transversal de relleno. En la parte intermedia del talud se observa la berma de 3 a la que se hace referencia en el texto. Comparando una fotografía al inicio del seguimiento y una al final en el mes de abril no se evidencia un aumento significativo de la erosión, sin embargo existen pequeños depósitos de material erosionado en la parte baja..

En la parte inferior del talud se presentan grietas de relajación de esfuerzos paralelas al talud, las cuales dibujan desprendimientos antiguos de bloques de suelo (fotografía 3a y 3b).





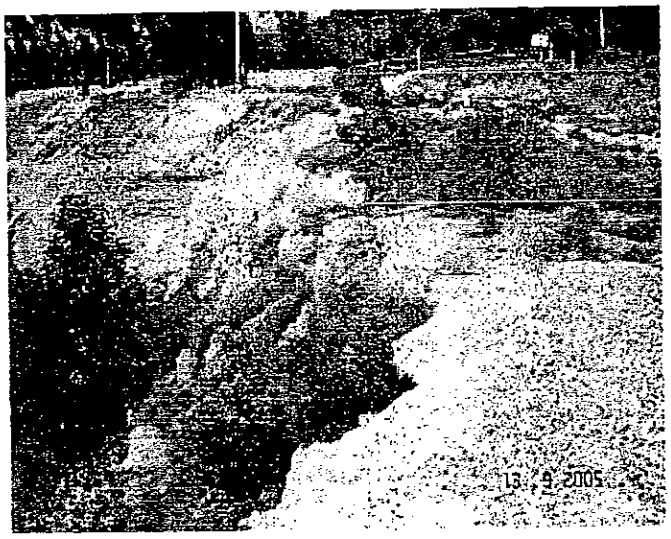
Fotografías 3a y 3b : Parte norte del talud sur (lado sur del dique transversal), en la cual se presentan grietas verticales que dibujan bloques de relleno que se han deslizado

5.2.2 DIQUE TRANSVERSAL:

Se trata de un dique intermedio que se localiza entre el talud sur y el talud intermedio de la Avenida Caracas, el cual se encuentra cubierto superficialmente por relleno. En la cara del lado norte se encuentran surcos profundos de erosión y grietas detrás de la corona del talud, que evidencian un proceso de inestabilidad activo; sin embargo, este problema no tiene incidencia directa sobre la estabilidad del corredor de la Avenida Caracas (fotografías 4a y 4b).

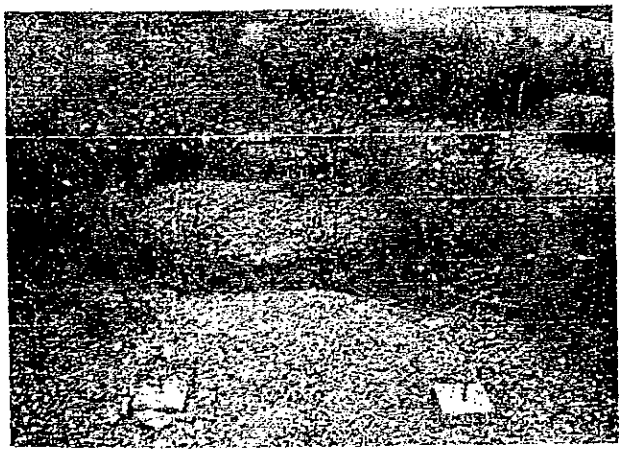
Se resalta el escalonamiento marcado de los bloques de falla que se encuentra desde visitas anteriores, que indican que esta falla ha evolucionado en los últimos meses; con base en las observaciones de campo, el deslizamiento consiste en una falla traslacional o en bloque, muy probablemente gobernado por un estrato arcilloso débil que se encuentra por debajo del nivel del agua de embalse.

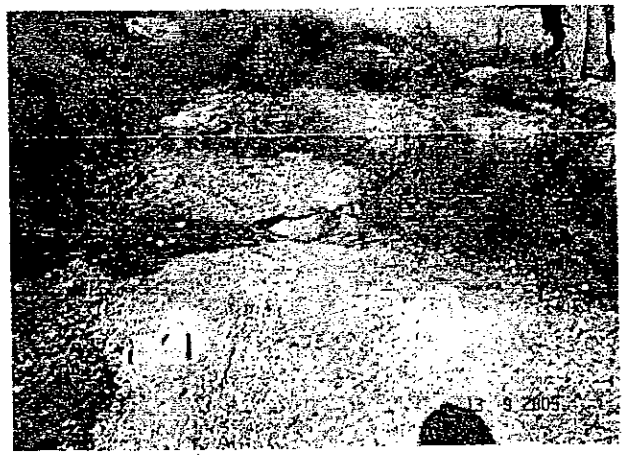
Los extensómetros de superficie 1 y 2 se mantienen estables y no revelan cambios de apertura de las grietas que se encuentran más próximas a la cara del talud (ver fotografías 5a y 5b).





Fotografías 4a, 4b: Se observa la parte de la cara norte del Dique transversal donde se presentan desprendimientos de bloques de suelo, estos desprendimientos aunque pequeños se vienen presentando con mayor frecuencia en las últimas campañas.



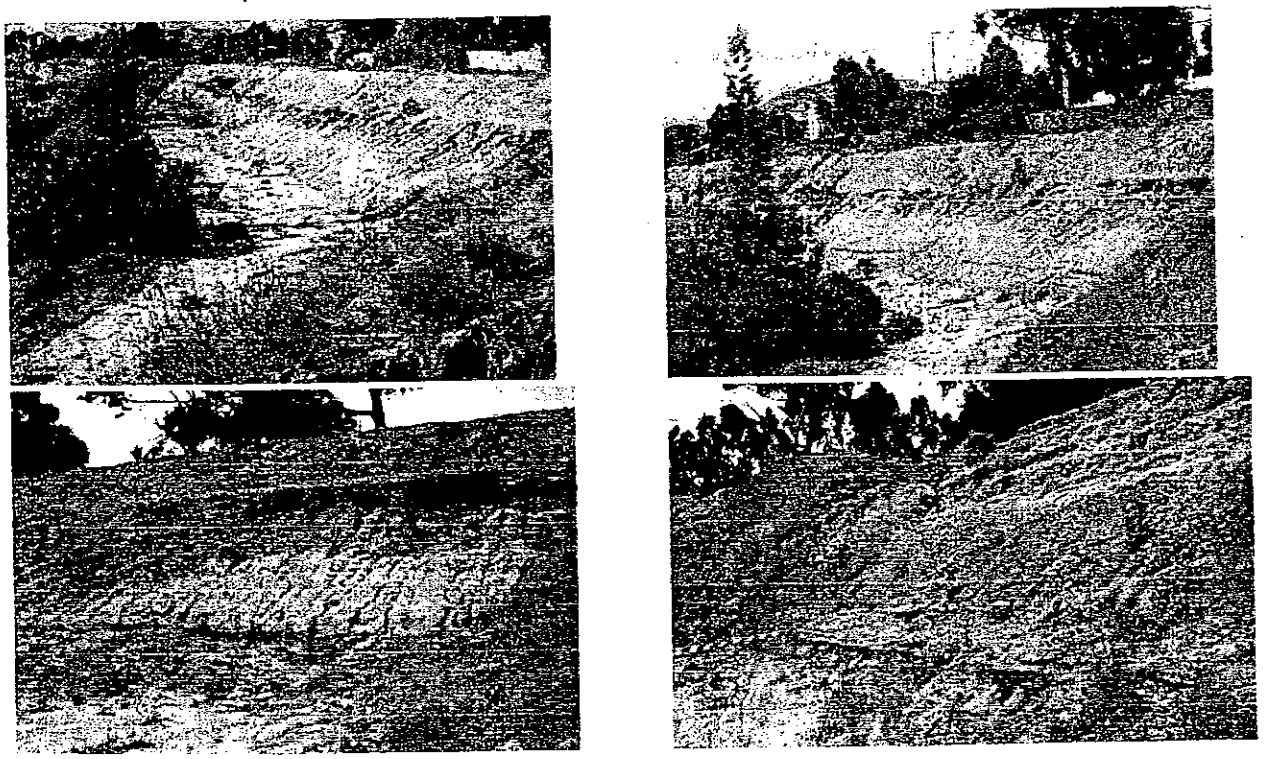


Fotografías 5a y 5b: Comparación entre el mes de septiembre y el mes de abril de los extensómetros de superficie

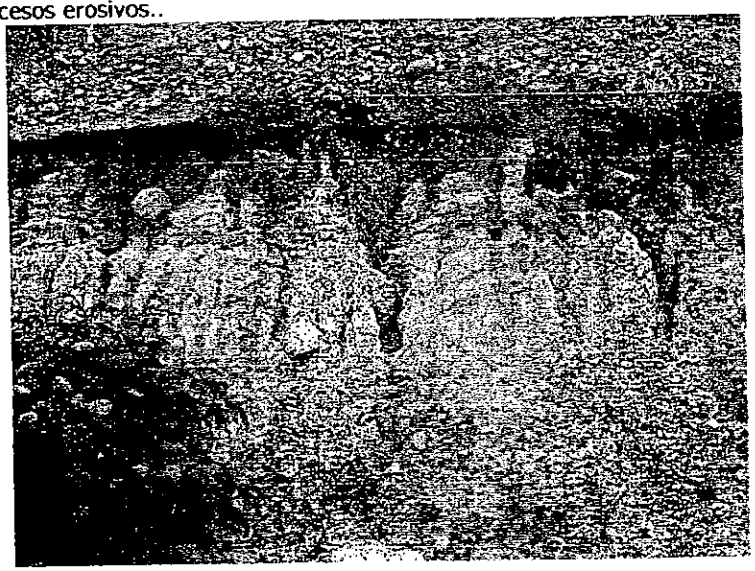
5.2.3 TALUD INTERMEDIO:

Abarca un tramo de talud del orden de 300 m de longitud con una inclinación aproximada a 45° y una berma intermedia de 5 m; el cuerpo del talud está compuesto por suelos aluviales del río Tunjuelo, principalmente por gravas en matriz areno-limosa, intercalado con capas de suelos limo-arenosos muy erodables; la berma intermedia separa un tramo superior del talud el cual se encuentra descubierto, sin vegetación, y presenta señales activas de erosión; el talud inferior está cubierto por una capa delgada de relleno y pastos.

Se observa sobre la franja superior del talud el proceso continuo de erosión en surcos (ver fotografía 7), que se acentúan en dos niveles intermedios del talud sobre capas de suelo limoarenoso, dejando la posibilidad de desprendimientos de bloques de suelo en el extremo superior del talud (fotografías 6a, 6b, 6c y 6d). Entre los meses de agosto de 2005 y abril de 2006 se observó evolución en estos procesos.



Fotografías 6a, 6b, 6c y 6d: Al comparar las fotos tomadas a lo largo del monitoreo se observan los surcos producidos por los procesos erosivos..



Fotografías 7: Se muestra el perfil del talud superior en el cual se observan los procesos de erosión que se vienen desarrollando.

5.2.4 TALUD NORTE:

Por el costado norte, se encuentra una capa espesa de relleno inestable; en el sitio se pueden observar antiguos problemas de estabilidad por efecto de la saturación generada durante el ascenso del nivel de embalse en el interior de la cantera; en las últimas campañas no se encuentran manifestaciones recientes de deformaciones. En la parte baja del talud se presentan desprendimientos muy superficiales de suelo, en la zona de mayor pendiente sin vegetación (ver fotografía 9a y 9b).

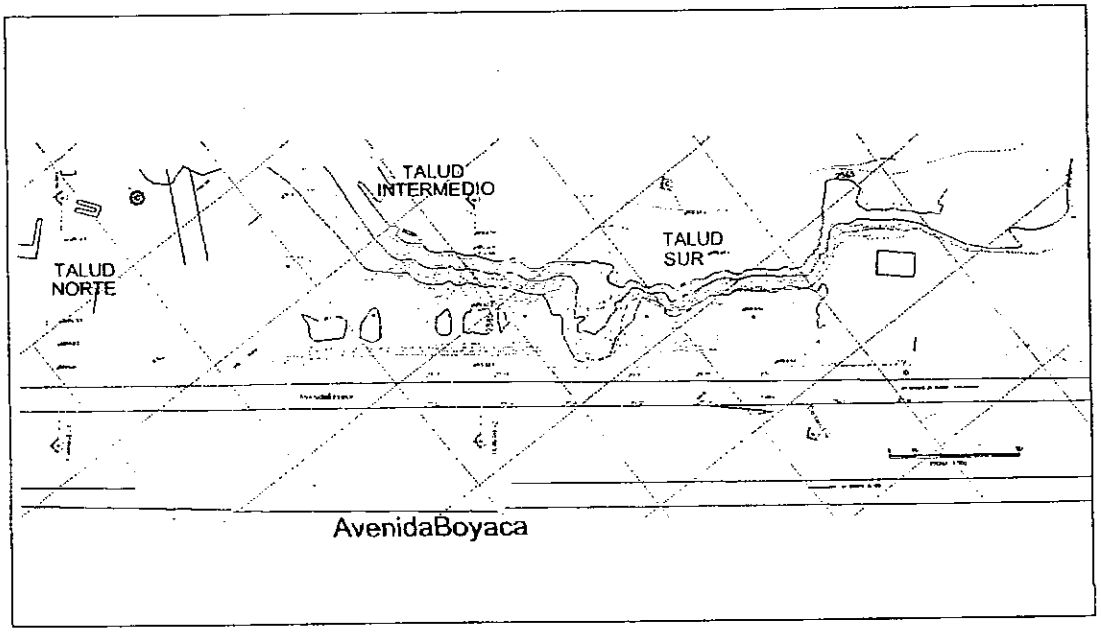




Fotografía 9a y 9b: Vista General del talud Norte: El talud natural de esta zona se encuentra cubierto por rellenos sueltos, menos competentes, y que presentan una inclinación menor al resto del talud de la avenida caracas; durante las campañas no se evidenciaron manifestaciones de movimiento.

En las últimas campañas no se observan cambios importantes en los procesos de erosión como si se presento entre los meses de septiembre a enero.

5.3. AVENIDA BOYACA:



5.3.1 TALUD HOLCIM (LADO SUR):

Se trata del talud de corte casi vertical del orden de 12 m de altura y retirado a unos 30 m de la calzada oriental del la Avenida Boyacá. El talud se encuentra localizado dentro de las

instalaciones de Holcim, y limita por el costado sur con un cauce que proviene de la Avenida Boyacá.

Se observan en el talud, problemas leves de erosión superficial se reflejadas en desprendimientos de pequeños bloques de suelo conformando en la base pequeños conos de detritos (fotografías 10a y 10b). En las dos fotografías mencionadas se compara la condición del talud entre los meses de septiembre de 2005 y marzo de 2006 encontrándose tan solo cambios superficiales leves. Se ve también un incremento en vegetación.

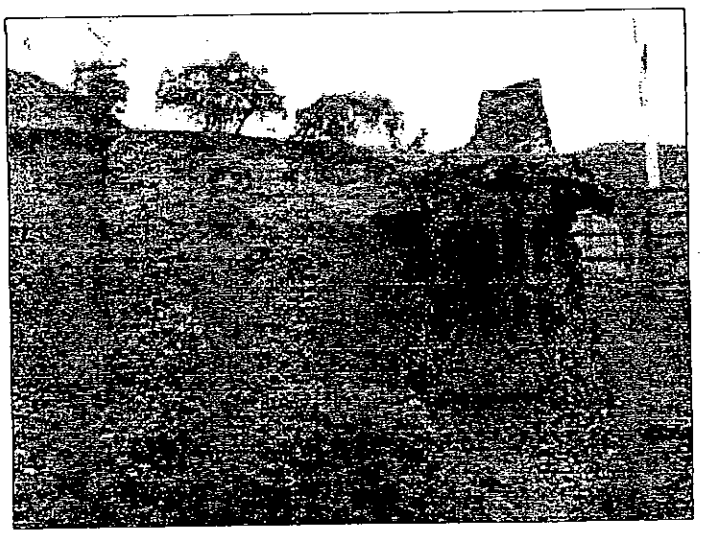
En la parte alta del cauce se encuentra la raíz de un árbol, (ver fotografía 10c) el cual está a punto de desprender un bloque de suelo de volumen no despreciable, el cual puede afectar el canal de gaviones de la parte baja.

En términos generales las condiciones de estabilidad de la zona siguen siendo favorables, exceptuando el problema local de la raíz localizada en la parte alta del talud.





Fotografías 10a y 10b: Vista del talud del costado sur en predios de HOLCIM. Se presentan cambios leves en el talud por la erosión comparado con lo observado en el mes de septiembre; sin embargo, también se encuentra un incremento leve en la cobertura vegetal.

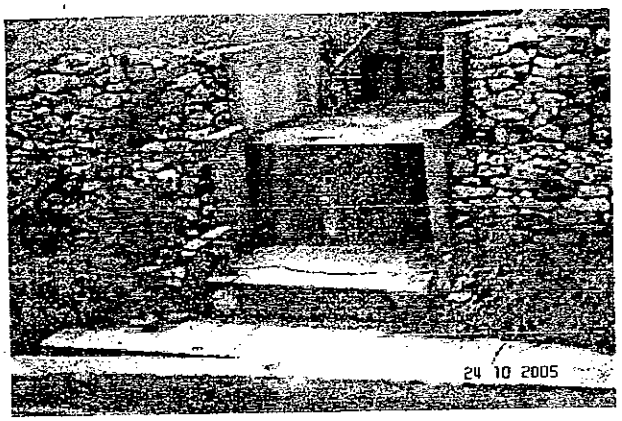


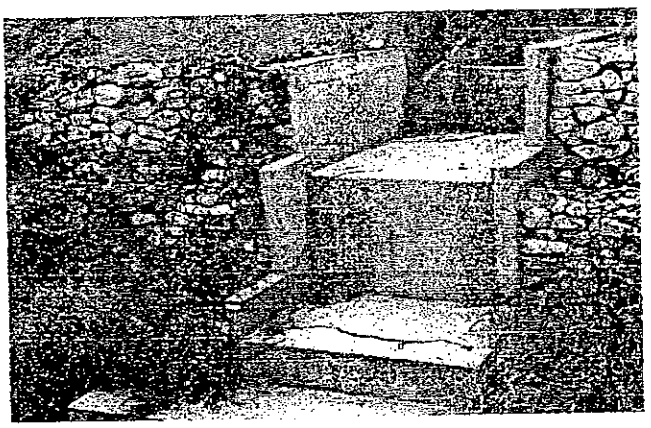
Fotografía 10c : Detalle de un bloque de suelo que está a punto de desprenderse en la parte alta del talud adyacente a un canal de gaviones y cobertura de concreto, por efecto de vuelco que esta produciendo la raiz de un árbol fotos tomadas en diciembre y febrero de 2.006.

5.3.2 TALUD HOLCIM (LADO NORTE)

Al lado norte del cauce se encuentra otra parte del talud cubierto por vegetación, el cual ha tenido un buen comportamiento; el talud se encuentra cubierto por una capa de relleno que cubre el talud, protegida con césped.

Al norte se encuentra una estructura de encole en gaviones, cubierta en la base con concreto, esta presenta grietas y deformaciones en la base antes de su entrega al canal inferior (fotografías 11y 11b); en estas fotos se nota un incremento muy leve en la abertura de las grietas en las superficies de concreto de esta estructura.





Fotografías 11 y 11b: Se presenta en estas fotografías una comparación entre los meses de octubre y marzo sobre el estado de las fisuras presentadas en la estructura de encole en gaviones recubierto en concreto, se ven algunas pequeñas fisuras recientes por deformación de la parte baja del talud.

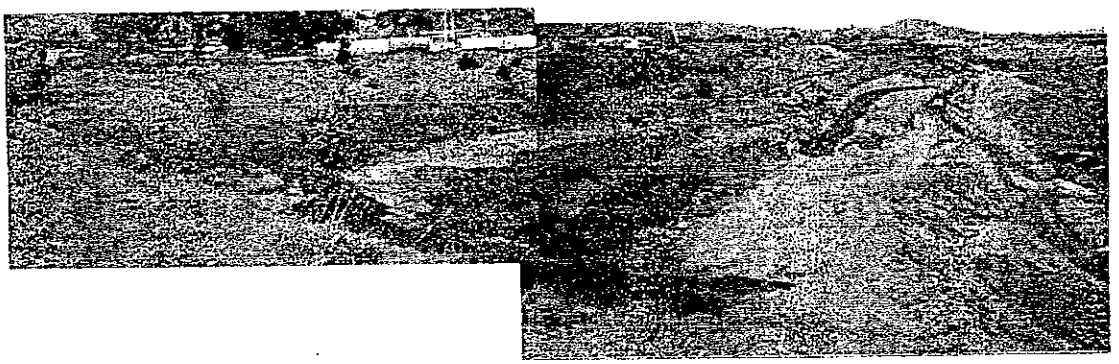
5.3.3 TALUD CEMEX LADO SUR:

Se trata de un talud de corte inclinado a 45°, del orden de 12 m de altura, en límites del predio de Cemex con las Instalaciones de Holcim; Este talud se encuentra cubierto por vegetación y no presenta señales de inestabilidad (ver fotografía 12a).

En la parte baja del talud se han venido colocando estériles sobre la berma inferior a lo largo del periodo de seguimiento (ver fotografías 12a, 12b, 12c, 12d), los cuales actúan como estructura de confinamiento de la pata del talud adyacente a la Avenida Boyacá.



Fotografía 12a: Estado del talud de Cemex, diciembre 16 de 2.005



Fotografía 12b: Inicio de conformación de relleno en la parte media del talud, enero 31 de 2.006



Fotografía 12c: Conformación talud en febrero 20 de 2.006



Fotografía 12d: Estado talud en febrero 27 de 2.006.

5.4. CONTROL DE DEFORMACIONES CON TOPOGRAFÍA:

Se realizaron un total de 15 campañas de topografía desde el día 16 de agosto de 2005 hasta el 03 de abril de 2006, teniendo dos campañas por cada mes.

5.4.1 TALUDES SECTOR AVENIDA CARACAS:

5.4.1.1. TALUD SUR:

Los desplazamientos acumulados en toda la campaña refleja valores del orden de 0.020 a 0.050 m, en donde se tiene tasas de desplazamiento cercanas a 0.2mm/día.

En cuanto a los valores de los asentamientos totales estos no sobrepasan los 0.02m con una tasa de desplazamiento de 0.1mm/día.

5.4.1.2 TALUD INTERMEDIO:

Los desplazamientos acumulados no sobrepasan en ningún punto de control el valor de 0.04m, el valor promedio reportado por las campañas de control muestran valores entre 0.01 y 0.02m, la tasa mas alta registrada es del orden de 0.15mm/día.

Los asentamientos totales tienen el mismo comportamiento de los desplazamientos, valores promedio del orden de 0.01m y máximo de 0.04m con tasas máximas registradas de 0.15mm/día.

5.4.1.3 TALUD NORTE:

Los desplazamientos acumulados a lo largo de todas las campañas son mínimos, los valores están por debajo de 0.01m, con una tasa de desplazamiento máxima de 0.093mm/día.
Los asentamientos acumulados tienen en promedio valores del orden de 0.01m, el valor máximo reportado es de 0.05m y la tasa de desplazamiento promedio es de 0.03mm/día.

5.4.1.4 AVENIDA CARACAS:

Los puntos colocados sobre la avenida han sido a lo largo del monitoreo los que mayores valores reportaron entre campañas tanto para desplazamientos como para asentamientos, sin embargo se tiene que el valor acumulado no se distancia de valores mínimos, siempre están cercanos a cero y pocos puntos presentaron incrementos.

En el talud norte que fue donde se reportaron los mayores valores se tienen desplazamientos acumulados de 0.03m el cual se considera bajo para el periodo comprendido entre la primera y la última campaña.

En cuanto a la dirección de los vectores de desplazamientos registrados entre campañas, así como se dijo en los informes no se presento ninguna tendencia de movimiento clara ni entre campañas, ni un movimiento uniforme del talud en una para un mismo periodo, es decir al representar gráficamente el movimiento de una campaña, este se desplaza en diferentes direcciones en los distintos puntos de control, y al realizar un control del desplazamiento para un punto cualquiera con respecto a las anteriores tampoco se ve un movimiento evolutivo.

Las tasas de desplazamiento y de asentamiento a lo largo del seguimiento reportaron valores bajos en su gran mayoría y pocos puntos presentaron movimientos altos, al llevar un control

más detallado de los puntos que reportaron valores altos se llegaba a la conclusión que el problema esta relacionado con imprecisiones topográficas o errores en la toma de información.
En conclusión, no se reporto un valor alto que siguiera incrementando su valor respecto al tiempo. Pese a estos resultados se necesita un seguimiento más amplio para poder concluir dicho comportamiento.

5.4.2 TALUDES SECTOR AVENIDA BOYACÁ:

5.4.2.1. TALUD SUR - HOLCIM:

A lo largo del periodo de control se tiene que los desplazamientos totales son del orden de 0.07m con tasas de 0.3mm/día.
Los asentamientos totales son mínimos, no sobrepasan valores de 0.005m y tasas de 0.022mm/día.

5.4.2.2 TALUD INTERMEDIO- HOLCIM:

Los desplazamientos totales son del orden de 0.04m con tasas de 0.18mm/día, y los valores de los asentamientos son nulos, con valores entre 0 y 0.006.

5.4.2.3 TALUD NORTE:

El valor típico de los desplazamientos totales es del orden de 0.02m con una tasa de 0.1mm/día, en cuanto a los asentamientos que se han acumulado a lo largo del periodo de control se puede decir que son bajos a nulos con valores promedio de 0.05m.

5.4.2.4 AVENIDA BOYACÁ:

a lo largo de la avenida se instalaron puntos de control, estos reportaron asentamientos nulos en todos los puntos. Los desplazamientos reportaron valores totales promedio de 0.04m con tasas de desplazamiento de 0.2mm/día, los máximos desplazamientos registrados son de 0.1m con una tasa de 0.44mm/día.

A lo largo de las campañas la avenida Boyacá reportó niveles muy bajos de desplazamiento y de asentamiento, sin embargo también se evidenciaron algunos problemas de tipo erosivo que pueden con el tiempo generar serios inconvenientes. Al igual que en la avenida caracas, para el talud Boyacá se genero un diagrama de desplazamientos en todas las campañas en los cuales no se evidenciaron tendencias ni parciales ni generales en los movimientos.

5.5. EXTENSÓMETROS:

5.5.1 EXTENSÓMETROS DE MORTERO:

Localizados en el talud intermedio y norte del sector de la Avenida Caracas; estos extensómetros han presentado fisuras leves debidos principalmente a fenómenos de expansión retracción del suelo, presentan incoherencias debido a deformaciones por impactos en algunos de estos puntillones y a cambios obligados en el lector de medición, lo cual inevitablemente influye en la calidad de las lecturas.

Es importante destacar fisuras en los bordes de los taludes superiores, las cuales están muy relacionadas con problemas locales de erosión en los bordes del talud superior, que pueden generar desprendimientos de suelo.

5.5.2 EXTENSÓMETROS DE SUPERFICIE:

Localizados entre el talud sur e intermedio del sector de la Avenida Caracas, contra el flanco izquierdo del dique de relleno que divide las dos zonas.

EXTENSOMETRO No 1						
	Diferencia en (cm)					
	1 a 2	1 a 3	1a 4	3 a 2	4 a 2	3 a 4
Diferencia 26 oct y 30 nov	0,4	-0,4	-0,2	-0,4	-10,8	-0,2
Diferencia 30 de Nov y 3 de dic	0,2	-0,1	0,1	0,3	-0,1	0,2
Diferencia 3 de dic y 16 de dic	-0,1	0	0	0,1	-0,1	-0,2
Diferencia 16 de dic y el 25 de Enero	0,15	0,1	0,4	0	-0,1	0,2
Diferencia el 25 de Enero y el 31 de Enero	0	-0,1	0	0	0	-0,2
Diferencia entre 31 de enero y 20 de Febrero	-0,35	0,1	-0,2	-0,1	0,1	0
Diferencia entre 28 de febrero y 20 de Febrero	0,1	0	0,1	0,1	-0,1	0
Diferencia entre 28 de febrero y 14 de marzo	0,1	0,1	0	-0,1	0	0,1
Diferencia entre 14 de marzo y 28 de marzo	0,1	-0,1	0,2	0	0,1	0,1
Diferencia entre 28 de marzo y 10 de abril	-0,1	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0

Tabla 1. Diferencia entre mediciones efectuadas en las diferentes campañas del extensómetro 1.

Se puede decir que no se han presentado movimientos importantes a lo largo del periodo de control.

EXTENSOMETRO No 2						
	Diferencia en (cm)					
	1 a 2	1 a 3	1a 4	3 a 2	4 a 2	3 a 4
Diferencia 26 oct y 30 nov	-0,8	-0,55	-0,9	-0,8	-0,5	-0,4
Diferencia 30 de Nov y 3 de dic	0,1	0,05	0,3	-0,3	-0,1	-0,1
Diferencia 3 de dic y 16 de dic	0	0	0	0,1	0	0
Diferencia 16 de dic y el 25 de Enero	0	0,1	0	0,1	0,1	0,1
Diferencia el 25 de Enero y el 31 de Enero	0	-0,1	0	-0,1	-0,1	-0,1
Diferencia entre 31 de enero y 20 de Febrero	0	0	0	0	0	0
Diferencia entre 20 de febrero y 28 de Febrero	0	0	0	0	0	0

Diferencia entre 28 de febrero y 14 de marzo	-0,1	0	0	0	0	0
Diferencia entre 14 de marzo y 28 de marzo	0	0	0	0	0	0
Diferencia entre 28 de marzo y 10 de abril	0	0	0	0	0	0

Tabla 2. Diferencia entre mediciones efectuadas en las diferentes campañas del extensómetro 2.

Entre las campañas y a lo largo del periodo de control no se evidencia movimiento entre los puntos.

5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

5.6.1 AVENIDA CARACAS:

A lo largo del periodo de control con base en las observaciones realizadas en las visitas de campo a los sitios de estudio no se evidencian problemas de estabilidad activos de la zona de estudio, exceptuando el deslizamiento que se encuentra en el dique transversal a aproximadamente 40 m de la zona de influencia de la Avenida Caracas, en donde se nota el desprendimiento de bloques de la cara del talud, asociados con una superficie de debilidad que se encuentra a una profundidad intermedia del talud. Como ya se dijo, este fenómeno NO genera ningún tipo de afectación directa sobre la Avenida Caracas.

En el talud norte se presentan problemas muy superficiales de erosión de suelo y deformaciones en la línea de referencia No 1, en el talud sur, relacionadas con deformaciones leves del talud.

Durante los meses de noviembre, y diciembre de 2.005 predominó tiempo seco y durante el mes de enero de 2.006 lluvias de baja intensidad, en los cuales no se presentó un cambio

importante en los procesos erosivos; finalmente entre los meses de marzo y comienzos de abril, se incrementaron notable los procesos de erosión en los taludes por acción de las lluvias, los cuales amenazan en genera en problemas locales de estabilidad principalmente en las taludes intermedios entre las líneas 2 y 8, y en menor grado sobre el talud sur (línea 1.)

Generalizando en los taludes adyacentes a la Avenida Caracas y objeto de este estudio, se presentan problemas de erosión superficial que están generando surcos y cavidades profundas en la superficie de los taludes que no tienen vegetación, ocasionando una amenaza potencial de desprendimientos de bloques de suelo de la corona del talud y en sitios localizados de la berma intermedia; se recomienda que el IDU, gestione en el corto plazo la comunicación y el común acuerdo con los propietarios de los predios para la intervención y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN DE TALUDES mediante técnicas de bioingeniería, con el fin de frenar el proceso de erosión y prevenir la ocurrencia de fallas locales de los taludes.

En la parte baja de los taludes del costado norte de la Avenida Caracas, se encuentran deslizamientos antiguos, que en la actualidad no presentan ningún movimiento y no generan amenaza sobre la Avenida Caracas.

Los resultados del programa de monitoreo efectuado desde el mes de agosto de 2005 hasta el mes de abril de 2006, indican que en los taludes de la Avenida Caracas en las últimas tres campañas han aumentado aunque en forma mínima, los niveles de deformación, pero debido a que los sentidos de estos desplazamientos no tienen ninguna tendencia que los relacione con movimientos progresivos del talud; se consideran que estos valores se deben principalmente a procesos normales de expansión y contracción del cuerpo de los taludes y NO están relacionados con problemas de estabilidad de la zona; sin embargo, se recomienda que se continué el seguimiento, por lo menos en lo que resta del periodo de invierno.

De otro lado es importante mencionar la conformación de rellenos en el talud sur al barrio Villa Jaqui, los cuales están fuera del alcance de este trabajo; estos rellenos generan amenaza potencial de inestabilidad de este talud, situación que debe ser evaluada en conjunto con los propietarios de CEMEX.

En este sector los movimientos entre las últimas campañas aumentaron su valor, pero debido a que su desplazamiento no tiene una tendencia de dirección, no incide en los valores de los desplazamientos totales.

En general este sector no reporta movimientos de mayor magnitud, las condiciones de estabilidad son óptimas y no generan amenaza directa sobre la estabilidad de la avenida Boyacá.

Sobre los puntos de control los reportes presentan el mismo comportamiento del talud.

5.6.3 OTRAS RECOMENDACIONES:

Se recomienda efectuar una revisión geotécnica y geológica de las canteras del lado sur, localizadas al frente de la estación de Usme de Transmilenio, con el fin de verificar si estos taludes pueden tener alguna incidencia sobre el corredor de la Avenida Caracas. Esta revisión debe ser principalmente de tipo visual por medio de visitas por parte de los especialistas de forma tal que se identifiquen y cuantifiquen los problemas.

Continuar el monitoreo, en lo posible ampliar los puntos en los taludes que se encuentran localizados vecinos a la Avenida Boyacá, al sur del Barrio Villa Jaqui, en predios de CEMEX; el tiempo de monitoreo debe abarcar periodos de verano e invierno con el fin de tener un mejor conocimiento del comportamiento de los taludes en éstas épocas del año.

Se recomienda continuar con un programa de monitoreo por lo menos hasta completar dos años definiendo campañas mensuales de control durante las épocas de invierno y bimestrales en las épocas de verano; se recomienda mantener un criterio similar en cuanto a distribución y cantidad de puntos a los contemplados en esta etapa de instrumentación; es decir para los taludes de la Avenida Boyacá y para los taludes de la Avenida Caracas; en el sector sur de Villa Jaqui, se recomienda la instalación de unos 20 puntos adicionales distribuidos en el talud y detrás de la corona, en dos líneas de control.

Se considera importante continuar con un seguimiento visual de los taludes con el fin de evaluar los procesos erosivos de la zona, incluyendo métodos semicuantitivos para evaluar las tasa de erosión y su relación con las lluvias.

Se recomienda concertar con los dueños de los predios y programar en el corto plazo el diseño y construcción de obras de protección de los taludes contra la erosión con el fin de disminuir la degradación progresiva de los taludes, las cuales pueden degenerar con el tiempo en problemas de estabilidad.

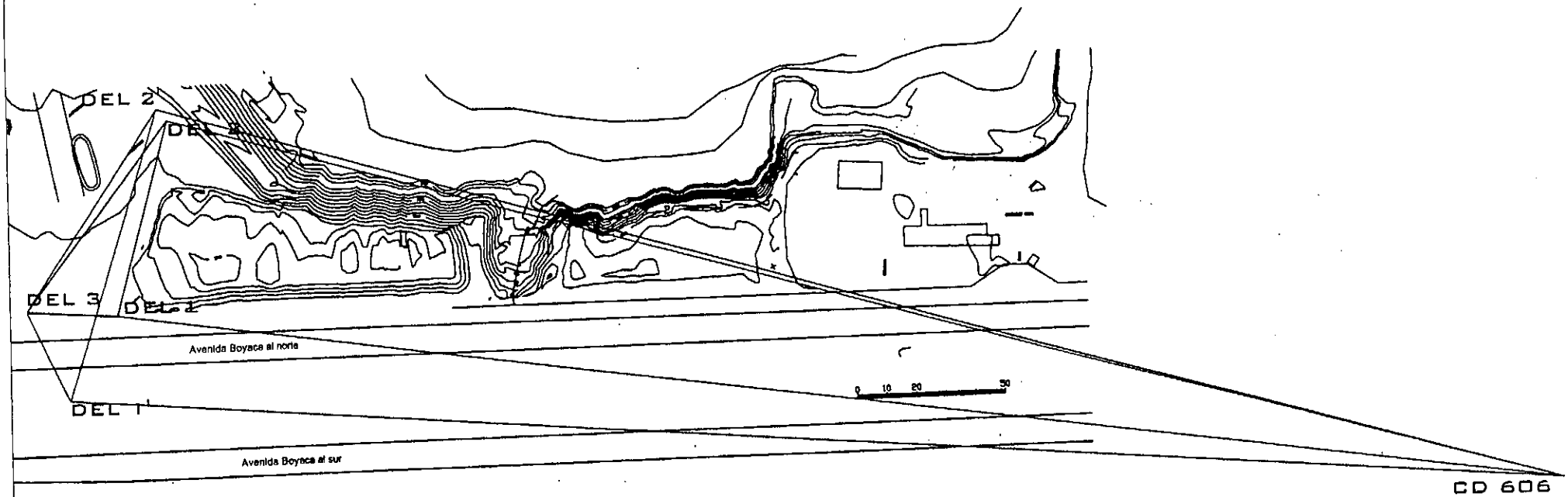
También se recomienda contratar simultáneamente un estudio geotécnico que incluya un programa detallado de exploración del subsuelo con base en dos (2) perforaciones profundas de 40 m. En las perforaciones además de los ensayos convencionales de SPT, se recomienda programar dos ensayos Down Hole, uno para los taludes de la Boyacá y otro para los taludes de la Avenida Caracas; Sobre las capas de arcillolita se deben efectuar ensayos dinámicos en el laboratorio que permitan establecer la curva de atenuación del módulo dinámico.

Dada la naturaleza del depósito se deben incluir ensayos de campo a escala intermedia los cuales deben ser programados e interpretados por un experto en geotecnia mediante su modelación e interpretación; se puede aprovechar la experiencia del comportamiento de otros

taludes dentro de la zona de cantera que pueden ser monitoreados o usados como parte de los ensayos a escala; se pueden contemplar por lo menos cuatro (4) ensayos de placa con medición de esfuerzos y deformaciones, y variaciones de las deformaciones en el tiempo, sobre nichos efectuados en los taludes, la mitad sobre las capas de aluvión y otros en las vetas de arcillolitas.

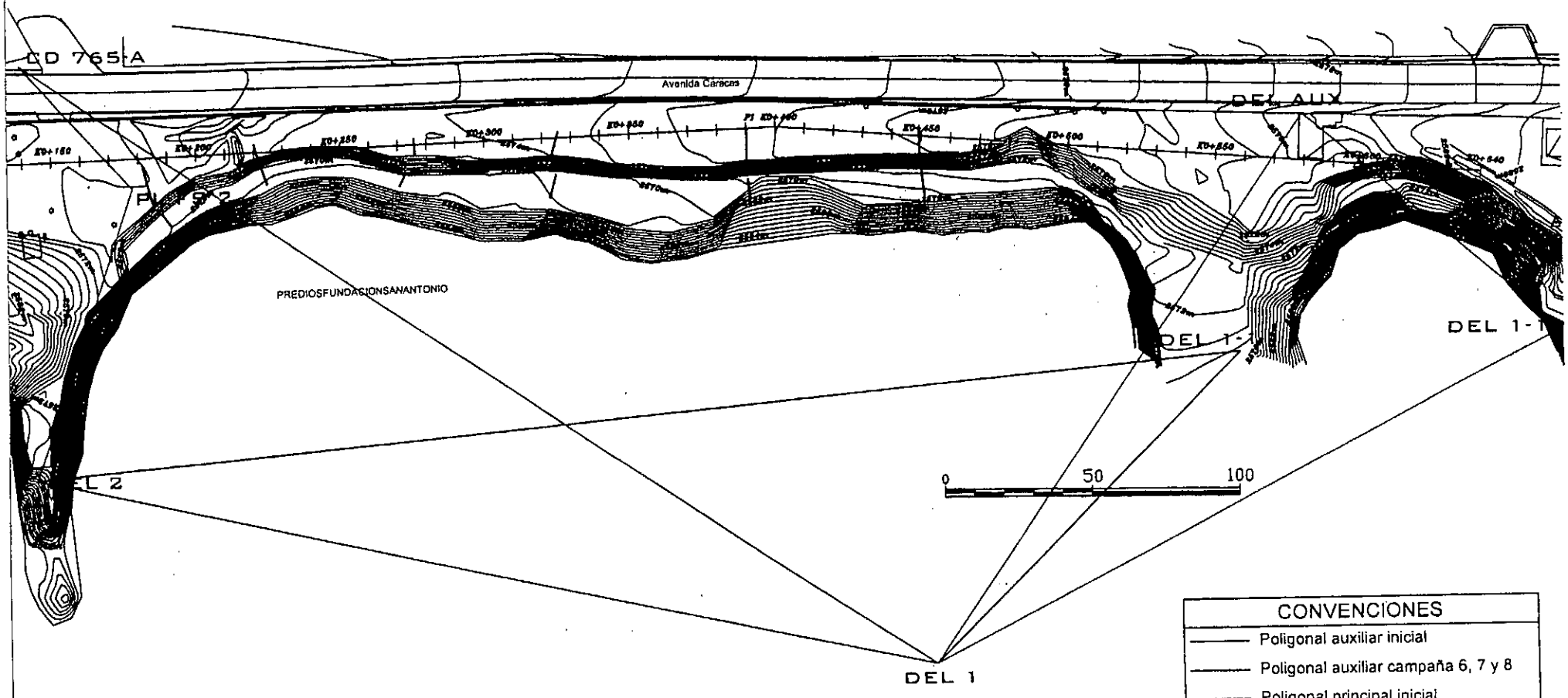
Todos los datos de campo y laboratorio deben ser efectuados de tal manera que permitan establecer modelos confiables de comportamiento estático y dinámico de los taludes; este se debe lograr mediante la programación de ensayos de campo y laboratorio sobre muestras representativas del depósito aluvial y de las capas intermedias de arcillolitas con los que se pueda determinar las propiedades geotécnicas del suelo y realizar dichos modelos. Las muestras inalteradas pueden ser recuperadas mediante nichos efectuados en el frente de los taludes; en las cuales se deben efectuar ensayos triaxiales estáticos o cortes directos.

En lo referente a la zona adyacente al talud de la Avenida Caracas, se considera inconveniente la ampliación del corredor de]Transmilenio, ya que el efecto de vibraciones generadas por el tránsito de estos vehículos pesados, puede incidir notablemente en la estabilidad de estos taludes; en caso de que se decida la ejecución de estas obras, deben ir acompañadas de estudios especializados del comportamiento de estos depósitos naturales ante cargas cíclicas y su influencia en la estabilidad de los taludes.



