

0/X.15

V19

Inf. Final
I

MFN-97

38936

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

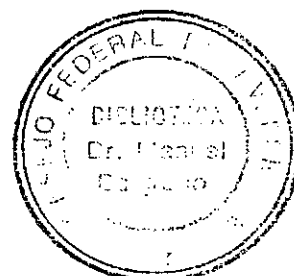
CONTRATO DE OBRA

EXPEDIENTE N° 2541

PROVINCIA DE CATAMARCA

**"ESTUDIOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS
EN LA CUENCA
DEL ARROYO FARIÑANGO"**

EXPERTO: Ing. Angel Rubén VILLODAS



INFORME FINAL

Volumen 1

Febrero de 1994

MENDOZA, 14 de diciembre de 1993.-

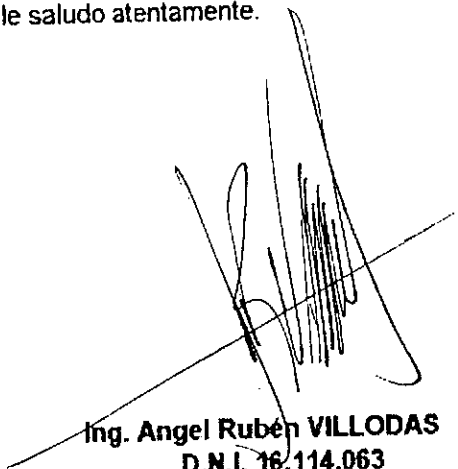
Ref.: Informe Parcial
Expte. 2541

C. F. I.
INGRESO
22/MAR 1994
Nº 1542

SEÑOR SECRETARIO GENERAL:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a fin de poner a su consideración el Informe Final correspondiente al Constrato para prestar asistencia profesional al personal del I.N.C.yT.H.-C.R.A. en los "Estudios Hidrológicos e Hidráulicos en la Cuenca del Arroyo Fariñango (Pcia. de Catamarca).

Sin otro particular, le saludo atentamente.



Ing. Angel Rubén VILLODAS
D.N.I. 16.114.063

**SEÑOR SECRETARIO GENERAL DEL
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**
Ing. Juan José CIACERA
S. _____ / _____ D.

"ESTUDIOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS EN LA CUENCA DEL ARROYO FARIÑANGO, PROVINCIA DE CATAMARCA"

1. INTRODUCCION

El presente estudio, correspondiente al Acta Complementaria n° 1 al Convenio de Cooperación Técnica entre el Consejo Federal de Inversiones y el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, comenzó a ejecutarse el 28 de setiembre de 1993 ajustándose a lo establecido en la mencionada Acta en cuanto a contenido y cronograma.

El Arroyo Fariñango, al igual que sus afluentes La Gruta, Choya y La Florida, atraviesan el área urbana del Departamento Capital, ocasionando numerosos inconvenientes durante las esporádicas crecidas producidas por intensas tormentas convectivas en las temporadas estivales. La situación así planteada se agrava aún más si se tiene en cuenta que la expansión urbana se está produciendo hacia el norte, zona que, precisamente, es la que posee una mayor densificación de la red de drenaje natural y por lo tanto la que queda más expuesta al riesgo de inundaciones.

2. OBJETIVO Y METODOLOGIA

Con la finalidad de obtener parámetros de diseño para obras de sistematización de los cauces, como también para la planificación del uso del suelo, se han desarrollado los estudios hidrológicos pertinentes que consistieron, en una primera etapa, en la determinación de variables hidrometeorológicas y fisiográficas de las cuencas, las que luego serán utilizadas como datos de entrada a los modelos matemáticos de simulación hidrológica.

En una segunda etapa se procedió a la sistematización de los datos de secciones transversales en sistema CAD para la obtención de mapas de áreas inundables.

3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION HIDROMETEOROLOGICA

Este procesamiento consistió primeramente en la recopilación de la información pluviométrica de la región (no se pudo conseguir datos pluviográficos) manifestada por los récords de longitud variable de las estaciones operadas por el Servicio Meteorológico Nacional (S.M.N.) y por la Dirección de Hidráulica de Catamarca (D.H.) y según consta, en forma sintética, en la Tabla I.

Los datos suministrados por la D.H. fueron sistematizados extrayéndolos directamente de las planillas de lectura de los operadores de las distintas estaciones y cargándolos a planillas de cálculo (Q-PRO para WINDOWS) para su mejor procesamiento posterior. Se realizó una selección de lluvias de mas de 1 mm y se recuperó la información de la duración de cada tormenta.

El S.M.N. proveyó los datos en forma magnética en código ASCII según un formato propio, los que debieron ser procesados para tener la totalidad de las estaciones con un mismo formato. La información suministrada consistía en totales diarios sin duración especificada.

En el Volumen 2 - Anexo IV se recopila la totalidad de los datos bajo estudio para las 12 estaciones. Además se adjunta diskettes con igual información bajo la forma de planillas de calculo Q-PRO versión 3.0 para DOS.

Con la necesidad de contar con eventos de lluvia que tuvieran simultaneidad en 7 estaciones o mas para poder analizar la distribución espacial de las tormentas, se realizó un proceso de selección que permitió individualizar 71 eventos los cuales se detallan en el Anexo I.

Utilizando cartas del Instituto Geográfico Militar (Esc. 1:200.000) se obtuvieron las coordenadas relativas de las estaciones (Mapa 1) y junto con la precipitación respectiva, se aplicó el modelo Convective Field Model (C.F.M.) para determinar, para cada evento, isohietas elípticas de tormentas convectivas.

El resultado fue que en solo 15 eventos se pudieron ajustar isohietas elípticas; las correspondientes salidas analíticas del modelo y los mapas (Esc. 1:400.000) con las isohietas referenciadas a la cuenca en estudio se adjuntan en el Anexo II.

Es importante hacer notar que en cada salida analítica se puede visualizar al pie una Tabla con 5 columnas correspondiendo a valores de (izquierda a derecha):

- valor de precipitación (mm) en una isohieta
- valor de precipitación (relativo al núcleo) en una isohieta
- longitud (Km) del semieje menor de la isohieta elíptica
- longitud (Km) del semieje mayor de la isohieta elíptica
- área (Km²) de la isohieta elíptica

En los Mapas 2 y 3 se da la superposición de las tormentas de proyecto para duraciones de 3 y 6 horas con la cuenca bajo estudio.

4. DETERMINACION DE PARAMETROS FISIOGRAFICOS DE LA CUENCA

En base a la digitalización de la cartografía suministrada por la D.H.:

- mapa de la cuenca total en escala 1:50.000 con equidistancia de 100 m.
- mapa del área urbana en escala 1:10.000.
- mapa área urbana con cotas en m.s.n.m. de 1254 puntos.
- mapa actualizado del área urbana en escala 1:10.000.

se pudo componer un mapa base en sistema CAD conteniendo toda la información fisiográfica de la cuenca.

Es de mencionar que debido a que la cartografía inicial carecía de detalle altimétrico en la cuenca del Arroyo Fariñango en las inmediaciones de la confluencia del A° San Lorenzo se tuvo que realizar un trabajo de foto interpretación mediante pares estereoscópicos para poder agregar curvas de nivel en ese sector.

Los Mapas 4 y 5 (Esc. 1:100.000) detallan las Curvas de Nivel (zonas no urbanas) y la Red de Drenaje respectivamente.

La división en subcuencas (mapa 6) se realizó teniendo en cuenta además de la topografía, las limitaciones de los modelos hidrológicos a utilizar en cuanto a su poder de concentración se refiere. En la zona urbana la división se realizó con la ayuda de la digitalización de los 1254 puntos con cotas conocidas y de acuerdo a las pendientes por éste mostradas. En el Mapa 7 (Esc. 1:50.000) esquematiza los puntos digitalizados, se han suprimido los rótulos indicativos de las cotas por la gran cantidad de puntos y la superposición originada entre ellos.

En base a estos puntos se modeló la zona urbana con el programa SURFER obteniéndose las curvas de nivel para la posterior aplicación de programas de modelación territorial. Dichas curvas se muestran en el Mapa 8.

El tratamiento de la información cartográfica digitalizada con un sistema CAD permitió calcular con exactitud los parámetros morfométricos de las subcuencas que figuran en la Tabla II.

5. SISTEMATIZACION EN SISTEMA CAD PARA OBTENCION DE AREAS INUNDABLES

Tomando como base las 79 secciones transversales provistas en distintas escalas, se procedió a digitalizarlas e incorporarlas a la información base bajo sistema CAD. También se introdujeron dichas secciones, bajo formato fijo de 8 caracteres por campo y de a pares de valores (x,y), en archivos magnéticos para ser

Cabe aclarar que de la conjunción de las salidas del modelo HEC-2 y de los mapas digitalizados (descritos en el punto anterior) se obtendrán los mapas de áreas inundables, tanto para zonas urbanas como para las rurales.

2. En el Anexo III se detallan las secciones transversales procesadas para las corridas del modelo HEC-

En los mapas 9, 10 y 11 se muestra la localización geográfica de todas las secciones transversales.

TABLA I

Estaciones Pluviométricas

Estación	Código	Institución	Record [Años]	Fecha	
				Inicio	Final
REJAS-JUMEAL	102	D.H.	20	01-Jul-72	31-Dic-92
EL TALA	103	D.H.	8	01-Jul-72	30-Nov-80
PIRQUITAS	104	D.H.	9	04-Ene-72	31-Dic-81
INTA-SUMALAO	201	S.M.N.	37	01-Dic-45	31-Dic-82
CAPITAL	101	D.H.	14	30-Sep-78	31-May-92
	202	S.M.N.	38	01-Feb-33	30-Nov-71
AERO I	203	S.M.N.	40	01-Ene-33	30-Abr-73
LA CARRERA	205	S.M.N.	26	01-Dic-49	31-Ene-75
EL RODEO	209	S.M.N.	35	01-Ene-44	31-Ene-79
LA PUERTA	210	S.M.N.	30	01-Abr-42	31-Ene-72
SUPERI	211	S.M.N.	28	01-Ene-33	28-Feb-61
AERO II	224	S.M.N.	9	01-May-73	31-Dic-82
PORTEZUELO	411	S.M.N.	16	01-Ene-68	31-Dic-84

TABLA II

Parametros Fisiográficos de las Sub-Cuencas

CUENCA	AREA [km2]	PERIMETRO [km]	Lc [km]	HT [m]	Area Urb. [%]	CN
301	26.79	23.12	8.14	500		80
302	44.67	33.88	16.26	730		70
303	45.18	41.43	19.59	1130		85
304	5.68	11.40	4.16	150	4	70
305	5.89	10.74	4.58	100		65
306	1.61	6.59			100	
307	2.71	9.16	2.88	60	4	70
308	3.26	10.29	3.03	41	7	80
309	12.02	16.98	7.72	120	14	80
310	8.80	15.81	7.55	90		80
311	1.83	6.97			100	
312	1.42	6.27			100	
313	1.45	5.45			100	
314	1.80	11.81			100	
315	1.70	10.76			100	
316	2.00	9.07			100	
317	2.33	9.19			100	
318	2.39	10.43			100	

ESTACIONES METEOROLOGICAS

COORDENADAS EN km

Esc. 1:200.000

LA PUERTA
(20.5,51.0)

SUPERI
(33.2,51.8)

EL RODEO
(12.2,46.2)

PIRQUITAS
(26.2,40.0)

EL TALA
(7.6,30.2)

LA CARRERA
(29.4,31.0)

AERO I
(23.6,19.8)

EL JUMEAL
(19.6,19.5)

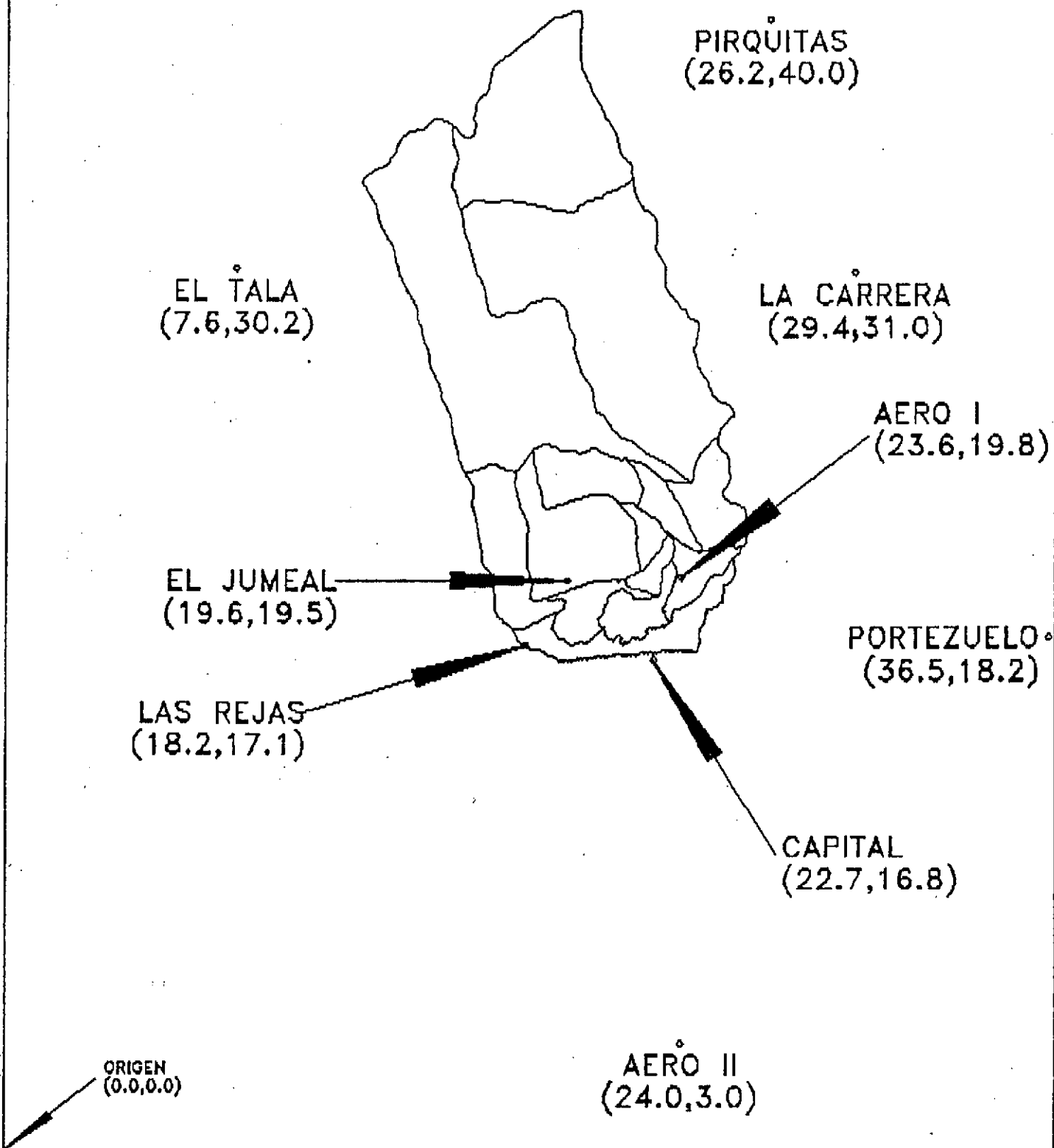
PORTEZUELO
(36.5,18.2)