CONVENCIONES
Poligonal auxiliar inicial
Poligonal auxiliar campaña 6, 7 y 8
Poligonal principal inicial
Poligonal principal campaña 7 y 8

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.	CONSULTOR: PSI S.A.	PROYECTO: CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACA SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C.	PROYECTO: POLIGONALES AVENIDA BOYACA CAMPAÑA: INF FINAL



CONVENCIONES
Poligonal auxiliar inicial
Poligonal auxiliar campaña 6, 7 y 8
Poligonal principal inicial
Poligonal principal campaña 7
Poligonal principal campaña 8

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.	CONSULTOR: PSI S.A.	PROYECTO: CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACA SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C.	PROYECTO: POLIGONALES AVENIDA CARACAS CAMPAÑA: INF FINAL

3. VECTORES DE DESPLAZAMIENTO Y ASENTAMIENTO PARA PUNTOS NO CRÍTICOS

4. ESTUDIO DE VECTORES EN PUNTOS CRÍTICOS

5. PLANO DE VECTORES DE DESPLAZAMIENTO Y CÍRCULOS DE ASENTAMIENTO CAMPAÑAS 1 Y 15 (DESPLAZAMIENTO FINAL ACUMULADO)

6. TABLA DE CAMPAÑAS REALIZADAS

CAMPAÑAS DE TOPOGRÁFICAS REALIZADAS

Nº	FECHA	CAMPAÑA Nº	INFORME
1	16-ago-05	CAMPAÑA Nº 1	INF Nº 5
2	20-ago-05	CAMPAÑA Nº 2	INF Nº 5
3	11-oct-05	CAMPAÑA Nº 3	INF Nº 6
4	21-oct-05	CAMPAÑA Nº 4	INF Nº 7
5	21-nov-05	CAMPAÑA Nº 5	INF Nº 8
6	29-nov-05	CAMPAÑA Nº 6	INF Nº 8
7	01-dic-05	CAMPAÑA Nº 7	INF Nº 9
8	15-dic-05	CAMPAÑA Nº 8	INF Nº 9
9	03-ene-06	CAMPAÑA Nº 9	INF Nº 10
10	15-ene-06	CAMPAÑA Nº 10	INF Nº 10
11	03-feb-06	CAMPAÑA Nº 11	INF Nº 11
12	15-feb-06	CAMPAÑA Nº 12	INF Nº 11
13	02-mar-06	CAMPAÑA Nº 13	INF Nº 12
14	17-mar-06	CAMPAÑA Nº 14	INF Nº 12
15	03-abr-06	CAMPAÑA Nº 15	INF Nº 13

7. TABLA DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS MONITOREADOS PARA CADA CAMPAÑA

Julio 09 del 2005
relacion de puntos de control existentes sobre la via
avenida caracas rio tunjuelito

	EXISTE		
PUNTO N°	SI	NO	LOCALIZACION
BM1		X	
1	X		Sobre sardinel costado oriental
2	X		Sobre sardinel costado oriental
3	X		Sobre sardinel costado oriental
4	X		Sobre sardinel costado oriental
5	X		Sobre sardinel costado oriental
6	X		Sobre sardinel costado oriental
7	X		Sobre sardinel costado oriental
8	X		Sobre sardinel costado oriental
9	X		Sobre sardinel costado oriental
10	X		Sobre sardinel costado oriental
11	X		Sobre sardinel costado oriental
12	X		Sobre sardinel costado oriental
13	X		Sobre sardinel costado oriental
14	X		Sobre sardinel costado oriental
15	X		Sobre sardinel costado oriental
16		X	
17	X		Sobre sardinel costado occidental
18	X		Sobre sardinel costado occidental
19	X		Sobre sardinel costado occidental
20	X		Sobre sardinel costado occidental
21	X		Sobre sardinel costado occidental
22	X		Sobre sardinel costado occidental
23	X		Sobre sardinel costado occidental
24	X		Sobre sardinel costado occidental
25	X		Sobre sardinel costado occidental
26	X		Sobre sardinel costado occidental
27	X		Sobre sardinel costado occidental
28	X		Sobre sardinel costado occidental
29	X		Sobre sardinel costado occidental
30	X		Sobre sardinel costado occidental
31	X		Sobre sardinel costado occidental
32	X		Sobre sardinel costado occidental
33		X	Sobre estacas de madera año 2002
34		X	Sobre estacas de madera año 2002
35		X	Sobre estacas de madera año 2002
36		X	Sobre estacas de madera año 2002
37		X	Sobre estacas de madera año 2002
38		X	Sobre estacas de madera año 2002
39		X	Sobre estacas de madera año 2002
40		X	Sobre estacas de madera año 2002
41		X	Sobre estacas de madera año 2002
42		X	Sobre estacas de madera año 2002
43		X	Sobre estacas de madera año 2002
44		X	Sobre estacas de madera año 2002
45		X	Sobre estacas de madera año 2002

46		X	Sobre estacas de madera año 2002
47		X	Sobre estacas de madera año 2002
48		X	Sobre estacas de madera año 2002
49		X	Sobre estacas de madera año 2002
50		X	Sobre estacas de madera año 2002
51		X	Sobre estacas de madera año 2002
52		X	Sobre estacas de madera año 2002
53		X	Sobre estacas de madera año 2002
54		X	Sobre estacas de madera año 2002
55		X	Sobre estacas de madera año 2002
56		X	Sobre estacas de madera año 2002
57		X	Sobre estacas de madera año 2002
58		X	Sobre estacas de madera año 2002
59		X	Sobre estacas de madera año 2002
60		X	Sobre estacas de madera año 2002
61		X	Sobre estacas de madera año 2002
62		X	Sobre estacas de madera año 2002
TOTAL	31	32	

8. INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE CONTROL EXISTENTES

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI

1983 -- 2006

	Campaña 01		Distancia	Campaña 02		Distancia	Campaña 03		Distancia	Campaña 04		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
HOL L1-1	94120,438	93565,480	0,00	94120,441	93565,467	1,30	94120,426	93565,471	1,58	94120,439	93565,482	1,76
HOL L1-2	94123,504	93589,745	0,00	94123,501	93589,752	0,80	94123,456	93589,702	6,75	94123,516	93589,747	7,46
HOL L1-3	94124,562	93597,922	0,00	94124,562	93597,913	0,94	94124,524	93597,888	4,54	94124,566	93597,921	5,35
HOL L2-1	94027,839	93637,206	0,00	94027,830	93637,207	0,98	94027,827	93637,204	0,32	94027,834	93637,207	0,71
HOL L2-2	94042,168	93656,313	0,00	94042,168	93656,313	0,06	94042,125	93656,278	5,56	94042,173	93656,312	5,96
HOL L2-3	94055,253	93671,060	0,00	94055,233	93671,048	2,33	94055,217	93671,026	2,69	94055,261	93671,054	5,21
HOL L2-4	94056,908	93673,060	0,00	94056,911	93673,052	0,91	94056,873	93673,027	4,52	94056,917	93673,062	5,58
CEM L3-1	93902,111	93736,439	0,00	93902,112	93736,445	0,64	93902,090	93736,409	4,22	93902,104	93736,442	3,51
CEM L3-2	93908,286	93743,276	0,00	93908,287	93743,281	0,51	93908,275	93743,241	4,09	93908,293	93743,274	3,72
CEM L3-3	93914,492	93750,132	0,00	93914,496	93750,136	0,48	93914,484	93750,105	3,28	93914,494	93750,134	3,08
CEM L3-4	93935,835	93773,846	0,00	93935,836	93773,848	0,20	93935,820	93773,830	2,38	93935,846	93773,852	3,43
PTO 3	94177,310	93519,637	0,00	94177,255	93519,624	5,65	94177,253	93519,621	0,36	94177,285	93519,625	3,22
PTO 5	94156,576	93535,698	0,00	94156,578	93535,692	0,66	94156,577	93535,733	4,05	94156,579	93535,693	3,98
PTO 7	94135,781	93551,839	0,00	94135,776	93551,831	0,96	94135,779	93551,875	4,35	94135,788	93551,860	1,75
PTO 9	94112,577	93565,380	0,00	94112,576	93565,372	0,73	94112,589	93565,407	3,70	94112,578	93565,399	1,37
PTO 11	94092,929	93580,844	0,00	94092,925	93580,838	0,76	94092,933	93580,865	2,81	94092,930	93580,865	0,29
PTO 13	94072,307	93596,936	0,00	94072,315	93596,938	0,79	94072,307	93596,945	1,02	94072,308	93596,955	1,03
PTO 17	94031,575	93629,207	0,00	94031,580	93629,201	0,82	94031,560	93629,195	2,05	94031,568	93629,212	1,84
PTO 22	94003,271	93636,267	0,00	94003,270	93636,265	0,22	94003,281	93636,256	1,47	94003,272	93636,271	1,73
PTO 24	94025,311	93619,102	0,00	94025,307	93619,095	0,81	94025,313	93619,101	0,87	94025,317	93619,108	0,87
PTO 26	94045,133	93603,670	0,00	94045,130	93603,670	0,31	94045,134	93603,678	0,94	94045,135	93603,680	0,19
PTO 28	94065,248	93587,958	0,00	94065,240	93587,954	0,94	94065,252	93587,961	1,39	94065,243	93587,956	0,97
PTO 30	94086,159	93571,646	0,00	94086,303	93571,511	19,74	94086,312	93571,511	0,90	94086,321	93571,540	3,04
PTO 34	94127,201	93539,665	0,00	94127,202	93539,660	0,58	94127,218	93539,696	3,99	94127,194	93539,681	2,82
PTO 36	94147,776	93523,694	0,00	94147,756	93523,655	4,38	94147,759	93523,650	0,58	94147,768	93523,677	2,85
PTO 38	94168,006	93507,906	0,00	94167,976	93507,871	4,61	94167,965	93507,866	1,21	94167,986	93507,889	3,11
PTO 40	94189,433	93491,246	0,00	94189,409	93491,188	6,28	94189,405	93491,183	0,64	94189,412	93491,216	3,37

0900069

CONSULTORIA PARA EL MO... QREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 2006

	Campaña 05		Distancia	Campaña 06		Distancia	Campaña 07		Distancia	Campaña 08		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
HOL L1-1	94120,448	93565,486	0,94	94120,441	93565,512	2,71	94120,427	93565,487	2,89	94120,420	93565,484	0,84
HOL L1-2	94123,515	93589,748	0,16	94123,501	93589,744	1,42	94123,488	93589,737	1,51	94123,509	93589,743	2,25
HOL L1-3	94124,575	93597,924	0,95	94124,555	93597,920	1,99	94124,543	93597,912	1,46	94124,561	93597,928	2,38
HOL L2-1	94027,838	93637,206	0,45	94027,825	93637,212	1,44	94027,826	93637,212	0,11	94027,812	93637,202	1,65
HOL L2-2	94042,195	93656,322	2,38	94042,151	93656,304	4,74	94042,144	93656,303	0,67	94042,153	93656,309	1,08
HOL L2-3	94055,279	93671,076	2,79	94055,243	93671,054	4,13	94055,240	93671,062	0,88	94055,240	93671,054	0,81
HOL L2-4	94056,927	93673,067	1,14	94056,894	93673,055	3,46	94056,887	93673,054	0,71	94056,894	93673,059	0,82
CEM L3-1	93902,108	93736,431	1,08	93902,088	93736,427	2,04	93902,094	93736,432	0,81	93902,086	93736,426	0,98
CEM L3-2	93908,291	93743,271	0,42	93908,272	93743,259	2,19	93908,276	93743,264	0,63	93908,270	93743,266	0,63
CEM L3-3	93914,493	93750,131	0,37	93914,474	93750,124	1,97	93914,477	93750,127	0,46	93914,474	93750,125	0,40
CEM L3-4	93935,845	93773,855	0,30	93935,815	93773,833	3,71	93935,818	93773,837	0,45	93935,813	93773,832	0,69
PTO 3	94177,277	93519,623	0,82	94177,225	93519,584	6,50	94177,282	93519,628	7,20	94177,220	93519,592	7,17
PTO 5	94156,567	93535,705	1,69	94156,560	93535,680	2,65	94133,746	93550,172	error	94156,555	93535,690	error
PTO 7	94135,783	93551,844	1,60	94135,772	93551,832	1,66	94135,765	93551,866	3,49	94135,761	93551,832	3,35
PTO 9	94112,589	93565,386	1,64	94112,568	93565,392	2,09	94112,568	93565,390	0,13	94112,557	93565,387	1,12
PTO 11	94092,939	93580,860	1,01	94092,917	93580,861	2,19	94092,920	93580,857	0,49	94092,908	93580,845	1,65
PTO 13	94072,304	93596,942	1,35	94072,295	93596,943	0,95	94072,292	93596,941	0,31	94072,280	93596,938	1,23
PTO 17	94031,572	93629,201	1,12	94031,552	93629,201	1,98	94031,548	93629,201	0,34	94031,543	93629,191	1,16
PTO 22	94003,292	93636,267	1,99	94003,265	93636,258	2,79	94003,267	93636,259	0,25	94003,254	93636,257	1,40
PTO 24	94025,316	93619,111	0,27	94025,302	93619,102	1,74	94025,298	93619,094	0,88	94025,293	93619,103	1,06
PTO 26	94045,139	93603,676	0,53	94045,127	93603,673	1,20	94045,119	93603,667	1,06	94045,113	93603,668	0,56
PTO 28	94065,249	93587,948	1,04	94065,231	93587,951	1,89	94065,224	93587,942	1,13	94065,234	93587,948	1,20
PTO 30	94086,308	93571,507	3,55	94086,293	93571,508	1,50	94086,289	93571,499	0,98	94086,301	93571,513	1,84
PTO 34	94127,207	93539,680	1,31	94127,188	93539,673	1,99	94127,186	93539,669	0,50	94127,173	93539,673	1,40
PTO 36	94147,765	93523,681	0,50	94147,746	93523,672	2,10	94147,744	93523,671	0,22	94147,737	93523,665	0,92
PTO 38	94167,988	93507,889	0,20	94167,975	93507,876	1,84	94167,982	93507,883	0,99	94167,966	93507,872	1,94
PTO 40	94189,408	93491,217	0,41	94189,396	93491,202	1,92	94189,400	93491,199	0,50	94189,391	93491,203	0,98

000070

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI

1983 - 200

	Campaña 09		Distancia	Campaña 10		Distancia	Campaña 11		Distancia	Campaña 12		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
HOL L1-1	94120,420	93565,477	0,67	94120,419	93565,471	0,60	94120,420	93565,484	1,25	94120,441	93565,512	3,57
HOL L1-2	94123,502	93589,744	0,74	94123,506	93589,745	0,38	94123,509	93589,743	0,44	94123,501	93589,744	0,86
HOL L1-3	94124,561	93597,926	0,21	94124,560	93597,923	0,28	94124,561	93597,928	0,46	94124,555	93597,920	0,98
HOL L2-1	94027,812	93637,202	0,05	94027,811	93637,201	0,16	94027,812	93637,202	0,20	94027,825	93637,212	1,57
HOL L2-2	94042,149	93656,307	0,45	94042,150	93656,305	0,21	94042,153	93656,309	0,55	94042,151	93656,304	0,54
HOL L2-3	94055,240	93671,051	0,34	94055,242	93671,051	0,18	94055,240	93671,054	0,35	94055,243	93671,054	0,30
HOL L2-4	94056,895	93673,055	0,38	94056,896	93673,055	0,15	94056,894	93673,059	0,48	94056,894	93673,055	0,36
CEM L3-1	93902,086	93736,428	0,14	93902,086	93736,427	0,02	93902,086	93736,426	0,13	93902,088	93736,427	0,19
CEM L3-2	93908,268	93743,268	0,30	93908,267	93743,270	0,19	93908,270	93743,266	0,49	93908,272	93743,259	0,71
CEM L3-3	93914,474	93750,126	0,11	93914,474	93750,126	0,06	93914,474	93750,125	0,08	93914,474	93750,124	0,13
CEM L3-4	93935,812	93773,834	0,13	93935,810	93773,836	0,31	93935,813	93773,832	0,43	93935,815	93773,833	0,25
PTO 3	94177,255	93519,606	3,77	94177,253	93519,595	1,12	94177,243	93519,622	2,88	94177,249	93519,628	0,85
PTO 5	94156,553	93535,701	1,12	94156,552	93535,702	0,11	94156,559	93535,722	2,14	94156,554	93535,727	0,71
PTO 7	94135,751	93551,860	3,00	94135,753	93551,856	0,46	94135,784	93551,856	3,14	94135,772	93551,861	1,30
PTO 9	94112,559	93565,389	0,32	94112,561	93565,387	0,32	94112,571	93565,388	0,99	94112,565	93565,386	0,63
PTO 11	94092,916	93580,845	0,72	94092,914	93580,841	0,39	94092,919	93580,860	1,97	94092,914	93580,852	0,94
PTO 13	94072,297	93596,936	1,66	94072,295	93596,928	0,77	94072,292	93596,943	1,48	94072,287	93596,936	0,86
PTO 17	94031,553	93629,201	1,40	94031,554	93629,197	0,41	94031,549	93629,200	0,58	94031,547	93629,194	0,63
PTO 22	94003,264	93636,251	1,24	94003,268	93636,248	0,43	94003,264	93636,261	1,34	94003,267	93636,256	0,58
PTO 24	94025,297	93619,100	0,54	94025,298	93619,103	0,35	94025,299	93619,106	0,35	94025,298	93619,103	0,32
PTO 26	94045,107	93603,671	0,70	94045,112	93603,672	0,52	94045,113	93603,668	0,37	94045,120	93603,665	0,77
PTO 28	94065,227	93587,941	1,07	94065,225	93587,935	0,60	94065,234	93587,948	1,63	94065,231	93587,951	0,46
PTO 30	94086,313	93571,511	1,22	94086,327	93571,505	1,52	94086,301	93571,513	2,72	94086,299	93571,510	0,36
PTO 34	94127,181	93539,662	1,35	94127,176	93539,675	1,41	94127,189	93539,680	1,44	94127,178	93539,663	2,02
PTO 36	94147,733	93523,664	0,41	94147,726	93523,655	1,14	94147,751	93523,680	3,54	94147,745	93523,665	1,62
PTO 38	94167,967	93507,869	0,32	94167,963	93507,863	0,72	94167,975	93507,892	3,14	94167,967	93507,883	1,20
PTO 40	94189,386	93491,193	1,12	94189,391	93491,180	1,39	94189,403	93491,208	3,05	94189,400	93491,202	0,67

000071

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 200

	Campaña 13		Distancia	Campaña 14		Distancia	Campaña 15		Distancia	Distancia	Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Max. (cm)	Final (cm)
HOL L1-1	94120,451	93565,495	1,97	94120,465	93565,524	3,14	94120,420	93565,484	6,01	6,01	1,85
HOL L1-2	94123,511	93589,742	1,03	94123,525	93589,736	1,50	94123,509	93589,743	1,68	7,46	0,56
HOL L1-3	94124,545	93597,920	1,00	94124,552	93597,914	0,85	94124,561	93597,928	1,62	5,35	0,59
HOL L2-1	94027,818	93637,206	0,89	94027,828	93637,200	1,09	94027,812	93637,202	1,55	1,65	2,74
HOL L2-2	94042,149	93656,310	0,63	94042,163	93656,305	1,50	94042,153	93656,309	1,10	5,96	1,55
HOL L2-3	94055,253	93671,049	1,09	94055,267	93671,073	2,78	94055,240	93671,054	3,22	5,21	1,39
HOL L2-4	94056,889	93673,055	0,47	94056,903	93673,079	2,78	94056,894	93673,059	2,22	5,58	1,40
CEM L3-1	93902,091	93736,301	12,51	93902,105	93736,423	12,24	93902,086	93736,426	1,91	12,51	2,81
CEM L3-2	93908,272	93743,122	13,73	93908,280	93743,252	13,03	93908,270	93743,266	1,73	13,73	1,89
CEM L3-3	93914,472	93750,124	0,20	93914,480	93750,148	2,53	93914,474	93750,125	2,36	3,28	1,97
CEM L3-4	93935,813	93773,832	0,25	93935,819	93773,827	0,85	93935,813	93773,832	0,88	3,71	2,61
PTO 3	94177,220	93519,606	3,64	94177,228	93519,600	1,00	94177,220	93519,592	1,13	7,20	10,06
PTO 5	94156,554	93535,699	-2,83	94156,562	93535,693	0,97	94156,555	93535,690	0,76	4,05	2,20
PTO 7	94135,760	93551,861	1,22	94135,774	93551,856	1,50	94135,761	93551,832	2,64	4,35	2,13
PTO 9	94112,550	93565,390	1,59	94112,564	93565,384	1,50	94112,557	93565,387	0,66	3,70	2,07
PTO 11	94092,920	93580,839	1,41	94092,934	93580,863	2,78	94092,908	93580,845	3,17	3,17	2,06
PTO 13	94072,285	93596,939	0,37	94072,299	93596,963	2,78	94072,280	93596,938	3,12	3,12	2,67
PTO 17	94031,540	93629,200	0,95	94031,548	93629,224	2,53	94031,543	93629,191	3,38	3,38	3,60
PTO 22	94003,263	93636,250	0,74	94003,271	93636,244	0,97	94003,254	93636,257	2,15	2,79	2,00
PTO 24	94025,290	93619,105	0,85	94025,298	93619,100	0,97	94025,293	93619,103	0,62	1,74	1,83
PTO 26	94045,125	93603,660	0,70	94045,139	93603,684	2,78	94045,113	93603,668	3,00	3,00	2,04
PTO 28	94065,248	93587,949	1,74	94065,262	93587,943	1,50	94065,234	93587,948	2,81	2,81	1,70
PTO 30	94086,299	93571,507	0,30	94086,301	93571,513	0,63	94086,293	93571,508	0,94	19,74	19,24
PTO 34	94127,166	93539,669	1,35	94127,180	93539,693	2,78	94127,173	93539,673	2,14	3,99	2,89
PTO 36	94147,697	93523,677	4,95	94147,711	93523,701	2,78	94147,737	93523,665	4,44	4,95	4,86
PTO 38	94167,949	93507,891	1,97	94167,963	93507,886	1,49	94167,966	93507,872	1,43	4,61	5,25
PTO 40	94189,399	93491,210	0,81	94189,405	93491,205	0,78	94189,391	93491,203	1,41	6,28	6,01

240000

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 2006

	Campaña 01		Distancia	Campaña 02		Distancia	Campaña 03		Distancia	Campaña 04		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
FSA L1-1	95226,933	93646,908	0,00	95226,939	93646,910	0,63	95226,930	93646,912	0,91	95226,926	93646,907	0,62
FSA L1-2	95212,644	93638,267	0,00	95212,651	93638,274	0,97	95212,668	93638,283	1,88	95212,630	93638,281	3,74
FSA L1-5	95168,217	93611,037	0,00	95168,253	93611,042	3,61	95168,233	93611,034	2,20	95168,223	93611,026	1,28
FSA L2-1	95227,146	93665,849	0,00	95227,145	93665,845	0,36	95227,148	93665,849	0,53	95227,147	93665,851	0,23
FSA L2-2	95211,249	93673,654	0,00	95211,260	93673,652	1,12	95211,256	93673,649	0,41	95211,231	93673,667	3,12
FSA L2-4	95177,271	93690,260	0,00	95177,265	93690,265	0,75	95177,273	93690,259	1,01	95177,273	93690,259	0,04
FSA L2-5	95173,714	93691,913	0,00	95173,715	93691,910	0,32	95173,717	93691,914	0,46	95173,717	93691,920	0,54
FSA L2-6	95169,168	93694,388	0,00	95169,171	93694,391	0,44	95169,160	93694,392	1,14	95169,167	93694,396	0,81
FSA L3-1	95222,898	93743,851	0,00	95222,895	93743,850	0,32	95222,877	93743,856	1,93	95222,894	93743,852	1,75
FSA L3-2	95205,933	93743,386	0,00	95205,933	93743,389	0,34	95205,933	93743,395	0,57	95205,936	93743,394	0,34
FSA L3-3	95192,338	93742,759	0,00	95192,339	93742,762	0,27	95192,341	93742,768	0,67	95192,336	93742,764	0,61
FSA L3-4	95184,847	93742,336	0,00	95184,853	93742,332	0,69	95184,857	93742,341	0,96	95184,847	93742,341	0,96
FSA L3-5	95177,113	93741,961	0,00	95177,116	93741,958	0,45	95177,117	93741,962	0,39	95177,118	93741,962	0,08
FSA L3-6	95165,131	93741,302	0,00	95165,128	93741,300	0,33	95165,134	93741,303	0,64	95165,131	93741,306	0,47
FSA L4-1	95219,990	93806,182	0,00	95220,029	93806,178	3,92	95219,993	93806,172	3,61	95219,978	93806,153	2,48
FSA L4-2	95204,791	93804,090	0,00	95204,793	93804,089	0,23	95204,797	93804,099	1,08	95204,791	93804,089	1,18
FSA L4-3	95187,515	93801,800	0,00	95187,514	93801,799	0,09	95187,515	93801,808	0,87	95187,511	93801,806	0,46
FSA L4-4	95180,932	93800,970	0,00	95180,913	93801,027	6,00	95180,932	93800,973	5,67	95180,931	93800,976	0,33
FSA L4-5	95175,217	93800,270	0,00	95175,222	93800,272	0,48	95175,221	93800,277	0,60	95175,213	93800,280	0,80
FSA L5-1	95218,184	93842,774	0,00	95218,224	93842,775	3,99	95218,190	93842,761	3,66	95218,212	93842,764	2,24
FSA L5-2	95202,412	93842,393	0,00	95202,376	93842,373	4,13	95202,406	93842,401	4,20	95202,412	93842,399	0,61
FSA L5-3	95181,942	93842,074	0,00	95181,941	93842,076	0,26	95181,940	93842,075	0,14	95181,942	93842,075	0,26
FSA L5-4	95176,544	93842,009	0,00	95176,545	93842,007	0,31	95176,542	93842,013	0,75	95176,545	93842,015	0,31
FSA L5-5	95159,578	93841,454	0,00	95159,580	93841,452	0,29	95159,577	93841,453	0,30	95159,574	93841,456	0,48
FSA L5-6	95149,725	93841,652	0,00	95149,728	93841,652	0,29	95149,721	93841,653	0,71	95149,722	93841,654	0,09
FSA L6-1	95213,578	93907,632	0,00	95213,577	93907,623	0,98	95213,568	93907,627	0,96	95213,574	93907,635	0,91

000073

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 200

	Campaña 01		Distancia	Campaña 02		Distancia	Campaña 03		Distancia	Campaña 04		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
FSA L6-3	95181.001	93903,165	0,00	95181,003	93903,163	0,27	95180,998	93903,167	0,64	95180,993	93903,167	0,50
FSA L6-4	95175,865	93902,570	0,00	95175,868	93902,564	0,64	95175,879	93902,558	1,30	95175,858	93902,576	2,80
FSA L6-5	95163,604	93900,845	0,00	95163,595	93900,846	0,96	95163,601	93900,851	0,80	95163,599	93900,850	0,26
FSA L6-6	95154,432	93899,813	0,00	95154,431	93899,816	0,32	95154,421	93899,823	1,22	95154,418	93899,821	0,38
FSA L7-1	95209,019	93957,377	0,00	95209,020	93957,366	1,10	95209,020	93957,373	0,75	95209,019	93957,378	0,47
FSA L7-2	95192,899	93955,613	0,00	95192,908	93955,606	1,13	95192,897	93955,610	1,15	95192,915	93955,602	1,99
FSA L7-3	95183,174	93954,650	0,00	95183,174	93954,646	0,35	95183,175	93954,647	0,16	95183,190	93954,639	1,76
FSA L7-6	95163,718	93952,621	0,00	95163,718	93952,614	0,68	95163,719	93952,617	0,35	95163,726	93952,616	0,73
FSA L8-1	95203,521	94028,448	0,00	95203,530	94028,442	1,06	95203,513	94028,435	1,88	95203,529	94028,441	1,79
FSA L8-2	95187,348	94020,201	0,00	95187,351	94020,198	0,39	95187,343	94020,197	0,79	95187,368	94020,192	2,52
FSA L8-5	95155,503	94004,313	0,00	95155,506	94004,309	0,54	95155,504	94004,321	1,18	95155,521	94004,300	2,70
FSA L8-6	95149,274	94001,239	-0,00	95149,274	94001,229	1,02	95149,277	94001,245	1,61	95149,294	94001,234	2,00
FSA L9-2	95180,281	94094,086	0,00	95180,288	94094,074	1,43	95180,280	94094,084	1,22	95180,283	94094,084	0,27
FSA L9-3	95156,029	94098,975	0,00	95156,035	94098,968	0,98	95156,036	94098,976	0,77	95156,031	94098,973	0,62
FSA L9-4	95147,961	94100,618	0,00	95147,976	94100,616	1,50	95147,965	94100,618	1,14	95147,963	94100,617	0,18
FSA L10-1	95190,639	94179,862	0,00	95190,641	94179,857	0,58	95190,640	94179,865	0,84	95190,644	94179,854	1,23
FSA L10-3	95151,757	94176,553	0,00	95151,770	94176,547	1,47	95151,754	94176,556	1,80	95151,760	94176,551	0,77
FSA L10-4	95122,346	94174,223	0,00	95122,358	94174,228	1,29	95122,346	94174,227	1,16	95122,353	94174,219	1,05
FSA L11-1	95192,268	94247,268	0,00	95192,283	94247,268	1,49	95192,255	94247,261	2,90	95192,262	94247,263	0,75
FSA L11-2	95165,868	94237,951	0,00	95165,860	94237,941	1,24	95165,883	94237,944	2,25	95165,871	94237,947	1,21
FSA L11-3	95145,128	94231,534	0,00	95145,123	94231,533	0,49	95145,129	94231,539	0,84	95145,132	94231,533	0,67
FSA L11-4	95111,242	94220,871	0,00	95111,259	94220,872	1,77	95111,232	94220,881	2,85	95111,246	94220,874	1,50
PTO 2	95192,212	94164,328	0,00	95192,212	94164,326	0,19	95192,203	94164,326	0,90	95192,205	94164,326	0,21
PTO 3	95195,555	94128,378	0,00	95195,560	94128,384	0,74	95195,539	94128,379	2,17	95195,557	94128,385	1,93
PTO 5	95201,459	94058,231	0,00	95201,455	94058,198	3,35	95201,464	94058,222	2,55	95201,467	94058,226	0,55
PTO 8	95209,674	93948,746	0,00	95209,666	93948,738	1,13	95209,673	93948,73	1,06	95209,673	93948,744	1,40

6. GESTIÓN SOCIAL

Durante el tiempo de ejecución del contrato se realizaron las actividades de verificación de los pagos al sistema de seguridad social (EPS Y ARP), así como la inspección del estado de los elementos de protección a los trabajadores que desempeñaron las labores de campo relacionadas con el monitoreo geotécnico

Se entregó una propuesta metodológica para el desarrollo de las actividades sociales del contrato, así mismo durante el mes de Octubre de 2005 se realizó y se entrego en el informe Nº 7 de Gestión Social el Diagnostico social de la zona de influencia del contrato y en el informe final de Gestión Social se entregó el Diagnostico Social Final.

Al inicio del contrato (13 de Abril de 2.005) se efectuó la reunión de inicio a la que asistieron los representantes de las empresas de explotación minera (Fundación San Antonio, Holcim y Cemex) ubicadas en éste sector del río Tunjuelo.

7. GESTIÓN AMBIENTAL

Las actividades que se desarrollaron durante el transcurso de este contrato fue la verificación mes por mes de los pagos al sistema de seguridad social (EPS, ARP y AFP), así como la inspección del estado de los elementos de protección personal a los trabajadores que desempeñaron tanto las labores de campo como los profesionales relacionados con el monitoreo geotécnico.

Igualmente se elaboraron Trece informes mensuales de Gestión Ambiental y se realizaron en su totalidad las capacitaciones que se programaron en el PIPMA.

8. REGISTRO FOTOGRÁFICO (ANEXO 10)

PSI S.A. 1983 - 2006	CONSULTORÍA PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LAS INUNDACIÓN DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACÁ SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTÁ D.C.	ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C. Instituto DESARROLLO URBANO
INFORME FINAL DE CONSULTORÍA		CONTRATO DE CONSULTORÍA Nº 175 DE 2004

ANEXOS

1. LOCALIZACIÓN DE LÍNEAS DE MOJONES Y EXTENSÓMETROS

2. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DE LAS POLIGONALES CERRADAS

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 20

	Campaña 01		Distancia	Campaña 02		Distancia	Campaña 03		Distancia	Campaña 04		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
PTO 10	95216,224	93876,992	0,00	95216,222	93876,994	0,28	95216,221	93876,983	1,10	95216,223	93876,996	1,32
PTO 11	95218,339	93840,124	0,00	95218,338	93840,133	0,91	95218,332	93840,113	2,06	95218,325	93840,113	0,70
PTO 14	95223,346	93732,618	0,00	95223,342	93732,615	0,51	95223,335	93732,612	0,76	95223,347	93732,614	1,18
PTO 16	95227,414	93660,938	0,00	95227,412	93660,938	0,19	95227,398	93660,928	1,71	95227,412	93660,939	1,80
PTO 17	95213,617	93649,476	0,00	95213,618	93649,470	0,64	95213,606	93649,466	1,24	95213,618	93649,475	1,56
PTO 19	95210,593	93722,338	0,00	95210,585	93722,331	1,00	95210,594	93722,323	1,21	95210,603	93722,325	0,96
PTO 22	95205,652	93831,196	0,00	95205,627	93831,195	2,46	95205,636	93831,186	1,29	95205,639	93831,195	0,92
PTO 23	95203,691	93866,726	0,00	95203,677	93866,720	1,51	95203,670	93866,715	0,79	95203,671	93866,718	0,29
PTO 25	95197,324	93938,902	0,00	95197,312	93938,905	1,31	95197,314	93938,900	0,59	95197,309	93938,901	0,47
PTO 26	95194,368	93975,036	0,00	95194,370	93975,031	0,55	95194,346	93975,035	2,43	95194,351	93975,038	0,61
PTO 28	95187,879	94046,873	0,00	95187,883	94046,877	0,60	95187,868	94046,872	1,55	95187,864	94046,867	0,69
PTO 30	95181,463	94121,128	-0,00	95181,468	94121,132	0,60	95181,465	94121,136	0,48	95181,470	94121,135	0,55

000075

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 2006

	Campaña 05		Distancia	Campaña 06		Distancia	Campaña 07		Distancia	Campaña 08		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
FSA L1-1	95226,925	93646,904	0,33	95226,914	93646,903	1,09	95226,919	93646,898	0,71	95226,923	93646,901	0,53
FSA L1-2	95212,637	93638,278	0,68	95212,624	93638,268	1,60	95212,621	93638,274	0,74	95212,614	93638,274	0,75
FSA L1-5	95168,225	93611,028	0,33	95168,215	93611,026	0,98	95168,219	93611,025	0,41	95168,215	93611,026	0,40
FSA L2-1	95227,152	93665,856	0,71	95227,137	93665,833	2,78	95227,137	93665,833	0,00	95227,139	93665,844	1,11
FSA L2-2	95211,234	93673,673	0,70	95211,224	93673,651	2,51	95211,224	93673,651	0,00	95211,224	93673,659	0,86
FSA L2-4	95177,275	93690,259	0,15	95177,266	93690,245	1,64	95177,266	93690,251	0,63	95177,260	93690,245	0,91
FSA L2-5	95173,717	93691,917	0,24	95173,707	93691,906	1,47	95173,709	93691,916	0,98	95173,704	93691,903	1,35
FSA L2-6	95169,172	93694,395	0,54	95169,163	93694,381	1,75	95169,161	93694,388	0,72	95169,160	93694,378	1,01
FSA L3-1	95222,903	93743,850	0,97	95222,893	93743,842	1,35	95222,891	93743,848	0,66	95222,903	93743,784	6,46
FSA L3-2	95205,935	93743,410	1,65	95205,931	93743,387	2,37	95205,932	93743,392	0,51	95205,931	93743,384	0,74
FSA L3-3	95192,343	93742,785	2,14	95192,334	93742,760	2,59	95192,339	93742,761	0,52	95192,332	93742,754	1,04
FSA L3-4	95184,851	93742,353	1,29	95184,847	93742,339	1,49	95184,846	93742,341	0,31	95184,843	93742,334	0,78
FSA L3-5	95177,124	93741,971	1,12	95177,111	93741,959	1,77	95177,113	93741,965	0,68	95177,110	93741,949	1,67
FSA L3-6	95165,135	93741,309	0,53	95165,124	93741,301	1,36	95165,129	93741,302	0,52	95165,124	93741,291	1,20
FSA L4-1	95220,001	93806,168	2,75	95220,006	93806,175	0,86	95219,983	93806,176	2,35	95220,020	93806,153	4,35
FSA L4-2	95204,803	93804,091	1,20	95204,793	93804,092	0,97	95204,788	93804,097	0,71	95204,792	93804,087	1,06
FSA L4-3	95187,518	93801,798	1,04	95187,511	93801,801	0,77	95187,510	93801,803	0,21	95187,509	93801,798	0,49
FSA L4-4	95180,936	93800,964	1,27	95180,925	93800,974	1,49	95180,922	93800,974	0,26	95180,924	93800,966	0,77
FSA L4-5	95175,223	93800,265	1,77	95175,217	93800,275	1,15	95175,212	93800,273	0,43	95175,213	93800,270	0,33
FSA L5-1	95218,216	93842,779	1,47	95218,220	93842,757	2,18	95218,202	93842,779	2,83	95218,239	93842,742	5,30
FSA L5-2	95202,422	93842,385	1,66	95202,481	93842,436	7,81	95202,408	93842,389	8,69	95202,406	93842,389	0,23
FSA L5-3	95181,942	93842,068	0,69	95181,938	93842,071	0,50	95181,931	93842,077	0,92	95181,934	93842,072	0,56
FSA L5-4	95176,544	93842,012	0,28	95176,541	93842,008	0,48	95176,535	93842,008	0,61	95176,536	93842,010	0,19
FSA L5-5	95159,588	93841,454	1,39	95159,576	93841,449	1,24	95159,572	93841,454	0,63	95159,573	93841,449	0,47
FSA L5-6	95149,731	93841,648	1,06	95149,726	93841,643	0,74	95149,719	93841,649	0,94	95149,723	93841,650	0,40
FSA L6-1	95213,575	93907,641	0,64	95213,569	93907,639	0,61	95213,569	93907,629	0,98	95213,622	93907,614	5,56

9400076

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 2006

	Campaña 05		Distancia	Campaña 06		Distancia	Campaña 07		Distancia	Campaña 08		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte.	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
FSA L6-3	95181,008	93903,159	1,75	95180,998	93903,156	1,06	95180,991	93903,164	1,05	95180,997	93903,157	0,90
FSA L6-4	95175,879	93902,568	2,26	95175,866	93902,563	1,34	95175,858	93902,573	1,26	95175,866	93902,561	1,36
FSA L6-5	95163,613	93900,841	1,62	95163,601	93900,834	1,37	95163,593	93900,845	1,32	95163,601	93900,836	1,17
FSA L6-6	95154,436	93899,817	1,88	95154,431	93899,810	0,91	95154,420	93899,811	1,19	95154,433	93899,803	1,56
FSA L7-1	95209,013	93957,386	1,00	95209,011	93957,380	0,63	95209,017	93957,374	0,81	95209,046	93957,359	3,34
FSA L7-2	95192,907	93955,613	1,40	95192,908	93955,603	1,00	95192,892	93955,604	1,60	95192,909	93955,594	1,91
FSA L7-3	95183,183	93954,647	1,08	95183,181	93954,640	0,72	95183,177	93954,639	0,49	95183,185	93954,633	1,06
FSA L7-6	95163,724	93952,620	0,45	95163,723	93952,610	1,01	95163,711	93952,617	1,42	95163,720	93952,613	1,01
FSA L8-1	95203,517	94028,449	1,50	95203,525	94028,440	1,21	95203,520	94028,439	0,54	95203,536	94028,430	1,84
FSA L8-2	95187,354	94020,196	1,49	95187,350	94020,197	0,39	95187,344	94020,198	0,55	95187,364	94020,185	2,39
FSA L8-5	95155,505	94004,310	1,89	95155,501	94004,304	0,69	95155,488	94004,314	1,67	95155,503	94004,295	2,54
FSA L8-6	95149,280	94001,231	1,46	95149,287	94001,230	0,75	95149,260	94001,241	2,90	95149,286	94001,226	2,99
FSA L9-2	95180,286	94094,080	0,46	95180,281	94094,078	0,55	95180,275	94094,081	0,70	95180,278	94094,080	0,38
FSA L9-3	95156,029	94098,972	0,20	95156,031	94098,972	0,19	95156,025	94098,974	0,62	95156,027	94098,973	0,23
FSA L9-4	95147,960	94100,615	0,39	95147,963	94100,616	0,36	95147,955	94100,615	0,82	95147,963	94100,616	0,83
FSA L10-1	95190,646	94179,864	1,00	95190,647	94179,862	0,14	95190,641	94179,862	0,59	95190,671	94179,851	3,22
FSA L10-3	95151,762	94176,551	0,28	95151,762	94176,544	0,66	95151,754	94176,547	0,87	95151,761	94176,551	0,80
FSA L10-4	95122,359	94174,221	0,65	95122,354	94174,217	0,63	95122,349	94174,218	0,48	95122,354	94174,215	0,54
FSA L11-1	95192,272	94247,267	1,04	95192,265	94247,271	0,83	95192,267	94247,264	0,72	95192,292	94247,255	2,61
FSA L11-2	95165,884	94237,946	1,28	95165,883	94237,947	0,12	95165,865	94237,944	1,78	95165,883	94237,946	1,78
FSA L11-3	95145,130	94231,534	0,20	95145,133	94231,531	0,41	95145,124	94231,534	0,89	95145,133	94231,536	0,92
FSA L11-4	95111,245	94220,877	0,26	95111,234	94220,876	1,02	95111,231	94220,874	0,41	95111,240	94220,870	0,94
PTO 2	95192,213	94164,328	0,79	95192,207	94164,334	0,85	95192,219	94164,318	1,96	95192,212	94164,330	1,34
PTO 3	95195,562	94128,384	0,51	95195,554	94128,378	1,00	95195,562	94128,378	0,86	95195,559	94128,377	0,37
PTO 5	95201,456	94058,228	1,13	95201,465	94058,228	0,83	95201,457	94058,219	1,21	95201,471	94058,214	1,46
PTO 8	95209,659	93948,744	1,40	95209,661	93948,748	0,45	95209,656	93948,735	1,39	95209,709	93948,733	5,30

000077

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 2006

	Campaña 05		Distancia	Campaña 06		Distancia	Campaña 07		Distancia	Campaña 08		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
PTO 10	95216,217	93877,01	1,52	95216,197	93876,982	3,44	95216,221	93876,984	2,41	95216,27	93876,985	4,90
PTO 11	95218,341	93840,123	1,92	95218,327	93840,121	1,48	95218,338	93840,110	1,57	95218,376	93840,096	4,06
PTO 14	95223,347	93732,624	1,00	95223,329	93732,612	2,25	95223,341	93732,606	1,35	95223,335	93732,558	4,81
PTO 16	95227,419	93660,943	0,71	95227,405	93660,934	1,61	95227,399	93660,933	0,58	95227,398	93660,909	2,38
PTO 17	95213,622	93649,479	0,55	95213,610	93649,475	1,31	95213,603	93649,469	0,89	95213,607	93649,454	1,59
PTO 19	95210,602	93722,326	0,15	95210,592	93722,327	1,00	95210,594	93722,330	0,35	95210,577	93722,337	1,85
PTO 22	95205,622	93831,194	1,71	95205,623	93831,203	0,91	95205,627	93831,202	0,34	95205,619	93831,194	1,11
PTO 23	95203,666	93866,722	0,60	95203,665	93866,722	0,14	95203,660	93866,721	0,50	95203,664	93866,726	0,73
PTO 25	95197,319	93938,900	0,93	95197,316	93938,902	0,34	95197,316	93938,902	0,00	95197,310	93938,896	0,89
PTO 26	95194,359	93975,038	0,84	95194,351	93975,039	0,82	95194,351	93975,043	0,31	95194,345	93975,050	0,89
PTO 28	95187,865	94046,869	0,29	95187,865	94046,877	0,81	95187,864	94046,871	0,61	95187,868	94046,877	0,72
PTO 30	95181,473	94121,132	0,46	95181,469	94121,129	0,46	95181,474	94121,129	0,50	95181,472	94121,131	0,26

000078

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 2006

	Campaña 09		Distancia	Campaña 10		Distancia	Campaña 11		Distancia	Campaña 12		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
FSA L1-1	95226,915	93646,900	0,84	95226,914	93646,900	0,04	95226,912	93646,888	1,22	95226,916	93646,903	1,57
FSA L1-2	95212,625	93638,268	1,30	95212,627	93638,262	0,60	95212,615	93638,256	1,32	95212,624	93638,278	2,35
FSA L1-5	95168,206	93611,028	0,94	95168,205	93611,028	0,11	95168,214	93611,023	1,06	95168,219	93611,018	0,70
FSA L2-1	95227,130	93665,829	1,77	95227,133	93665,826	0,46	95227,132	93665,819	0,62	95227,135	93665,840	2,07
FSA L2-2	95211,220	93673,649	1,09	95211,220	93673,641	0,75	95211,213	93673,641	0,63	95211,218	93673,652	1,19
FSA L2-4	95177,260	93690,247	0,18	95177,261	93690,243	0,38	95177,262	93690,236	0,75	95177,267	93690,252	1,70
FSA L2-5	95173,707	93691,907	0,50	95173,708	93691,904	0,39	95173,709	93691,902	0,23	95173,710	93691,912	1,05
FSA L2-6	95169,159	93694,386	0,81	95169,157	93694,392	0,64	95169,161	93694,382	1,01	95169,159	93694,382	0,15
FSA L3-1	95222,890	93743,849	6,57	95222,890	93743,853	0,47	95222,894	93743,837	1,70	95222,887	93743,841	0,77
FSA L3-2	95205,931	93743,393	0,91	95205,929	93743,392	0,25	95205,928	93743,382	0,99	95205,923	93743,385	0,54
FSA L3-3	95192,332	93742,761	0,76	95192,333	93742,759	0,26	95192,331	93742,753	0,71	95192,330	93742,760	0,77
FSA L3-4	95184,838	93742,338	-0,63	95184,836	93742,333	0,48	95184,844	93742,334	0,77	95184,842	93742,341	0,76
FSA L3-5	95177,109	93741,961	1,16	95177,114	93741,959	0,55	95177,110	93741,954	0,65	95177,108	93741,954	0,23
FSA L3-6	95165,122	93741,298	0,74	95165,124	93741,298	0,15	95165,122	93741,299	0,20	95165,120	93741,299	0,26
FSA L4-1	95220,001	93806,168	2,39	95220,003	93806,178	1,02	95220,013	93806,148	3,18	95219,998	93806,169	2,61
FSA L4-2	95204,789	93804,091	0,49	95204,790	93804,090	0,14	95204,789	93804,087	0,33	95204,790	93804,093	0,62
FSA L4-3	95187,510	93801,794	0,45	95187,513	93801,791	0,42	95187,509	93801,794	0,45	95187,506	93801,798	0,56
FSA L4-4	95180,925	93800,964	0,25	95180,925	93800,964	0,07	95180,926	93800,962	0,23	95180,918	93800,969	1,15
FSA L4-5	95175,211	93800,263	0,73	95175,213	93800,267	0,40	95175,214	93800,261	0,64	95175,213	93800,263	0,26
FSA L5-1	95218,214	93842,764	3,42	95218,215	93842,765	0,17	95218,213	93842,754	1,06	95218,208	93842,752	0,57
FSA L5-2	95202,413	93842,386	0,79	95202,415	93842,381	0,55	95202,410	93842,386	0,79	95202,407	93842,380	0,64
FSA L5-3	95181,939	93842,066	0,76	95181,944	93842,064	0,57	95181,942	93842,063	0,23	95181,940	93842,067	0,47
FSA L5-4	95176,538	93842,001	0,87	95176,540	93841,999	0,30	95176,537	93841,997	0,29	95176,535	93841,997	0,25
FSA L5-5	95159,576	93841,443	0,69	95159,575	93841,444	0,15	95159,573	93841,450	0,67	95159,573	93841,445	0,50
FSA L5-6	95149,721	93841,646	0,41	95149,725	93841,645	0,37	95149,731	93841,646	0,62	95149,734	93841,640	0,67
FSA L6-1	95213,578	93907,624	4,55	95213,576	93907,630	0,64	95213,586	93907,624	1,15	95213,575	93907,623	1,08

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 2006

	Campaña 09		Distancia	Campaña 10		Distancia	Campaña 11		Distancia	Campaña 12		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
FSA L6-3	95180,996	93903,158	0,13	95181,002	93903,154	0,73	95180,996	93903,157	0,65	95180,984	93903,167	1,58
FSA L6-4	95175,864	93902,562	0,22	95175,866	93902,568	0,62	95175,865	93902,562	0,65	95175,852	93902,572	1,66
FSA L6-5	95163,601	93900,834	0,20	95163,599	93900,837	0,41	95163,599	93900,839	0,16	95163,586	93900,846	1,53
FSA L6-6	95154,428	93899,809	0,83	95154,426	93899,806	0,37	95154,431	93899,807	0,55	95154,413	93899,817	2,09
FSA L7-1	95209,018	93957,373	3,20	95209,021	93957,372	0,34	95209,017	93957,376	0,61	95209,022	93957,374	0,60
FSA L7-2	95192,908	93955,605	1,13	95192,910	93955,605	0,24	95192,910	93955,598	0,77	95192,899	93955,605	1,36
FSA L7-3	95183,179	93954,640	0,93	95183,184	93954,637	0,58	95183,189	93954,631	0,77	95183,171	93954,647	2,38
FSA L7-6	95163,722	93952,610	0,39	95163,720	93952,612	0,35	95163,725	93952,612	0,54	95163,711	93952,620	1,64
FSA L8-1	95203,520	94028,439	1,84	95203,528	94028,438	0,81	95203,537	94028,433	1,12	95203,529	94028,434	0,90
FSA L8-2	95187,352	94020,193	1,44	95187,357	94020,197	0,60	95187,349	94020,194	0,80	95187,343	94020,196	0,66
FSA L8-5	95155,502	94004,299	0,42	95155,493	94004,305	1,13	95155,504	94004,302	1,13	95155,500	94004,305	0,44
FSA L8-6	95149,285	94001,230	0,38	95149,270	94001,232	1,46	95149,287	94001,227	1,69	95149,273	94001,232	1,43
FSA L9-2	95180,286	94094,095	1,73	95180,287	94094,094	0,14	95180,281	94094,088	0,81	95180,279	94094,083	0,58
FSA L9-3	95156,027	94098,977	0,45	95156,026	94098,976	0,15	95156,029	94098,979	0,41	95156,034	94098,968	1,12
FSA L9-4	95147,954	94100,623	1,20	95147,955	94100,621	0,22	95147,963	94100,617	0,87	95147,960	94100,612	0,59
FSA L10-1	95190,652	94179,852	1,92	95190,658	94179,853	0,58	95190,663	94179,862	1,04	95190,652	94179,860	1,08
FSA L10-3	95151,759	94176,553	0,30	95151,759	94176,556	0,31	95151,759	94176,556	0,07	95151,767	94176,548	1,13
FSA L10-4	95122,349	94174,223	0,87	95122,350	94174,218	0,51	95122,354	94174,224	0,75	95122,357	94174,218	0,63
FSA L11-1	95192,281	94247,257	1,06	95192,275	94247,261	0,74	95192,276	94247,266	0,47	95192,284	94247,257	1,17
FSA L11-2	95165,869	94237,942	1,44	95165,877	94237,941	0,81	95165,873	94237,954	1,32	95165,885	94237,949	1,25
FSA L11-3	95145,123	94231,540	1,16	95145,119	94231,541	0,36	95145,128	94231,540	0,87	95145,137	94231,532	1,22
FSA L11-4	95111,232	94220,876	0,91	95111,237	94220,877	0,51	95111,239	94220,880	0,42	95111,249	94220,877	1,11
PTO 2	95192,219	94164,331	0,67	95192,222	94164,332	0,34	95192,211	94164,329	1,08	95192,222	94164,321	1,38
PTO 3	95195,562	94128,383	0,69	95195,561	94128,386	0,31	95195,561	94128,383	0,29	95195,561	94128,383	0,00
PTO 5	95201,465	94058,223	1,00	95201,469	94058,242	1,97	95201,474	94058,216	2,63	95201,470	94058,224	0,85
PTO 8	95209,667	93948,742	4,30	95209,675	93948,741	0,81	95209,665	93948,735	1,17	95209,667	93948,728	0,73

000080

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 200

	Campaña 13		Distancia	Campaña 14		Distancia	Campaña 15		Distancia	Distancia	Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Max. (cm)	Final (cm)
FSA L6-3	95180,984	93903,168	0,18	95180,979	93903,162	0,83	95180,976	93903,167	0,62	1,75	2,46
FSA L6-4	95175,852	93902,576	0,35	95175,847	93902,561	1,52	95175,865	93902,562	1,76	2,80	0,83
FSA L6-5	95163,586	93900,850	0,47	95163,583	93900,849	0,33	95163,595	93900,844	1,25	1,62	0,94
FSA L6-6	95154,413	93899,823	0,63	95154,413	93899,806	1,73	95154,431	93899,807	1,84	2,09	0,65
FSA L7-1	95209,022	93957,380	0,63	95209,022	93957,369	1,13	95209,020	93957,366	0,38	3,34	1,06
FSA L7-2	95192,899	93955,609	0,47	95192,894	93955,600	1,08	95192,899	93955,598	0,56	1,99	1,58
FSA L7-3	95183,171	93954,653	0,61	95183,168	93954,642	1,15	95183,169	93954,641	0,11	2,38	1,00
FSA L7-6	95163,711	93952,626	0,61	95163,706	93952,615	1,21	95163,705	93952,612	0,34	1,64	1,53
FSA L8-1	95203,529	94028,436	0,18	95203,524	94028,438	0,50	95203,524	94028,433	0,51	1,88	1,51
FSA L8-2	95187,343	94020,201	0,50	95187,343	94020,201	0,00	95187,349	94020,194	0,93	2,52	0,66
FSA L8-5	95155,500	94004,311	0,63	95155,497	94004,308	0,42	95155,504	94004,302	0,89	2,70	1,16
FSA L8-6	95149,273	94001,234	-0,18	95149,273	94001,227	0,68	95149,287	94001,227	1,33	2,99	1,78
FSA L9-2	95180,279	94098,972	error	95180,306	94094,070	error	95180,281	94094,074	2,49	2,49	1,26
FSA L9-3	95156,034	94100,618	error	95156,031	94098,972	error	95156,029	94098,974	0,23	1,12	0,17
FSA L9-4	95147,960	94100,618	0,61	95147,957	94100,607	1,15	95147,963	94100,607	0,60	1,50	1,15
FSA L10-1	95190,664	94179,866	1,33	95190,647	94179,863	1,68	95190,646	94179,862	0,19	3,22	0,70
FSA L10-3	95151,782	94176,552	1,57	95151,763	94176,543	2,20	95151,759	94176,546	0,45	2,20	0,81
FSA L10-4	95122,362	94174,225	0,80	95122,357	94174,222	0,58	95122,354	94174,224	0,34	1,29	0,84
FSA L11-1	95163,726	94247,264	error	95192,279	94247,246	error	95192,276	94247,266	1,97	2,90	0,77
FSA L11-2	95165,900	94237,955	1,62	95165,880	94237,944	2,26	95165,873	94237,954	1,20	2,26	0,58
FSA L11-3	95145,152	94231,533	1,51	95145,132	94231,521	2,35	95145,128	94231,531	1,11	2,35	0,29
FSA L11-4	95111,254	94220,880	0,61	95111,249	94220,872	0,99	95111,239	94220,878	1,22	2,85	0,76
PTO 2	95192,312	94164,326	8,98	95192,232	94164,316	8,03	95192,231	94164,319	0,35	8,98	2,12
PTO 3	95195,596	94128,389	3,55	95195,558	94128,387	3,81	95195,561	94128,383	0,45	3,81	0,81
PTO 5	95201,474	94058,227	0,52	95201,465	94058,219	1,21	95201,467	94058,216	0,34	3,35	1,67
PTO 8	95209,665	93948,733	0,54	95209,664	93948,717	1,60	95209,665	93948,713	0,41	5,30	3,42

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1985 - 2006

	Campaña 09		Distancia	Campaña 10		Distancia	Campaña 11		Distancia	Campaña 12		Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)
PTO 10	95216,227	93876,984	4,30	95216,232	93876,978	0,78	95216,234	93876,98	0,28	95216,224	93876,983	1,04
PTO 11	95218,338	93840,119	4,48	95218,340	93840,118	0,30	95218,341	93840,115	0,30	95218,342	93840,113	0,22
PTO 14	95223,339	93732,611	5,30	95223,338	93732,607	0,33	95223,340	93732,592	1,59	95223,335	93732,607	1,59
PTO 16	95227,397	93660,929	2,01	95227,402	93660,924	0,63	95227,400	93660,918	0,63	95227,404	93660,929	1,09
PTO 17	95213,605	93649,463	0,88	95213,604	93649,459	0,35	95213,604	93649,461	0,16	95213,608	93649,468	0,84
PTO 19	95210,575	93722,327	1,02	95210,571	93722,325	0,53	95210,597	93722,330	2,68	95210,604	93722,331	0,68
PTO 22	95205,611	93831,201	1,05	95205,602	93831,196	1,04	95205,629	93831,200	2,74	95205,628	93831,203	0,35
PTO 23	95203,641	93866,712	2,72	95203,635	93866,717	0,83	95203,661	93866,719	2,61	95203,659	93866,722	0,38
PTO 25	95197,301	93938,906	1,32	95197,301	93938,903	0,31	95197,308	93938,903	0,67	95197,307	93938,908	0,54
PTO 26	95194,345	93975,059	0,94	95194,346	93975,049	1,01	95194,345	93975,042	0,69	95194,346	93975,045	0,33
PTO 28	95187,865	94046,877	0,27	95187,863	94046,875	0,31	95187,868	94046,875	0,56	95187,865	94046,872	0,39
PTO 30	95181,476	94121,132	0,35	95181,475	94121,135	0,30	95181,471	94121,128	0,80	95181,473	94121,127	0,23

000082

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 2006

	Campaña 13		Distancia	Campaña 14		Distancia	Campaña 15		Distancia	Distancia	Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Max. (cm)	Final (cm)
FSA L1-1	95226,915	93646,909	0,62	95226,911	93646,892	1,75	95226,912	93646,908	1,58	1,75	2,08
FSA L1-2	95212,639	93638,283	1,57	95212,621	93638,281	1,80	95212,615	93638,283	0,68	3,74	3,38
FSA L1-5	95168,214	93611,023	0,70	95168,219	93611,018	0,70	95168,214	93611,015	0,59	3,61	2,20
FSA L2-1	95227,154	93665,846	2,00	95227,158	93665,829	1,75	95227,157	93665,829	0,10	2,78	2,21
FSA L2-2	95211,253	93673,657	3,53	95211,253	93673,647	0,97	95211,246	93673,645	0,69	3,53	0,94
FSA L2-4	95177,302	93690,258	3,55	95177,263	93690,255	3,98	95177,262	93690,256	0,12	3,98	1,01
FSA L2-5	95173,745	93691,916	3,52	95173,745	93691,907	0,85	95173,742	93691,908	0,32	3,52	2,84
FSA L2-6	95169,159	93694,387	0,47	95169,149	93694,385	1,03	95169,161	93694,382	1,20	1,75	0,93
FSA L3-1	95222,922	93743,844	3,52	95222,884	93743,836	3,89	95222,891	93743,837	0,68	6,57	1,60
FSA L3-2	95205,938	93743,390	1,57	95205,939	93743,380	0,97	95205,939	93743,382	0,25	2,37	0,68
FSA L3-3	95192,345	93742,762	1,51	95192,340	93742,749	1,36	95192,341	93742,753	0,35	2,59	0,76
FSA L3-4	95184,847	93742,347	0,79	95184,838	93742,345	0,91	95184,836	93742,344	0,17	1,49	1,32
FSA L3-5	95177,113	93741,960	0,80	95177,114	93741,949	1,14	95177,110	93741,948	0,44	1,77	1,33
FSA L3-6	95165,164	93741,301	4,43	95165,117	93741,288	4,90	95165,118	93741,289	0,17	4,90	1,78
FSA L4-1	95220,033	93806,174	3,53	95219,998	93806,172	3,50	95220,013	93806,178	1,65	4,35	2,33
FSA L4-2	95204,699	93804,099	9,08	95204,795	93804,097	9,60	95204,799	93804,087	1,04	9,60	0,82
FSA L4-3	95187,549	93801,801	4,32	95187,545	93801,793	0,93	95187,549	93801,794	0,44	4,32	3,51
FSA L4-4	95180,923	93800,974	0,69	95180,925	93800,978	0,51	95180,926	93800,962	1,66	6,00	0,95
FSA L4-5	95175,213	93800,269	0,61	95175,210	93800,268	0,36	95175,214	93800,261	0,84	1,77	0,99
FSA L5-1	95218,223	93842,758	1,62	95218,224	93842,751	0,71	95218,213	93842,754	1,09	5,30	3,57
FSA L5-2	95202,422	93842,387	1,63	95202,404	93842,369	2,50	95202,410	93842,364	0,78	8,69	2,95
FSA L5-3	95181,940	93842,071	0,47	95181,935	93842,062	1,08	95181,934	93842,063	0,12	1,08	1,34
FSA L5-4	95176,535	93842,003	0,63	95176,530	93842,000	0,55	95176,537	93841,997	0,77	0,87	1,38
FSA L5-5	95159,573	93841,452	0,61	95159,569	93841,454	0,55	95159,573	93841,450	0,59	1,39	0,63
FSA L5-6	95149,734	93841,644	0,35	95149,737	93841,635	0,91	95149,731	93841,646	1,27	1,27	0,88
FSA L6-1	95213,575	93907,625	0,18	95213,572	93907,618	0,74	95213,576	93907,620	0,42	5,56	1,25

000083

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECNICO SOBRE LOS TALUDES
AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO
AVENIDA CARACAS Y AVENIDA BOYACA
SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA DC

PSI
1983 - 200

	Campaña 13		Distancia	Campaña 14		Distancia	Campaña 15		Distancia	Distancia	Distancia
	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Este	Norte	(cm)	Max. (cm)	Final (cm)
PTO 10	95216,248	93876,985	2,41	95216,219	93876,987	2,91	95216,223	93876,98	0,81	4,90	1,20
PTO 11	95218,377	93840,119	3,56	95218,337	93840,108	4,13	95218,341	93840,105	0,48	4,48	1,89
PTO 14	95223,340	93732,609	0,53	95223,332	93732,610	0,82	95223,340	93732,605	0,93	5,30	1,44
PTO 16	95227,439	93660,935	3,56	95227,399	93660,924	4,13	95227,400	93660,918	0,55	4,13	2,37
PTO 17	95213,643	93649,474	3,55	95213,608	93649,457	3,90	95213,604	93649,461	0,53	3,90	2,03
PTO 19	95210,639	93722,338	3,55	95210,599	93722,326	4,12	95210,597	93722,330	0,40	4,12	0,88
PTO 22	95205,663	93831,206	3,52	95205,623	93831,206	3,97	95205,629	93831,200	0,89	3,97	2,32
PTO 23	95203,664	93866,728	0,79	95203,659	93866,711	1,78	95203,661	93866,719	0,79	2,72	3,08
PTO 25	95197,322	93938,910	1,51	95197,304	93938,903	1,92	95197,308	93938,903	0,40	1,92	1,61
PTO 26	95194,351	93975,052	0,80	95194,343	93975,034	1,91	95194,345	93975,042	0,81	2,43	2,35
PTO 28	95187,900	94046,874	3,50	95187,869	94046,867	3,17	95187,868	94046,865	0,26	3,50	1,31
PTO 30	95181,508	94121,133	3,56	95181,468	94121,122	4,13	95181,471	94121,128	0,67	4,13	0,79

000084

9. LECTURA EXTENSÓMETROS

PSI S.A.

PSI S.A.

1983 - 2005

MONITOREO

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECINCO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACA SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C.

FECHA	LINEA	GRIETA	LECTURA GRIETOMETRO (mm.)						Observaciones 14 de marz
			1 - - 2	1 - - 3	1 - - 4	2 - - 3	2 - - 4	3 - - 4	
10/04/2006	1	1	-	-	-	-	-	-	Faltan todos los tornillos
10/04/2006	1	2	-	-	-	-	-	-	Faltan todos los tornillos
10/04/2006	1	3	-	-	-	-	-	-	Faltan todos los tornillos
10/04/2006	1	4	-	-	-	-	-	-	Faltan todos los tornillos
10/04/2006	1	5	28,75	65,76	81,65	76,70	77,50	48,00	
10/04/2006	1	6	-	-	-	-	-	-	Faltan todos los tornillos
10/04/2006	2	1	-	-	-	-	-	-	Faltan todos los tornillos
10/04/2006	2	2	-	-	-	-	-	-	Faltan tornillo 2 y 4
10/04/2006	2	3	-	-	-	-	-	-	Faltan tornillo 3 y 4
10/04/2006	2	4	96,70	-	107,65	-	80,65	-	
10/04/2006	2	5	92,90	118,65	149,75	167,00	122,20	86,70	
10/04/2006	3	1	-	-	-	138,45	87,15	112,40	Falta tornillo 1
10/04/2006	4	1	-	91,65	118,90	-	-	107,35	Falta tornillo 2
10/04/2006	4	2	94,50	82,35	130,80	138,15	106,00	101,75	
10/04/2006	5	1	86,75	113,20	128,35	124,35	88,50	72,60	
10/04/2006	5	2	99,55	116,50	135,85	140,25	106,20	73,20	
10/04/2006	5	3	-	-	-	-	-	-	Faltan todos los tornillos
10/04/2006	5	4	98,60	83,10	129,10	118,15	69,50	96,50	
10/04/2006	6	1	85,60	91,40	136,45	139,00	99,20	98,25	
10/04/2006	6	2	95,70	78,25	112,05	120,60	67,50	90,50	
10/04/2006	6	3	83,70	92,15	105,50	123,35	77,55	75,50	
10/04/2006	6	4	-	116,15	105,10	-	-	76,50	
10/04/2006	6	5	91,30	72,80	122,10	108,70	83,45	85,10	
10/04/2006	7	1	-	94,80	136,50	-	-	64,60	Falta tornillo 2
10/04/2006	7	2	91,60	73,90	-	120,55	-	-	Falta tornillo 4
10/04/2006	7	3	68,90	88,95	101,35	125,70	95,05	77,05	
10/04/2006	7	4	68,35	103,60	117,15	129,95	100,10	76,45	
10/04/2006	7	5	80,05	95,05	119,70	133,50	109,20	74,50	

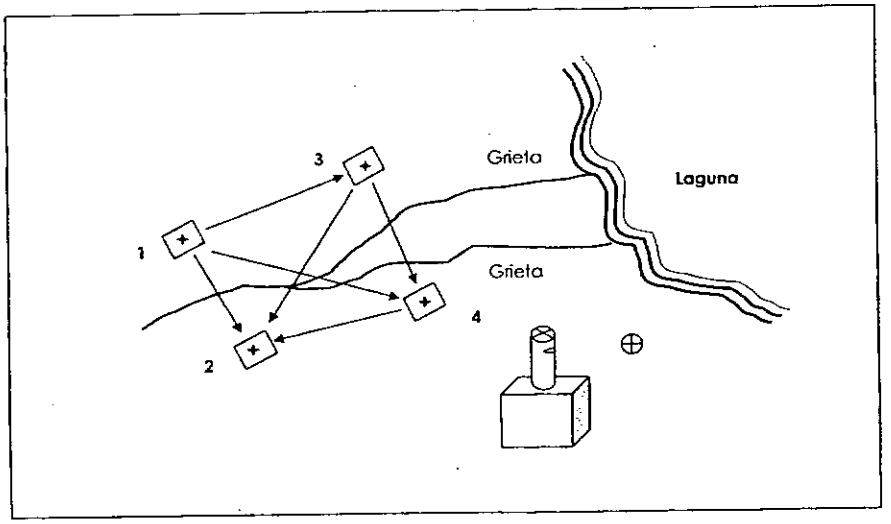
PSI S.A.

PSI S.A.
1983 - 2005

MONITOREO

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECINCO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACA SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C.

FECHA	LECTURA EXTENSOMETRO No 1 (CM.)					
	1 --- 2	1 --- 3	1 --- 4	3 --- 2	4 --- 2	3 --- 4
26-oct-05	158,3	92,7	207,2	190,9	114,5	188,7
30-nov-05	158,7	92,3	207	190,5	103,7	188,5
3-dic-05	158,9	92,2	207,1	190,8	103,6	188,7
16-dic-05	158,8	92,2	207,1	190,9	103,5	188,5
25-ene-06	158,95	92,3	207,5	190,9	103,4	188,7
31-ene-06	158,95	92,2	207,5	190,9	103,4	188,5
20-feb-06	158,6	92,3	207,3	190,8	103,5	188,5
28-feb-06	158,7	92,3	207,4	190,9	103,4	188,5
14-mar-06	158,8	92,4	207,4	190,8	103,4	188,6
28-mar-06	158,9	92,3	207,6	190,8	103,5	188,7
10-abr-06	158,8	92,4	207,5	190,7	103,4	188,7



NOTA = Las mediciones se realizan en la dirección indicada desde la ranura que tiene cada varilla hasta la marca que se hizo sobre cada una.

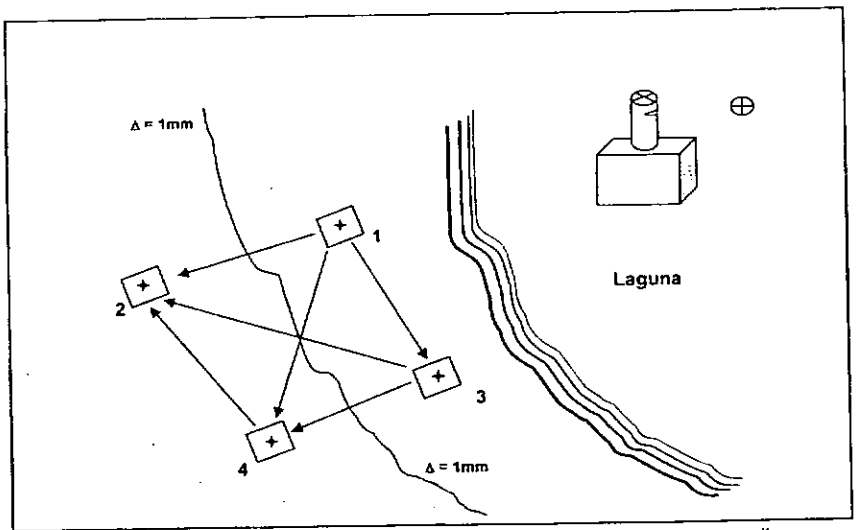
PSI S.A.

PSI S.A.
1983 - 2005

MONITOREO

CONSULTORIA PARA EL MONITOREO GEOTECINCO SOBRE LOS TALUDES AFECTADOS POR LA INUNDACION DEL RIO TUNJUELITO AVENIDA CARACAS Y BOYACA SECTOR GRAVILLERAS EN BOGOTA D.C.

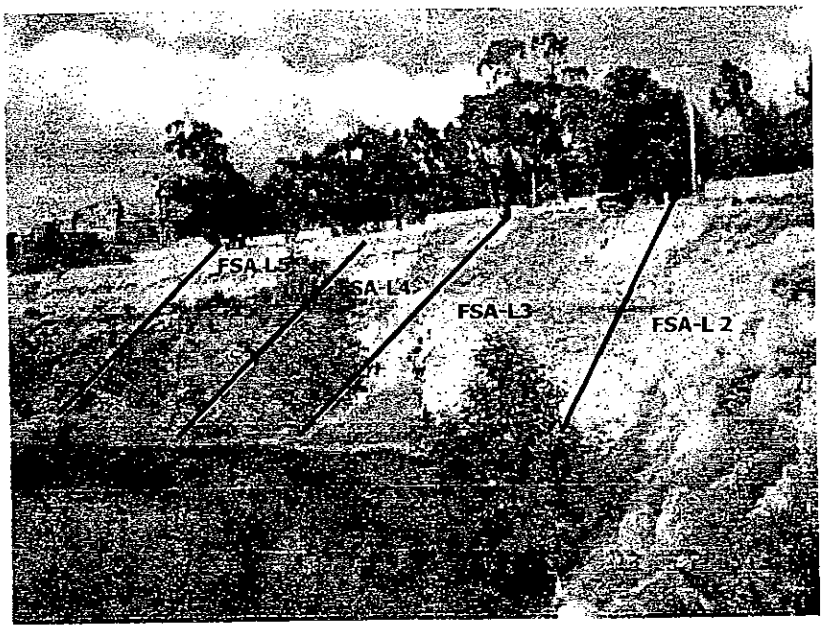
FECHA	LECTURA EXTENSOMETRO No 2 (CM.)					
	1 - - - 2	1 - - - 3	1 - - - 4	3 - - - 2	4 - - - 2	3 - - - 4
26-oct-05	118,7	127,6	146,7	189,7	104,6	128,5
30-nov-05	117,9	127,05	145,8	188,9	104,1	128,1
3-dic-05	118,0	127,1	146,1	188,6	104,0	128,0
16-dic-05	118,0	127,1	146,1	188,7	104,0	128,0
25-ene-06	118,0	127,2	146,1	188,8	104,1	128,1
31-ene-06	118,0	127,1	146,1	188,7	104,0	128,0
20-feb-06	118,0	127,1	146,1	188,7	104,0	128,0
28-feb-06	118,0	127,1	146,1	188,7	104,0	128,0
14-mar-06	117,9	127,1	146,1	188,7	104,0	128,0
28-mar-06	117,9	127,1	146,1	188,7	104,0	128,0
10-abr-06	117,9	127,1	146,1	188,7	104,0	128,0



NOTA = Las mediciones se realizan en la dirección indicada desde la ranura que tiene cada varilla hasta la marca que se hizo sobre cada una.

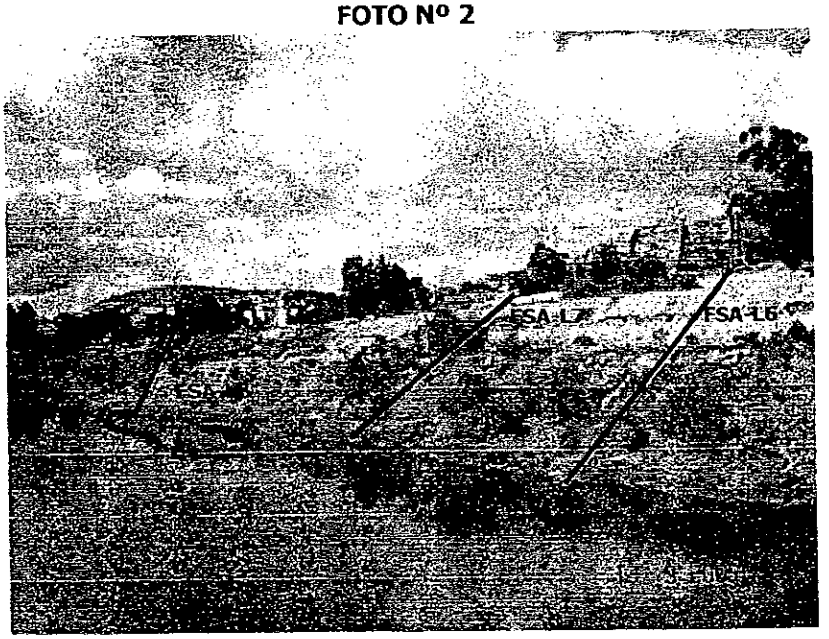
10. REGISTRO FOTOGRÁFICO

FOTO 1



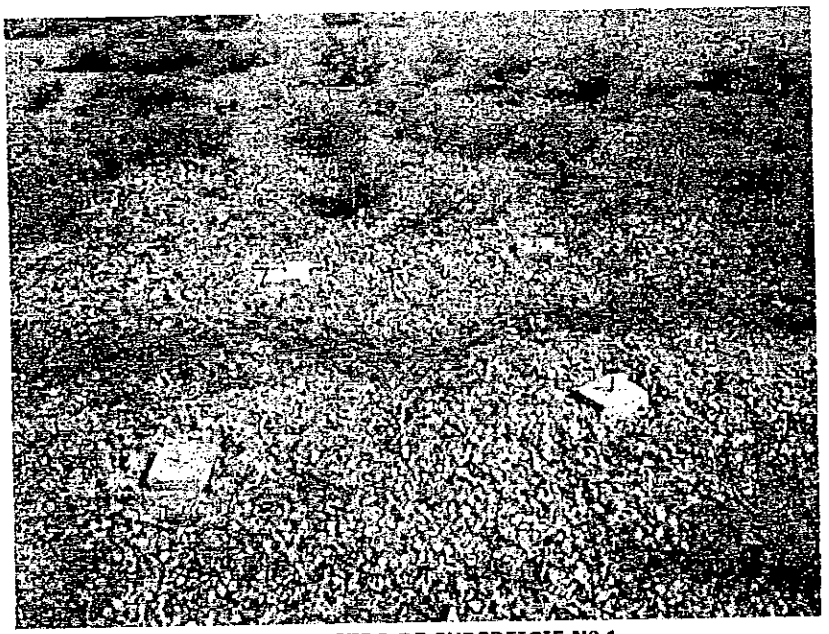
VISTA PANORAMICA SECTOR AV CARACAS LINEAS DE MOJONES

FOTO Nº 2



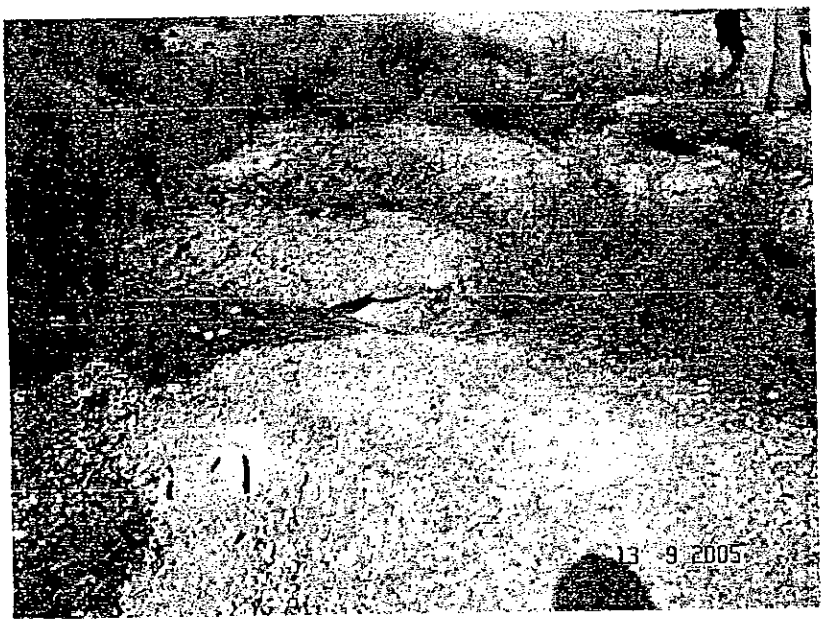
VISTA PANORAMICA SECTOR AV CARACAS LINEAS DE MOJONES

FOTO 3



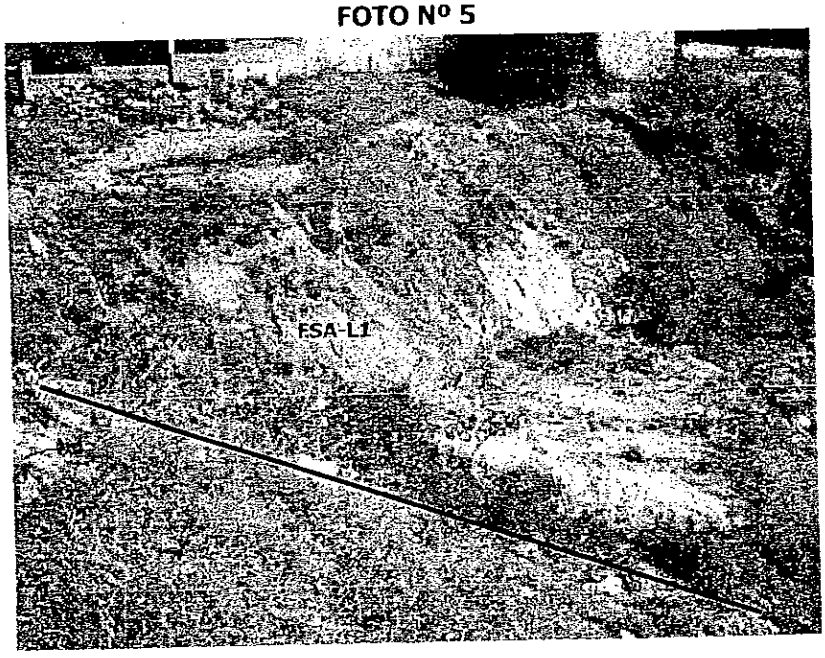
EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE Nº 1

FOTO Nº 4



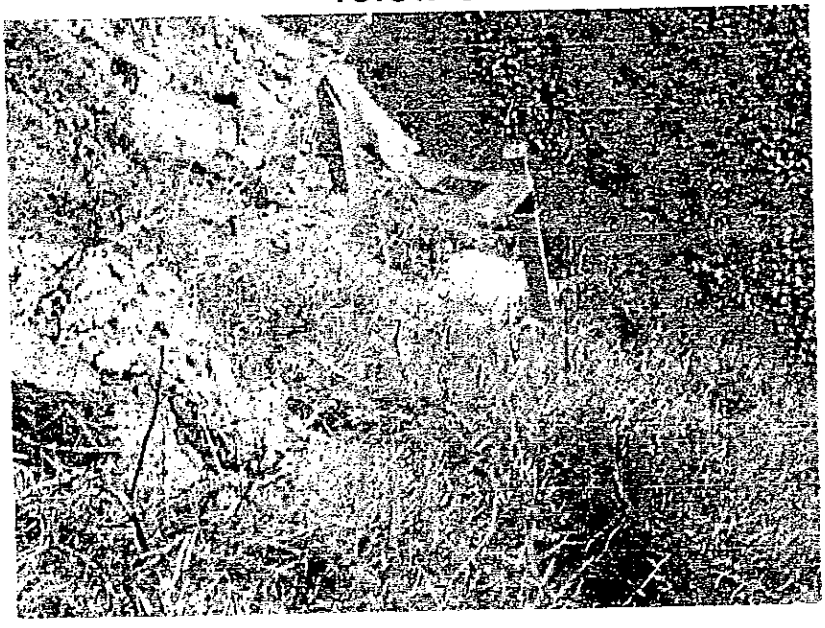
EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE Nº 2

FOTO Nº 5



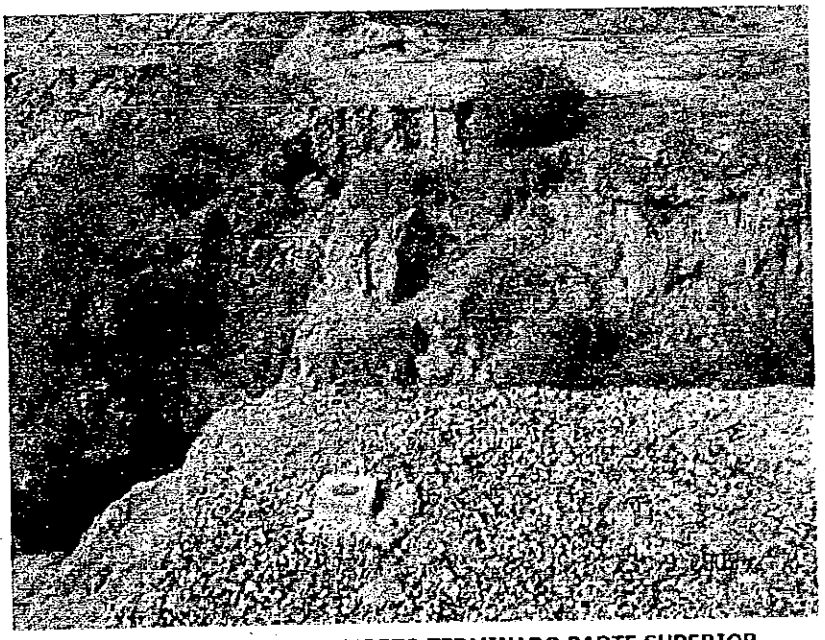
VISTA PANORAMICA SECTOR AV CARACAS LINEAS DE MOJONES

FOTO Nº 6



VISTA DE MOJON EN CONCRETO TERMINADO
FSA – L1

FOTO Nº 7



VISTA DE MOJON DE CONCRETO TERMINADO PARTE SUPERIOR
FSA – L1

FOTO Nº 8



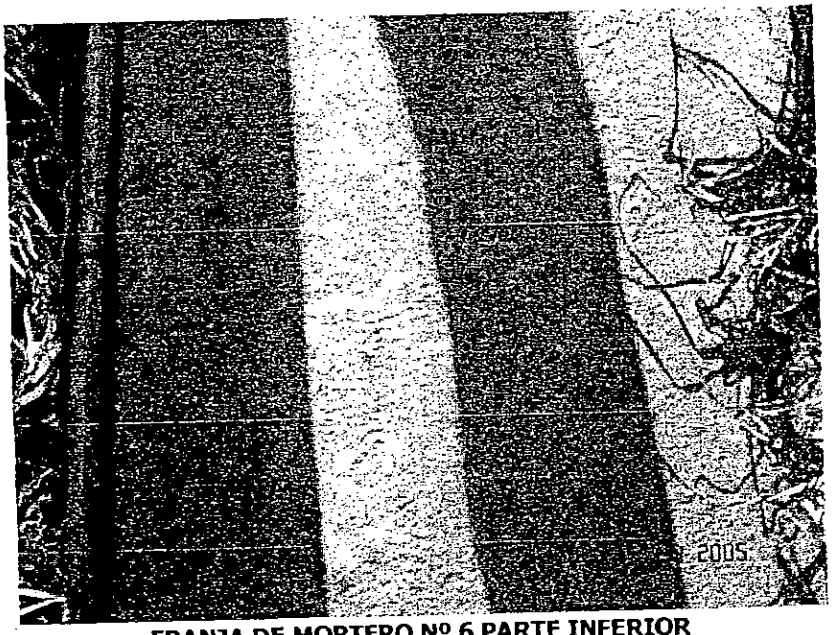
VISTA DE MOJON DE CONCRETO TERMINADO
FSA – L2

FOTO Nº 9



FRANJA DE MORTERO Nº 7 PARTE INFERIOR
(EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)

FOTO Nº 10



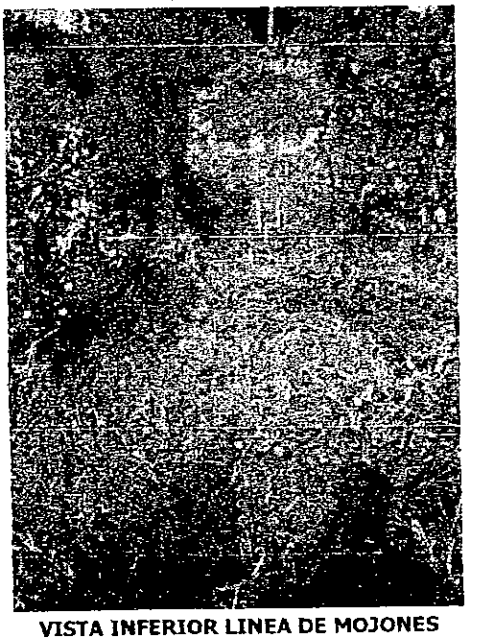
FRANJA DE MORTERO Nº 6 PARTE INFERIOR
(EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)
SE OBSERVA GRIETA

FOTO Nº 11



FRANJA DE MORTERO Nº 5 PARTE INFERIOR (EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)

FOTO Nº 12



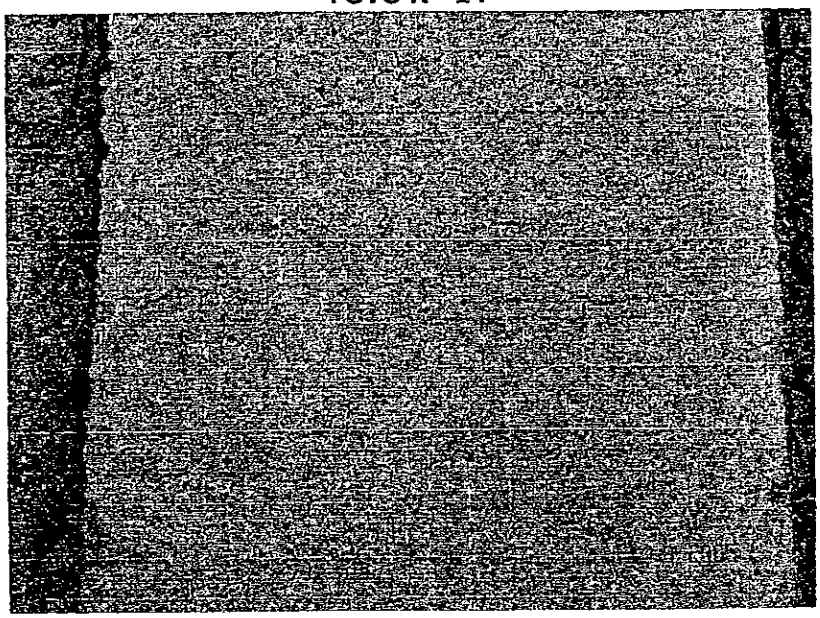
VISTA INFERIOR LINEA DE MOJONES FSA –L 6

FOTO Nº 13



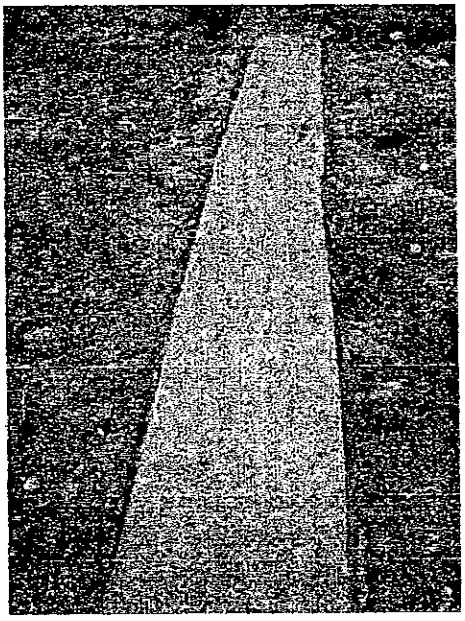
FRANJA DE MORTERO Nº 4 PARTE INFERIOR (EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)

FOTO Nº 14



GRIETA EN FRANJA DE MORTERO Nº 4 PARTE INFERIOR

FOTO Nº 15



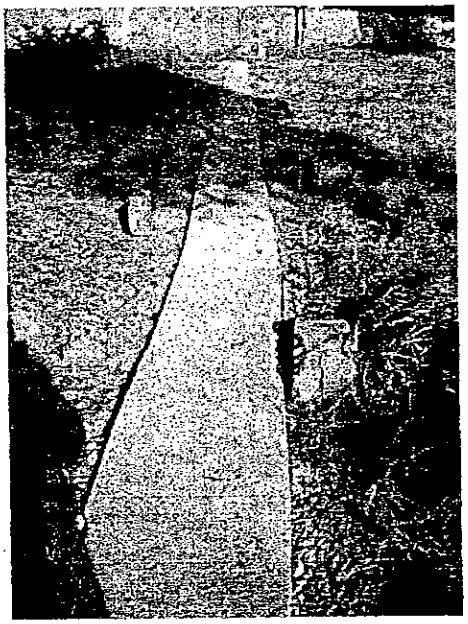
FRANJA DE MORTERO Nº 3 PARTE INFERIOR (EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)

FOTO Nº 16



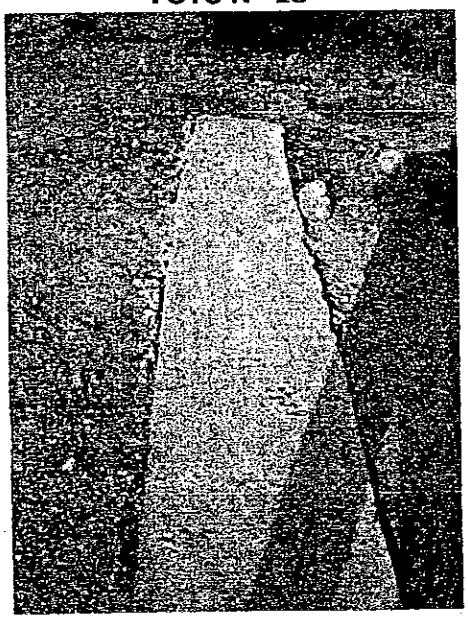
FRANJA DE MORTERO Nº 2 PARTE INFERIOR Y LINEA DE MOJON FSA – L 8

FOTO Nº 17



FRANJA DE MORTERO Nº 1
(EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)

FOTO Nº 18



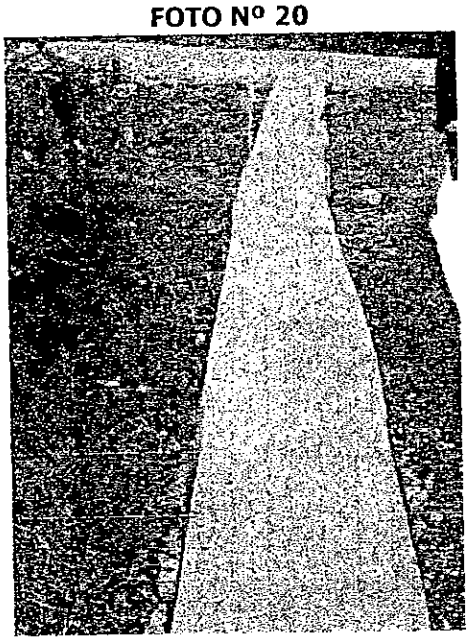
FRANJA DE MORTERO Nº 2 PARTE SUPERIOR
(EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)

FOTO Nº 19



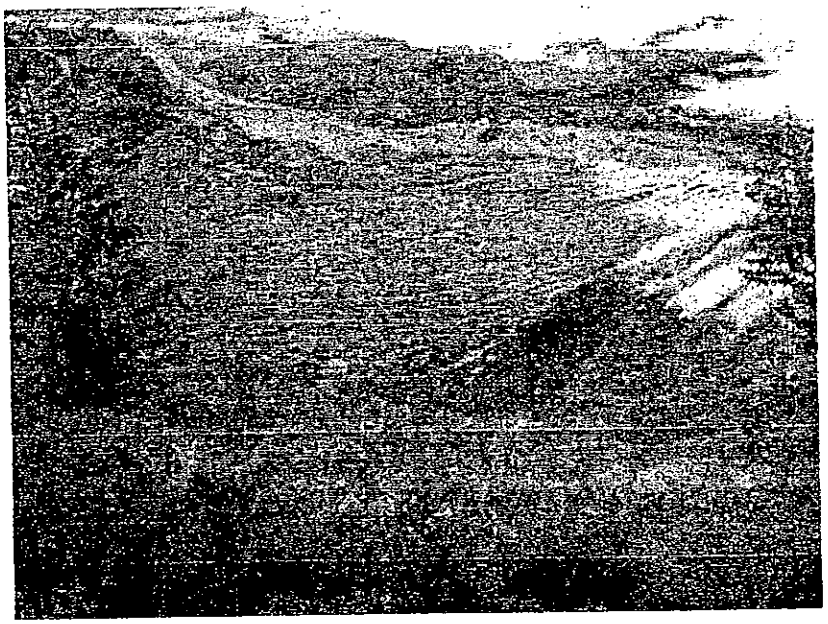
FRANJA DE MORTERO Nº 3 PARTE SUPERIOR (EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)

FOTO Nº 20



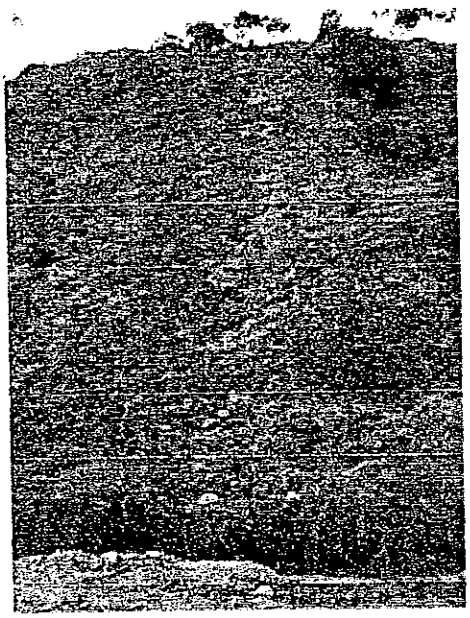
FRANJA DE MORTERO Nº 4 PARTE SUPERIOR (EXTENSOMETRO DE SUPERFICIE)

FOTO Nº 21



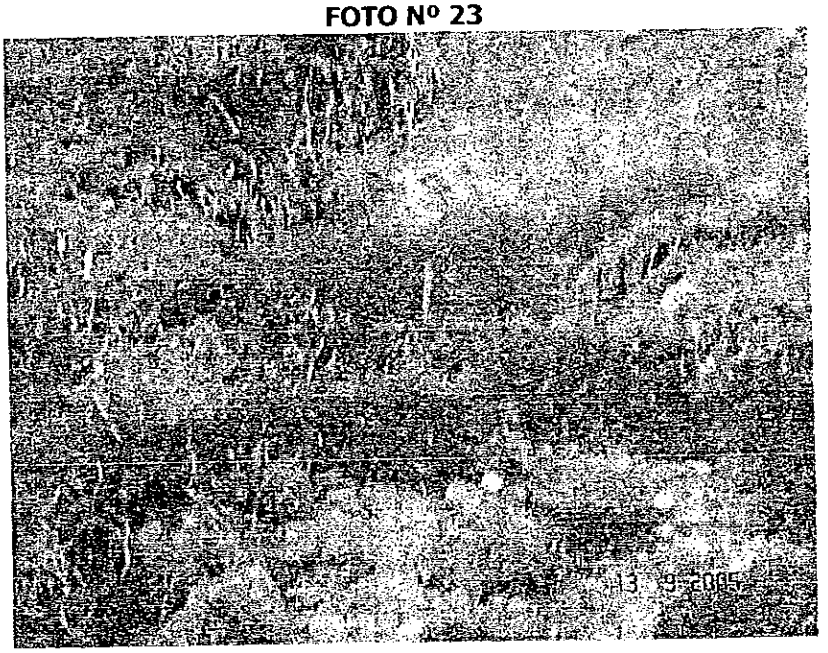
LINEA DE MOJONES
CEMEX L-3

FOTO Nº 22



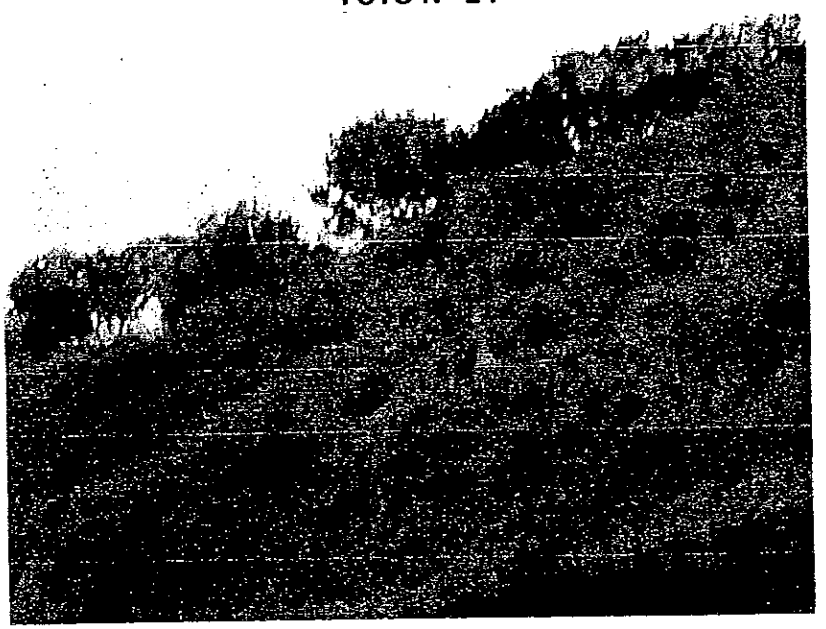
LINEA DE MOJONES
HOLCIM L- 2

FOTO Nº 23



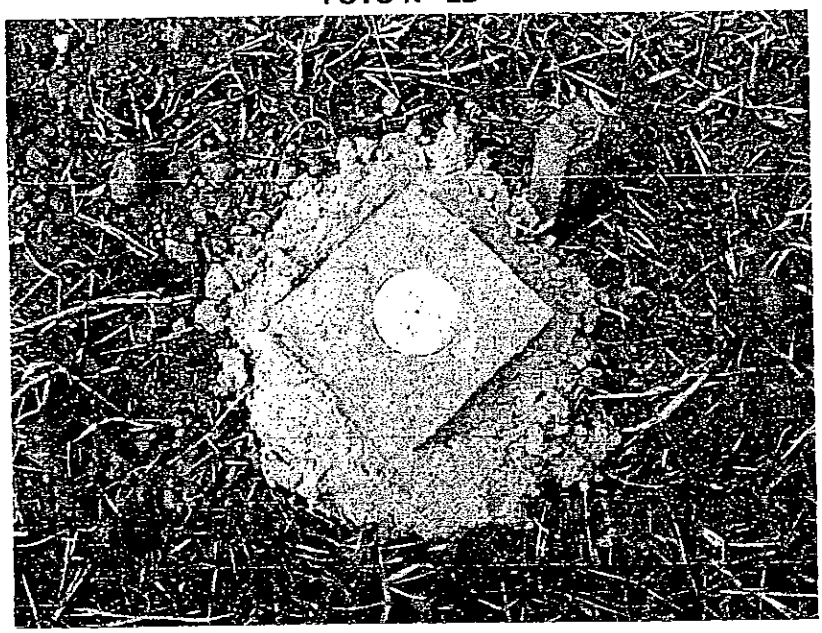
LINEA DE MOJONES
HOLCIM L -1

FOTO Nº 24



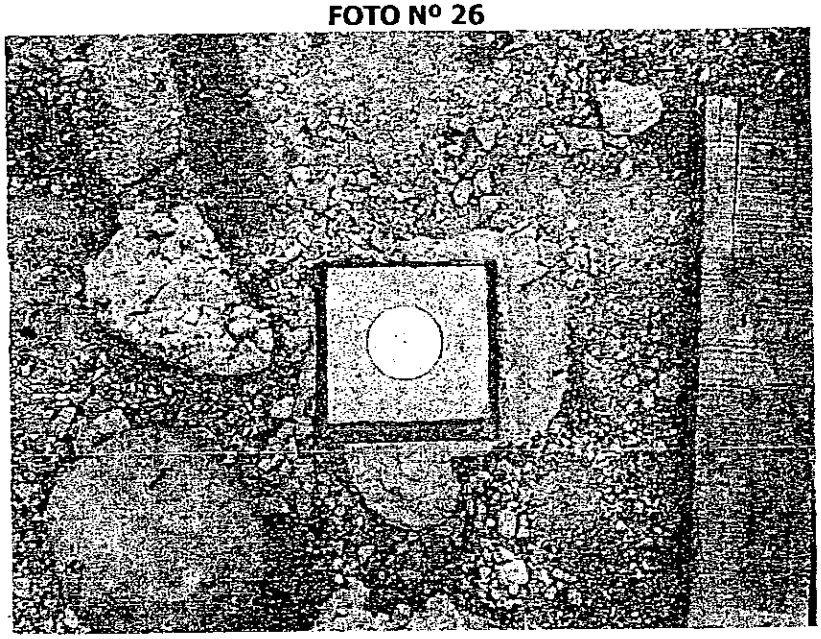
LINEA DE MOJONES
HOLCIM L -1

FOTO Nº 25



VISTA DE MOJON DE CONCRETO TERMINADO
HOLCIM L -1

FOTO Nº 26



VISTA DE MOJON DE CONCRETO TERMINADO
HOLCIM L - 2

FOTO Nº 27



LECTURA DE GRIETOMETROS

FOTO Nº 28



VISITA GEOTÉCNICA

000104

RECIBIDO PARA SU REVISION 39742

Fecha		
02-05-07	Ing. Gisela H.	