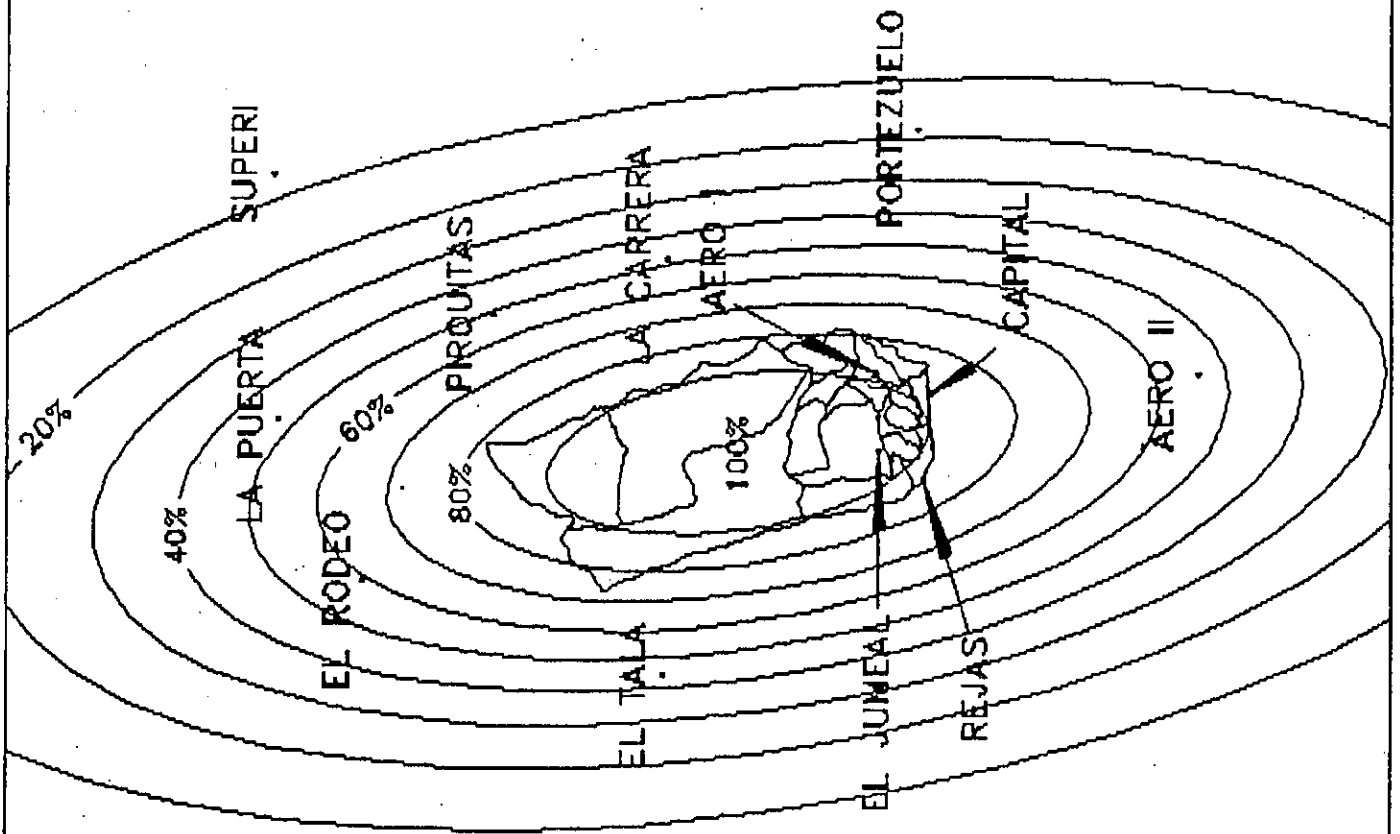
LAS REJAS
(18.2,17.1)

CAPITAL
(22.7,16.8)

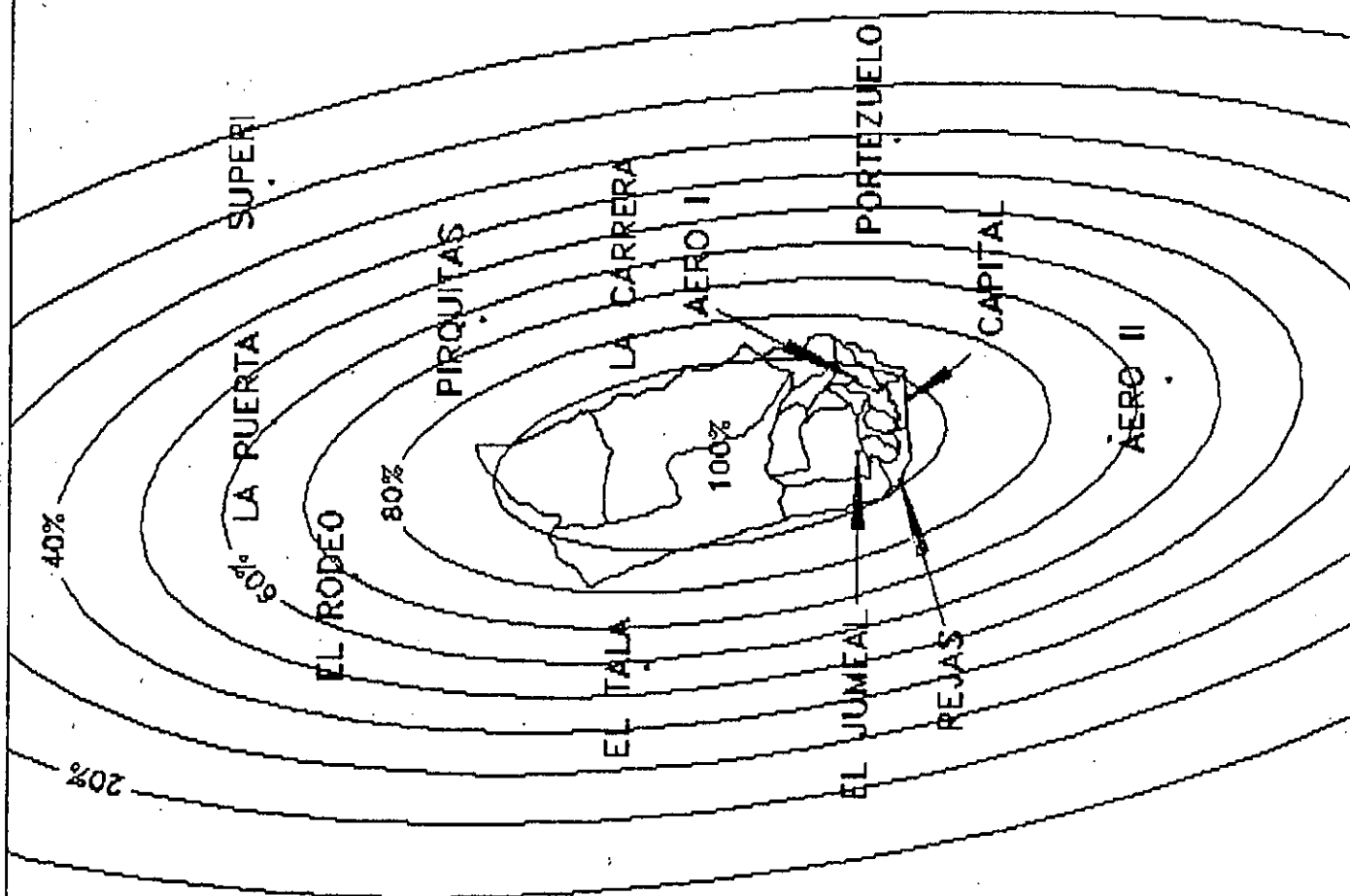
AERO II
(24.0,3.0)

ORIGEN
(0.0,0.0)