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

TABLA DE CONTENIDO

INFORME

DATOS TOMADOS EN CAMPO

CARTERAS Y CALCULOS

CALCULO DE VOLUMEN POR SECCIONES Y AREAS

PERFILES

PLANTA

FOTOS

MOJONES

TRANS 67 No 82A-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415



PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA

NIT 900067607-3

INFORME

TRANS 67 No 82ª-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

Bogotá, enero 21 del 2007.

SEÑORES :
FUNDACIÓN SAN ANTONIO
ATE. DRA. GRISELLA HERNANDEZ.
GERENTE DE MINAS

Por medio de la presente le entrego el informe, del **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO--BATIMETRICO LA TOMA DE MUESTRAS (21) DE FONDO Y EL AMOJONAMIENTO DE LAS SECCIONES ESTABLECIDAS DESDE EL COMIENZO DE LA INUNDACION.**

TRABAJO REALIZADO EN LAS CANTERAS INUNDADAS POR EL RIO TUNJUELITO DENOMINDAS SANCHEZ Y GONZALEZ Y CARLOS MADRID; EL TRABAJO SE HIZO ENTRE EL 21 DE DICIEMBRE DEL 2006 Y EL 10 DE ENERO DEL 2007.

1-TRABAJO DE CAMPO:

Se inicio el trabajo partiendo de las coordenadas Geográficas y planas que nos da el vértice CD 606 el cual esta ubicado sobre la av. Boyacá frente a la entrada principal de la Fundación San Antonio en el costado derecho mirando hacia el sur; desde allí y mediante un equipo de posicionamiento GPS. de alta precisión, trasladamos las coordenadas a el predio junto a la zona inundada.

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

1.1Amojonamiento.

Se sacaron las coordenadas de inicio y fin de cada sección las cuales van desde la A hasta la P (16 en total) y a partir de las coordenadas traídas desde la placa del I.G.A.C. se hizo una poligonal y se replanteo cada uno de los extremos; en estos sitios se implanto en el terreno un mojón de concreto con placa metálica (16) y los otros 16 con puntilla se marcaron con la letra de cada sección.

1.2 Toma de Muestras de Fondo.

Las muestras de fondo se tomaron con un pescador de punta el cual baja verticalmente y al contacto con el fondo se cierra por el peso del mismo este se entierra en el fango y recoge la muestra.

Para la posición o ubicación de las muestras se hizo mediante un G.P.S. navegador y en el momento de la toma se posiciono el punto con el G.P.S. de alta precisión, los datos de la ubicación así como la numeración de las muestras fue entregada por el señor Jorge Mantilla.

Sacamos la muestra del fondo se abre el pescador se deja escurrir un poco el liquido y se toma la muestra de forma manual se introduce 1 o 2 kilos de la muestra dentro de una bolsa plástica, se marca con su numero por los dos lados, luego se envuelve en papel aluminio y por ultimo se introduce dentro de otra bolsa plástica donde se vuelve a marcar.

Estas muestras se llevaron al laboratorio al día siguiente en horas de la mañana.

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

1.3 Levantamiento Topográfico-batimétrico.

Para el levantamiento topográfico-Batimétrico se uso el método de radiación de detalles mediante un segundo equipo de posicionamiento global G.P.S. el cual se coloco en un intervalo de grabación de 2 segundos; la precisión del equipo es de 1 a 2 cms en X,Y y de 1.5 a 2.5 cms en Z, esto en condiciones de buena visibilidad de los satélites y ayudados en el control y ajuste con el primer equipo de posicionamiento el cual se encuentra trabajando simultáneamente en el modo Estático; con este equipo se fue recorriendo cada una de las secciones antes amojonadas y como estas tienen una distancia entre si de 50 mts, se hizo una sección intermedia entre cada sección principal para tener en total 32 secciones de trabajo; adicionalmente se hicieron 6 secciones longitudinales atravesando las 32 secciones primeras y de esta manera hacer una cuadricula para tener mayor precisión y control del trabajo realizado

Para conocer la profundidad se uso una ecosonda Digital—Análoga la cual nos entrega en pantalla la profundidad de cada sitio con una precisión de + o – 10cms y adicionalmente se va ploteando el perfil del fondo del terreno examinado.

Con estas tres coordenadas X,Y y Z se genera una superficie en 3D y con esta generar curvas de nivel cada 1.0 m, para de esta forma tener un mayor nivel de control del trabajo realizado. Posteriormente en oficina se genera una superficie de la Batimetria anterior y con la superposición de las dos superficies se obtiene el calculo de volumen depositado..

1.4 Equipo a Utilizado:

Una Eco-sonda Digital .
Una estación total Nikon 750 con sus respectivos implementos.

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

Dos G.P.S DE alta Precisión en coordenadas y cotas, con doble frecuencia y con el sistema de tiempo real.

Un computador pentium 1800 mhz con software básico de autocad R2004 y swift, Excel, Eagle Point.

Un Bote con Motor

Un campero

Equipo complementario de Topografía

1.5 Personal que trabajo:

Un Hidrómetra

Un topógrafo.

Dos cadeneros.

Dos obreros.

1.6 Resultados Obtenidos:

Volumen de relleno con el programa EAGLE POPINT **207.456,66 m3**

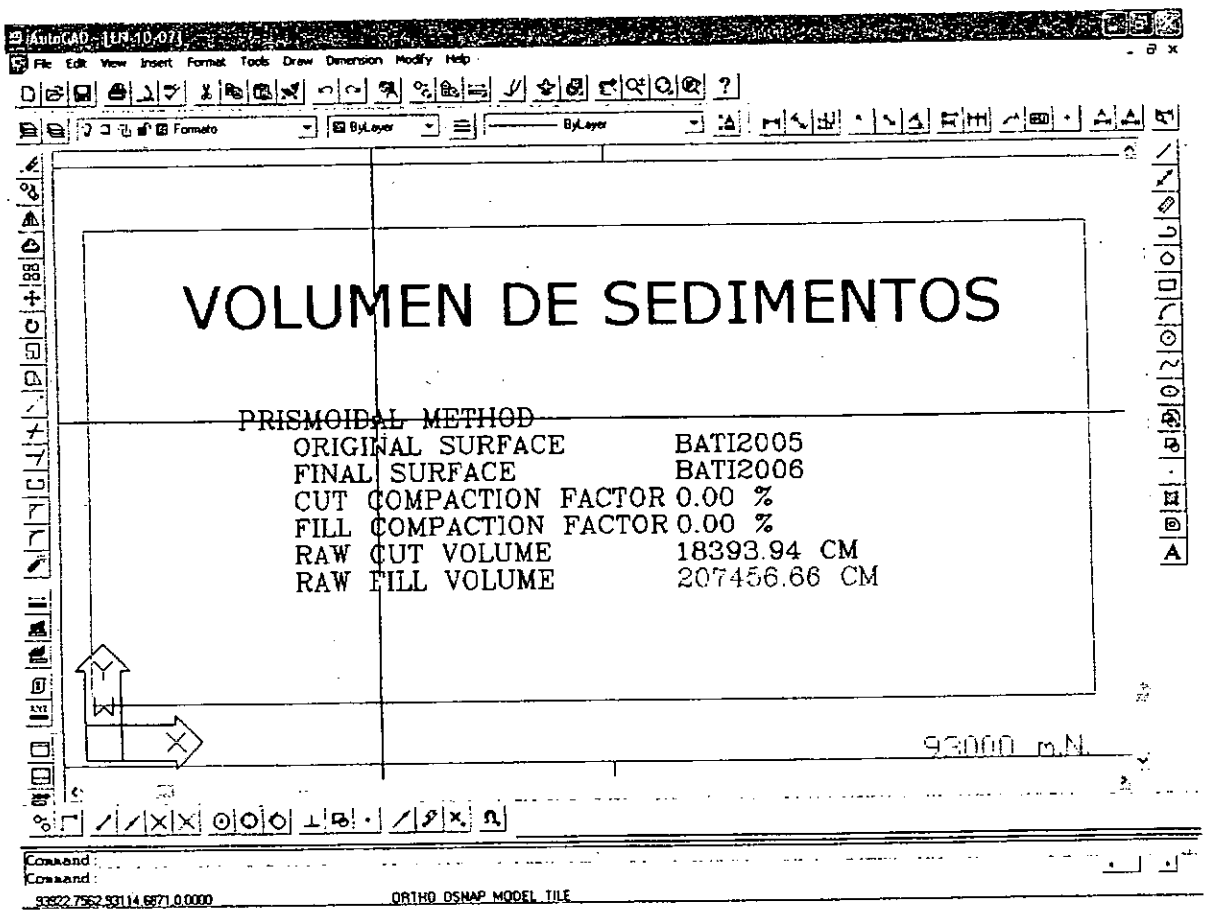
Atte.

ING. JORGE OCTAVIO PINZON G.
GERENTE

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA

NIT 900067607-3

MEMORIAS DE CALCULO

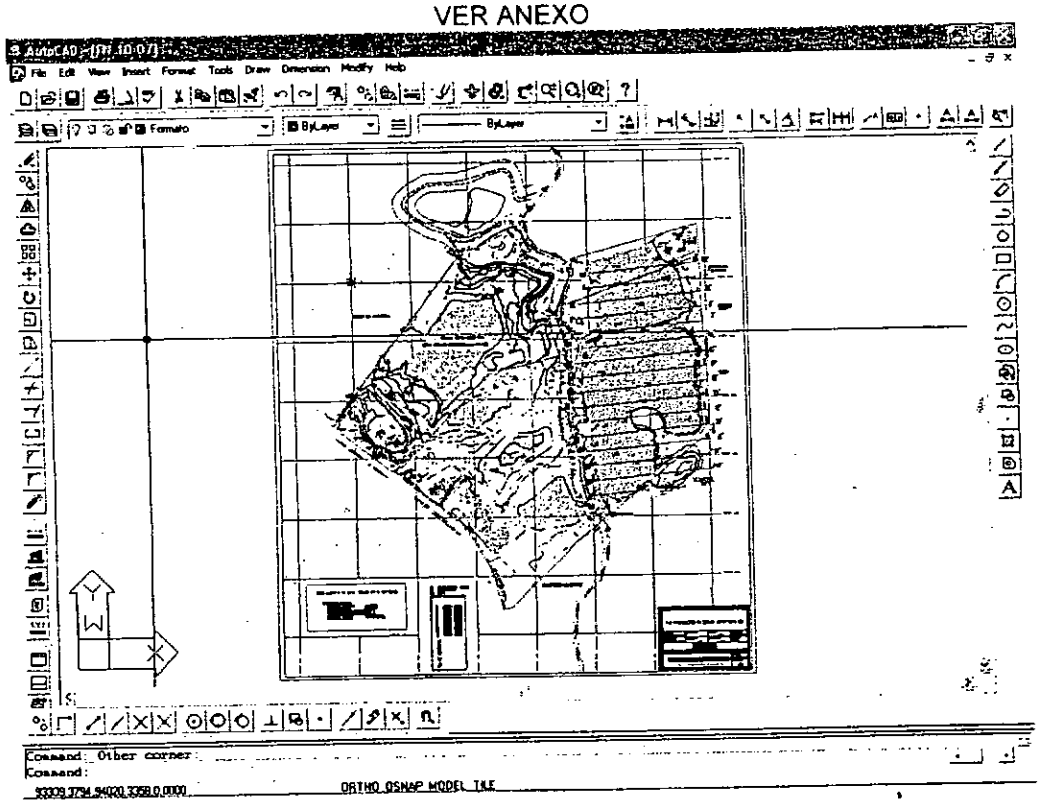


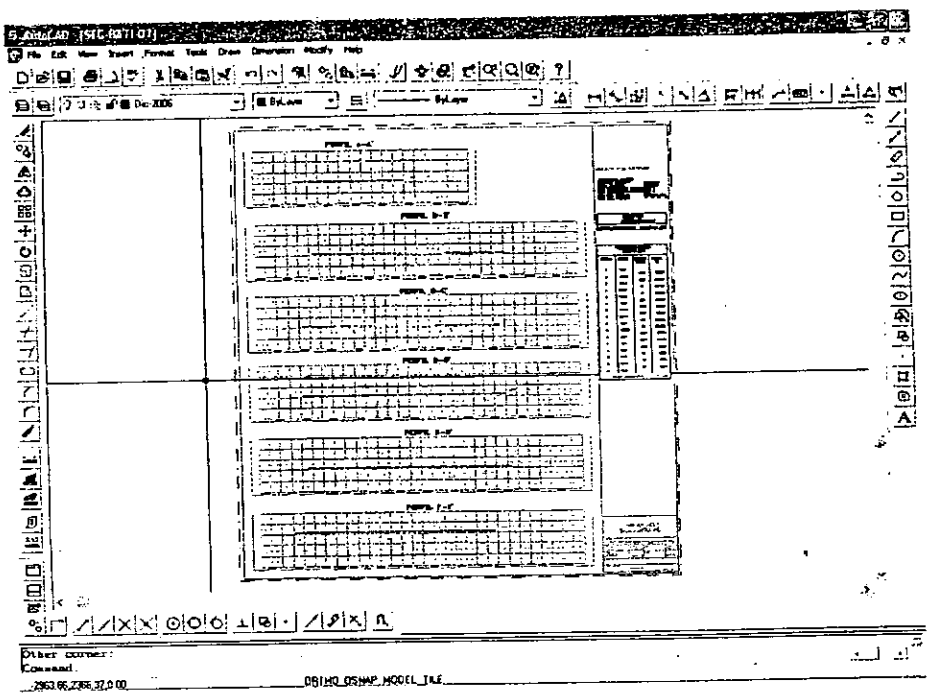
PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA

NIT 900067607-3

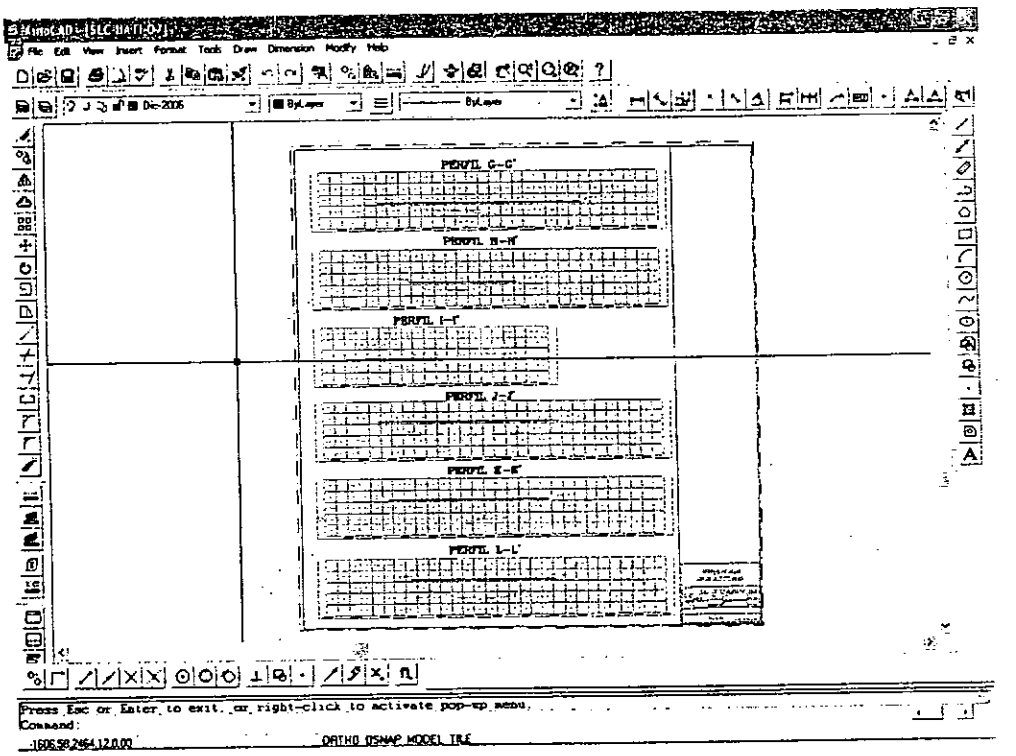
IMAGEN DEL PLANO EN AUTOCAD

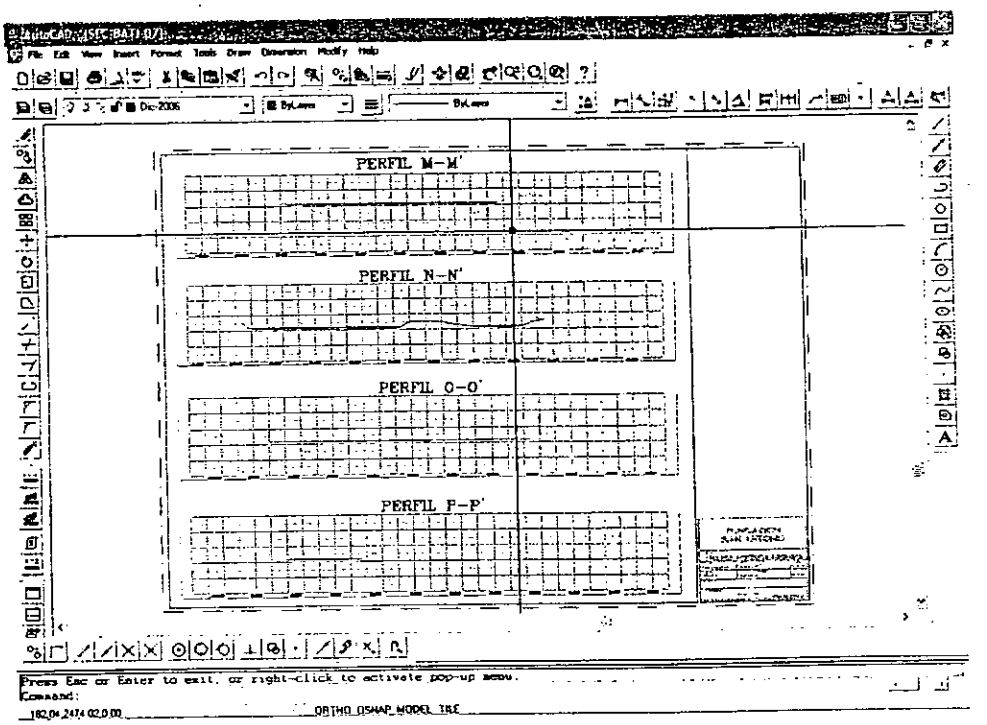
VER ANEXO





PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

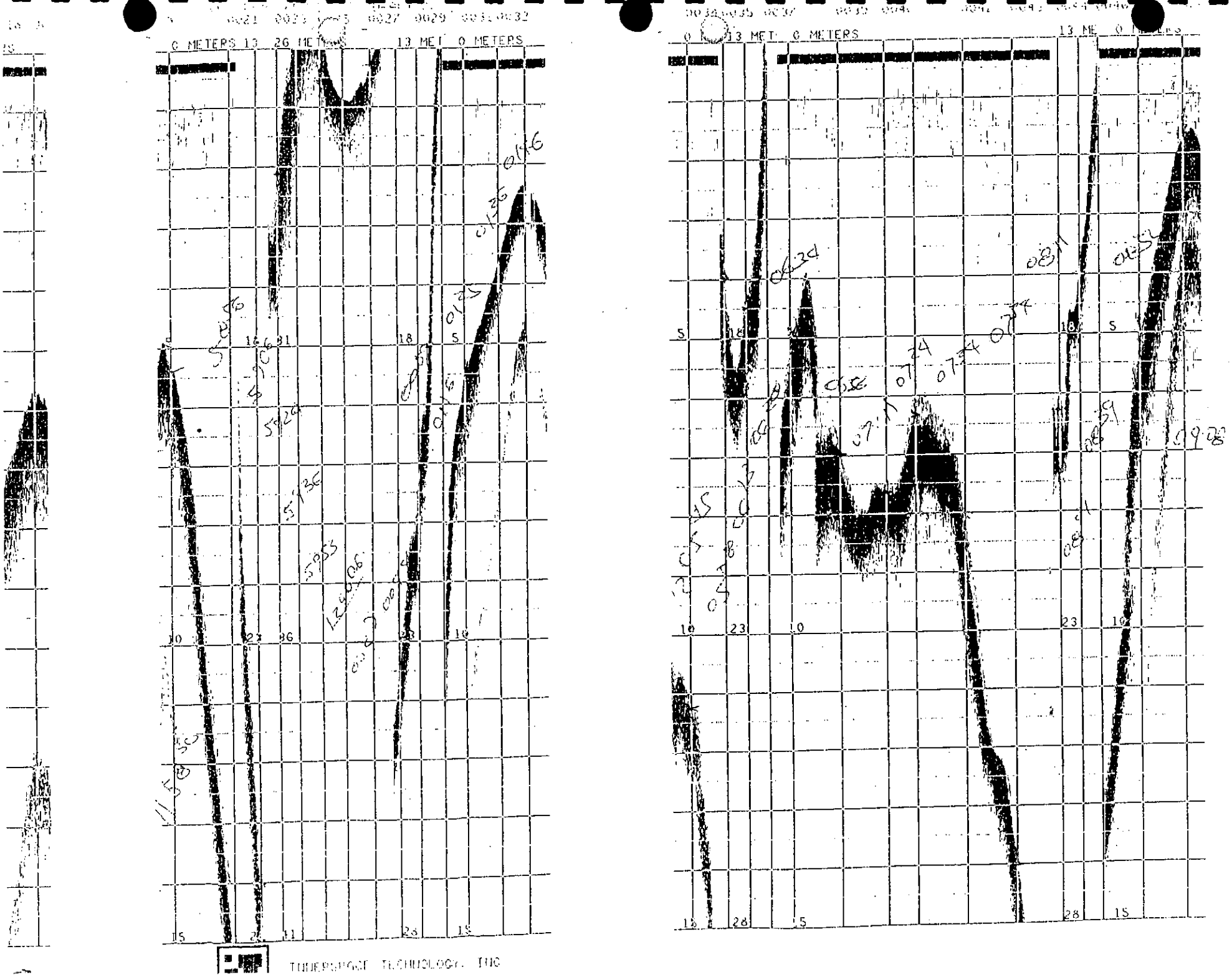




PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

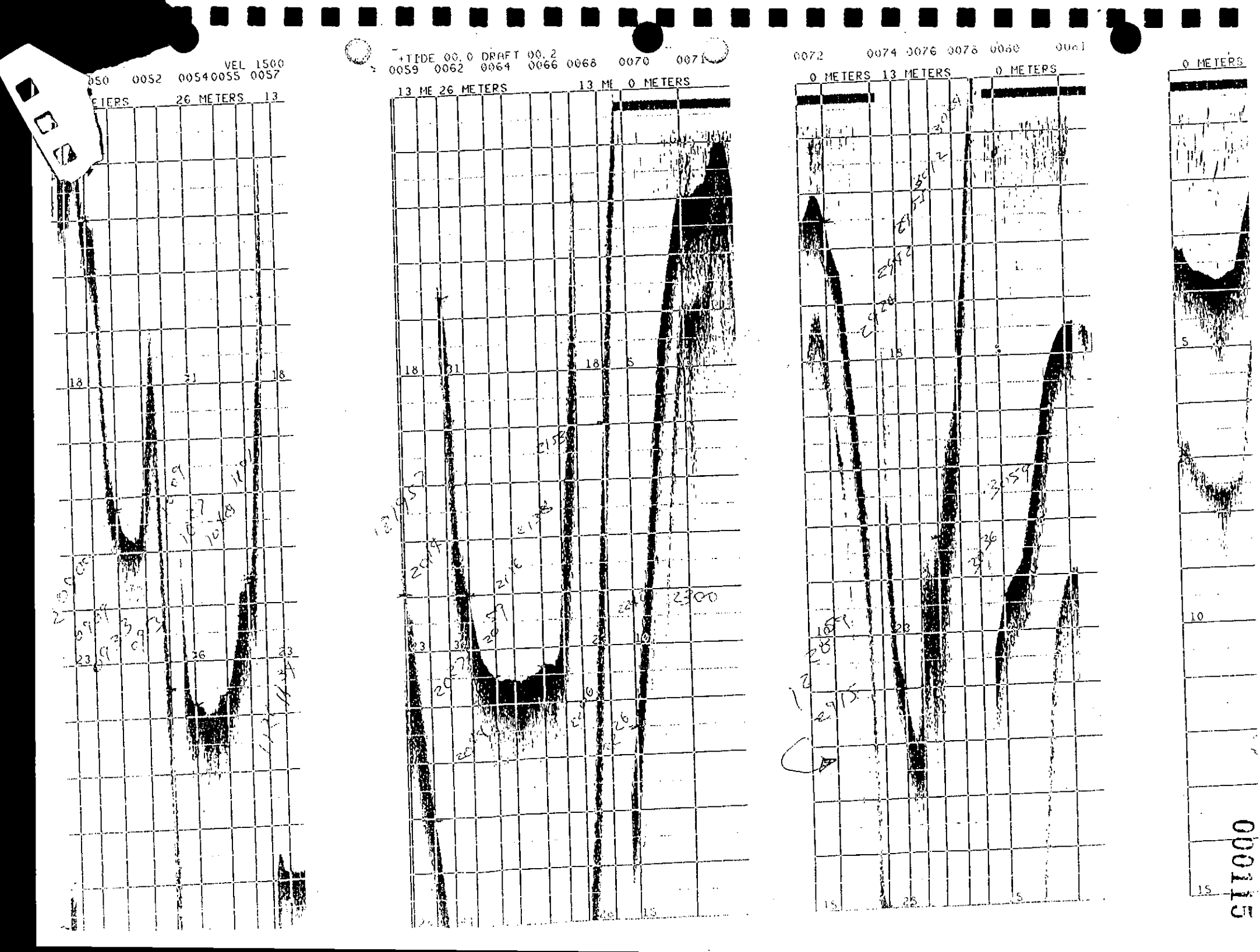
DATOS TOMADOS EN CAMPO

TRANS 67 No 82ª-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415

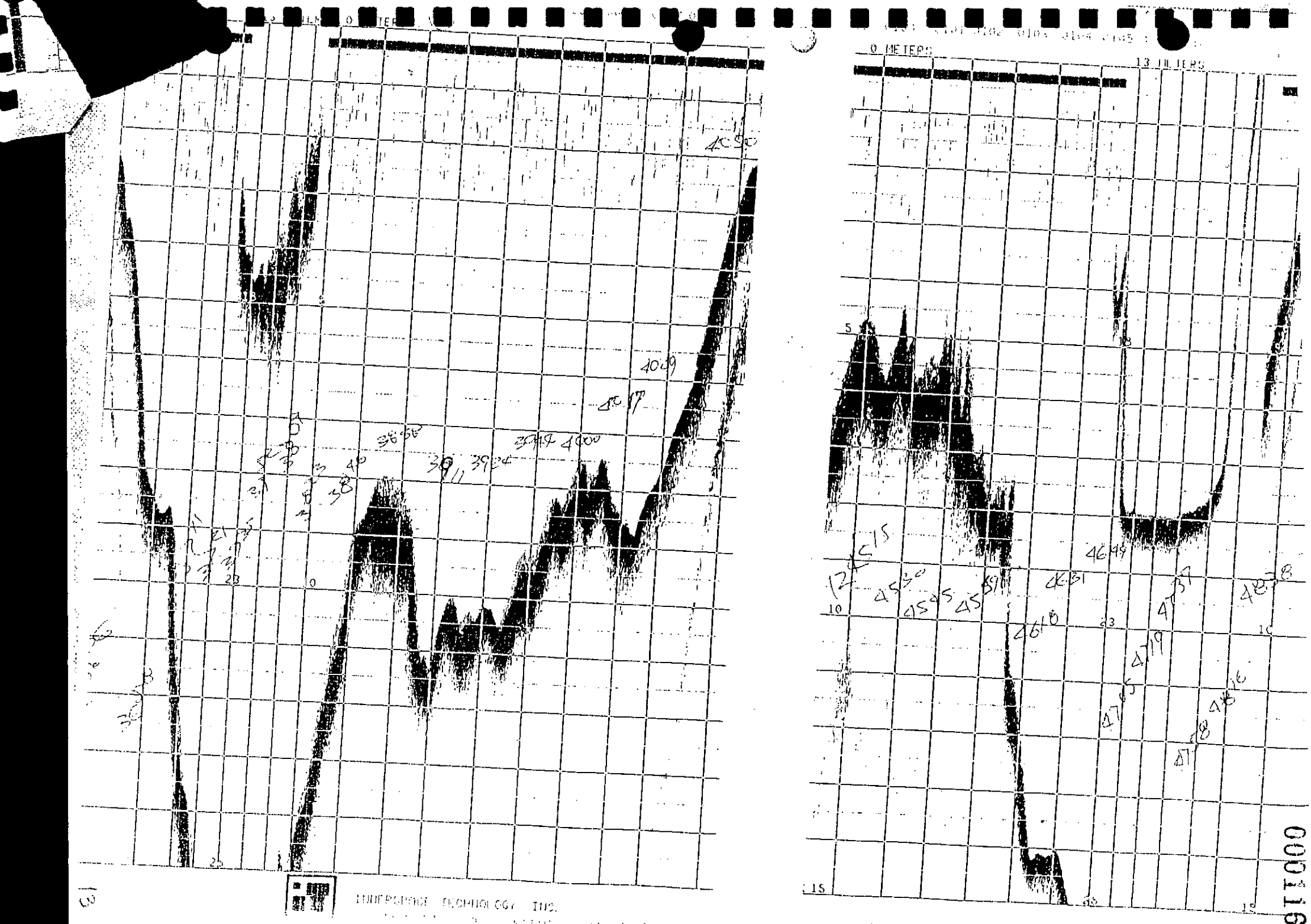


TIDEWATER TECHNOLOGY, INC.

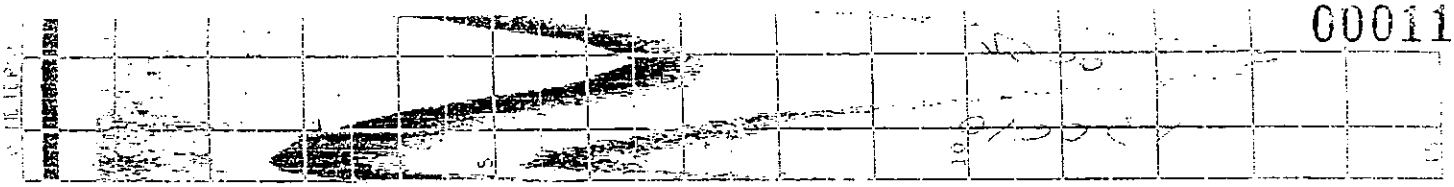
000114

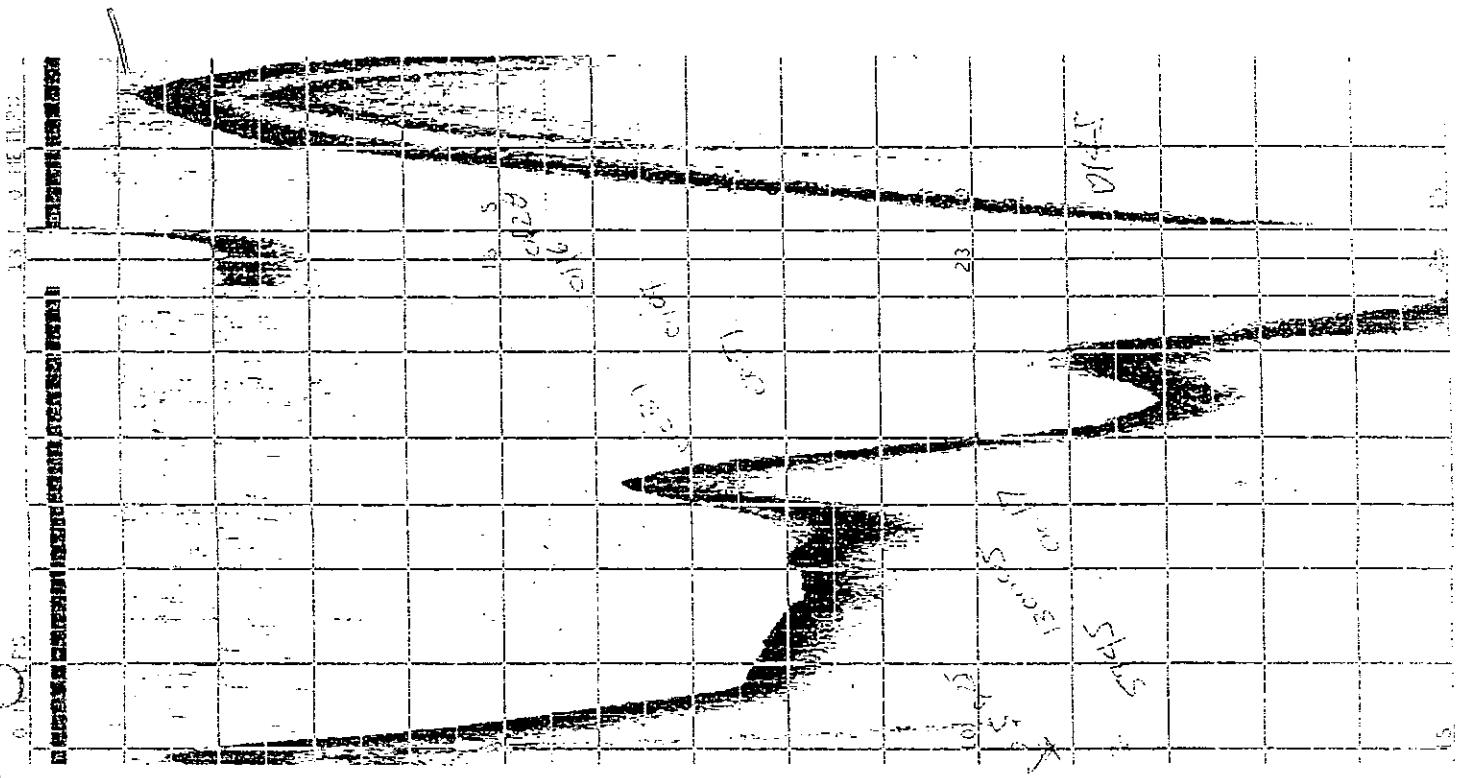

VEL 1500
0050 0052 00540055 0057
26 METERS 13
+TIDE 00.0 DRAFT 00.2
0059 0062 0064 0066 0068 0070 0071
13 ME 26 METERS 13 ME 0 METERS
0072 0074 0076 0078 0080 0081
0 METERS 13 METERS 0 METERS
0 METERS

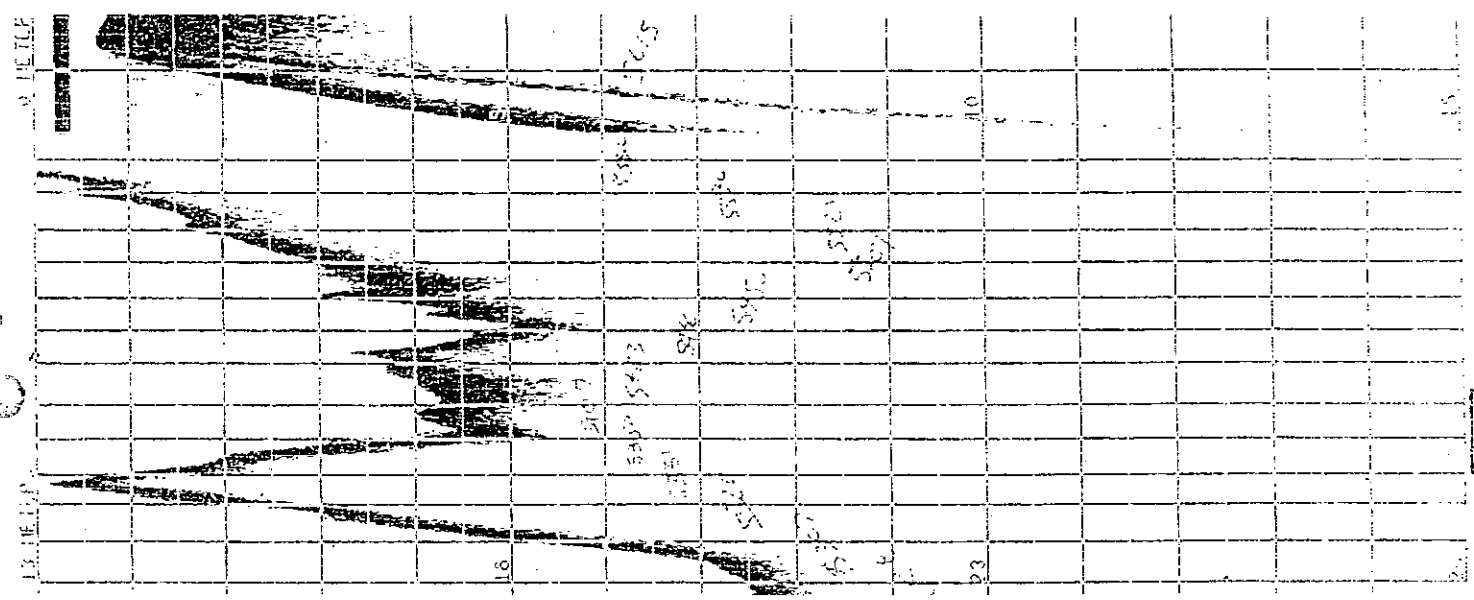
000115

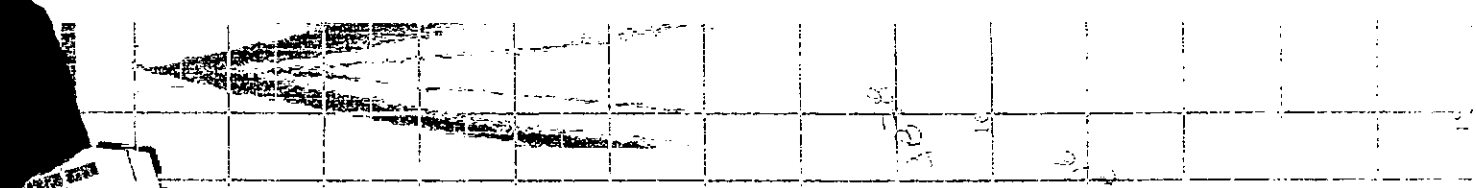


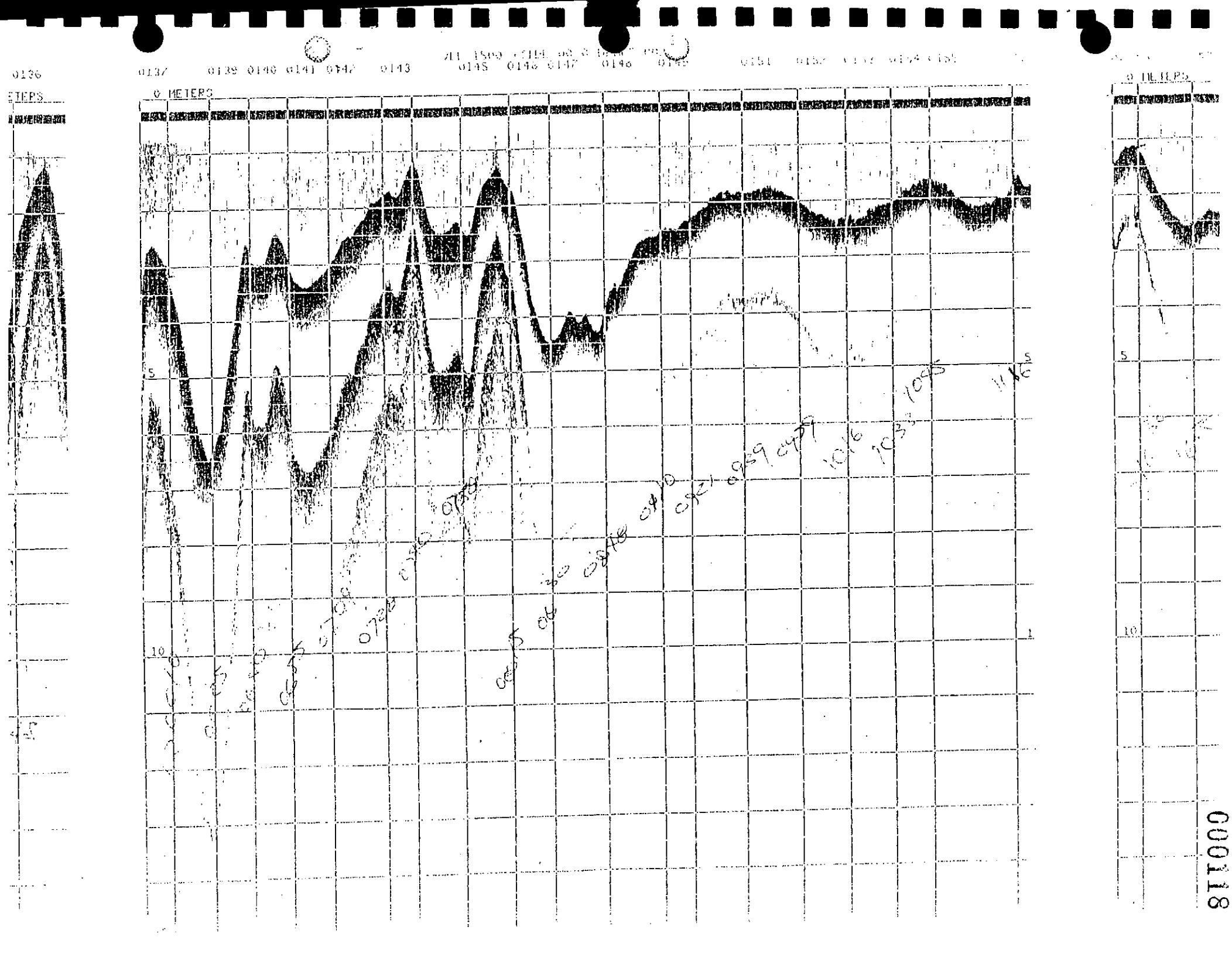
000116

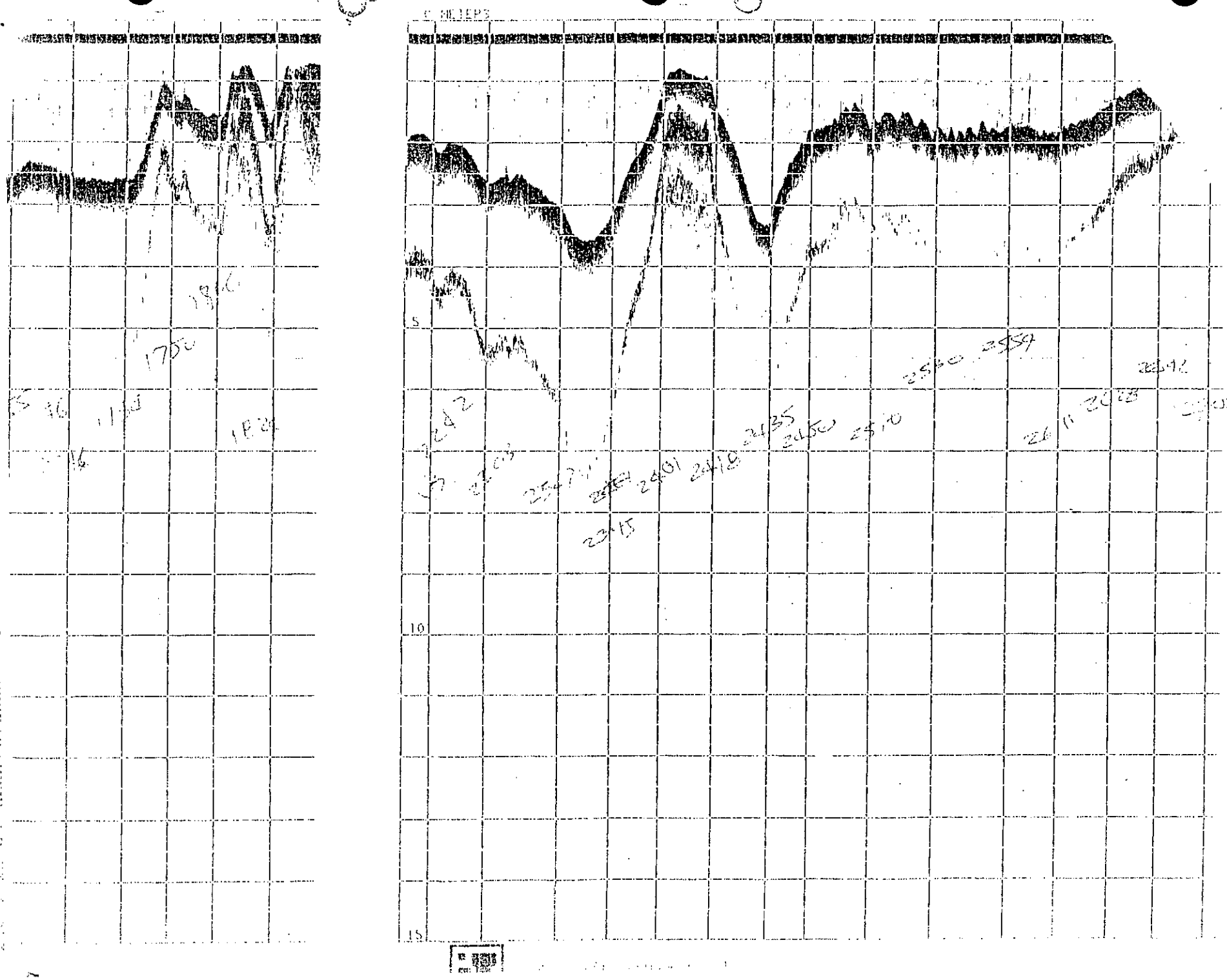




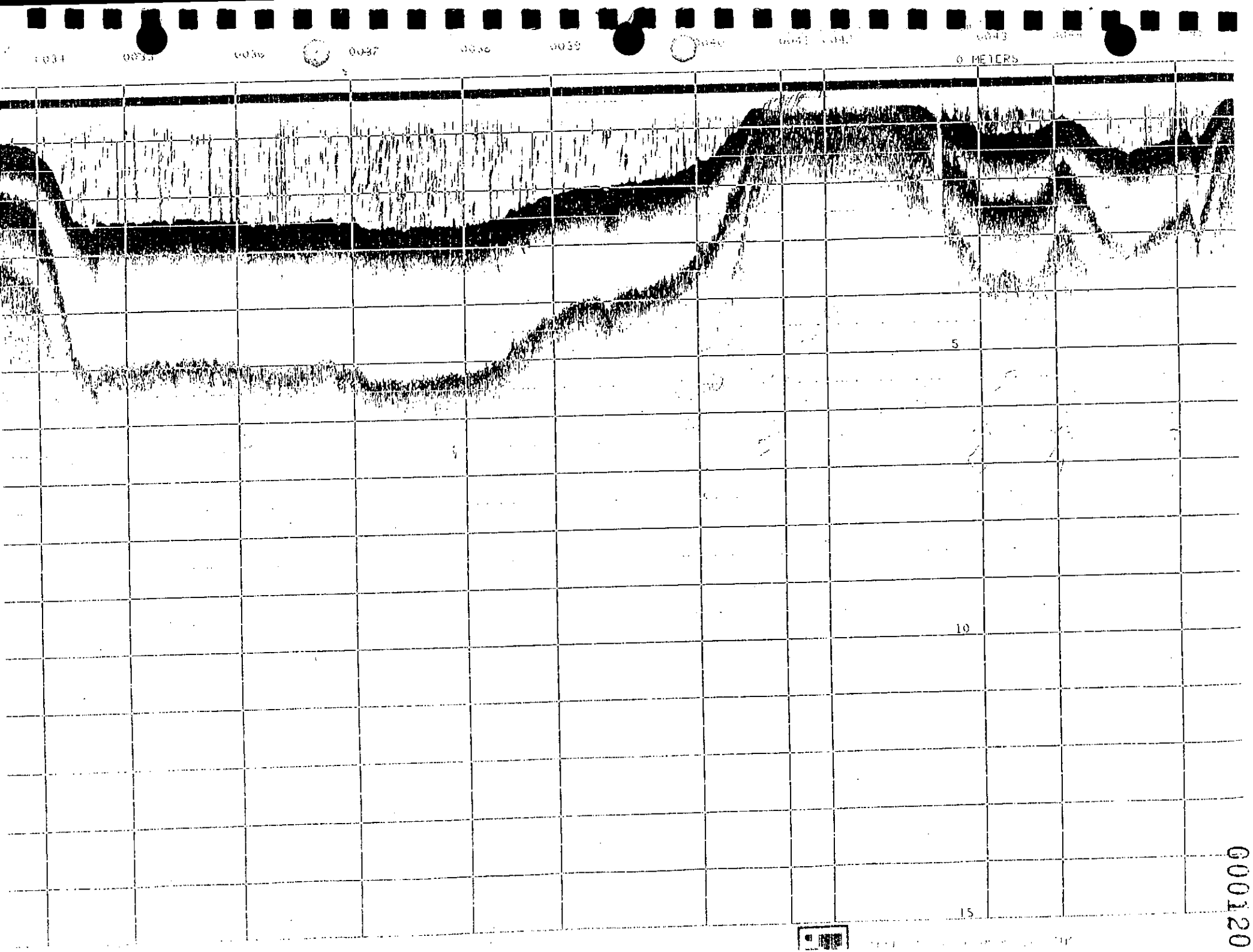


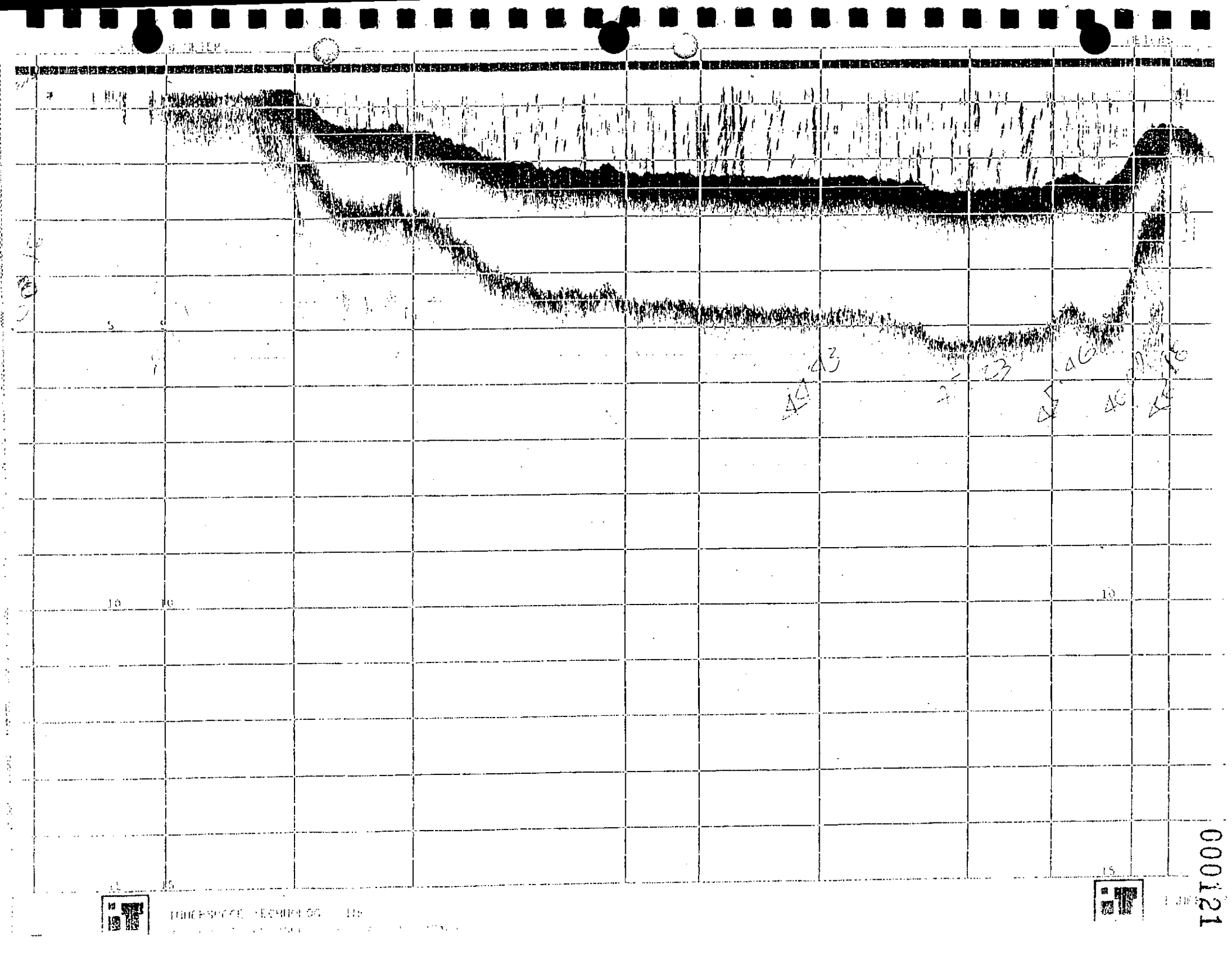



0 METERS
5
10
0 METERS
5

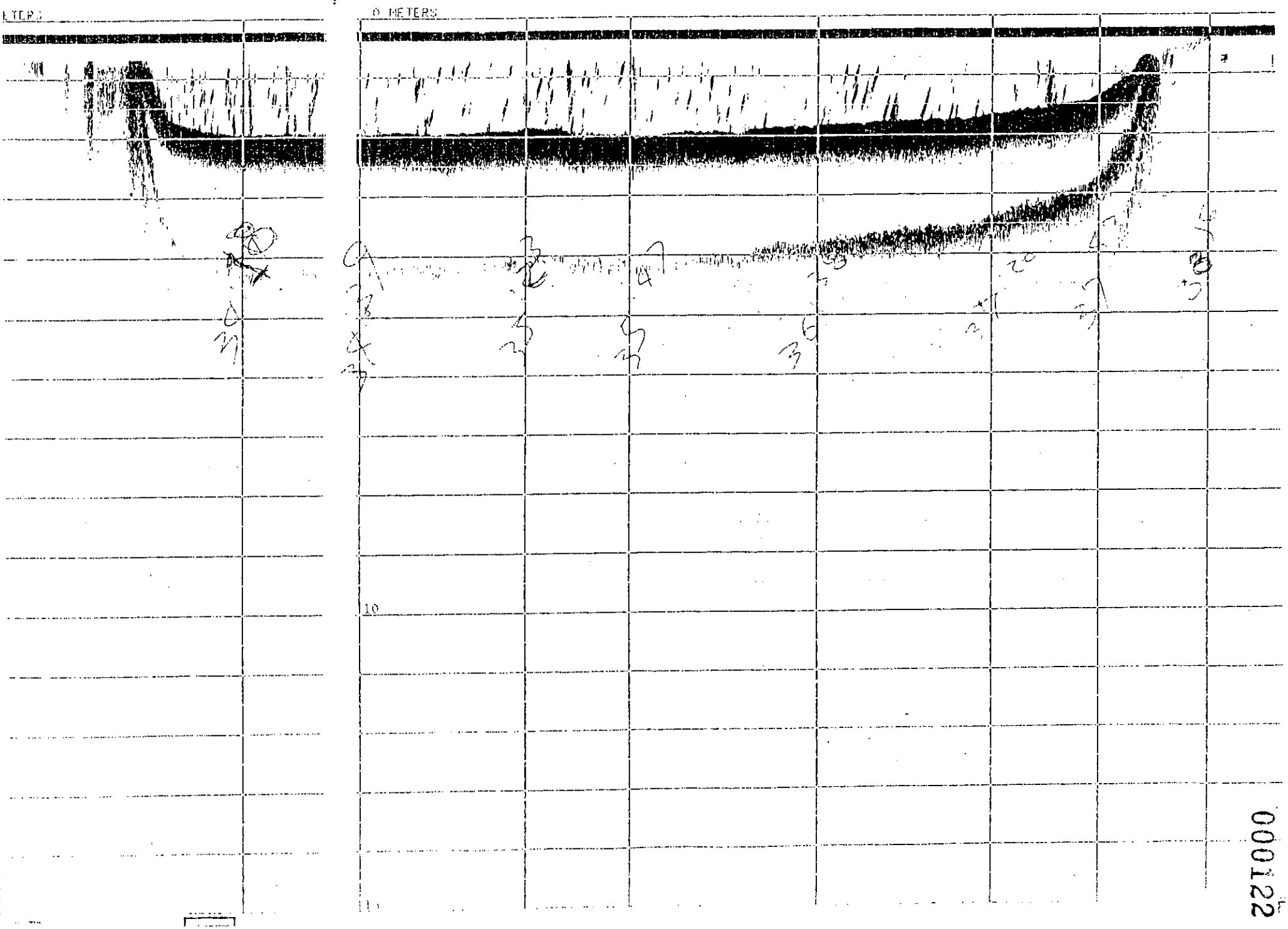


6T1009

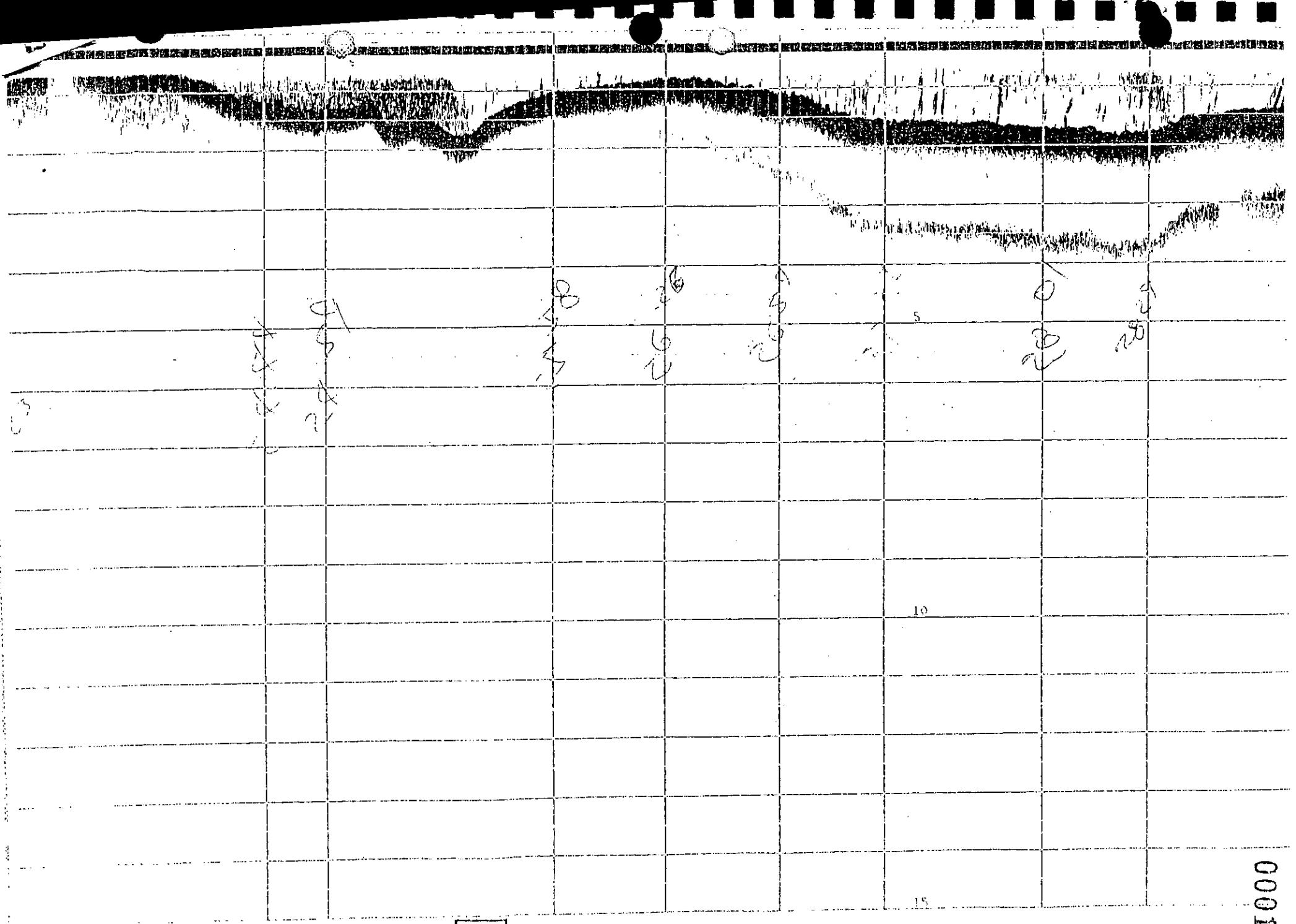

0 METERS
5
10
15



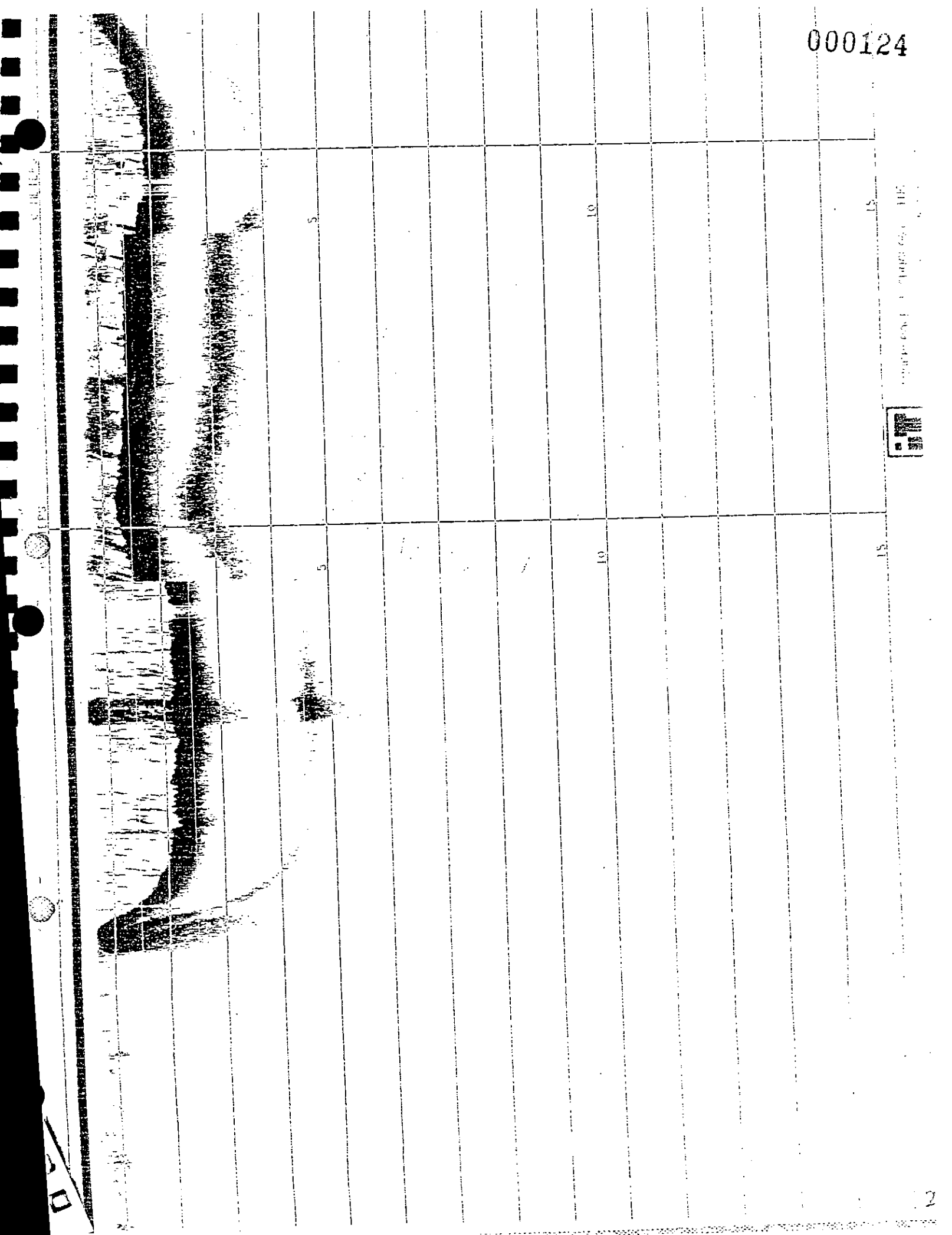
0001121

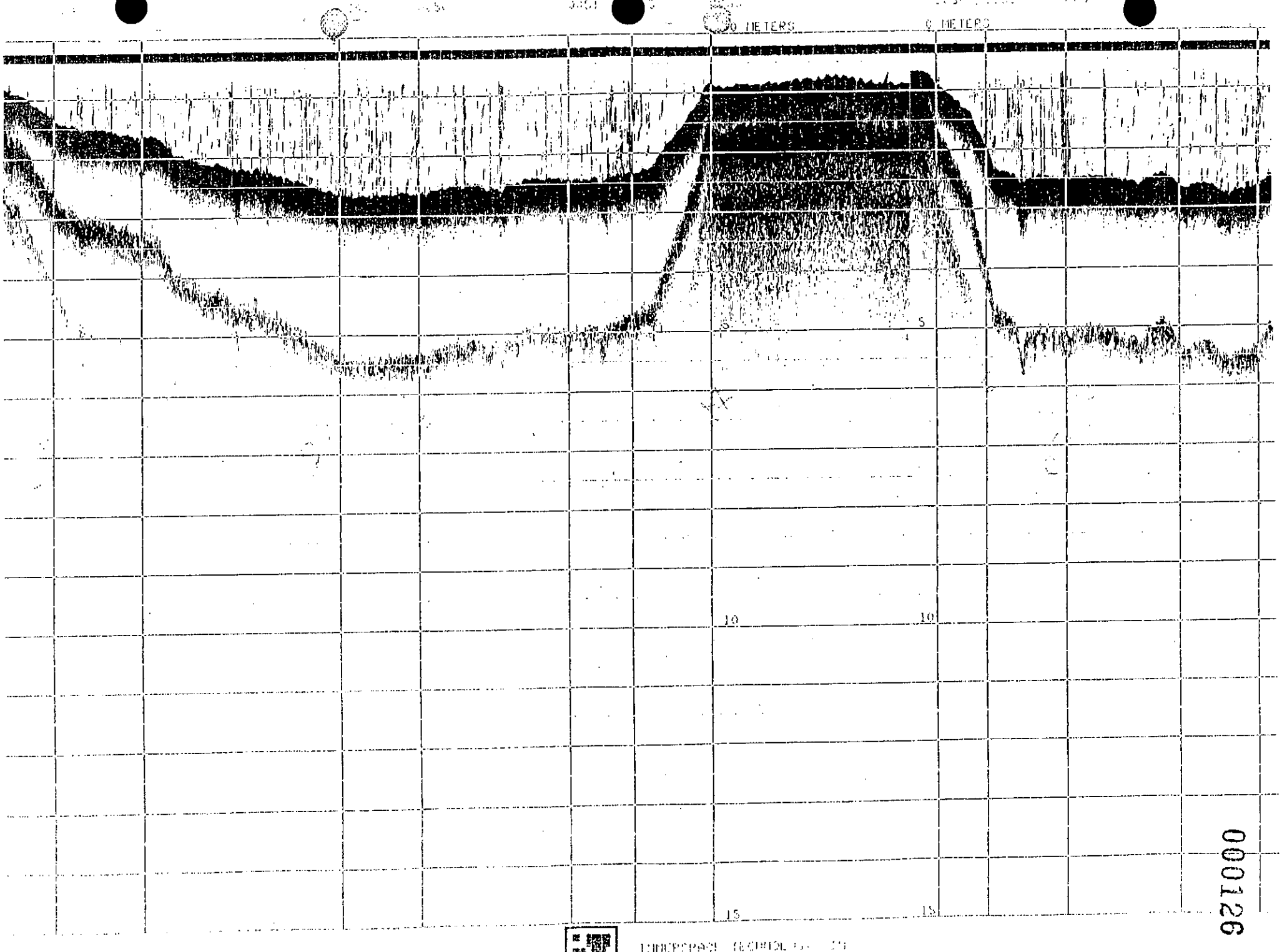


000122

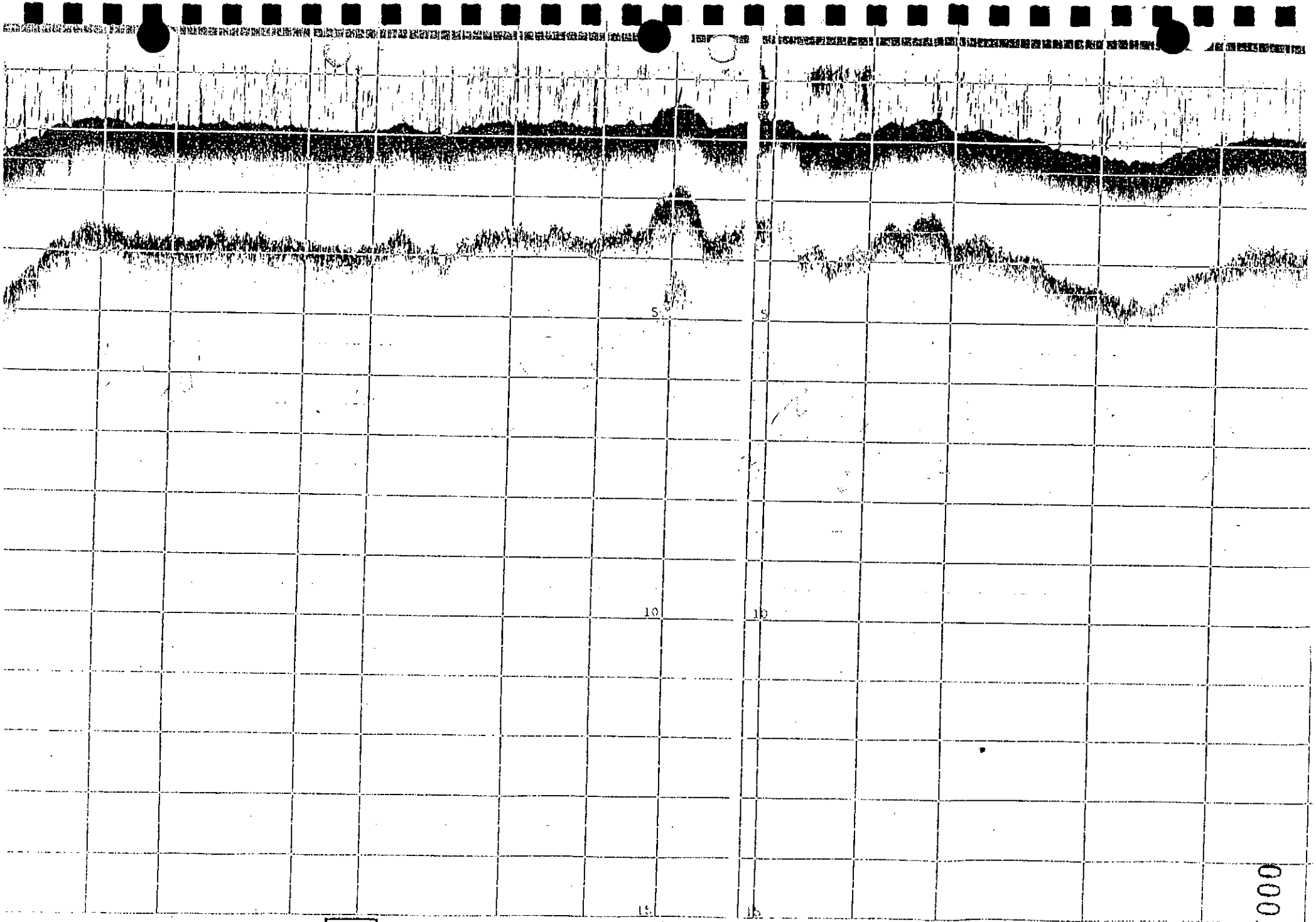


000123


5
10
15
5
10
15

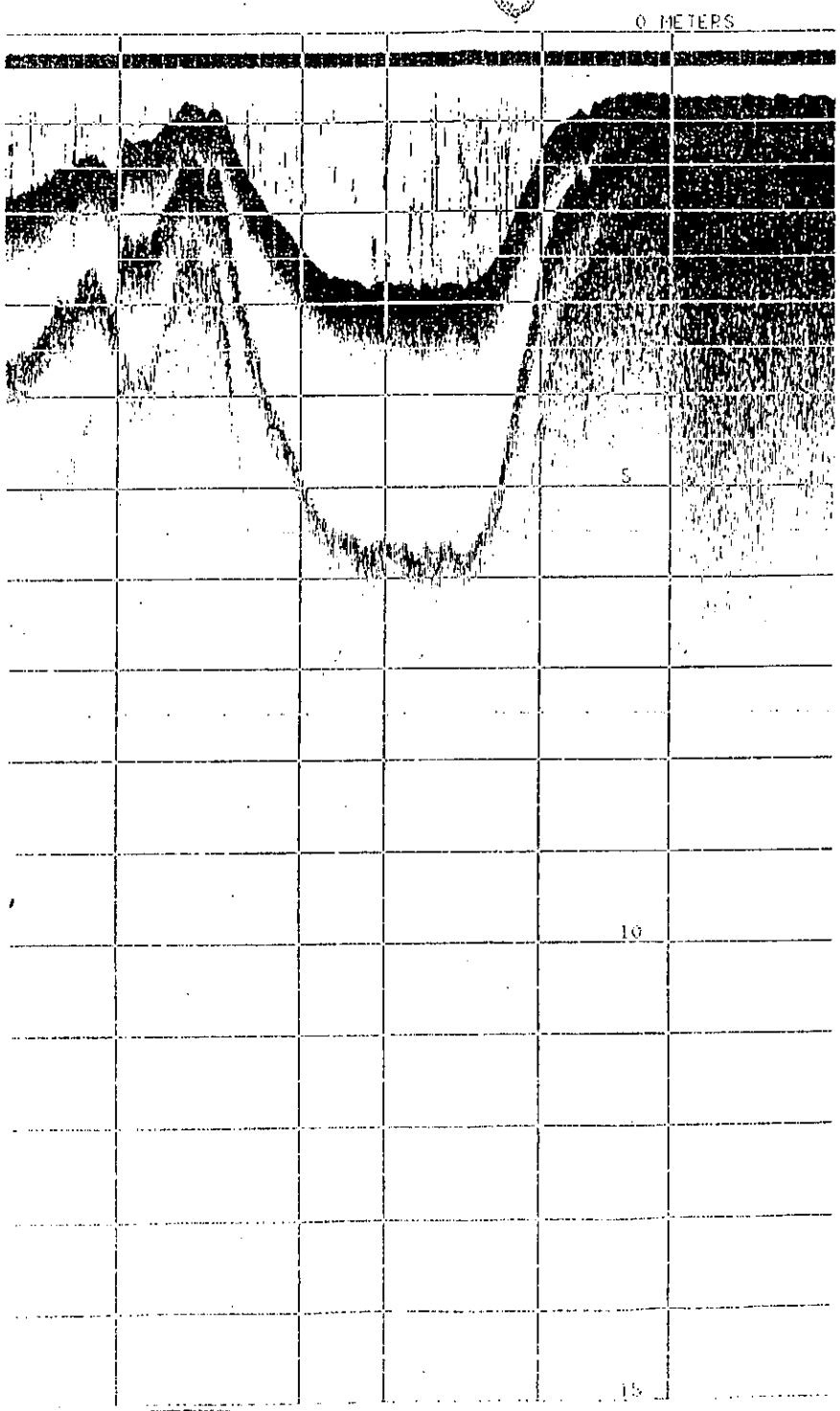


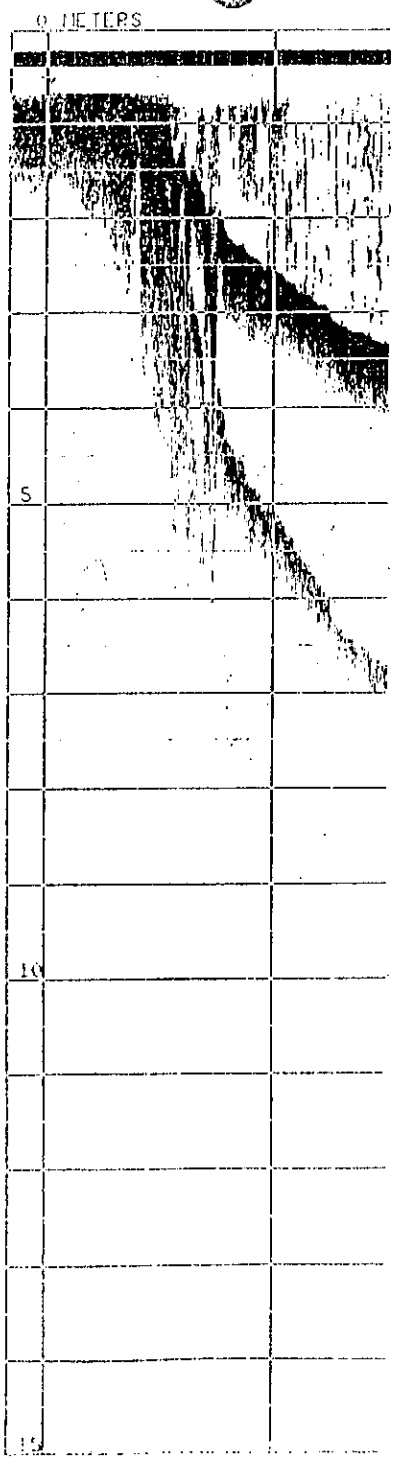
020126

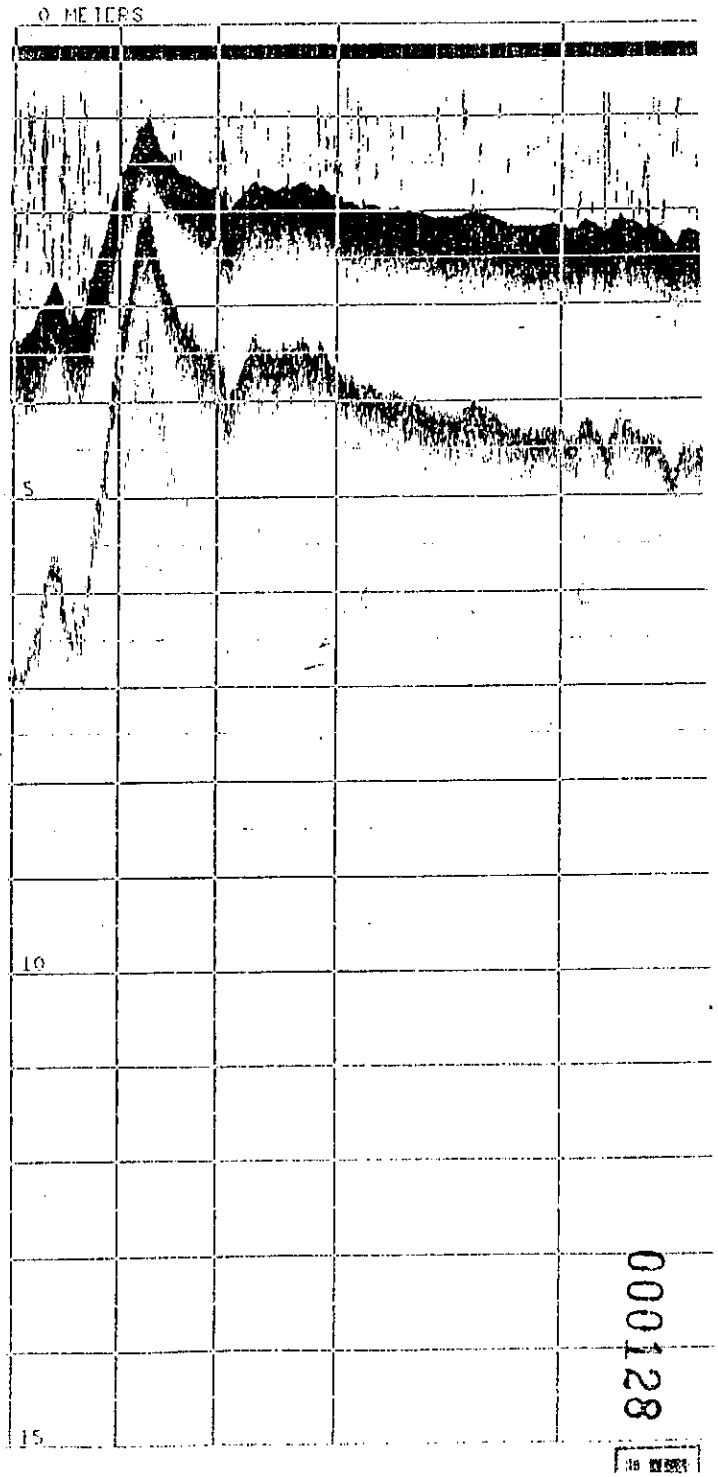


THUNDERSPACE TECHNOLOGY, INC.
36 INDUSTRIAL PARK WALDWICK NJ 07463

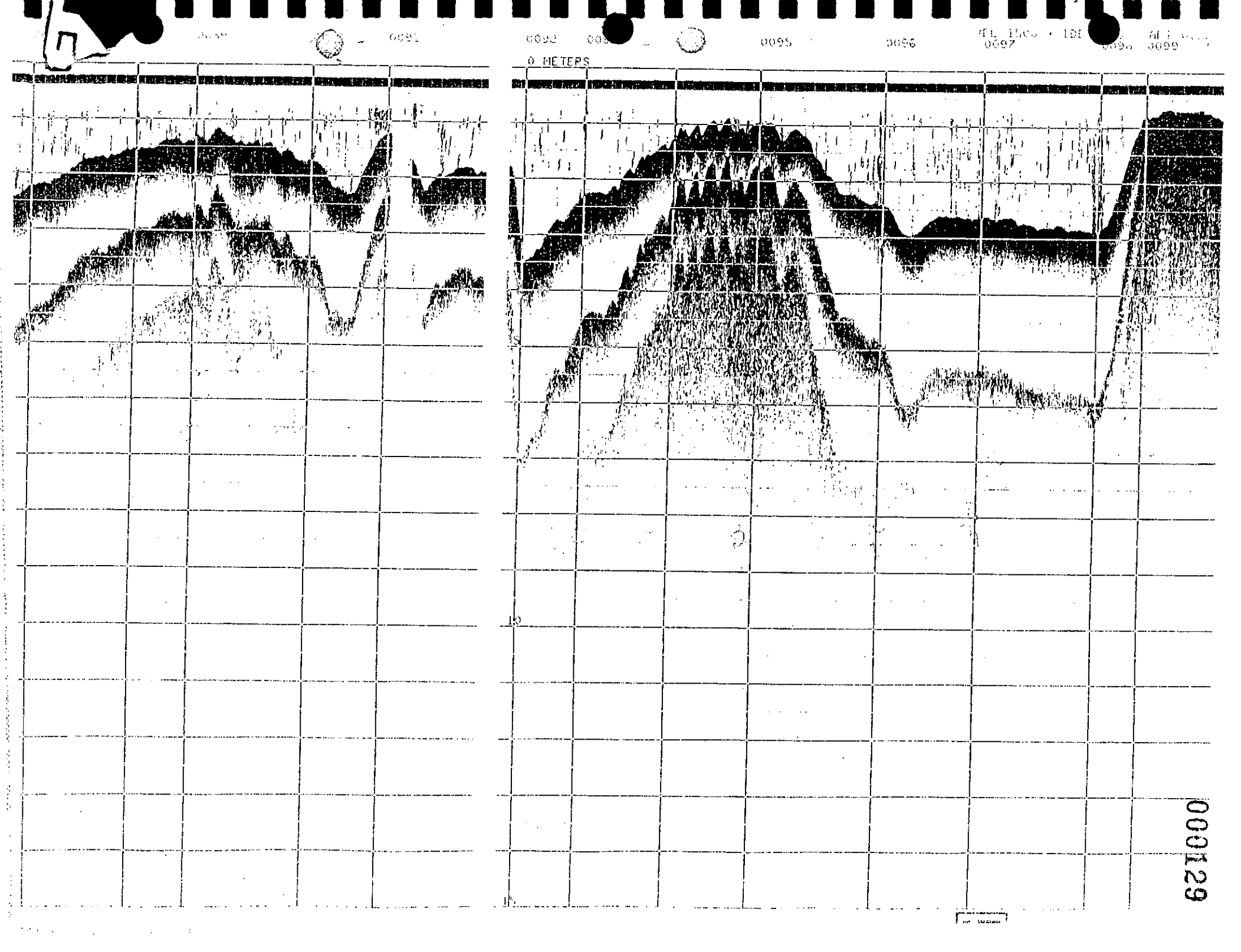
000127



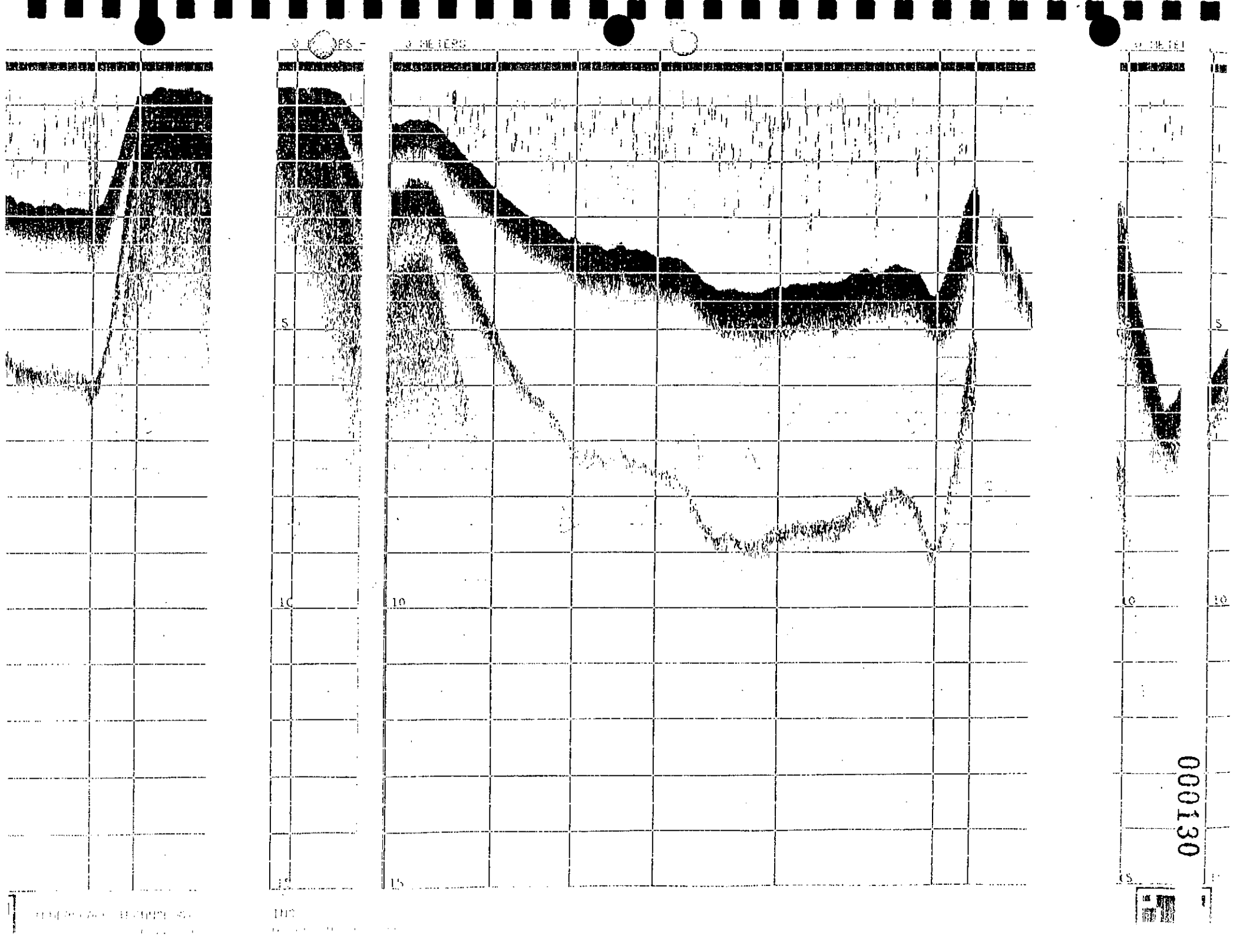


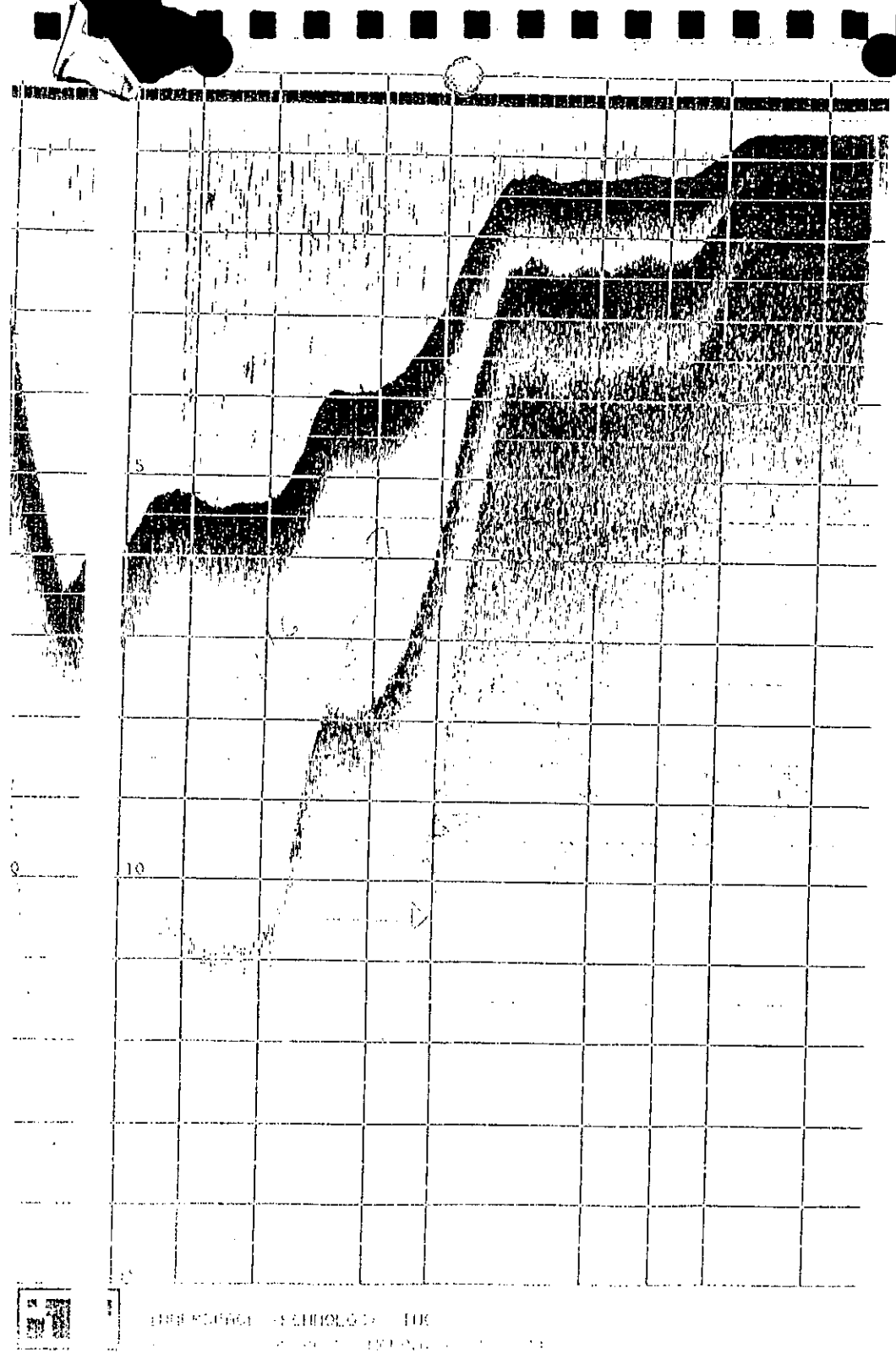


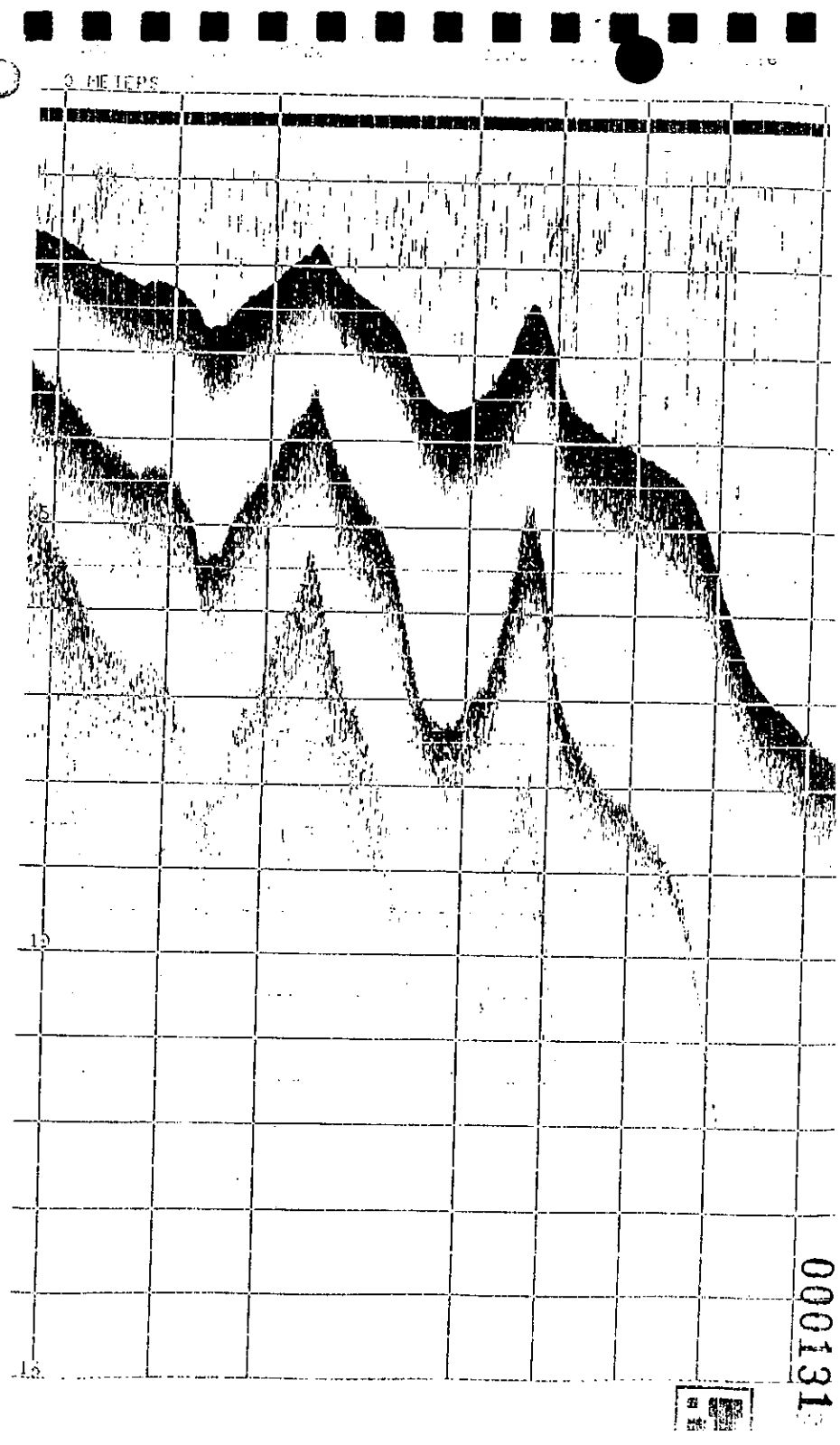
000128



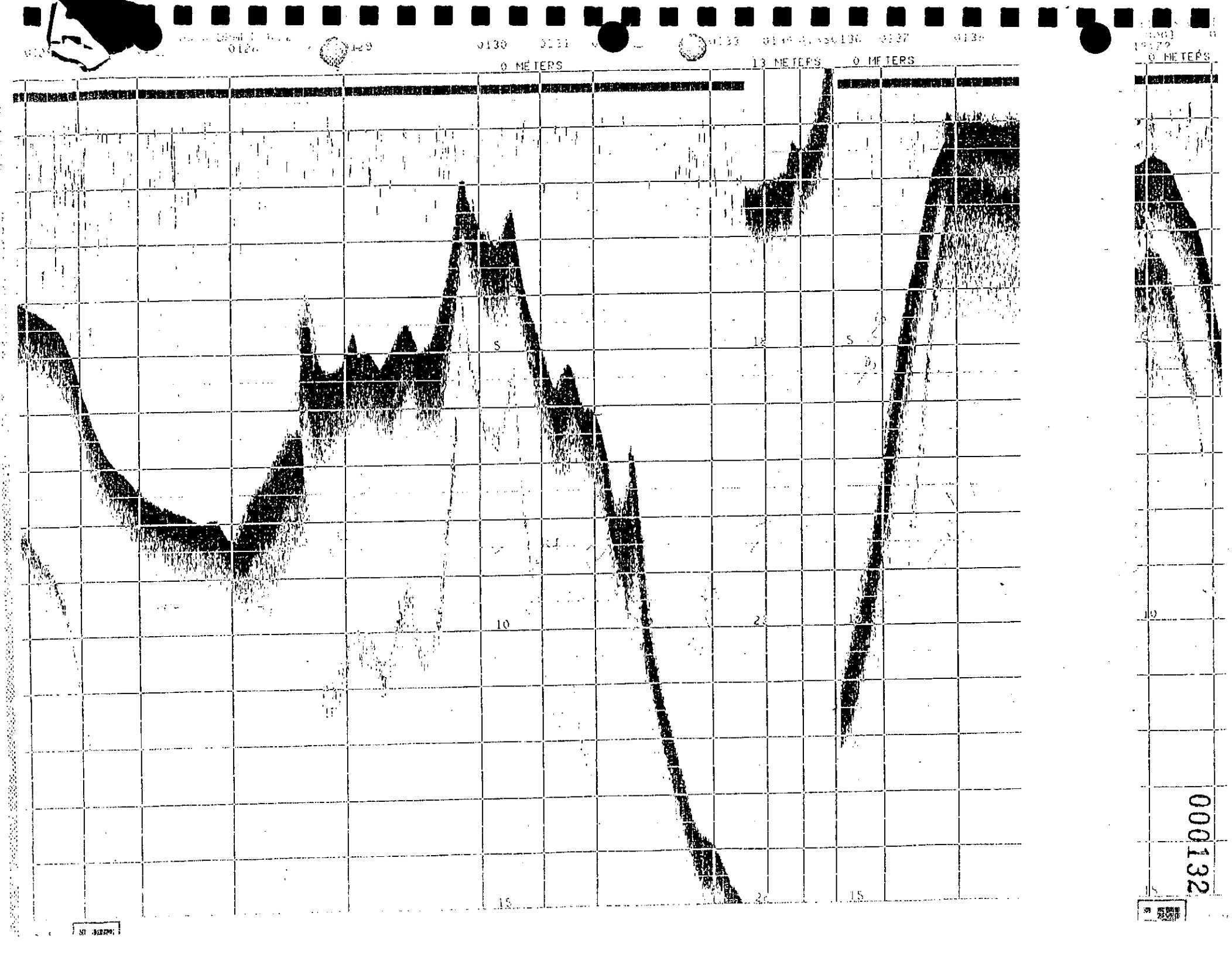
000129