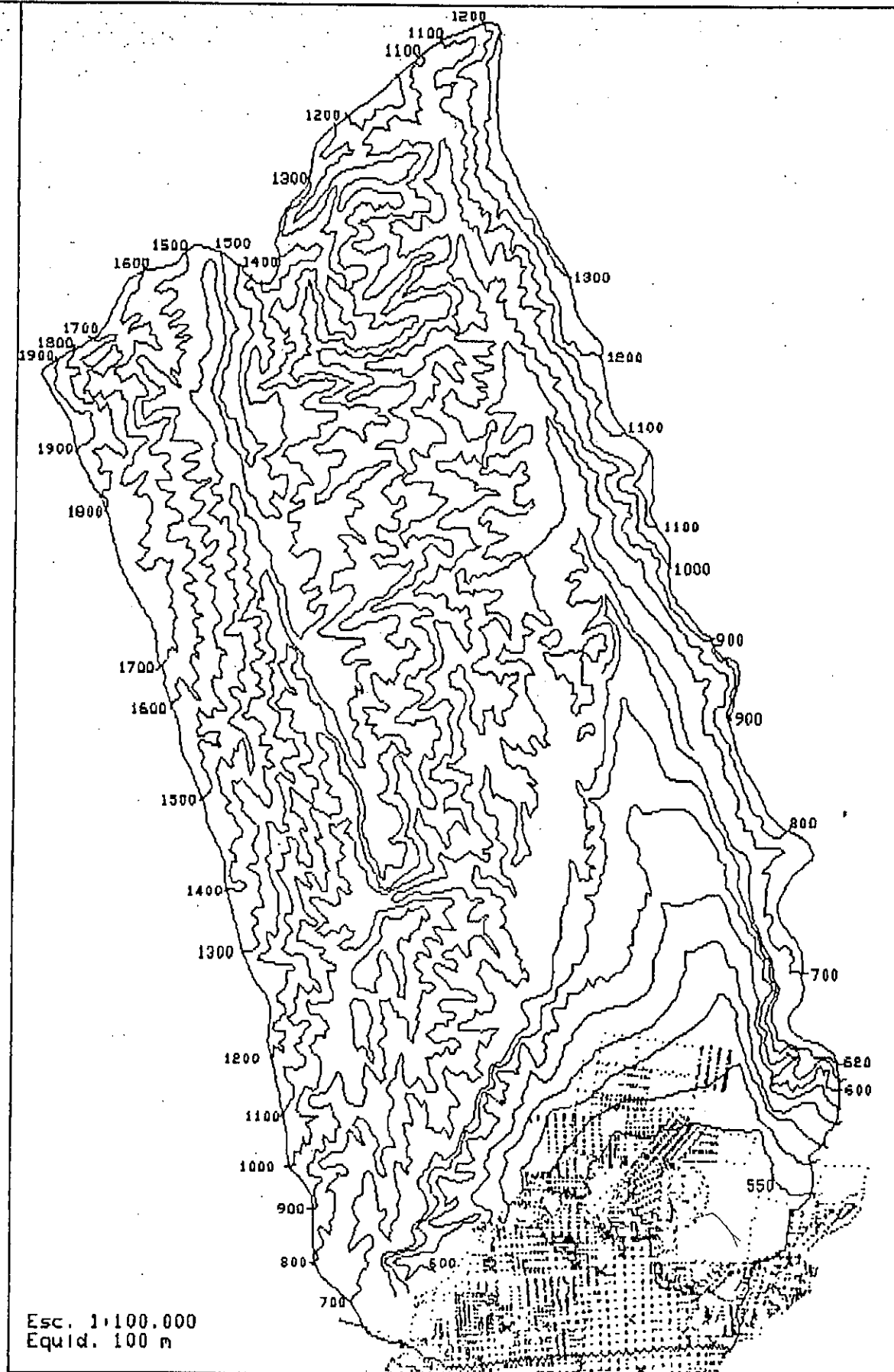




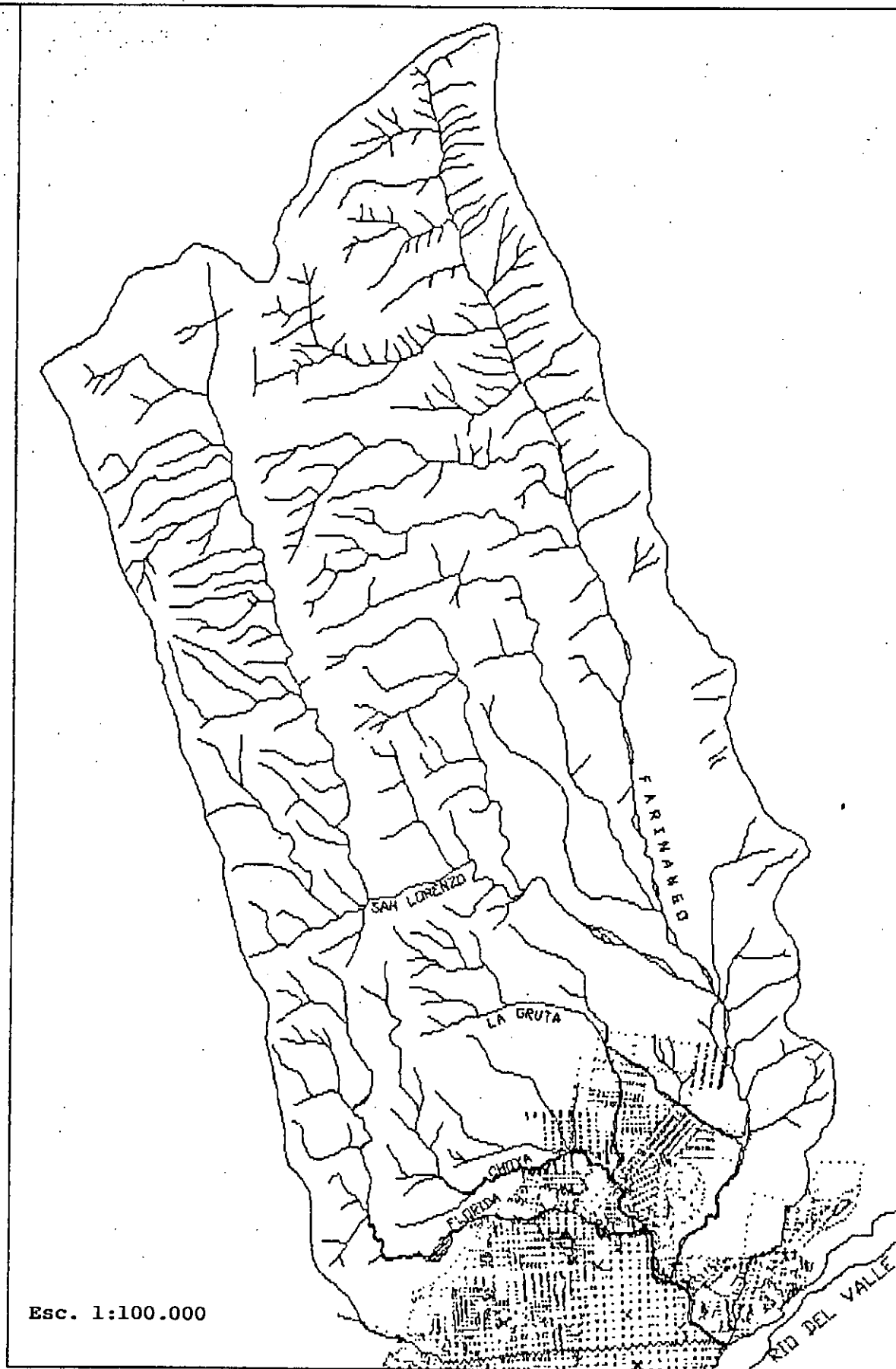
Duracion 3 hs	Esc. 1:400.000
TORMENTA DE PROYECTO	