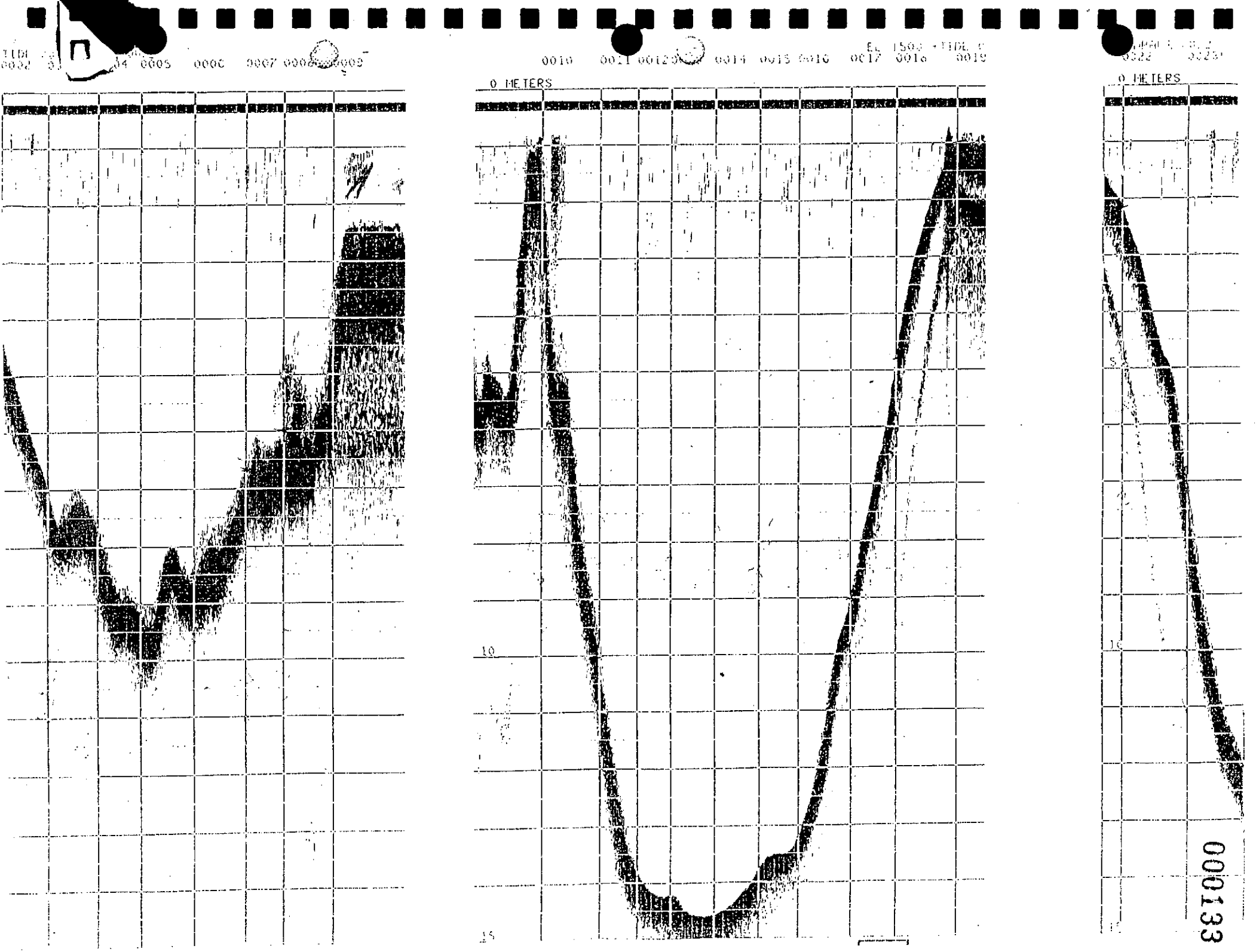

METERS
5
10
15
0000130

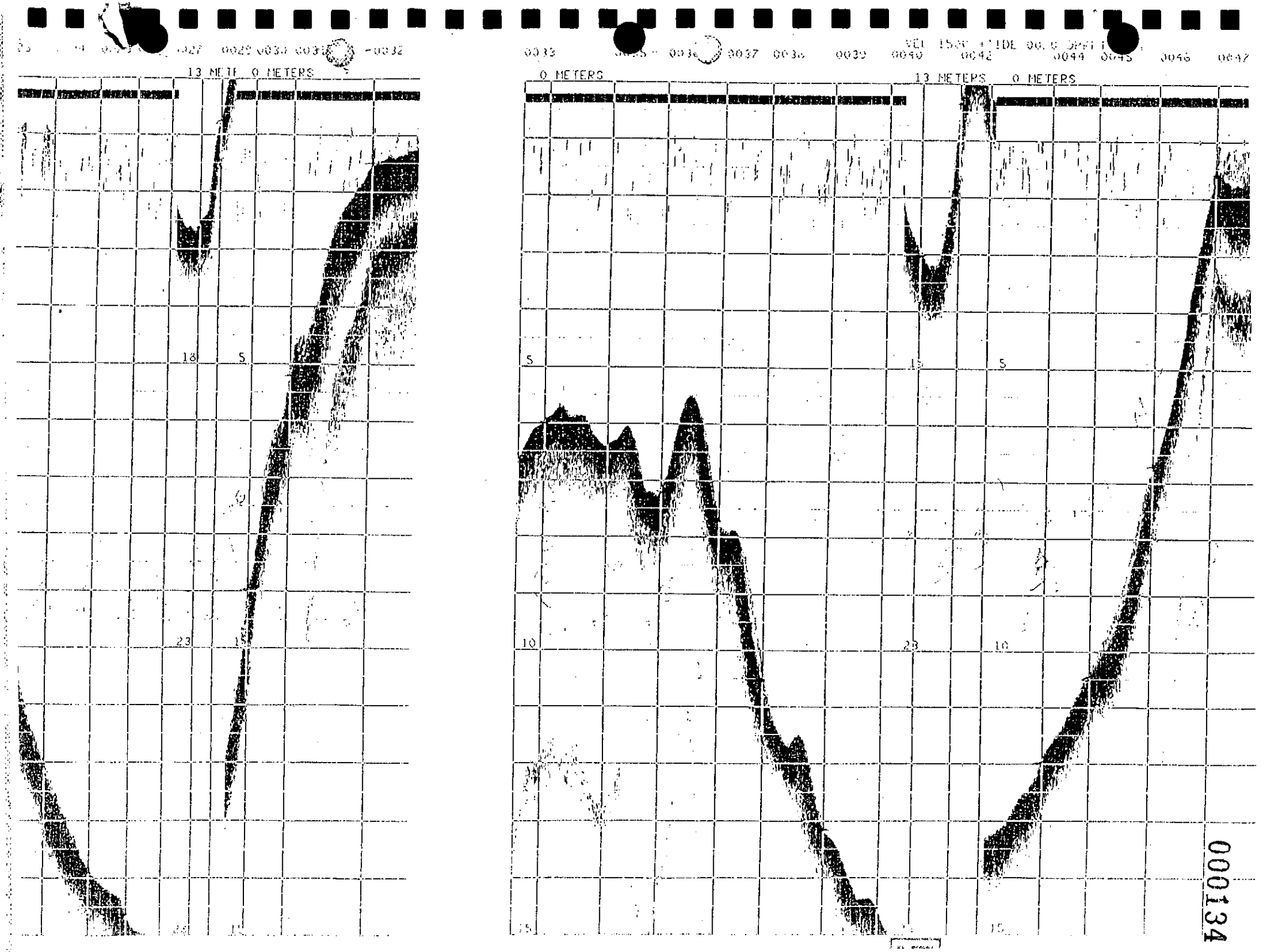




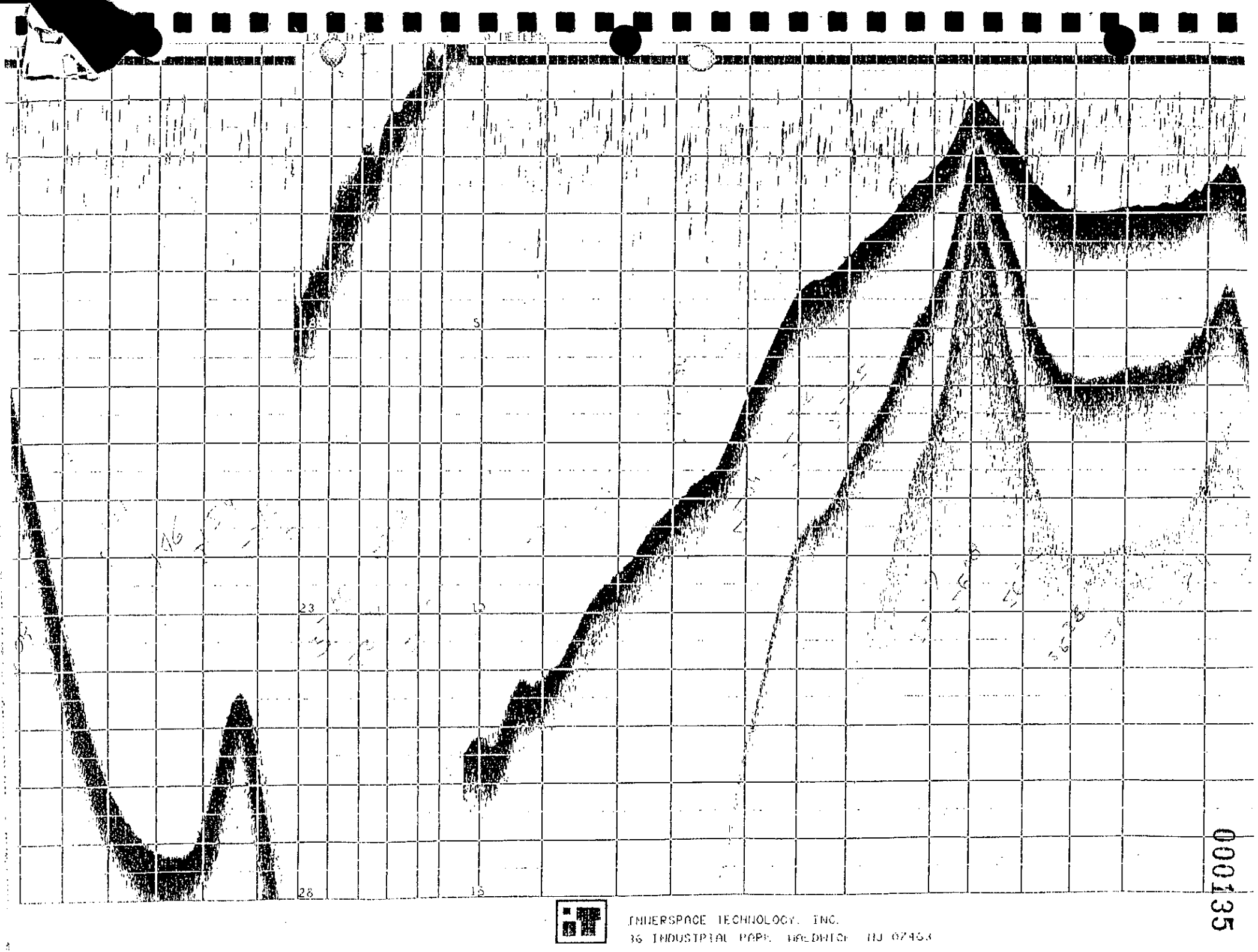
0001131


0 METERS
13 METERS
0 METERS
0 METERS
5
10
15
5
10
15
000132


0 METERS
0 METERS
10
15
0001133

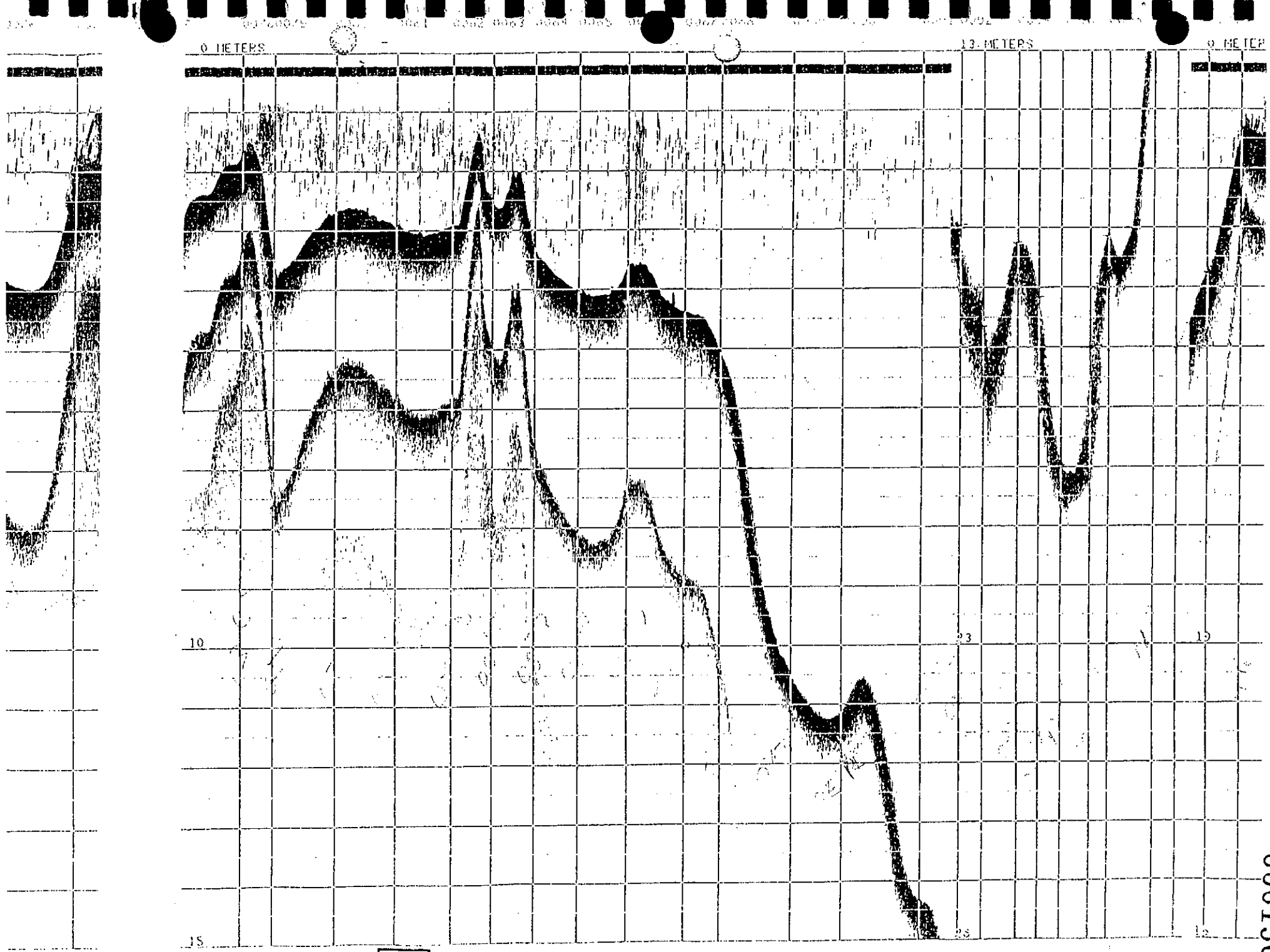


000134

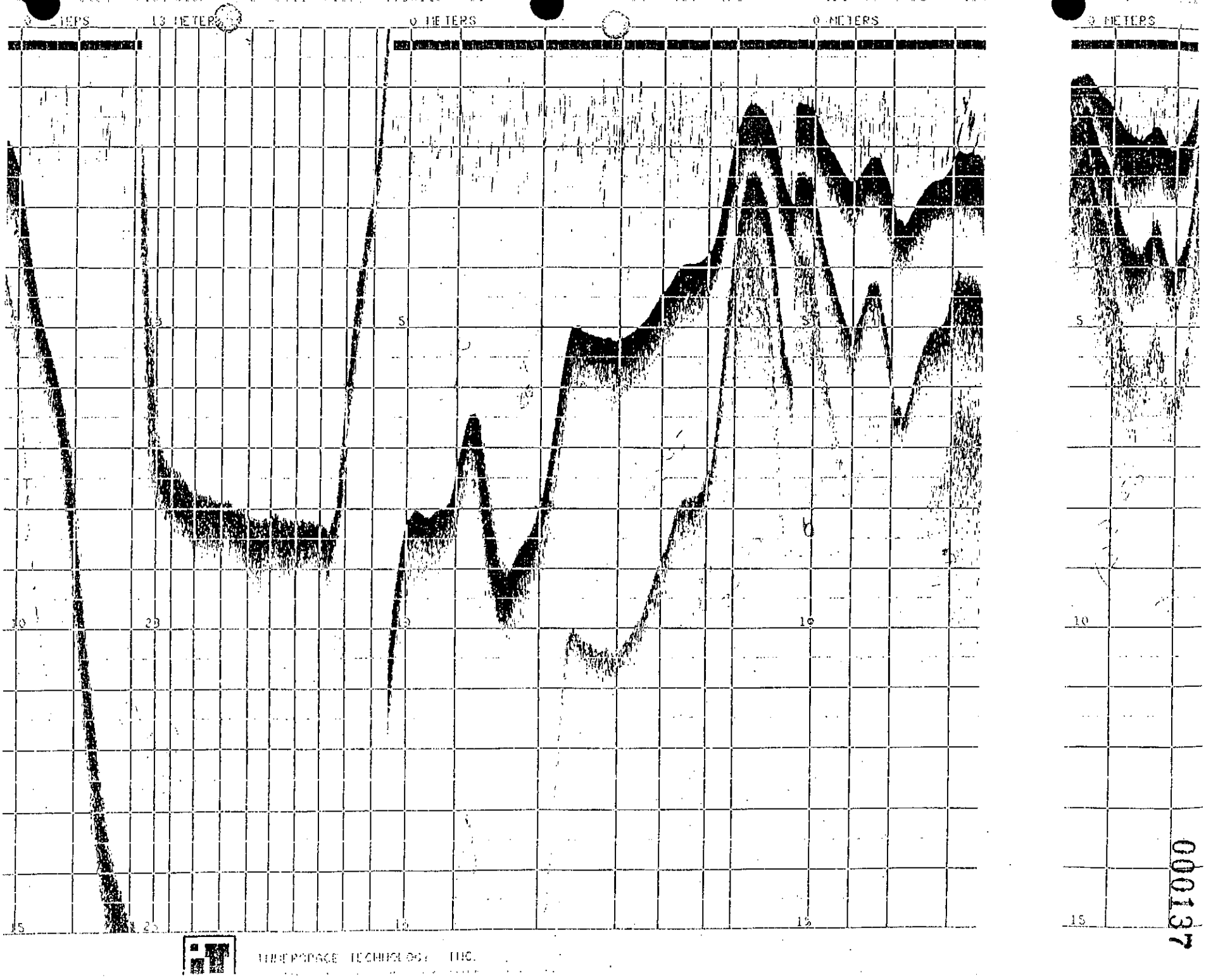


INNERSPACE TECHNOLOGY, INC.
36 INDUSTRIAL PARK HACKETTS NJ 07840

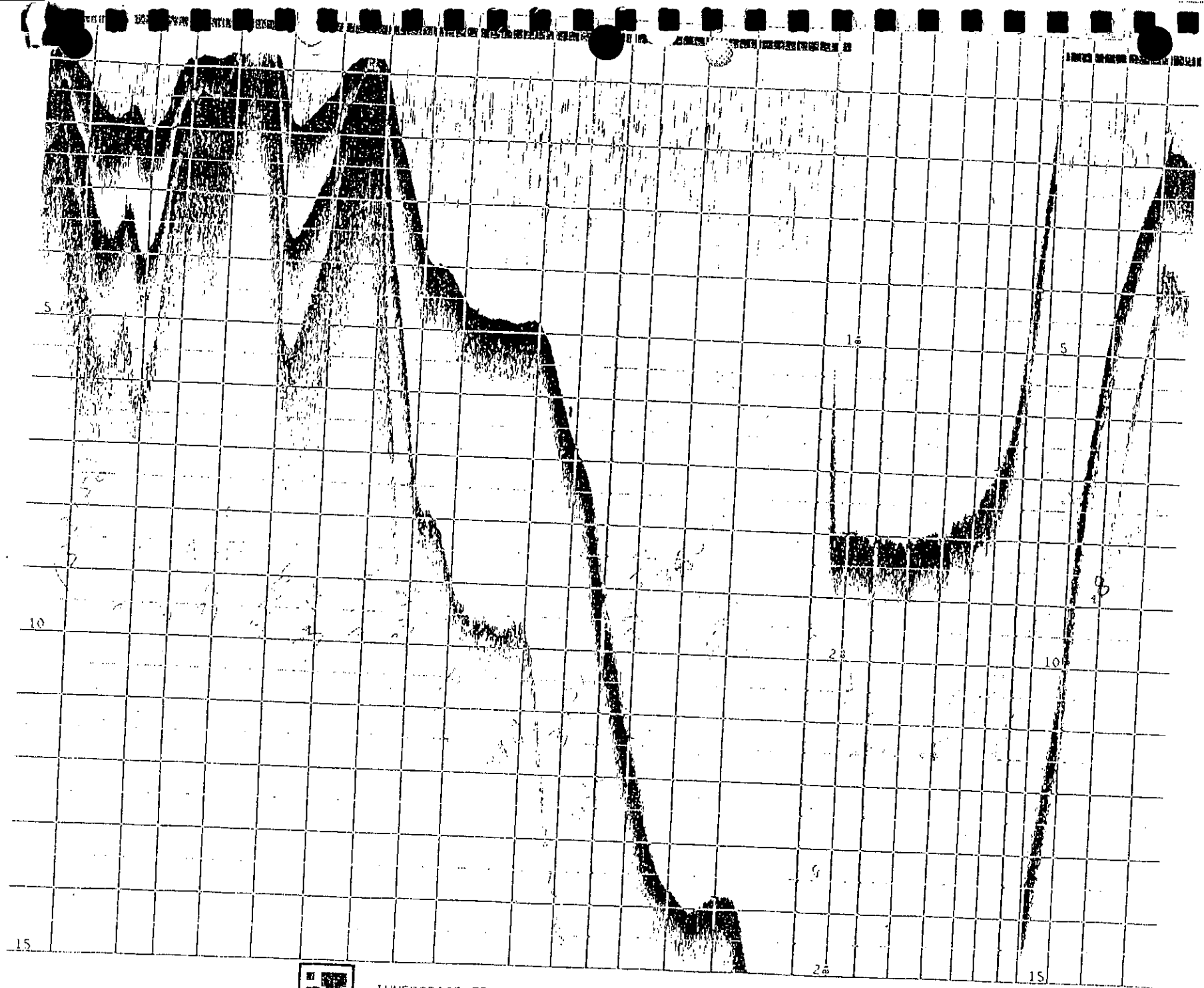
000135



000136



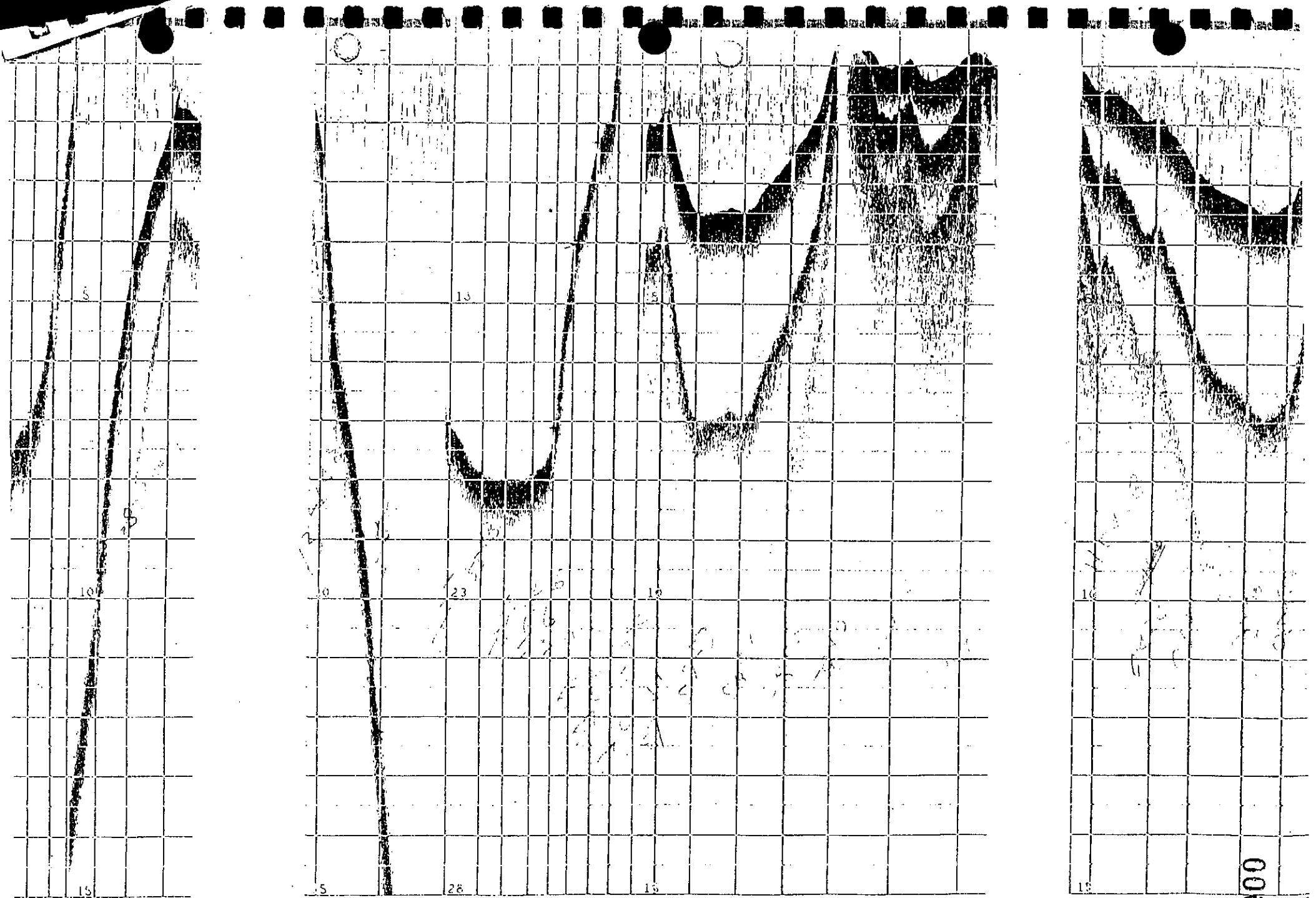
000137



INNERSPACE TECHNOLOGY, INC.
36 INDUSTRIAL PARK WALDWICK, NJ 07463

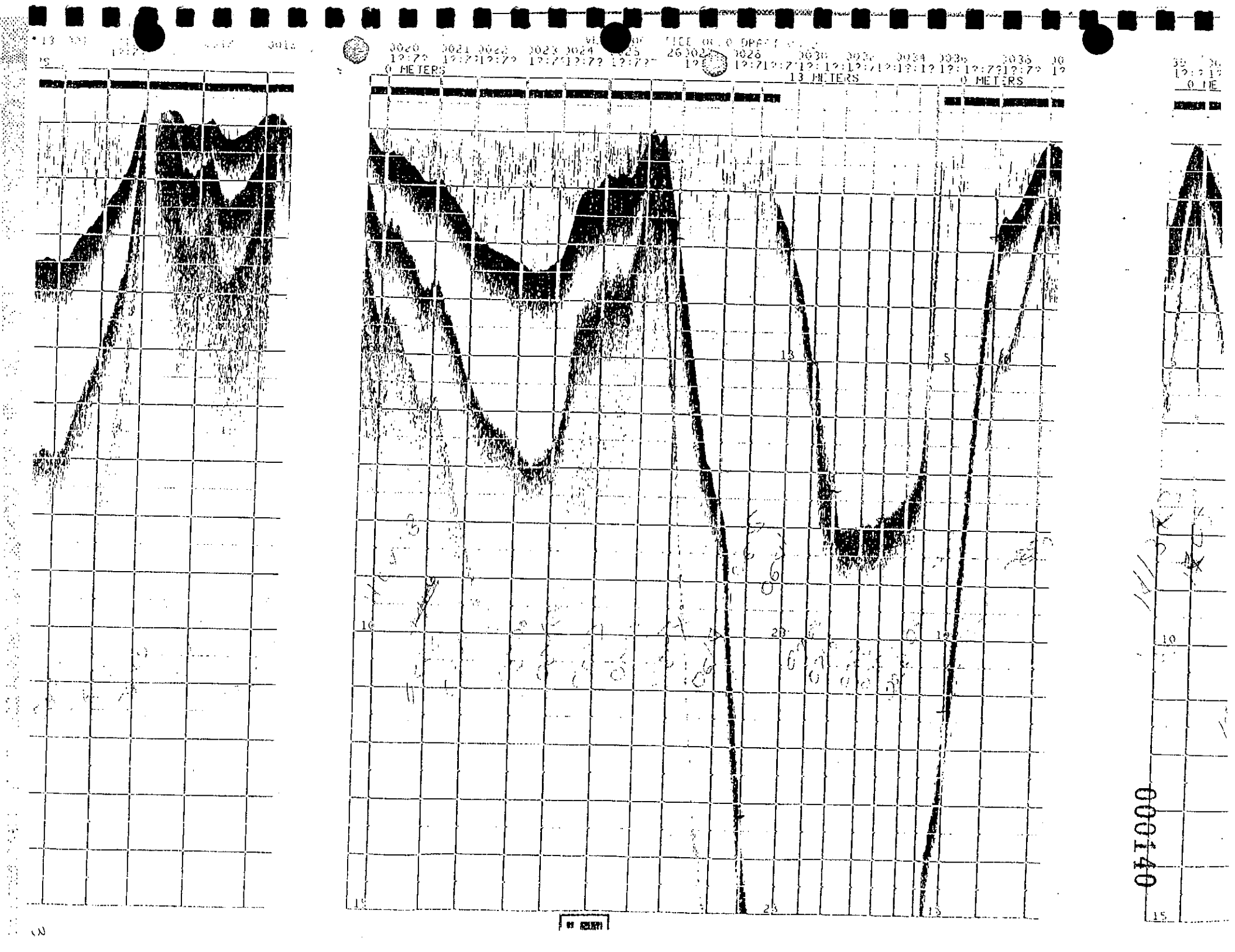
0001138

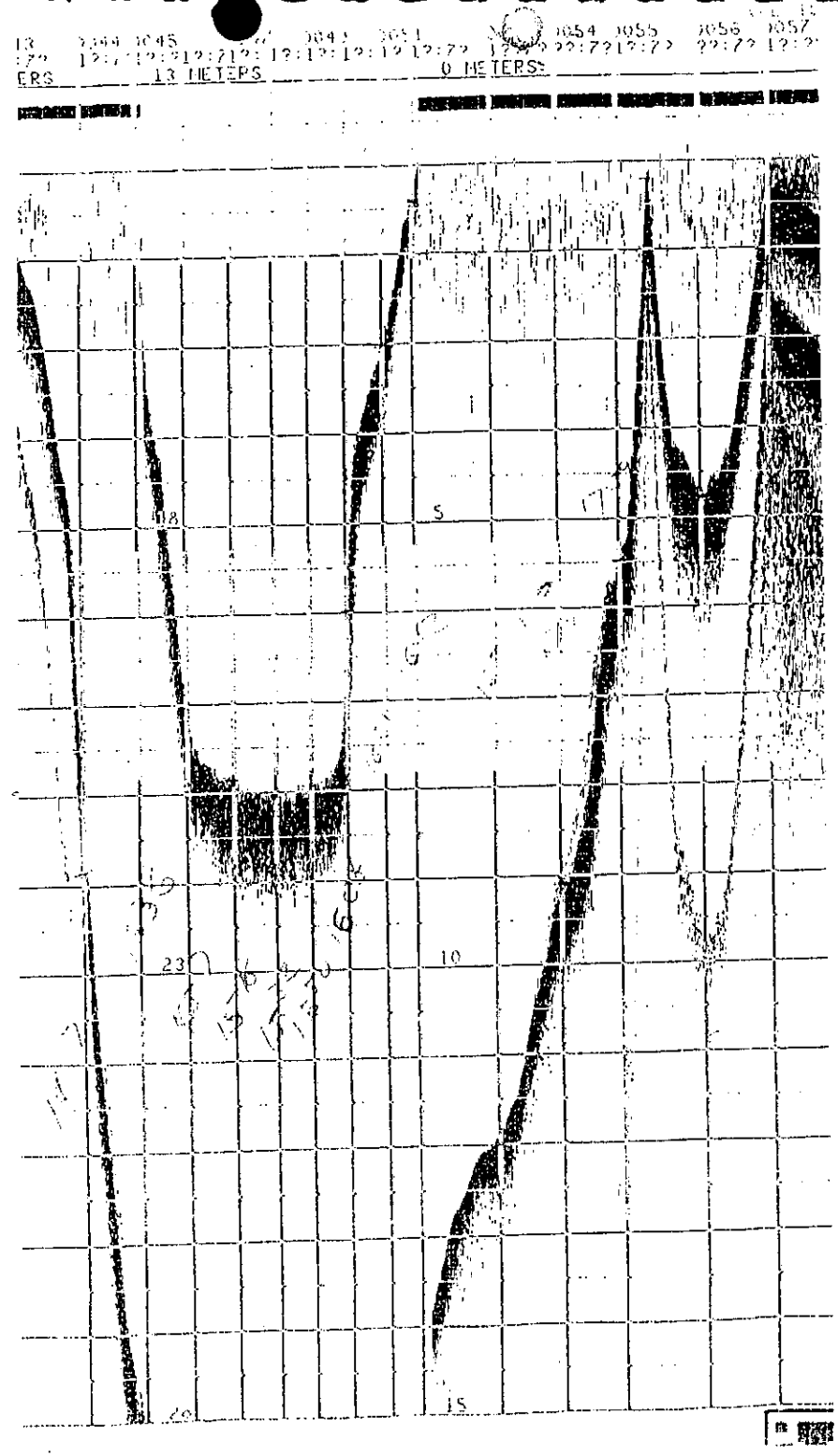
35



TRIMPSPACE TECHNOLOGY INC.
36 INDUSTRIAL PARK HALDUTCH, NJ 07463

000139


0 METERS
13 METERS
0 METERS
0 METERS
000140

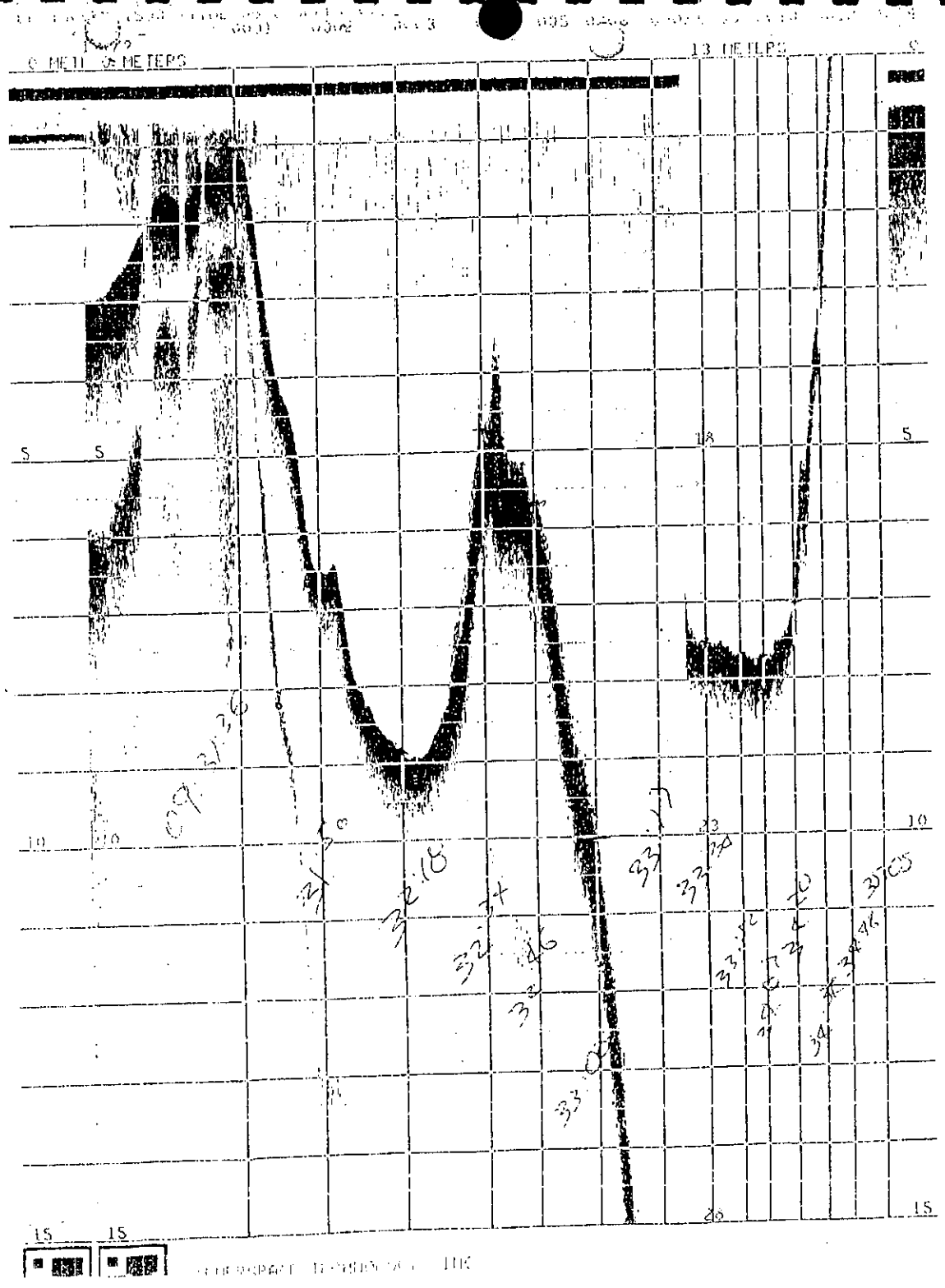


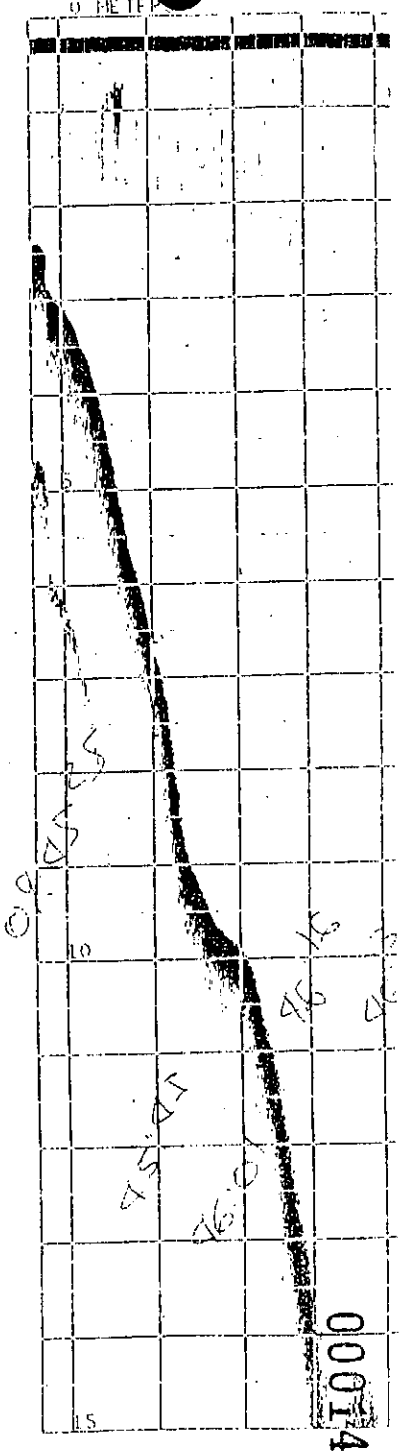
Zero

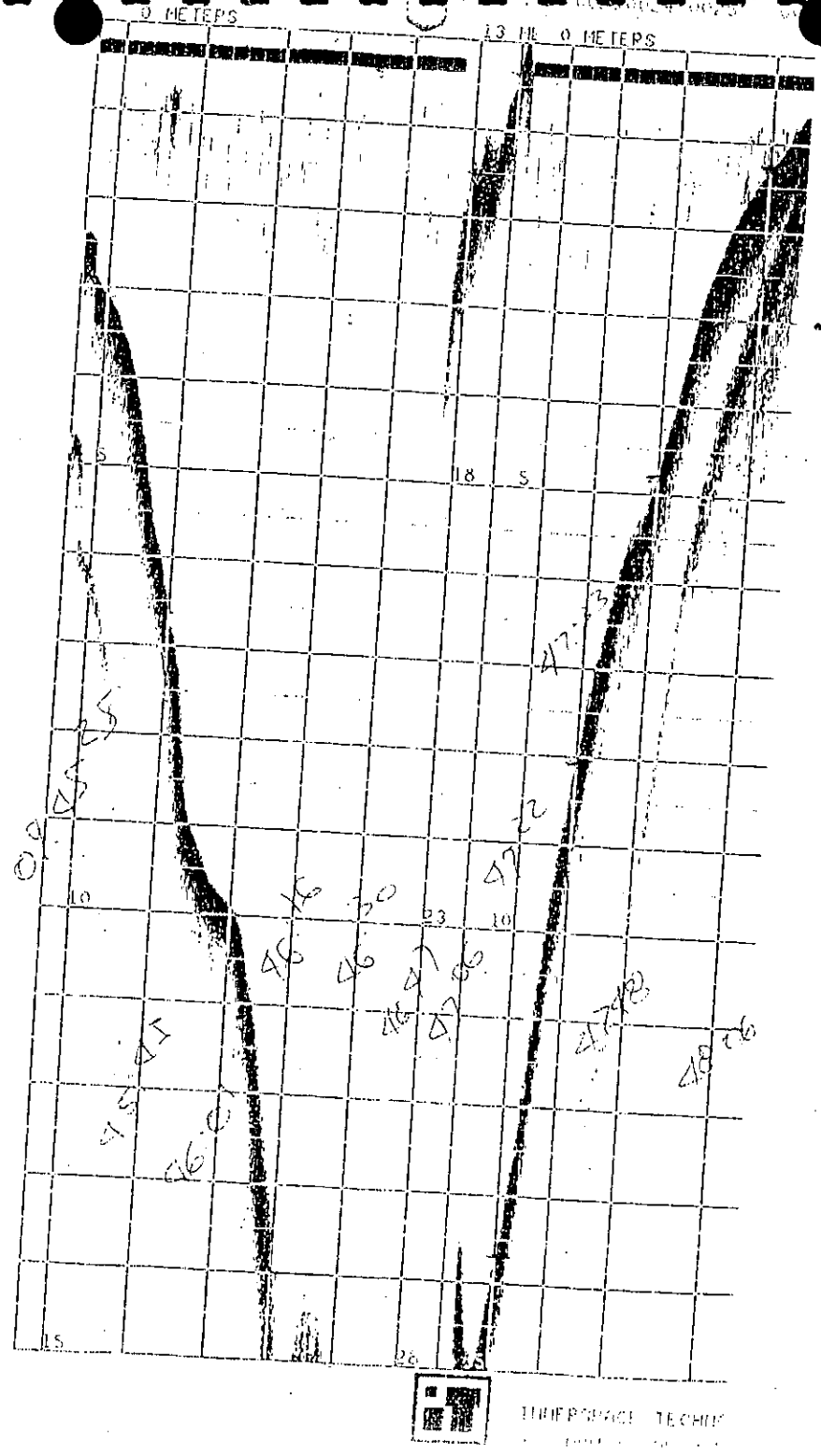
THERESPACE TECHNOLOGY

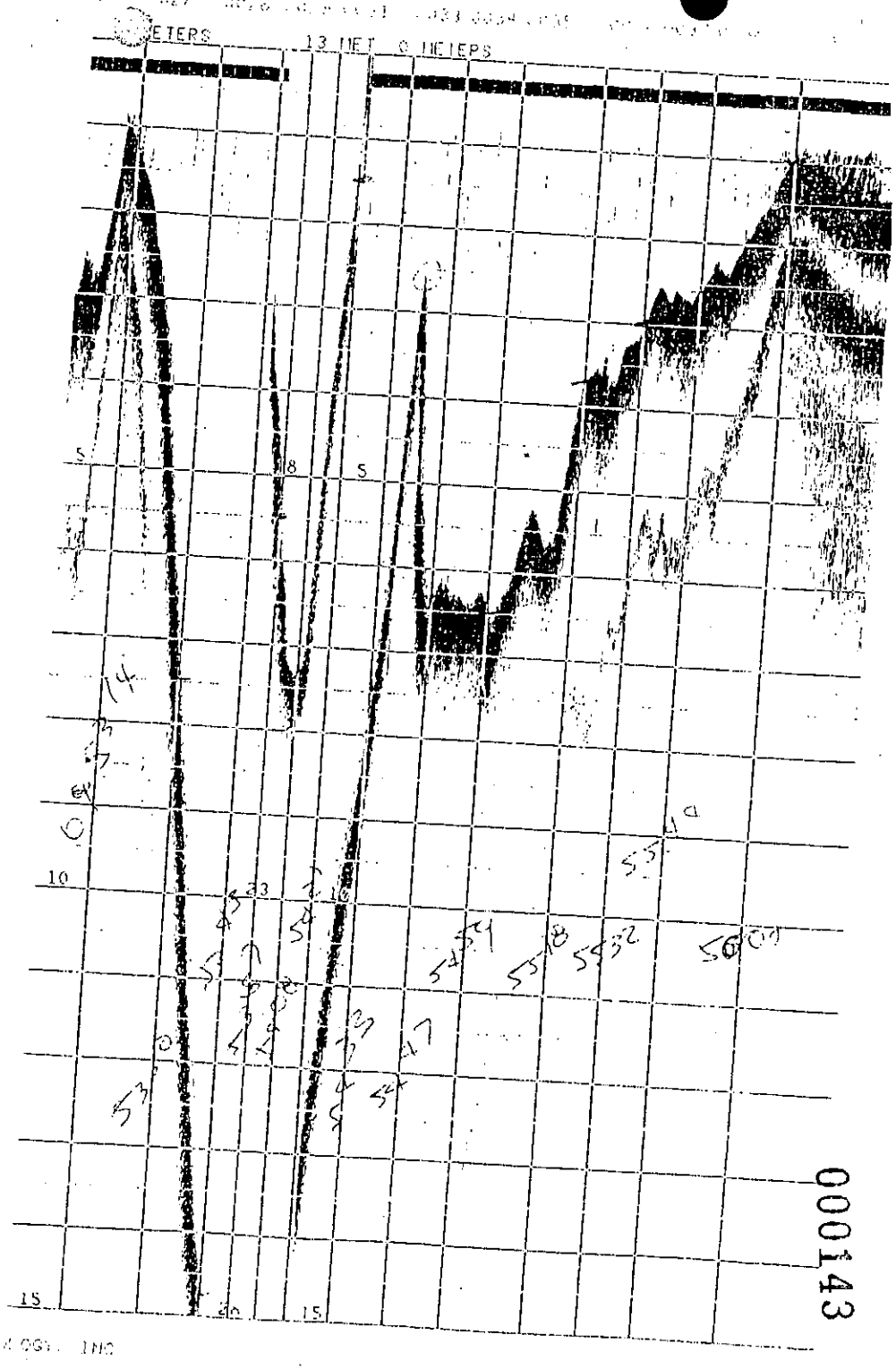
THERESPACE TECHNOLOGY INC.

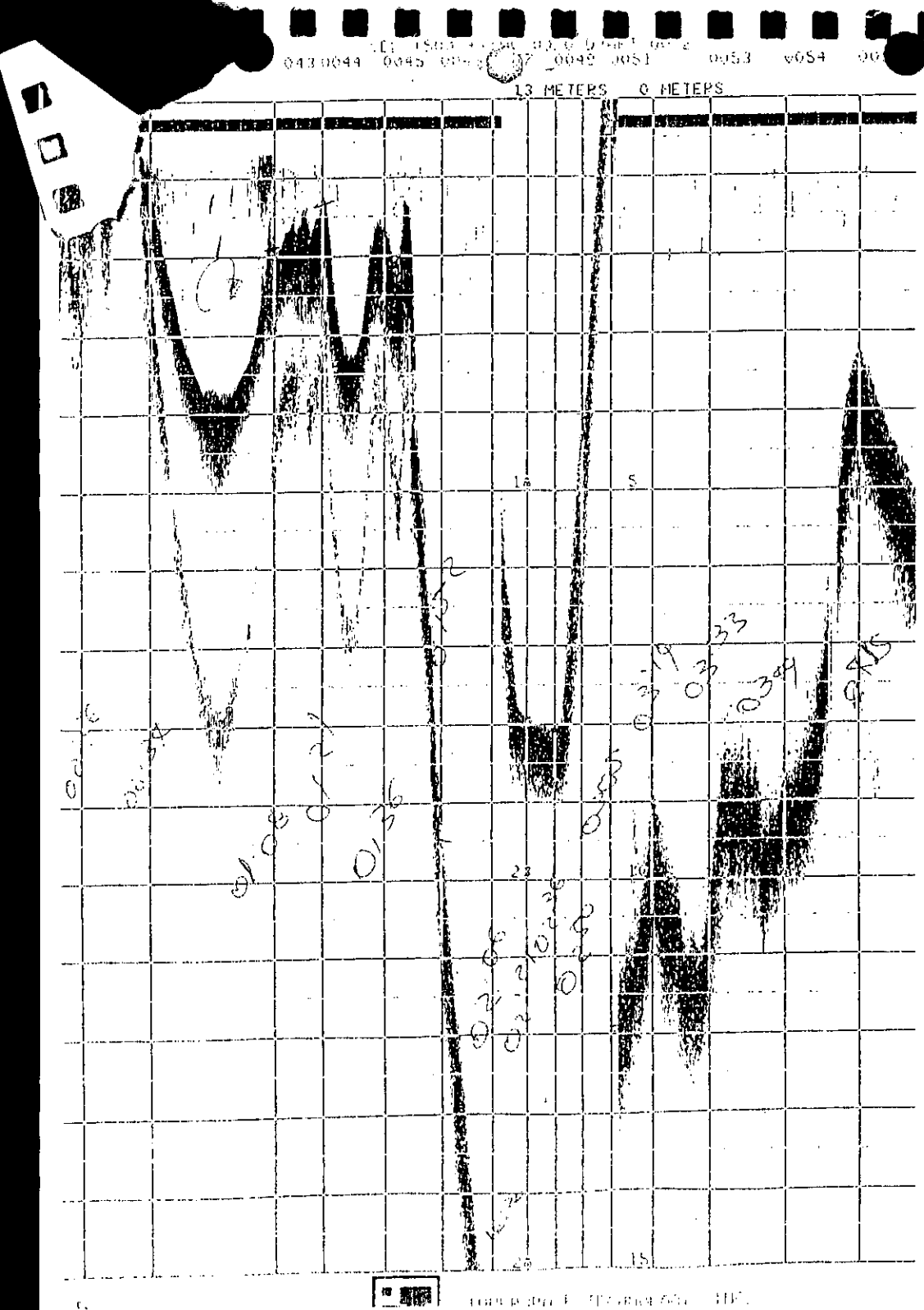
0001141

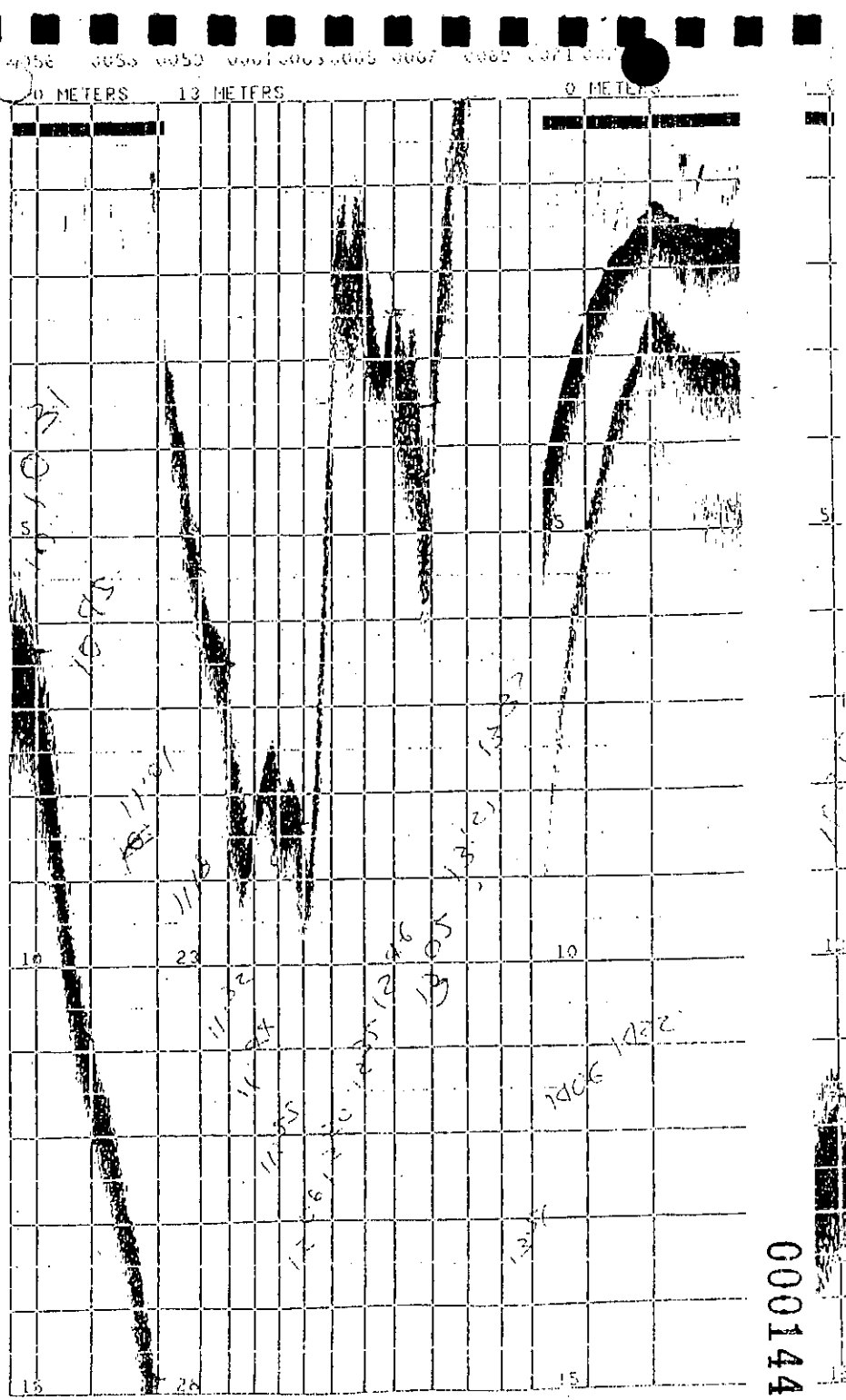


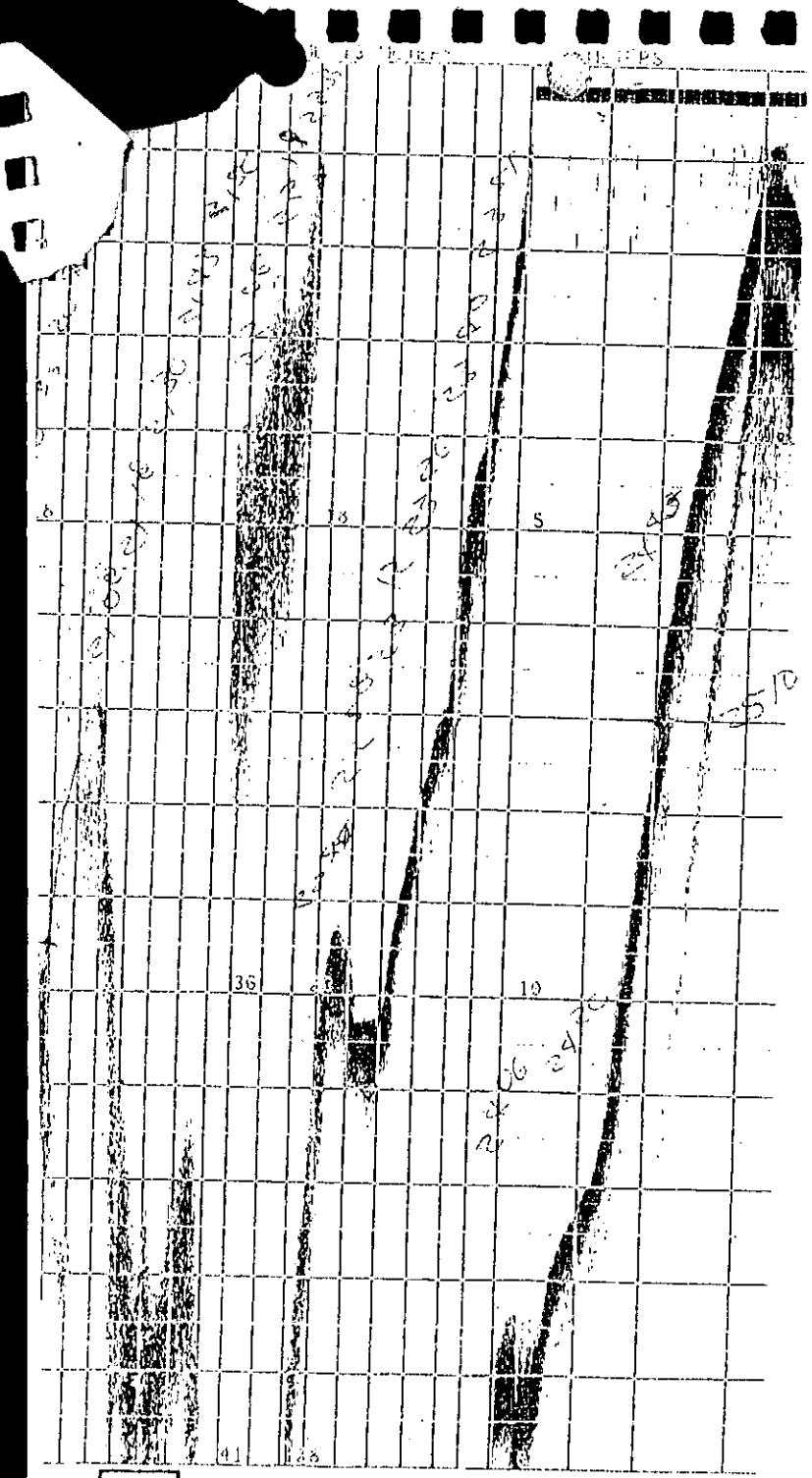


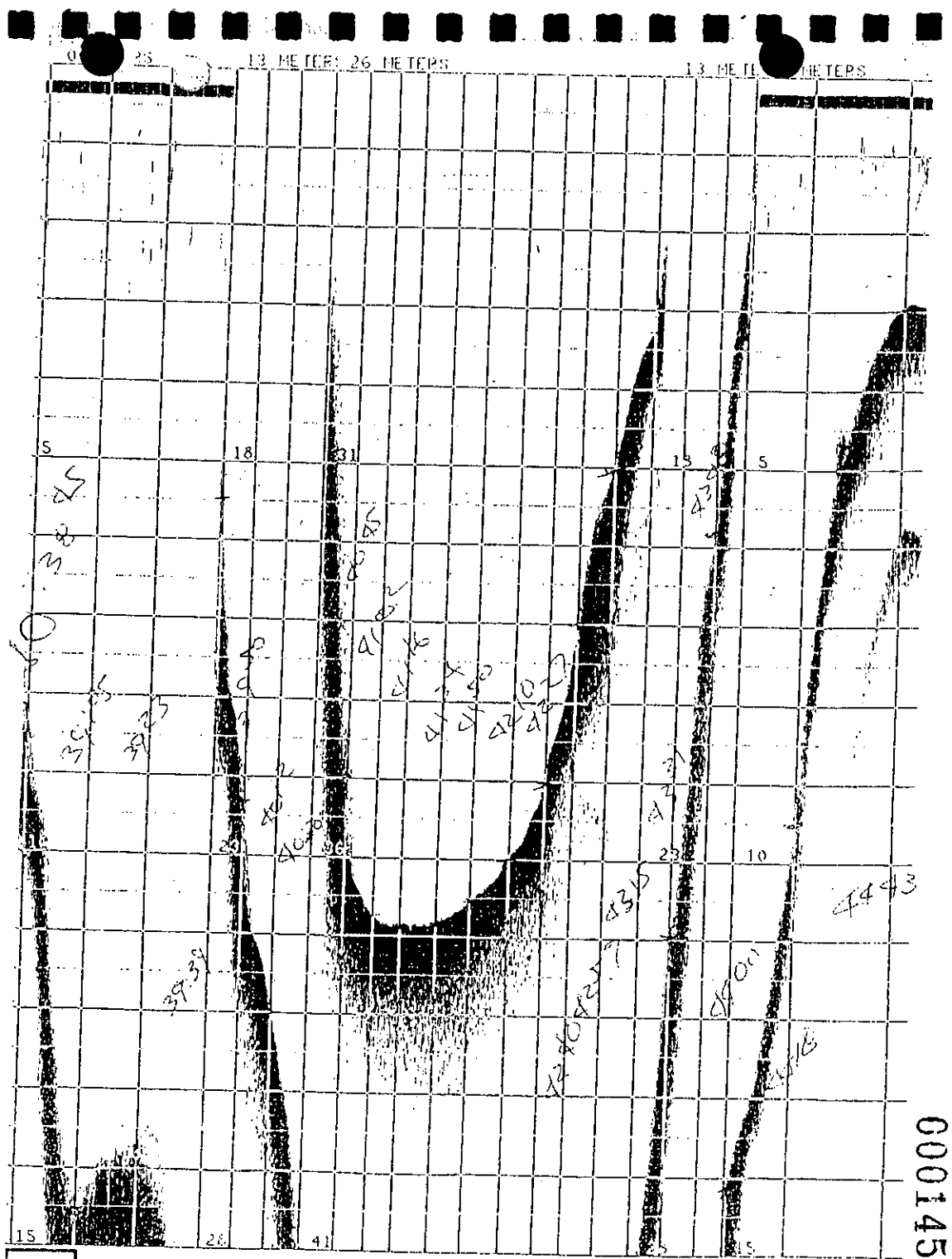

0 METERS
13 MI 0 METERS


METERS
13 MET 0 METERS

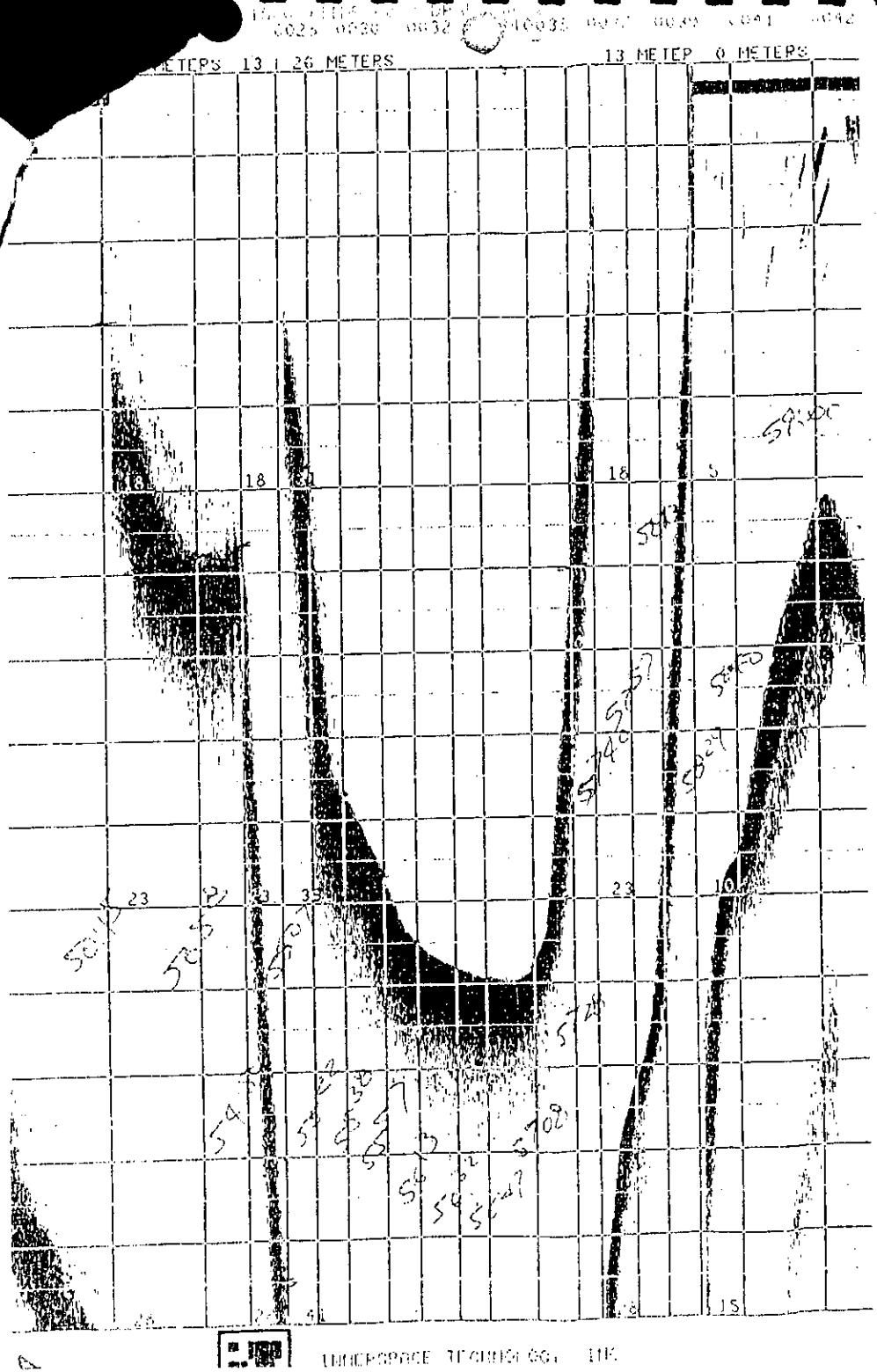

13 METERS
0 METERS

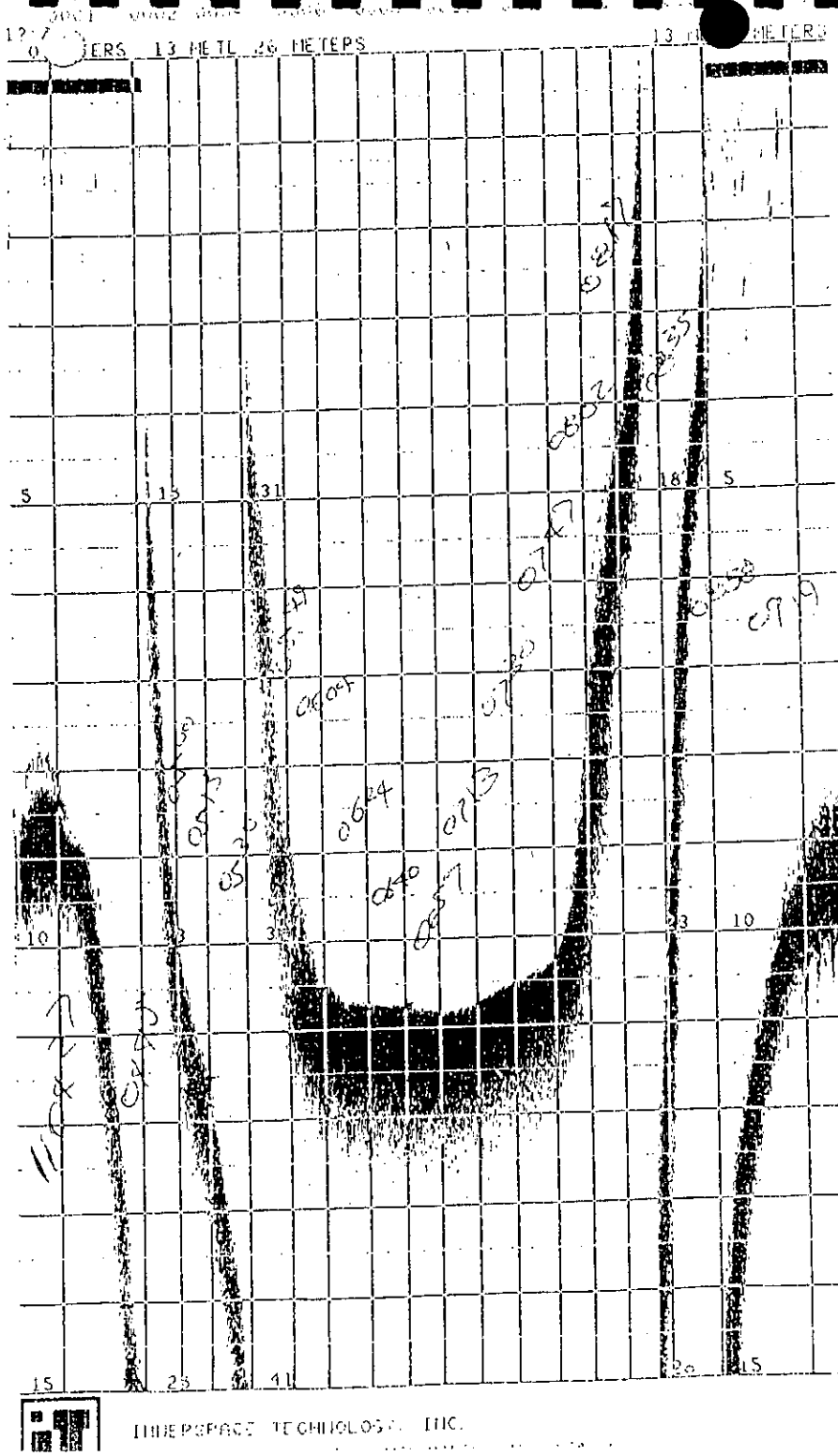

0 METERS
13 METERS
0 METERS



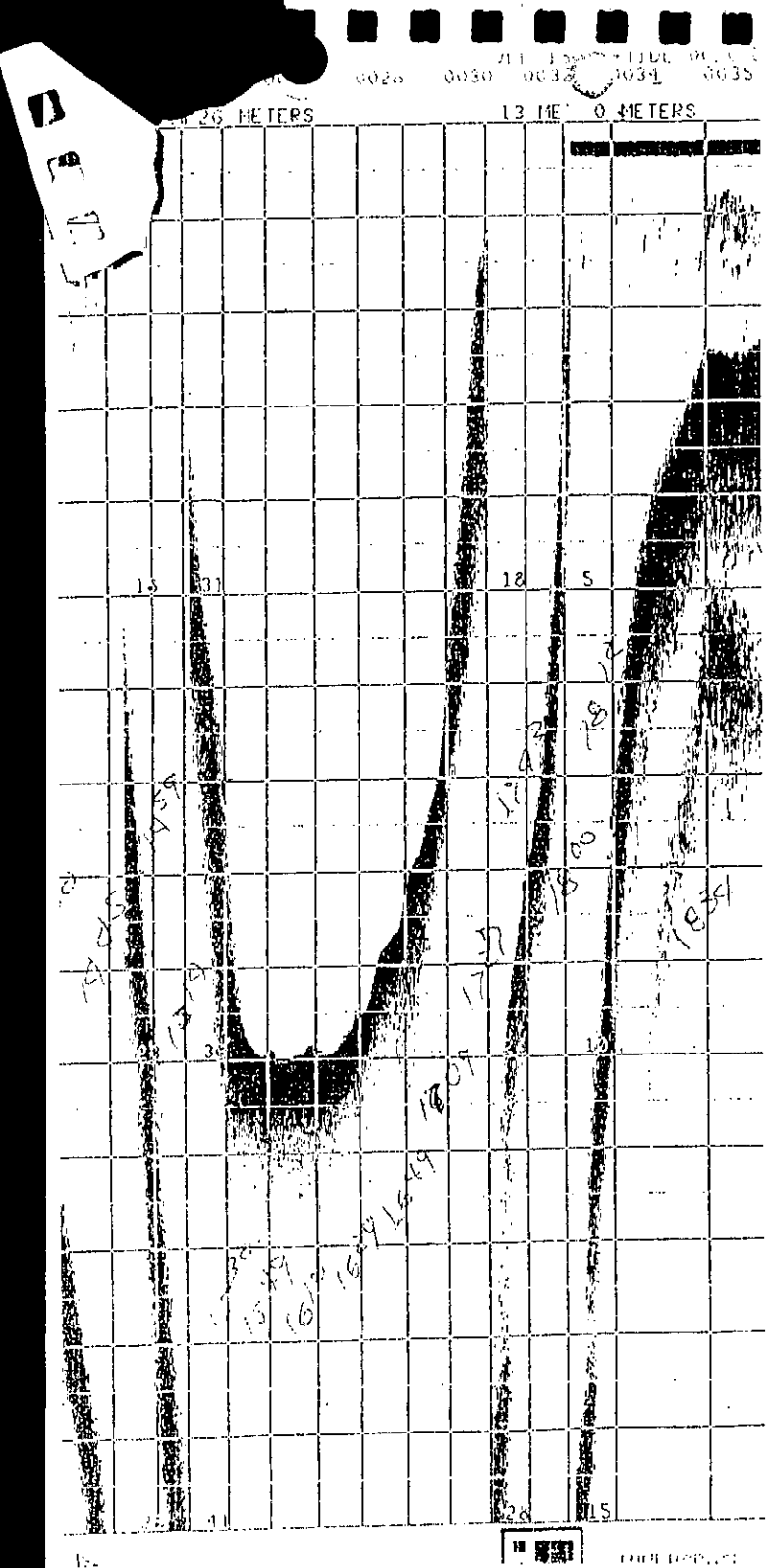


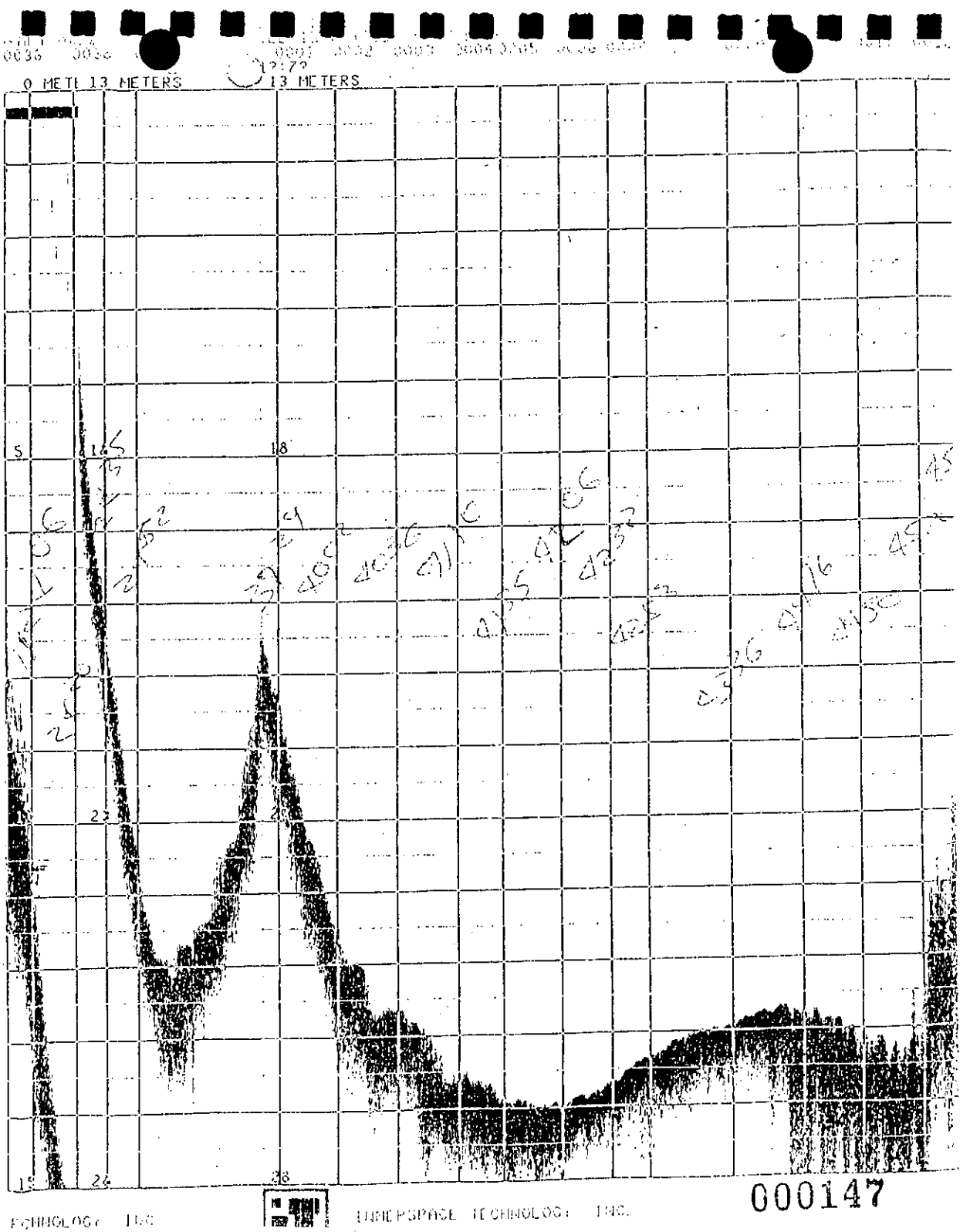
000145


METERS 13 | 26 METERS
13 METEP 0 METERS
UNDERSEA TECHNOLOGY, INC.


13 METL 26 METERS
UNDERSEA TECHNOLOGY, INC.

000146





000147



PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA

NIT 900067607-3

CARTERA Y CALCULOS

TRANS 67 No 82ª-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-491 1356 310-6090415

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
	10.41.47		0.3		2584	994869.43	993561.83	2562.98
	10.42.22		0.7		2600	994874.01	993565.54	2562.58
	10.42.52		1.5		2615	994890.30	993560.99	2561.78
	10.43.51		2.3		2645	994928.72	993560.76	2560.98
	10.44.11		2.3		2655	994941.04	993561.74	2560.98
	10.44.43		2.3		2671	994949.95	993564.03	2560.98
	10.45.23		2.6		2691	994975.56	993560.01	2560.68
	10.45.46		2.4		2702	994981.31	993559.63	2560.88
	10.46.09		1.8		2714	994998.70	993557.24	2561.48
	10.46.18		1.5		2718	995002.39	993557.48	2561.78
O	10.46.19			BUCHON				
O' INTER	10.49.26							
	10.50.48		0.9		2853	994999.50	993584.18	2562.38
	10.51.09		1.2		2864	994994.48	993577.91	2562.08
	10.51.33		2.4		2876	994978.80	993579.06	2560.88
	10.52.03		2.5		2891	994965.27	993582.51	2560.78
	10.52.34		2.5		2906	994942.17	993579.64	2560.78
	10.53.04		2.7		2921	994925.52	993578.47	2560.58
	10.53.28		2.1		2933	994909.51	993576.06	2561.18
	10.54.06		1.6		2952	994889.20	993572.92	2561.68
	10.54.28		0.5		2963	994868.82	993568.15	2562.78
	10.54.40		0.3		2969	994863.36	993567.68	2562.98
								2563.28
								2563.28
								2563.28
INTER	10.54.40							
N	10.57.57		1.2	5MT	3067	994813.81	993584.37	2562.08
	10.58.16		1		3077	994823.69	993581.67	2562.28
	10.58.48		1.3		3093	994851.95	993587.08	2561.98
	10.59.04		0.7		3101	994868.08	993590.17	2562.58
	10.59.24		1.4		3111	994877.62	993593.44	2561.88

000750

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
	10.59.48		1.7		3123	994888.25	993598.23	2561.58
	11.00.39		2.7		3149	994936.97	993601.08	2560.58
	11.00.58		2.7		3158	994950.27	993602.47	2560.58
	11.01.37		2.4		3178	994978.65	993604.38	2560.88
	11.01.53		2.3		3186	994992.31	993603.63	2560.98
	11.02.14		0.8		3196	995001.39	993602.32	2562.48
N	11.02.14							2563.28
INTER	11.06.41							2563.28
	11.06.41		0.9		3329	995003.66	993623.22	2562.38
	11.06.56		2		3337	994995.04	993613.34	2561.28
	11.07.14		2.5		3346	994976.99	993615.34	2560.78
	11.07.44		2.7		3361	994958.43	993617.07	2560.58
	11.08.03		2.6		3371	994945.52	993618.88	2560.68
	11.08.36		1.8		3387	994920.27	993621.00	2561.48
	11.08.54		1.9		3396	994907.77	993620.73	2561.38
	11.09.29		1.9		3414	994879.17	993617.31	2561.38
	11.09.46		1.9		3422	994868.43	993617.42	2561.38
	11.10.21		1.8		3439	994838.68	993613.20	2561.48
	11.10.44		1.8		3451	994821.44	993611.90	2561.48
	11.11.03		1.5		3461	994805.17	993607.02	2561.78
INTER	11.11.03							2563.28
A	11.13.52		1.7		3545	994805.67	993631.41	2561.58
								2563.28
	11.14.15		1.8		3557	994823.35	993633.46	2561.48
	11.14.36		1.8		3567	994835.43	993636.66	2561.48
	11.15.14		2.2		3586	994856.20	993643.29	2561.08
	11.15.42		2		3600	994877.16	993645.74	2561.28
	11.16.08		1.8		3613	994903.79	993645.28	2561.48
	11.16.29		1.3		3624	994926.59	993645.96	2561.98

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
	11.17.00		2.4		3639	994959.37	993649.24	2560.88
	11.17.15		2.8		3647	994969.85	993650.51	2560.48
	11.17.40		1.3		3659	994990.90	993652.53	2561.98
	11.18.03		0.7		3670	995003.95	993652.19	2562.58
A FIN	11.18.04		0.7		3671	995004.62	993651.89	2562.58
INTER	11.22.20							2563.28
A	11.22.27		0.5		3803	994999.57	993677.00	2562.78
	11.23.07		2.5		3823	994982.98	993671.97	2560.78
	11.23.22		3.3		3830	994971.50	993669.78	2559.98
	11.23.38		1.7		3838	994955.52	993668.78	2561.58
	11.23.55		1.8		3847	994936.74	993665.16	2561.48
	11.24.14		1.9		3856	994917.30	993663.95	2561.38
	11.24.48		2.2		3873	994893.57	993665.70	2561.08
	11.25.20		2.3		3889	994868.57	993659.47	2560.98
	11.25.49		1.6		3904	994848.23	993660.55	2561.68
	11.26.05		1.4		3912	994837.74	993660.60	2561.88
	11.26.37		1.8		3928	994815.58	993659.31	2561.48
	11.26.57		1.2		3937	994801.03	993654.11	2562.08
INTER FIN	11.26.57							2563.28
B INIC.	11.28.40		3.5		3989	994811.40	993682.87	2559.78
								2563.28
	11.28.56		2.3		3997	994818.31	993678.14	2560.98
	11.29.19		1.3		4008	994829.86	993685.43	2561.98
	11.29.43		1		4021	994853.42	993696.60	2562.28
	11.30.18		2.5		4038	994876.19	993707.38	2560.78
	11.30.42		2.7		4050	994897.71	993713.58	2560.58
	11.31.12		2.9		4065	994918.45	993720.91	2560.38
	11.31.26		0.8		4072	994928.77	993721.69	2562.48

000152

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
B FIN	11.31.26							2563.28
INTER INI	11.39.56		0.7		4327	994808.96	993717.92	2562.58
	11.40.14		1.3		4336	994814.92	993722.76	2561.98
	11.40.44		2.5		4351	994833.83	993727.36	2560.78
	11.41.05		3.4		4362	994850.44	993732.44	2559.88
	11.41.27		3.7		4373	994868.01	993736.35	2559.58
	11.42.00		4.3		4389	994890.53	993740.64	2558.98
	11.42.42		4.4		4410	994916.91	993742.23	2558.88
	11.42.53		2.5		4416	994924.28	993742.83	2560.78
INTER FIN	11.42.54							2563.28
C INIC	11.46.32		3.3		4525	994929.62	993765.80	2559.98
	11.46.48		5.9		4533	994915.05	993762.61	2557.38
	11.47.01		5.3		4540	994901.88	993760.96	2557.98
	11.47.16		5.3		4547	994889.43	993758.29	2557.98
	11.47.37		4.9		4558	994868.65	993754.22	2558.38
	11.47.48		3.8		4563	994859.52	993752.74	2559.48
	11.48.18		1.2		4578	994832.79	993746.99	2562.08
	11.48.31		1.26		4585	994821.06	993742.89	2562.02
	11.48.42		0.9		4590	994813.04	993738.71	2562.38
	11.49.01		0.8		4600	994802.90	993736.05	2562.48
C FIN	11.49.01			8				2563.28
INTER INI	11.53.03		1.7		4720	994788.71	993760.96	2561.58
	11.53.15		2.4		4727	994799.01	993763.19	2560.88
	11.53.34		2.3		4736	994818.37	993770.55	2560.98
	11.54.05		3.5		4752	994853.73	993779.68	2559.78
	11.54.22		3		4760	994871.15	993783.29	2560.28
	11.54.37		4.1		4768	994888.04	993787.14	2559.18
	11.54.52		5.5		4775	994902.99	993790.64	2557.78
	11.55.06		7.4		4782	994917.67	993792.08	2555.88
	11.55.33		8.3		4796	994946.95	993791.85	2554.98

000153

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
P	10.17.42	INICIO SECCION						
	10.18.11		1.7		1878	994927.07	993485.26	2561.58
	10.22.29		1.8		2003	994919.86	993486.66	2561.48
	10.23.19		0.9		2028	994874.55	993481.44	2562.38
	10.23.23		0.7		2031	994871.90	993480.38	2562.58
	10.24.44		1.2		2071	994856.95	993481.68	2562.08
	10.24.59		1.5		2078	994852.76	993484.20	2561.78
	10.25.58		1		2108	994870.90	993488.97	2562.28
	10.26.26		0.8		2122	994879.28	993488.59	2562.48
	10.26.54		1.2		2136	994886.15	993488.28	2562.08
	10.27.21		1.6		2150	994898.55	993486.99	2561.68
	10.28.01		1.8		2170	994911.46	993485.87	2561.48
	10.28.29		1.9		2183	994918.21	993485.62	2561.38
P	10.28.58	FINAL						2563.28
INTER	10.33.08	INICIO	0.3	F	2323	994954.39	993514.91	2562.98
								2563.28
	10.34.18		2		2358	994934.32	993511.87	2561.28
	10.34.39		2		2369	994927.32	993511.23	2561.28
	10.35.23		1.9		2390	994919.40	993510.66	2561.38
	10.35.47		2		2403	994916.16	993509.29	2561.28
	10.36.38		1.8		2428	994903.26	993511.37	2561.48
	10.37.20		1.7		2449	994898.06	993513.45	2561.58
	10.37.47		1.4		2462	994892.77	993515.03	2561.88
	10.38.16		0		2477	994878.53	993515.43	2563.28
INTER	10.38.18		0	FINAL				
O	10.41.39	INICIO	0.3		2579	994867.31	993559.25	2562.98
								2563.28

0001149

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
	11.56.04		5		4811	994977.26	993787.41	2558.28
	11.56.42		2.8		4830	995014.01	993776.41	2560.48
	11.56.59		5		4838	995028.46	993771.15	2558.28
	11.57.12		6.1		4845	995041.01	993767.63	2557.18
	11.57.44		14		4861	995070.61	993760.43	2549.28
	11.58.03		15.1		4871	995089.41	993754.91	2548.18
	11.58.26		14.5		4882	995110.56	993748.89	2548.78
	11.58.41		11.5		4890	995126.51	993746.16	2551.78
	11.58.56		7		4897	995141.06	993743.80	2556.28
INTER FIN	11.59.17		1		4907	995158.94	993741.42	2562.28
B INIC CARACAS	12.23.33		1.8		5636	995162.74	993707.92	2561.48
	12.23.47		4		5643	995155.63	993705.33	2559.28
	12.23.59		7		5649	995143.90	993703.53	2556.28
	12.24.13		7.6		5656	995129.40	993701.55	2555.68
	12.24.25		9.1		5662	995116.68	993700.41	2554.18
	12.24.39		8.5		5669	995101.76	993698.55	2554.78
	12.24.54		6.7		5676	995087.26	993696.05	2556.58
	12.25.03		6		5681	995076.86	993695.07	2557.28
B FIN	12.25.17		3.5		5687	995068.42	993694.02	2559.78
INTER B YC INIC TAL	12.28.47		1		5792	995051.84	993738.12	2562.28
	12.29.04		10		5801	995061.65	993731.58	2553.28
	12.29.13		13.8		5806	995071.21	993733.36	2549.48
	12.29.22		14.3		5810	995079.12	993734.47	2548.98
	12.29.34		14.6		5816	995091.61	993735.40	2548.68
	12.29.45		13.8		5822	995104.64	993735.57	2549.48
	12.30.01		13.2		5830	995122.31	993736.72	2550.08
	12.30.10		9		5830	995122.31	993736.72	2554.28
	12.30.21		4.8		5840	995143.55	993739.58	2558.48
INTER B YC FIN CAR	12.30.39		1		5844	995151.67	993740.04	2562.28