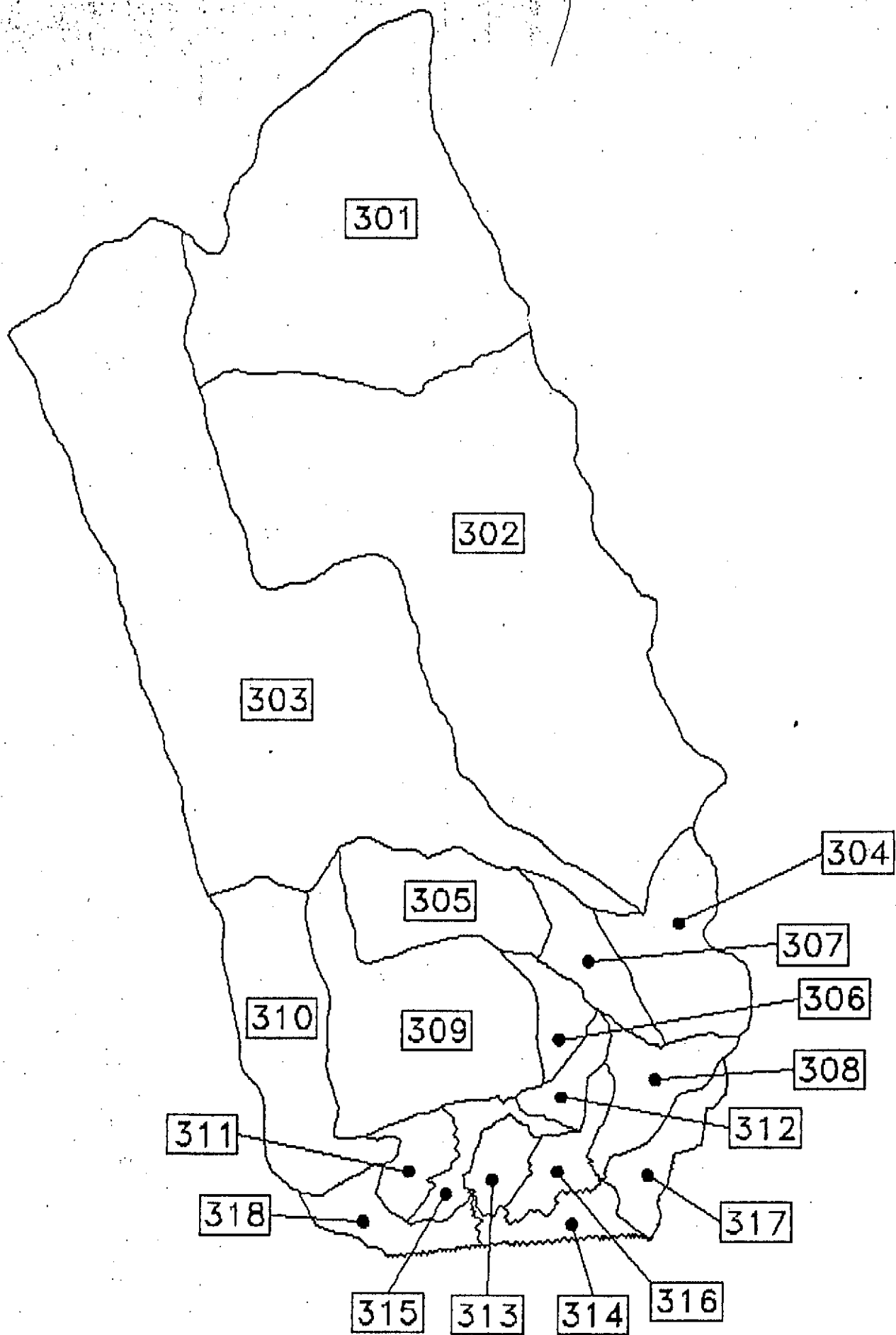
Duracion 6 hs	Esc.1:400.000
TORMENTA DE PROYECTO	