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
C INIC CARACAS	12.34.29		2.2		5964	995155.35	993763.70	2561.08
	12.34.45		7		5972	995143.25	993764.09	2556.28
	12.35.00		12		5979	995129.09	993767.51	2551.28
	12.35.12		13.8		5985	995116.33	993767.98	2549.48
	12.35.23		14.7		5991	995103.30	993768.58	2548.58
	12.35.33		15.2		5997	995090.33	993769.45	2548.08
	12.35.46		15.7		6002	995079.63	993770.01	2547.58
	12.35.57		13.8		6008	995066.86	993769.83	2549.48
	12.36.11		9		6015	995051.58	993767.83	2554.28
	12.36.21		5.2		6020	995040.12	993766.68	2558.08
C FIN TALUD	12.36.43		1.5		6023	995033.36	993766.35	2561.78
INTER C YD INIC TAL	12.41.20		6		6150	994975.84	993789.51	2557.28
	12.41.36		6.4		6158	994988.25	993786.75	2556.88
	12.41.50		7.3		6165	995000.05	993786.23	2555.98
	12.42.07		7.8		6174	995015.02	993786.32	2555.48
	12.42.18		10.5		6179	995023.61	993786.07	2552.78
	12.42.34		13.2		6187	995037.41	993788.44	2550.08
	12.42.49		14.5		6195	995052.75	993789.46	2548.78
	12.43.02		16		6201	995064.57	993789.98	2547.28
	12.43.21		13.4		6211	995084.08	993792.43	2549.88
	12.43.37		13.3		6219	995099.59	993792.76	2549.98
	12.43.54		12		6227	995114.96	993793.85	2551.28
	12.44.07		11		6234	995128.41	993794.13	2552.28
	12.44.23		6.7		6242	995142.06	993789.97	2556.58
FIN INTER CYD CARA	12.44.39		1.7		6249	995153.73	993786.49	2561.58
D INIC AV CARACAS	12.50.50		2.7		6435	995152.15	993814.96	2560.58
	12.51.08		6.8		6444	995144.37	993812.52	2556.48
	12.51.22		10		6451	995132.05	993815.19	2553.28
	12.51.34		13		6457	995121.45	993815.98	2550.28
	12.51.46		14.2		6463	995111.52	993816.61	2549.08
	12.51.59		13.5		6470	995100.29	993814.61	2549.78
	12.52.12		12.2		6476	995089.83	993813.82	2551.08

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
	12.52.26		17.5		6483	995076.12	993813.50	2545.78
	12.52.40		16		6490	995062.65	993813.57	2547.28
	12.52.59		14.9		6500	995044.53	993814.58	2548.38
	12.53.13		14.3		6507	995031.93	993812.23	2548.98
	12.53.30		13.5		6515	995015.97	993811.73	2549.78
	12.53.42		13		6521	995004.30	993810.41	2550.28
	12.53.59		12.2		6530	994986.07	993808.03	2551.08
	12.54.16		11.2		6538	994969.55	993806.94	2552.08
	12.54.36		9.3		6548	994949.39	993806.34	2553.98
	12.54.49		8.2		6555	994936.97	993803.07	2555.08
	12.55.09		6.2		6565	994917.72	993802.55	2557.08
	12.55.22		4.3		6571	994906.78	993804.02	2558.98
	12.55.35		3.8		6578	994894.45	993803.09	2559.48
	12.55.57		2.3		6589	994874.72	993805.28	2560.98
	12.56.08		1		6594	994866.12	993805.23	2562.28
	12.56.22		2.2		6601	994853.74	993805.08	2561.08
	12.56.36		2.9		6608	994842.12	993805.41	2560.38
	12.56.48		2.8		6614	994834.54	993802.08	2560.48
	12.57.11		2.5		6626	994818.14	993793.48	2560.78
	12.57.24		3		6632	994809.36	993788.92	2560.28
	12.57.34		3.8		6637	994801.43	993786.26	2559.48
D FIN CONAGRE	12.57.53		1.8		6646	994787.74	993783.40	2561.48
INTER D YE	13.04.50		1.7		6855	994777.78	993804.99	2561.58
	13.05.00		3.5		6860	994783.06	993800.53	2559.78
	13.05.23		2.7		6872	994803.25	993804.87	2560.58
	13.05.42		2.9		6881	994820.36	993806.89	2560.38
	13.06.00		2.9		6890	994837.32	993809.54	2560.38
	13.06.15		2.5		6898	994852.02	993813.23	2560.78
	13.06.29		3.3		6905	994865.01	993816.56	2559.98
	13.06.44		4		6912	994877.41	993821.60	2559.28
	13.06.59		3.7		6920	994889.01	993823.25	2559.58
	13.07.20		4.4		6930	994906.85	993825.36	2558.88
	13.07.33		5		6937	994919.72	993827.37	2558.28
	13.07.56		10.5		6948	994939.58	993826.80	2552.78

000156

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
	13.08.14		11.2		6957	994955.72	993828.11	2552.08
	13.08.40		14.3		6970	994979.31	993830.78	2548.98
	13.08.55		16		6978	994994.42	993830.62	2547.28
	13.09.12		17.7		6986	995009.56	993830.06	2545.58
	13.09.35		16.3		6998	995031.50	993832.41	2546.98
	13.09.48		17.2		7004	995042.69	993832.71	2546.08
	13.10.04		20		7012	995057.93	993833.25	2543.28
	13.10.21		18		7021	995074.62	993836.62	2545.28
	13.10.35		16.2		7028	995086.73	993839.01	2547.08
	13.11.06		12.5		7043	995112.58	993839.86	2550.78
	13.11.20		5		7050	995124.64	993839.17	2558.28
	13.11.36		3.8		7058	995137.35	993833.20	2559.48
	13.11.46		1.3		7063	995145.20	993832.21	2561.98
FIN INTER D Y E CARACAS								2563.28
E CARACAS	13.17.05		2.4		7223	995142.24	993865.34	2560.88
	13.17.23		7.7		7232	995128.07	993867.16	2555.58
	13.17.43		14.8		7248	995100.24	993870.34	2548.48
	13.17.56		19.8		7254	995089.80	993871.09	2543.48
	13.18.07		20.3		7254	995089.80	993871.09	2542.98
	13.18.23		20.7		7262	995075.92	993873.79	2542.58
	13.18.41		20.9		7271	995062.21	993875.36	2542.38
	13.18.59		21.1		7280	995047.34	993878.59	2542.18
	13.19.13		21.2		7287	995036.36	993879.15	2542.08
	13.19.31		21.2		7296	995024.01	993872.60	2542.08
	13.19.48		21.3		7304	995012.25	993869.04	2541.98
	13.20.05		19		7313	994996.51	993867.87	2544.28
	13.20.23		15.3		7322	994982.80	993858.46	2547.98
	13.20.41		8.2		7331	994963.65	993856.15	2555.08
	13.20.56		7.2		7338	994950.00	993851.13	2556.08
	13.21.25		8		7353	994921.82	993851.85	2555.28
	13.21.51		5.2		7366	994899.19	993847.20	2558.08
	13.22.05		4.5		7373	994884.68	993845.57	2558.78
	13.22.20		3.8		7380	994870.73	993842.99	2559.48
	13.22.33		1.7		7387	994859.49	993842.15	2561.58
	13.26.12		1.5		7496	994813.31	993848.17	2561.78

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
	13.26.26		2.6		7503	994805.70	993842.96	2560.68
	13.26.38		3		7509	994793.11	993838.56	2560.28
E CARACAS FIN	13.26.58		2.2		7519	994776.17	993831.65	2561.08
INTER E Y F CONAGR	13.31.50		1.4		7665	994775.88	993860.01	2561.88
	13.32.11		2.6		7676	994786.98	993861.41	2560.68
	13.32.24		0.8		7682	994801.06	993863.44	2562.48
	13.32.39		0.7		7690	994810.93	993876.66	2562.58
	13.32.55		1.6		7697	994820.50	993879.77	2561.68
	13.33.14		1.1		7707	994836.30	993872.35	2562.18
	13.33.26		1		7713	994844.18	993865.04	2562.28
	13.33.42		3.8		7721	994859.18	993868.25	2559.48
	13.33.55		4.5		7728	994873.45	993871.44	2558.78
	13.34.19		4.8		7740	994897.69	993874.24	2558.48
	13.34.31		6.8		7746	994909.68	993874.93	2556.48
	13.34.42		9.1		7751	994919.77	993876.58	2554.18
	13.34.53		11.4		7757	994931.58	993879.60	2551.88
	13.35.09		14.8		7765	994946.81	993882.71	2548.48
	13.35.22		14.8		7771	994957.61	993884.90	2548.48
	13.35.50		17.5		7785	994983.85	993888.99	2545.78
	13.36.04		21		7792	994997.01	993891.39	2542.28
	13.36.23		21.2		7802	995015.68	993894.55	2542.08
	13.36.43		21.2		7812	995035.73	993894.51	2542.08
	13.37.05		21		7823	995058.56	993893.42	2542.28
	13.37.23		20.7		7832	995075.80	993893.34	2542.58
	13.37.38		19.8		7839	995089.22	993890.57	2543.48
	13.37.52		17.5		7846	995103.39	993888.54	2545.78
	13.38.04		14		7852	995114.80	993886.59	2549.28
	13.38.16		9.5		7858	995126.50	993884.99	2553.78
	13.38.27		4.5		7864	995137.85	993883.41	2558.78
FIN INTER E Y F CON	13.38.39		2		7869	995146.31	993882.47	2561.28

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
F INIC CARACAS	13.54.42		2.7		8351	995143.69	993914.63	2560.58
	13.55.01		12.3		8361	995124.32	993912.70	2550.98
	13.55.25		20		8373	995094.36	993909.62	2543.28
	13.55.48		20.9		8384	995064.68	993909.49	2542.38
	13.56.05		21.06		8393	995040.39	993908.96	2542.22
	13.56.22		20.9		8401	995018.10	993908.42	2542.38
	13.56.36		20.2		8408	994998.06	993907.81	2543.08
	13.56.49		17		8415	994976.63	993905.32	2546.28
	13.57.03		15.3		8422	994957.27	993903.61	2547.98
	13.57.16		13		8428	994940.52	993901.53	2550.28
	13.57.32		7.5		8436	994917.86	993897.74	2555.78
	13.57.41		1.8		8441	994903.37	993896.20	2561.48
	13.57.53		3.5		8447	994886.13	993893.01	2559.78
	13.58.09		3.5		8455	994861.98	993890.20	2559.78
	13.58.25		2.5		8463	994837.30	993888.15	2560.78
	13.58.40		0.7		8470	994816.18	993884.92	2562.58
	13.59.00		1		8480	994798.43	993883.93	2562.28
F FIN HOLCIM	13.59.24		0.8		8492	994782.59	993877.51	2562.48
INTER F Y G HOLCIM	14.04.08		1.4		8634	994785.69	993896.04	2561.88
	14.04.24		1.9		8642	994798.46	993899.01	2561.38
	14.04.41		2.8		8651	994816.47	993900.08	2560.48
	14.05.00		3.4		8660	994834.34	993903.62	2559.88
	14.05.12		3.3		8666	994846.07	993902.40	2559.98
	14.05.27		1.8		8674	994865.45	993897.39	2561.48
	14.05.43		1		8682	994891.61	993897.58	2562.28
	14.05.54		2.9		8687	994903.52	993899.49	2560.38
	14.06.14		7.7		8697	994917.11	993906.02	2555.58
	14.06.25		13.3		8703	994931.53	993909.14	2549.98
	14.06.41		16.3		8711	994953.04	993913.66	2546.98
	14.07.00		18		8720	994979.35	993917.74	2545.28
	14.07.16		20.3		8728	995002.85	993921.16	2542.98
	14.07.36		21		8738	995031.54	993926.60	2542.28
	14.07.52		20.8		8746	995055.69	993929.25	2542.48
	14.08.08		20.5		8754	995080.33	993930.40	2542.78
	14.08.21		18		8761	995101.91	993930.68	2545.28

000159

SECCION	HORA		PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
	14.08.33		11.3		8767	995120.64	993931.49	2551.98
	14.08.47		2.8		8774	995138.64	993932.49	2560.48
	14.08.59		1.1		8779	995145.41	993933.20	2562.18
FIN INTER FYG CARACAS								2563.28
G INC CARACAS	14.13.43		1.2		8922	995153.80	993961.35	2562.08
	14.14.05		8.8		8933	995135.21	993957.14	2554.48
	14.14.17		15		8939	995119.23	993958.16	2548.28
	14.14.36		20		8948	995098.47	993956.47	2543.28
	14.14.57		20.9		8959	995070.40	993954.27	2542.38
	14.15.16		21		8968	995043.18	993952.76	2542.28
	14.15.32		21		8976	995017.32	993949.31	2542.28
	14.15.50		19		8985	994990.16	993947.76	2544.28
	14.16.08		16		8994	994964.22	993947.01	2547.28
	14.16.21		14.4		9001	994941.51	993943.91	2548.88
	14.16.42		12		9011	994910.72	993940.98	2551.28
	14.16.57		9.1		9019	994885.95	993938.63	2554.18
	14.17.11		5.5		9026	994862.44	993937.07	2557.78
	14.17.29		4.8		9035	994831.81	993934.31	2558.48
	14.17.48		1.1		9044	994807.84	993932.86	2562.18
G FINAL HOLCIM								

091000

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	14.24.40						2563.24
ROVER MOJON E	14.58.08		15.00.08				
	15.03.40		15.06.36				
INTER G Y H HOLCIM	9.31.36	1		325	994818.84	993949.64	2562.24
	9.31.50	6.5		332	994838.80	993953.76	2556.74
	9.32.18	8.8		346	994885.48	993960.07	2554.44
	9.32.34	4.7		354	994911.93	993964.23	2558.54
	9.32.46	5.7		360	994931.95	993964.63	2557.54
	9.33.00	10		367	994954.83	993965.97	2553.24
	9.33.17	16		376	994984.18	993971.48	2547.24
	9.33.34	20.6		384	995010.26	993974.86	2542.64
	9.33.52	20.7		393	995041.11	993972.45	2542.54
	9.34.07	20.8		401	995067.19	993968.04	2542.44
	9.34.20	20		407	995087.65	993965.93	2543.24
	9.34.34	16		414	995112.56	993961.37	2547.24
	9.34.48	8		421	995135.84	993955.60	2555.24
FIN INTER CARACAS	9.35.05	0.2		428	995151.47	993948.47	2563.04
H INIC CARACAS	9.45.25	3.1		687	995122.76	993999.98	2560.14
	9.45.45	6.6		697	995096.71	994000.66	2556.64
	9.46.01	10		705	995074.14	993999.77	2553.24
	9.46.16	14		712	995054.30	993999.36	2549.24
	9.46.30	15		719	995034.25	994000.87	2548.24
	9.46.47	14.5		728	995006.03	994000.61	2548.74
	9.47.06	13.3		737	994978.82	993999.38	2549.94
	9.47.22	13.9		745	994957.79	993997.53	2549.34
	9.47.33	8		751	994948.08	993997.02	2555.24
	9.47.48	4.8		758	994939.00	993998.06	2558.44
H FIN TORRE ALTA	9.48.06	1.3		764	994935.97	993998.95	2561.94

000161

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PASO
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
INTER H Y I	9.53.14	1.2		917	994917.73	994025.08	2562.04
	9.53.30	7.5		924	994929.31	994026.33	2555.74
	9.53.45	14.8		932	994947.32	994028.62	2548.44
	9.53.57	18.5		938	994961.84	994031.78	2544.74
	9.54.08	20.3		943	994974.32	994034.10	2542.94
	9.54.21	14.5		950	994992.33	994032.86	2548.74
	9.54.33	7.7		956	995007.73	994034.49	2555.54
	9.54.47	6.3		963	995026.12	994032.87	2556.94
	9.54.59	6.5		969	995042.30	994033.22	2556.74
	9.55.18	3.7		978	995066.74	994031.61	2559.54
	9.55.32	3		985	995085.27	994030.34	2560.24
	9.55.44	2.6		991	995100.11	994030.56	2560.64
FIN INTER H Y I	9.56.04	1		1001	995119.32	994030.14	2562.24
I INCI CARACAS	10.00.06	0.8		1151	995059.35	994044.17	2562.44
	10.00.26	1		1161	995037.77	994047.43	2562.24
	10.00.34	1		1165	995031.45	994046.96	2562.24
	10.01.08	1.9		1182	995033.02	994042.31	2561.34
	10.01.21	1.3		1189	995021.42	994037.98	2561.94
	10.01.36	1.7		1196	995012.78	994042.49	2561.54
	10.01.52	9.5		1204	995002.33	994050.47	2553.74
	10.02.06	16.2		1211	994987.50	994052.17	2547.04
	10.02.21	20.9		1219	994969.05	994050.87	2542.34
	10.02.36	21.1		1226	994952.42	994050.58	2542.14
	10.02.50	17		1233	994935.96	994049.82	2546.24
	10.03.05	12.9		1241	994916.84	994047.52	2550.34
	10.03.19	9		1248	994901.14	994042.33	2554.24
	10.03.33	10.2		1255	994884.40	994040.05	2553.04
	10.03.49	8.7		1263	994867.64	994037.68	2554.64
I FIN	10.04.15	3.3		1275	994855.46	994036.26	2559.94
INTER I Y J	10.10.31	6.3		1434	994841.29	994059.90	2558.94
	10.10.45	10.8		1441	994848.15	994064.25	2552.44

000162

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	10.11.01	14.8		1449	994885.23	994065.86	2648.44
	10.11.18	18.4		1457	994884.75	994067.85	2644.84
	10.11.32	19.5		1464	994902.10	994069.90	2643.74
	10.11.44	21.5		1470	994916.91	994071.97	2641.74
	10.11.55	20.8		1476	994931.75	994074.39	2642.44
	10.12.06	21.3		1481	994944.23	994076.47	2641.94
	10.12.20	16.5		1488	994962.22	994079.59	2646.74
	10.12.35	14.5		1496	994981.93	994082.91	2646.74
	10.12.46	15.5		1501	994993.41	994086.36	2647.74
	10.13.05	16.5		1511	995017.47	994085.10	2646.74
	10.13.21	13		1519	995037.55	994083.88	2650.24
	10.14.06	2.5		1541	995085.93	994081.64	2660.74
FIN INTER	10.14.22	1.3		1549	995093.21	994080.60	2661.94
J INIC CARACAS	10.20.06	15		1721	995123.28	994106.39	2648.24
	10.20.18	20.5		1727	995118.50	994107.22	2642.74
	10.20.33	22.5		1735	995098.58	994106.55	2640.74
	10.20.45	20.6		1741	995079.94	994104.37	2642.64
	10.20.56	20		1746	995066.47	994102.38	2643.24
	10.21.08	24		1752	995050.97	994100.67	2639.24
	10.21.18	26		1757	995037.26	994100.99	2637.24
	10.21.30	25		1763	995020.74	994102.86	2638.24
	10.21.43	27		1770	995000.51	994102.79	2636.24
	10.21.56	30		1776	994983.35	994100.85	2633.24
	10.22.06	28.7		1781	994969.14	994103.51	2634.54
	10.22.19	27.3		1788	994956.13	994104.42	2635.94
	10.22.33	24		1795	994943.95	994101.06	2639.24
	10.22.44	22.5		1800	994933.62	994099.84	2640.74
	10.22.58	23.3		1807	994920.16	994094.71	2639.94
	10.23.12	20.8		1814	994904.46	994092.91	2642.44
	10.23.26	18.5		1821	994889.78	994090.29	2644.74
	10.23.40	17		1828	994881.10	994088.69	2646.24
	10.23.51	14		1834	994876.33	994075.98	2649.24
	10.24.06	12.3		1841	994862.67	994071.09	2650.94

000163

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	10.24.20	7		1848	994852.65	994071.80	2556.24
	10.24.45	1.3		1861	994833.41	994070.52	2561.94
	10.25.10			1873	994827.83	994079.71	2563.24
INTER J Y K	10.38.45	8.5		2251	994842.27	994103.35	2554.74
	10.39.05	14.5		2262	994858.76	994102.60	2546.74
	10.39.23	13.7		2271	994869.29	994111.64	2546.54
	10.39.39	18.5		2279	994878.54	994111.38	2544.74
	10.39.50	22.4		2284	994887.02	994112.28	2540.84
	10.40.12	25		2295	994907.68	994117.56	2538.24
	10.40.30	18		2304	994923.16	994122.61	2545.24
	10.40.45	35		2312	994937.15	994126.18	2528.24
	10.41.02	36.8		2320	994950.88	994128.36	2526.44
	10.41.16	36.9		2327	994963.12	994129.73	2526.34
	10.41.34	36.9		2336	994978.68	994131.90	2526.34
	10.41.50	36.5		2344	994992.42	994133.63	2526.74
	10.42.10	36		2354	995009.22	994136.63	2527.24
	10.42.27	35		2363	995026.61	994138.82	2528.24
	10.42.40	33		2369	995037.08	994140.73	2530.24
	10.42.57	31		2378	995048.07	994144.12	2532.24
	10.43.15	29.3		2387	995057.64	994141.08	2533.94
	10.43.31	24		2395	995068.77	994140.51	2539.24
	10.43.48	18.8		2403	995080.94	994139.52	2544.44
	10.44.00	14.2		2409	995090.61	994138.24	2549.04
	10.44.18	9.5		2418	995104.67	994137.29	2553.74
	10.44.43	3		2431	995117.76	994137.91	2560.24
K INIC CARACAS	10.49.20	4.2		2599	995112.53	994155.27	2559.04
	10.49.45	11.4		2612	995099.48	994149.64	2551.84
	10.54.50	18.7		2764	995082.64	994151.20	2544.54
	10.55.07	27.5		2773	995066.00	994149.53	2535.74
	10.55.22	30.8		2780	995052.57	994148.60	2532.44
	10.55.38	34.7		2788	995036.98	994147.13	2528.54

000164

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	10.55.57	35.7		2798	995016.75	994146.53	2527.64
	10.56.13	36.5		2806	995000.98	994145.29	2526.74
	10.56.32	36.8		2815	994983.64	994144.13	2526.44
	10.56.47	36.9		2823	994968.32	994143.59	2526.34
	10.57.08	36.8		2833	994949.56	994143.43	2526.44
	10.57.28	32		2843	994930.91	994142.33	2531.24
	10.57.40	28		2849	994919.60	994141.22	2535.24
	10.57.57	25.2		2858	994902.47	994139.99	2538.04
	10.58.13	22		2866	994887.67	994138.94	2541.24
	10.58.29	14.5		2874	994873.46	994138.56	2548.74
	10.58.40	9.5		2879	994864.69	994137.10	2553.74
K FIN HOLCIM	10.59.00	5.3		2889	994854.85	994136.40	2557.94
INTER K Y L	11.04.27	8.3		3053	994858.68	994146.67	2554.94
	11.04.45	15.2		3062	994870.52	994150.40	2548.04
	11.05.00	23		3069	994883.41	994153.57	2540.24
	11.05.13	24.5		3076	994896.15	994157.13	2538.74
	11.05.30	28.2		3084	994909.97	994160.61	2535.04
	11.05.49	35		3094	994926.46	994164.21	2528.24
	11.06.04	36.5		3101	994937.43	994166.80	2526.74
	11.06.24	36.8		3111	994953.15	994170.24	2526.44
	11.06.40	36.8		3119	994966.39	994171.93	2526.44
	11.06.57	36.9		3128	994981.68	994174.37	2526.34
	11.07.13	36.8		3136	994995.61	994176.39	2526.44
	11.07.30	36.5		3144	995009.10	994176.71	2526.74
	11.07.47	36.3		3153	995023.63	994177.85	2526.94
	11.08.02	33.5		3160	995034.63	994181.48	2529.74
	11.08.17	30.5		3168	995047.26	994184.53	2532.74
	11.08.35	23		3177	995062.43	994183.76	2540.24
	11.08.58	15		3188	995081.83	994184.54	2548.24
FIN INTER K Y L	11.09.19	9.2		3199	995096.04	994186.32	2554.04
L INIC CARACAS	11.14.12	6.6		3345	995091.30	994209.19	2556.64

597000

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	11.14.30	10.8		3354	995079.73	994210.91	2552.44
	11.14.45	15.5		3362	995065.36	994209.16	2547.74
	11.14.59	23		3369	995052.33	994207.18	2540.24
	11.15.14	28		3376	995038.75	994207.13	2535.24
	11.15.30	33		3384	995022.34	994207.84	2530.24
	11.15.49	35.9		3394	995001.48	994207.42	2527.34
	11.16.10	35.9		3404	994981.65	994207.52	2527.34
	11.16.29	35.5		3414	994962.46	994204.24	2527.74
	11.16.49	34.2		3424	994942.90	994201.30	2529.04
	11.17.09	32		3434	994922.69	994197.98	2531.24
	11.17.27	27.2		3443	994904.61	994195.56	2536.04
	11.17.43	21		3451	994889.32	994192.83	2542.24
	11.18.00	16		3459	994874.08	994190.51	2547.24
	11.18.12	7.5		3465	994863.01	994189.09	2555.74
L FIN HOLCIM	11.18.34	2.5		3476	994853.96	994190.44	2560.74
INTER L Y M							
	11.24.06	10.6		3642	994835.86	994219.73	2552.64
	11.24.20	16		3649	994846.31	994221.88	2547.24
	11.24.35	20.5		3657	994862.84	994222.99	2542.74
	11.39.29	21.3		4104	994866.32	994226.61	2541.94
	11.40.02	24.7		4120	994884.06	994227.79	2538.54
	11.40.36	25.7		4137	994896.77	994230.08	2537.54
	11.41.10	26.6		4154	994911.26	994241.58	2536.64
	11.41.35	26.9		4167	994922.91	994242.50	2536.34
	11.42.06	27		4182	994935.34	994243.65	2536.24
	11.42.33	26.7		4196	994946.67	994247.22	2536.54
	11.42.53	26.4		4206	994952.44	994246.29	2536.84
	11.43.36	26		4227	994966.55	994254.02	2537.24
	11.44.16	25.8		4247	994985.61	994249.67	2537.44
	11.44.50	26.2		4264	994998.70	994255.07	2537.04
	11.45.20	26.2		4279	995011.76	994259.33	2537.04
	11.45.45	22		4292	995024.29	994260.73	2541.24
	11.46.06	19		4302	995030.86	994261.41	2544.24

000166

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	11.46.31	19.5		4315	995036.73	994257.10	2543.74
	11.46.59	18		4329	995042.75	994242.91	2545.24
	11.47.46	9.2		4352	995065.62	994233.32	2554.04
	11.48.06	8		4362	995075.93	994230.63	2555.24
	11.48.20	5.7		4369	995082.26	994231.20	2557.54
M INIC CARACAS							
	11.58.30	5.4		4644	995070.55	994240.14	2557.84
	11.58.56	15.2		4657	995042.08	994243.80	2548.04
	11.59.06	27		4662	995028.57	994243.52	2536.24
	11.59.24	28.2		4671	995003.15	994244.66	2535.04
	11.59.36	25.7		4677	994986.47	994245.57	2537.54
	11.59.53	25.5		4686	994962.28	994247.64	2537.74
	12.00.06	26.8		4692	994945.62	994247.12	2536.44
	12.00.27	26.3		4703	994913.84	994246.73	2536.94
	12.00.44	23.5		4711	994889.56	994248.03	2539.74
	12.00.59	20		4719	994865.35	994247.20	2543.24
	12.01.16	13		4722	994856.51	994246.09	2550.24
	12.01.25	5.5		4732	994828.38	994239.27	2557.74
	12.01.36	3.6		4737	994818.80	994235.44	2559.64
	12.01.46	2.4		4742	994812.26	994233.93	2560.84
TRANSVERSAL No 1							
BOCA A TORRE	12.05.45	11.3		4892	994848.60	994258.23	2551.94
	15.05.58	17		4898	994849.42	994244.88	2546.24
	12.06.13	17.5		4906	994851.75	994225.96	2545.74
	12.06.28	13		4913	994853.20	994209.25	2550.24
	12.06.34	5.5		4916	994855.76	994200.72	2557.74
	12.06.56	7		4927	994857.98	994172.21	2556.24
	12.07.11	7.7		4935	994858.59	994153.48	2555.54
	12.07.24	6.3		4941	994855.39	994137.33	2556.94
	12.07.34	8		4946	994856.61	994126.26	2555.24
	12.07.54	14		4956	994869.64	994112.17	2549.24
	12.08.11	19.3		4965	994877.57	994090.71	2543.94
	12.08.21	17		4970	994880.80	994075.63	2546.24

000167

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	12.08.39	13		4979	994886.90	994050.22	2550.24
	12.08.52	5		4985	994890.70	994038.09	2558.24
	12.09.08	1.7		4993	994892.75	994029.56	2561.54
TRANSVERSAL	12.09.00	14.2		5139	994971.78	993979.26	2549.04
No 2	12.09.09	15		5144	994973.60	993993.94	2548.24
	12.09.33	20.3		5156	994969.72	994033.33	2542.94
	12.09.53	20		5166	994963.91	994067.50	2543.24
	12.10.09	23.5		5174	994958.92	994094.52	2539.74
	12.10.27	36.8		5183	994954.65	994126.32	2526.44
	12.10.48	36.7		5193	994948.43	994161.57	2526.54
	12.11.07	34.6		5203	994944.70	994199.03	2528.64
	12.11.21	39.5		5210	994941.09	994223.91	2523.74
	12.11.34	26.8		5216	994937.85	994242.94	2536.44
TRANSVERSAL	12.19.57	22		5317	995011.53	994277.61	2541.24
No 3	12.20.14	26		5326	995009.01	994260.73	2537.24
	12.20.27	29.7		5333	995008.59	994242.37	2533.54
	12.20.44	35		5341	995007.57	994218.68	2528.24
	12.20.59	36.5		5349	995006.42	994194.95	2526.74
	12.21.16	36.6		5357	995004.25	994174.74	2526.64
	12.21.38	36.4		5368	995004.13	994146.45	2526.84
	12.21.53	35.5		5376	995005.38	994126.95	2527.74
	12.22.06	28		5382	995006.37	994112.62	2535.24
	12.22.26	19		5392	995007.51	994091.35	2544.24
	12.22.40	11.5		5399	995009.44	994076.88	2551.74
	12.23.00	2		5409	995010.27	994056.82	2561.24
TRANSVERSAL	12.28.59	2.5		5589	995086.33	994077.14	2560.74
No 4	12.29.15	15		5597	995080.31	994093.25	2548.24
	12.29.28	24		5603	995077.08	994109.91	2539.24
	12.29.42	24		5610	995074.61	994131.39	2539.24

0001168

	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
...G Y H HOLCIM	14.24.22						
	12.29.55	21.3		5617	995074.86	994154.37	2541.94
	12.30.12	18.2		5625	995073.68	994180.81	2545.04
	12.30.24	13.2		5631	995074.30	994201.26	2550.04
	12.30.36	9.4		5637	995073.90	994219.06	2553.84
	12.30.59	4.5		5649	995072.16	994242.05	2558.74
TRANSVERSAL No 5	12.36.36	2.2		5817	995105.62	994029.83	2561.04
	12.36.58	8.5		5828	995102.07	994007.93	2554.74
	12.37.11	12		5835	995103.05	993987.51	2551.24
	12.37.21	15		5840	995104.11	993974.65	2548.24
	12.37.35	17.5		5847	995105.79	993957.20	2545.74
	12.37.52	17		5855	995107.32	993935.41	2546.24
	12.38.09	15.5		5864	995112.78	993907.79	2547.74
	12.38.23	12.8		5871	995115.76	993886.15	2550.44
	12.38.40	9		5879	995119.72	993862.74	2554.24
	12.38.58	8.3		5888	995123.82	993837.60	2554.94
	12.39.11	11.4		5895	995126.97	993818.89	2551.84
	12.39.24	10.2		5901	995129.54	993802.62	2553.04
	12.39.44	9.3		5911	995135.08	993774.92	2553.94
	12.40.00	7.5		5919	995138.10	993752.29	2555.74
	12.40.17	8.5		5928	995139.80	993726.31	2554.74
	14.40.29	7.7		5934	995141.41	993711.41	2555.54
	14.40.50	2.8		5944	995145.07	993695.25	2560.44
TRANSVERSAL No 6	12.45.15	4.7		6077	995061.93	993697.24	2558.54
	12.45.30	5		6084	995061.72	993706.77	2558.24
	12.45.45	5.5		6092	995058.68	993724.70	2557.74
	12.45.59	7.8		6099	995055.12	993746.35	2555.44
	12.46.18	12		6108	995050.89	993776.73	2551.24
	12.46.31	14.2		6115	995047.36	993801.02	2549.04
	12.46.49	16.5		6124	995041.98	993833.27	2546.74
	12.47.05	20.9		6132	995036.99	993864.29	2542.34
	12.47.19	21		6139	995032.22	993891.98	2542.24

697000

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	13.06.40	2.9		6719	994840.75	993932.93	2560.34
	13.06.55	3		6727	994845.44	993908.25	2560.24
	13.07.09	3		6734	994848.89	993888.12	2560.24
	13.07.28	1.8		6743	994853.02	993862.75	2561.44
	13.07.40	1.2		6749	994856.83	993845.95	2562.04
	13.07.58	2.4		6758	994864.84	993820.19	2560.84
	13.08.15	1.7		6767	994869.92	993793.13	2561.54
	13.08.30	4.4		6774	994874.62	993770.33	2558.84
	13.08.48	4		6783	994881.13	993739.39	2559.24
	13.09.10	2.5		6794	994888.78	993699.88	2560.74
	13.09.21	2.3		6800	994893.65	993678.46	2560.94
	13.09.39	1.8		6809	994901.07	993647.09	2561.44
	13.09.59	2		6819	994909.11	993612.96	2561.24
	13.10.16	2.3		6827	994915.88	993585.79	2560.94
	13.10.33	2		6836	994922.96	993554.63	2561.24
	13.10.45	1.7		6842	994927.63	993534.14	2561.54
	13.11.16	1.7		6857	994935.81	993495.21	2561.54
TRANSVERSAL	13.16.36	1.2		7017	994981.19	993539.11	2562.04
No 10	13.16.55	2.6		7027	994972.71	993559.00	2560.64
	13.17.16	2.5		7037	994963.45	993593.20	2560.74
	13.17.34	2.7		7046	994954.93	993623.76	2560.54
	13.17.50	1.2		7054	994947.16	993652.14	2562.04
	13.18.06	1.6		7062	994939.73	993680.71	2561.64
	13.18.24	1.5		7071	994932.02	993712.00	2561.74
TRANSVERSAL	13.22.42	2		7200	994794.70	993855.47	2561.24
No 11	13.23.03	2.7		7211	994798.07	993831.18	2560.54
	13.23.27	3		7223	994801.10	993797.59	2560.24
	13.23.45	3.1		7232	994803.57	993772.36	2560.14
	13.24.01	1.1		7240	994807.24	993748.56	2562.14
	13.24.18	1.5		7248	994813.86	993723.54	2561.74
	13.24.37	3.3		7258	994818.91	993692.37	2559.94

0001171

SECCION	HORA	PROFUNDIDAD		PUNTO	ESTE	NORTE	COTA PROF
INTER G Y H HOLCIM	14.24.22						
	13.24.50	1.8		7264	994820.48	993676.05	2561.44
	13.25.10	1.7		7274	994822.46	993656.62	2561.54
	13.25.30	1.8		7284	994823.99	993638.84	2561.44
	13.25.54	1.7		7296	994823.67	993618.19	2561.54
	13.26.11	1.8		7305	994822.75	993602.36	2561.44
	13.26.28	1.3		7313	994826.43	993588.86	2561.94
	13.26.42	1		7320	994832.88	993578.60	2562.24
	13.27.00	0.7		7329	994835.79	993563.62	2562.54

000172

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

CALCULO DE VOLUMEN POR SECCIONES Y AREAS

TRANS 67 No 82-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-491 1356 310-6090415

VOLUMEN CALCULADO MEDIANTE SECCIONES

PERFIL	AREA	AREA PRO	DIST	VOL
P	46.29			
		200.895	50.07	10058.81
O	355.5			
		388.31	49.96	19399.97
N	421.12			
		407.825	50	20391.25
A	394.53			
		387.025	50	19351.25
B	379.52			
		329.385	50.3	16568.07
C	279.25			
		272.75	50.09	13662.05
D	266.25			
		320.885	49.93	16021.79
E	375.52			
		406.335	49.9	20276.12
F	437.15			
		437.49	50	21874.50
G	437.83			
		314.59	49.96	15716.92
H	191.35			
		156.73	50.04	7842.77
I	122.11			
		158.805	49.89	7922.78
J	195.5			
		130.525	50	6526.25
K	65.55			
		32.775	50	1638.75
L	0			
		52.9	50	2645.00
M	105.8			
		152.025	50	7601.25
CIERRE	198.25			
				207456.66 M3



PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA

NIT 900067607-3

PERFILES

TRANS 67 No 82B-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

PLANTA

TRANS 67 No 82ª-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

UNION PERFILES
AÑOS 2002-2006

TRANS 67 No 82B-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

FOTOS

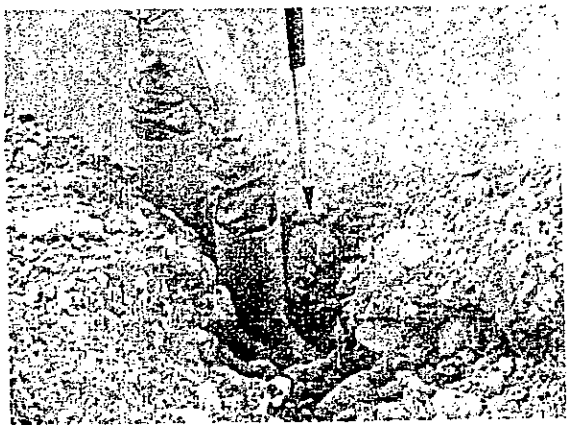
TRANS 67 No 82ª-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-491 1356 310-6090415

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA

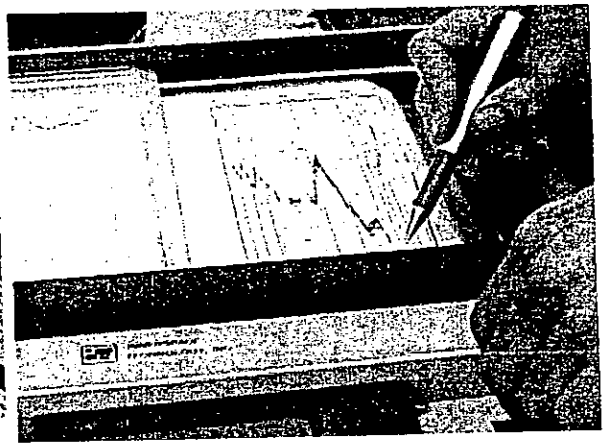
NIT 900067607-3

BATIMETRIA







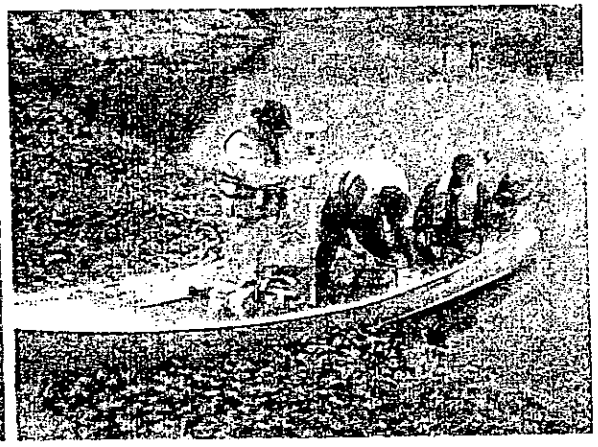


TRANS 67 No 82-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

TOMA DE MUESTRAS





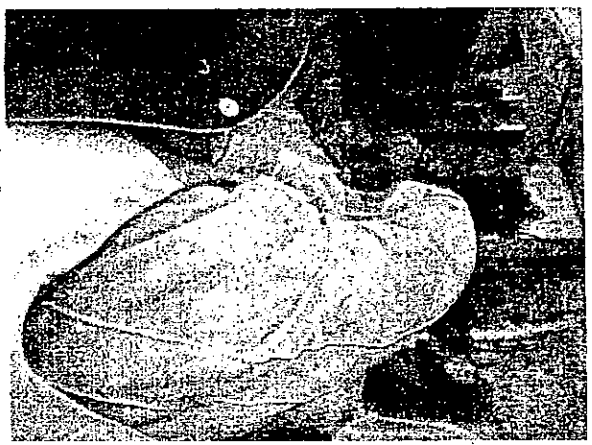


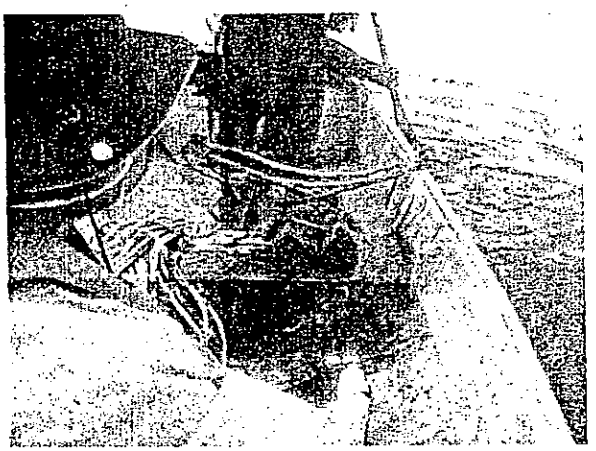


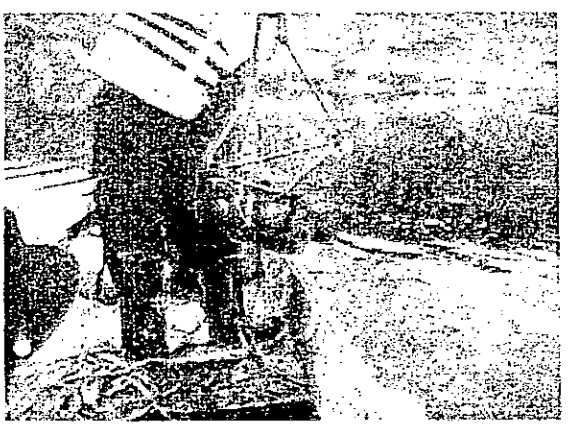
PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA

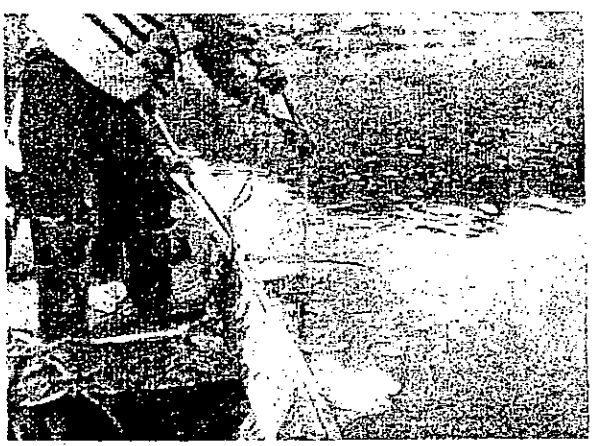
NIT 900067607-3

TOMA DE MUESTRAS









TRANS 67 No 82B-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-491 1356 310-6090415

PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

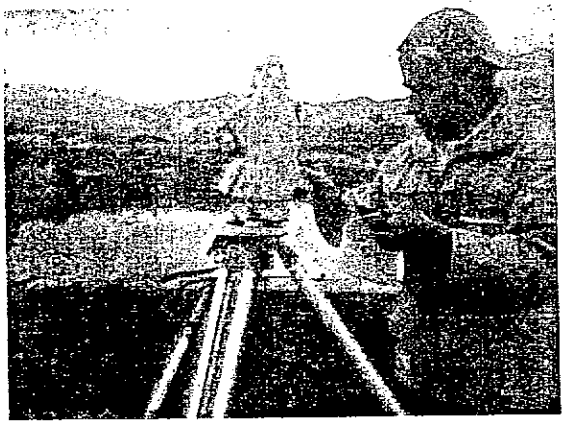
MOJONES

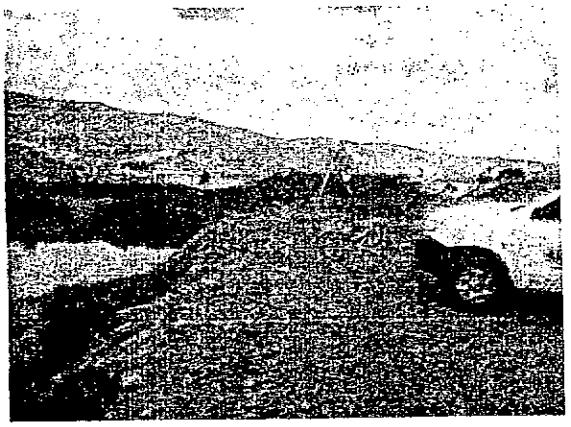
TRANS 67 No 82B-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415

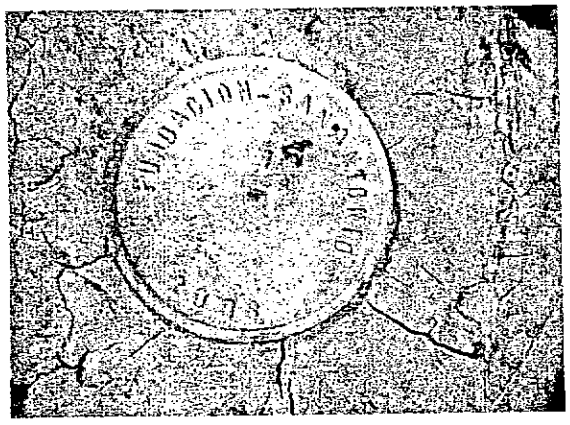
PIÑON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

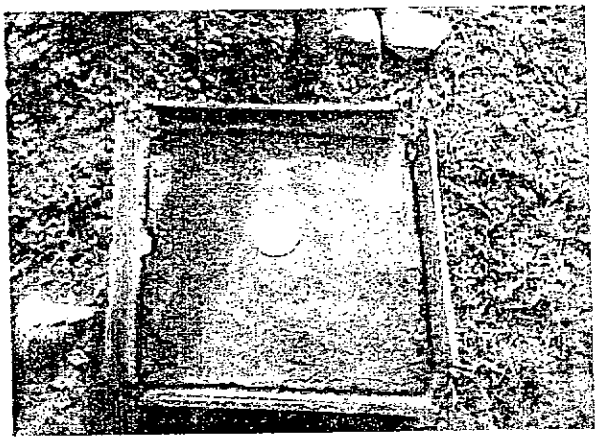
REGISTRO FOTOGRAFICO

COLOCACION DE MOJONES









PINZON Y CLAVIJO
INGENIERIA LTDA
NIT 900067607-3

CERTIFICACIÓN AGUSTÍN CODAZZI

TRANS 67 No 82B-52 CAS 26 CONJUNTO VALVERDE TEL 4910123 311-4911356 310-6090415

000185

021197

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Bogotá D.C., Mayo 19 de 2003

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 y planas CARTESIANAS del vértice por Usted solicitado son:

VÉRTICE: CD 606

GEODÉSICAS
Dátum: Observatorio Astronómico de Bogotá
Latitud: 04° 32' 19.755 15" N
Longitud: 74° 07' 56.388 00" W
Altitud: 2 583.766 metros sobre el nivel medio del mar

PLANAS
Norte: 93 333.950 metros
Este: 94 296.628 metros

Que el AZIMUT PLANO Norte al Este desde dicho punto a:

Vértice	Azimut	Distancia
CD 605	165° 23' 46.247"	669.83 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: 2001

Con destino a: P.I.C. CONSULTORES Y CONSTRUCTORES
Recibo Número: SB256858

Preparó: MAURICIO MEZA RINCON
Revisó: WILLIAM ARIAS LOPEZ

Jefe División de Geodesia