MAPA 4
CURVAS DE NIVEL

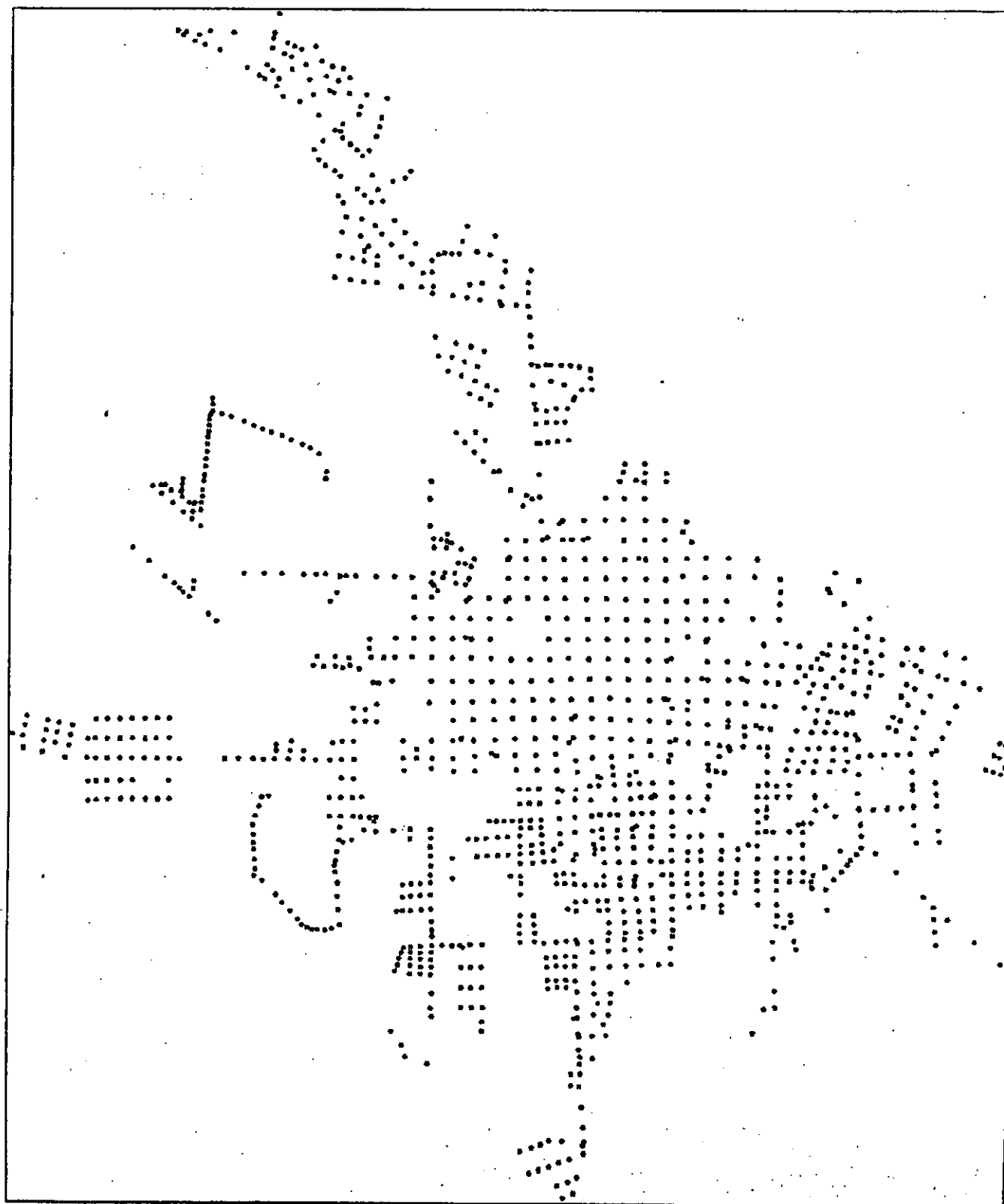


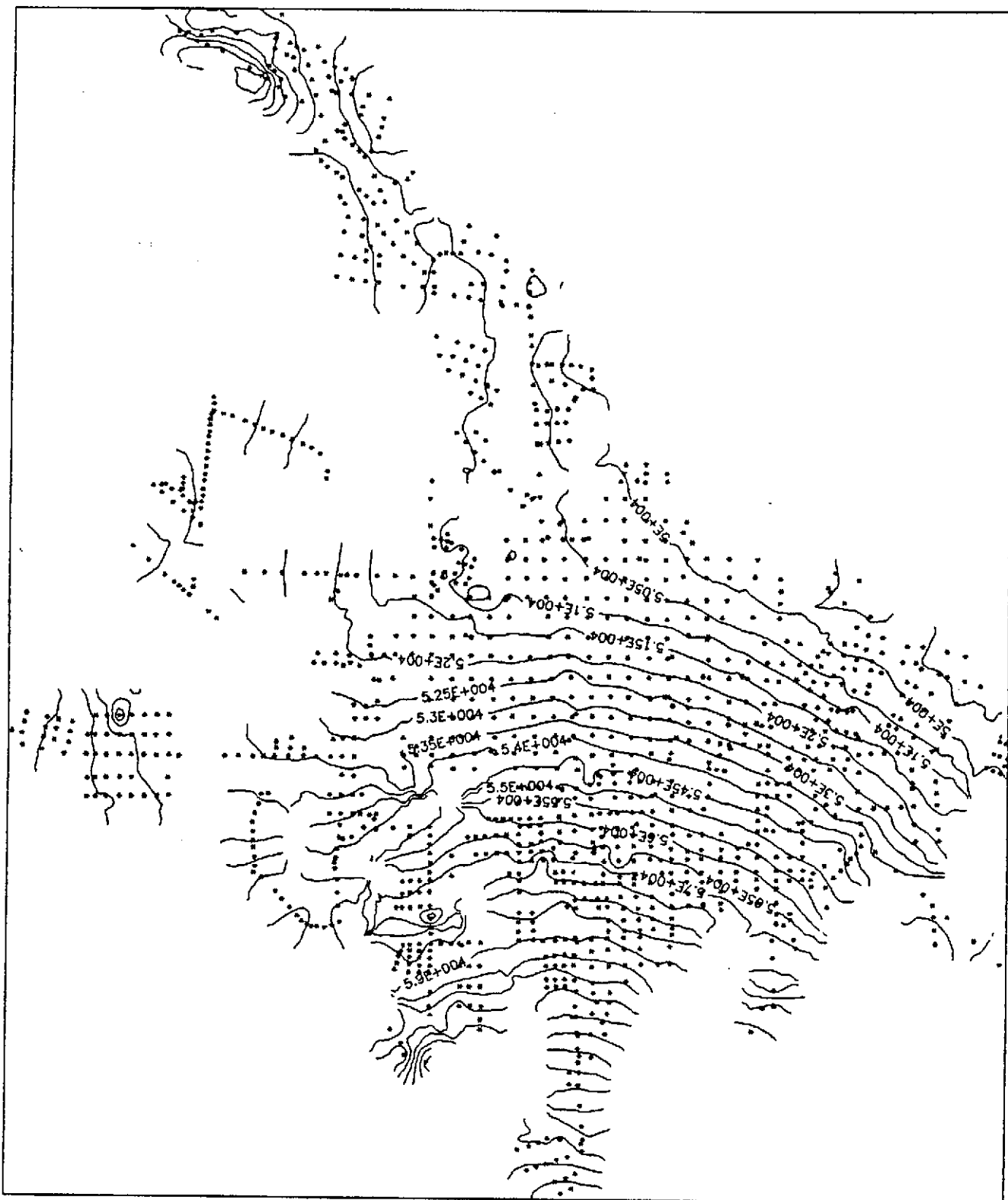
MAPA 5
RED DE DRENAJE

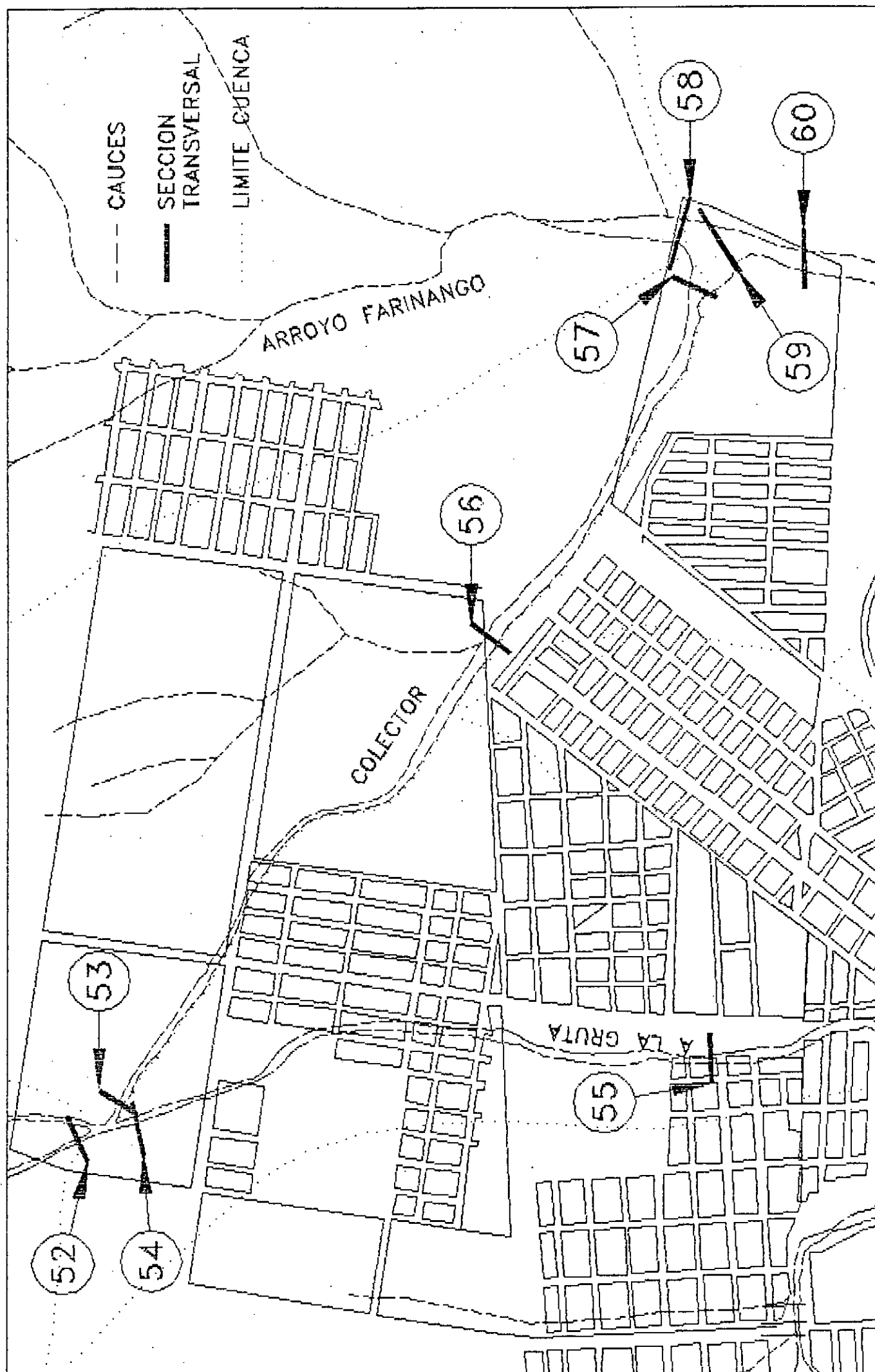


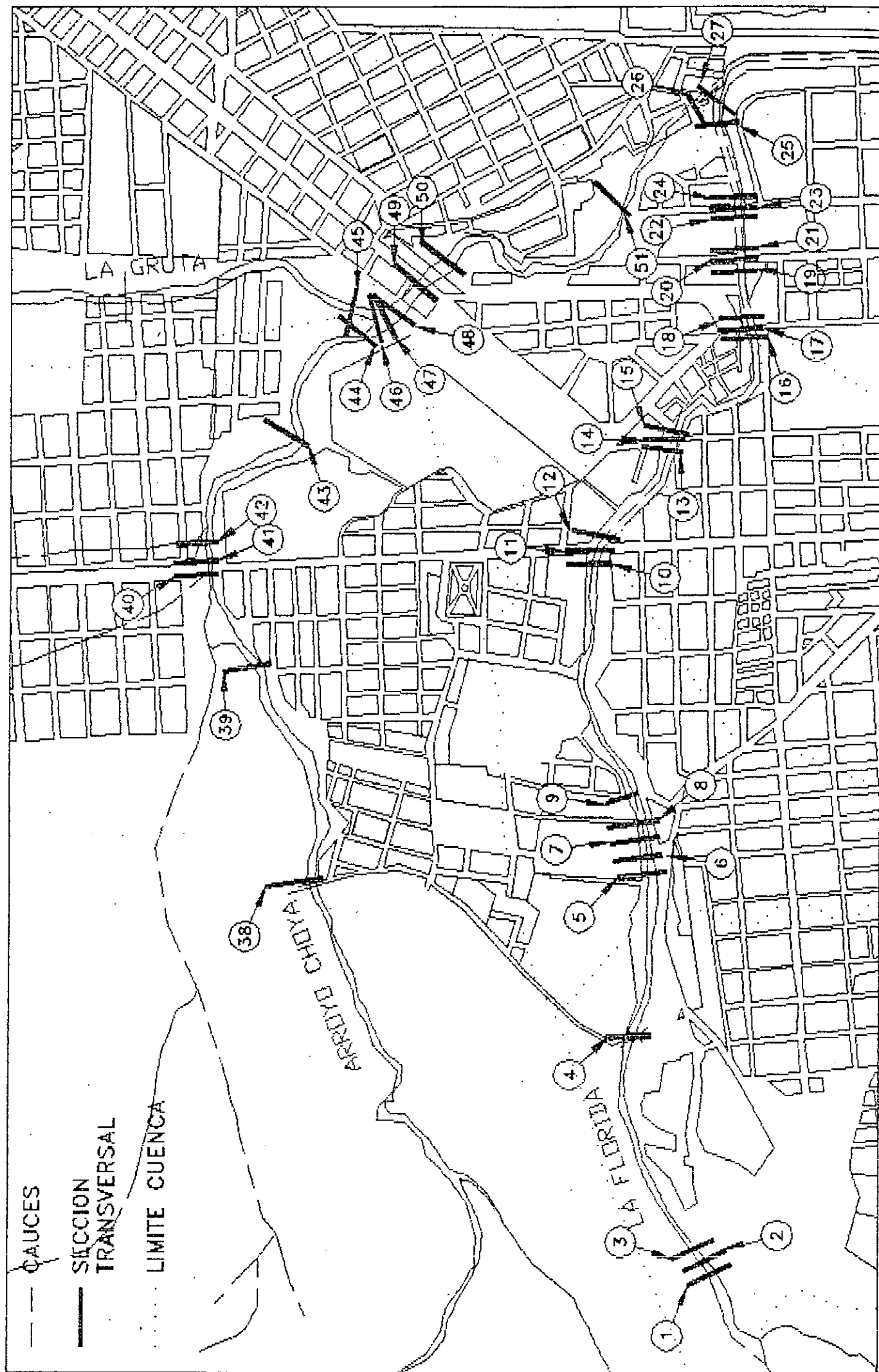
MAPA 7

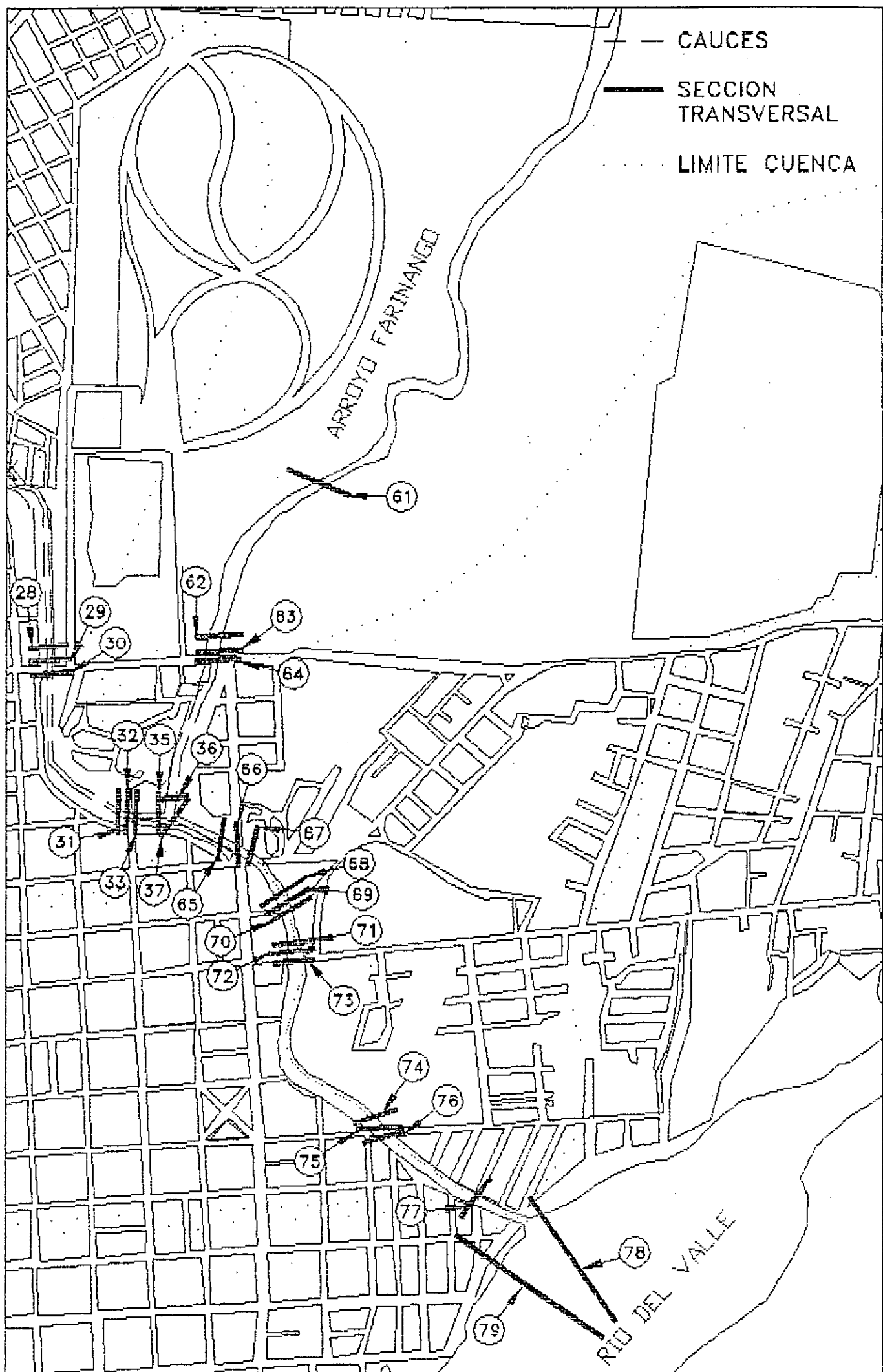
PUNTOS DIGITALIZADOS











ANEXO I

TORMENTAS COINCIDENTES

EN 7 O MAS ESTACIONES

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Reo
23-Feb-50				19.3		AERÓ 1	7
				63.0		SUPERI	
				24.0		LA PUERTA	
				16.0		CATAMARCA-FC	
				21.3		INTA-SUM	
				30.0		LA CARRERA	
				20.0		EL RODEO	
28-Oct-50				33.5		AERÓ 1	7
				20.0		EL RODEO	
				40.0		LA CARRERA	
				34.4		INTA-SUM	
				15.0		LA PUERTA	
				37.0		CATAMARCA-FC	
				14.0		SUPERI	
20-Nov-50				15.7		AERÓ 1	7
				14.0		CATAMARCA-FC	
				13.0		LA CARRERA	
				23.0		LA PUERTA	
				8.4		INTA-SUM	
				19.0		EL RODEO	
				25.0		SUPERI	
11-Dic-50				23.2		AERÓ 1	7
				21.3		INTA-SUM	
				22.0		EL RODEO	
				30.0		LA PUERTA	
				22.0		SUPERI	
				25.0		LA CARRERA	
				24.0		CATAMARCA-FC	
28-Dic-50				4.5		AERÓ 1	7
				10.4		INTA-SUM	
				32.0		LA PUERTA	
				49.0		SUPERI	
				34.0		EL RODEO	
				19.0		LA CARRERA	
				4.0		CATAMARCA-FC	
21-Ene-51				23.0		AERÓ 1	7
				6.0		EL RODEO	
				14.0		LA PUERTA	
				37.0		SUPERI	
				39.2		INTA-SUM	
				45.0		CATAMARCA-FC	
				19.0		LA CARRERA	
13-Feb-51				19.2		AERÓ 1	7
				52.0		SUPERI	
				42.0		LA PUERTA	
				16.0		CATAMARCA-FC	
				21.0		INTA-SUM	
				32.0		EL RODEO	
				26.0		LA CARRERA	
22-Abr-51				25.1		AERÓ 1	7
				26.0		LA PUERTA	
				36.0		EL RODEO	
				40.0		LA CARRERA	
				28.3		INTA-SUM	
				22.0		SUPERI	
				25.0		CATAMARCA-FC	

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Rep
13-May-51				3.0		AERO 1	7
				10.0		EL RODEO	
				3.5		INTA-SUM	
				16.0		LA PUERTA	
				10.0		LA CARRERA	
				3.0		CATAMARCA-FC	
				7.0		SUPERI	
19-Ago-51				18.0		AERO 1	7
				20.0		CATAMARCA-FC	
				20.8		INTA-SUM	
				7.0		EL RODEO	
				20.0		LA CARRERA	
				3.0		LA PUERTA	
				9.0		SUPERI	
18-Oct-51				2.7		AERO 1	7
				12.0		EL RODEO	
				3.5		INTA-SUM	
				3.0		CATAMARCA-FC	
				20.0		LA PUERTA	
				7.0		SUPERI	
				15.0		LA CARRERA	
10-Ene-52				15.0		AERO 1	7
				33.0		EL RODEO	
				2.5		INTA-SUM	
				25.0		LA CARRERA	
				50.0		LA PUERTA	
				7.0		CATAMARCA-FC	
				69.0		SUPERI	
19-Ene-52				20.4		AERO 1	7
				24.0		INTA-SUM	
				29.0		SUPERI	
				45.0		LA PUERTA	
				45.0		EL RODEO	
				53.0		LA CARRERA	
				25.0		CATAMARCA-FC	
04-Feb-52				3.8		AERO 1	7
				9.5		INTA-SUM	
				12.0		EL RODEO	
				11.0		CATAMARCA-FC	
				20.0		LA PUERTA	
				3.0		SUPERI	
				15.0		LA CARRERA	
14-feb-52				30.0		AERO 1	7
				7.0		CATAMARCA-FC	
				31.0		EL RODEO	
				35.0		SUPERI	
				105.0		LA PUERTA	
				40.0		LA CARRERA	
				31.3		INTA-SUM	
21-Mar-52				28.7		AERO 1	7
				13.0		SUPERI	
				25.0		LA PUERTA	
				40.0		CATAMARCA-FC	
				25.5		INTA-SUM	
				13.0		EL RODEO	
				23.0		LA CARRERA	

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Rep
23-Oct-52				3.0		AERÓ 1	7
				20.0		EL RODEO	
				3.0		CATAMARCA-FC	
				13.0		INTA-SUM	
				3.0		SUPERI	
				3.0		LA PUERTA	
				6.0		LA CARRERA	
27-Oct-52				40.2		AERÓ 1	7
				25.0		INTA-SUM	
				31.0		CATAMARCA-FC	
				29.0		EL RODEO	
				13.0		SUPERI	
				16.0		LA PUERTA	
				57.0		LA CARRERA	
18-Nov-52				46.6		AERÓ 1	7
				49.0		CATAMARCA-FC	
				26.0		EL RODEO	
				59.0		LA PUERTA	
				53.0		LA CARRERA	
				63.0		SUPERI	
				43.5		INTA-SUM	
16-Dic-52				14.0		AERÓ 1	7
				13.5		LA CARRERA	
				14.0		EL RODEO	
				13.2		INTA-SUM	
				7.0		SUPERI	
				13.0		LA PUERTA	
				16.0		CATAMARCA-FC	
21-Ene-53				20.0		AERÓ 1	7
				27.5		LA CARRERA	
				21.2		INTA-SUM	
				42.0		EL RODEO	
				62.0		LA PUERTA	
				38.0		SUPERI	
				15.0		CATAMARCA-FC	
22-Ene-53				3.3		AERÓ 1	7
				3.0		CATAMARCA-FC	
				2.0		EL RODEO	
				2.5		INTA-SUM	
				2.0		SUPERI	
				12.5		LA CARRERA	
				11.0		LA PUERTA	
23-Ene-53				27.3		AERÓ 1	7
				14.2		LA CARRERA	
				16.0		EL RODEO	
				25.0		INTA-SUM	
				24.0		CATAMARCA-FC	
				29.0		LA PUERTA	
				15.0		SUPERI	
30-Ene-53				21.2		AERÓ 1	7
				63.0		LA CARRERA	
				14.0		LA PUERTA	
				16.0		SUPERI	
				39.5		INTA-SUM	
				13.0		EL RODEO	
				32.0		CATAMARCA-FC	

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Rep
10-Feb-53				3.4		AERÓ 1	7
				10.0		EL RODEO	
				3.5		INTA-SUM	
				27.0		LA CARRERA	
				4.0		LA PUERTA	
				3.0		CATAMARCA-FC	
				23.0		SUPERI	
01-Mar-53				3.0		AERÓ 1	7
				7.0		INTA-SUM	
				50.0		SUPERI	
				10.0		LA CARRERA	
				9.0		LA PUERTA	
				12.0		EL RODEO	
				4.0		CATAMARCA-FC	
04-Mar-53				10.0		AERÓ 1	7
				4.0		LA PUERTA	
				7.5		INTA-SUM	
				5.0		LA CARRERA	
				6.0		SUPERI	
				17.0		CATAMARCA-FC	
				10.0		EL RODEO	
30-Mar-53				16.0		AERÓ 1	7
				2.0		EL RODEO	
				12.0		SUPERI	
				19.3		INTA-SUM	
				16.0		CATAMARCA-FC	
				40.0		LA CARRERA	
				13.0		LA PUERTA	
14-Oct-53				2.5		AERÓ 1	7
				3.0		LA PUERTA	
				5.0		LA CARRERA	
				4.5		INTA-SUM	
				5.0		CATAMARCA-FC	
				4.0		SUPERI	
				5.0		EL RODEO	
12-Dic-53				65.0		AERÓ 1	7
				49.0		INTA-SUM	
				26.0		EL RODEO	
				84.5		LA CARRERA	
				13.0		SUPERI	
				34.0		LA PUERTA	
				48.0		CATAMARCA-FC	
14-Dic-53				12.2		AERÓ 1	7
				19.0		EL RODEO	
				7.0		SUPERI	
				10.0		LA PUERTA	
				13.5		LA CARRERA	
				13.0		CATAMARCA-FC	
				12.0		INTA-SUM	
11-Ene-54				15.0		AERÓ 1	7
				10.0		EL RODEO	
				27.0		CATAMARCA-FC	
				23.0		SUPERI	
				22.0		LA PUERTA	
				13.9		LA CARRERA	
				12.5		INTA-SUM	

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Rep
14-Ene-54				10.5		AERÓ 1	7
				7.0		CATAMARCA-FC	
				14.0		EL RODEO	
				14.0		LA CARRERA	
				5.4		INTA-SUM	
				21.0		SUPERI	
				11.0		LA PUERTA	
28-Ene-54				34.0		AERÓ 1	7
				50.0		EL RODEO	
				26.0		CATAMARCA-FC	
				50.0		SUPERI	
				35.0		LA PUERTA	
				40.0		LA CARRERA	
				26.5		INTA-SUM	
12-Feb-54				46.0		AERÓ 1	7
				23.0		LA CARRERA	
				22.0		INTA-SUM	
				29.0		SUPERI	
				20.0		LA PUERTA	
				5.0		EL RODEO	
				38.0		CATAMARCA-FC	
17-Feb-54				28.7		AERÓ 1	7
				73.0		SUPERI	
				60.0		LA PUERTA	
				27.0		CATAMARCA-FC	
				25.3		INTA-SUM	
				57.0		EL RODEO	
				50.0		LA CARRERA	
02-Mar-54				2.0		AERÓ 1	7
				25.0		SUPERI	
				5.0		CATAMARCA-FC	
				18.0		EL RODEO	
				37.0		LA PUERTA	
				2.1		INTA-SUM	
				60.0		LA CARRERA	
25-Mar-54				55.0		AERÓ 1	7
				33.0		SUPERI	
				54.0		EL RODEO	
				55.0		CATAMARCA-FC	
				34.0		LA PUERTA	
				50.0		LA CARRERA	
				55.0		INTA-SUM	
26-Mar-54				14.7		AERÓ 1	7
				12.0		SUPERI	
				17.0		LA PUERTA	
				13.0		CATAMARCA-FC	
				16.0		INTA-SUM	
				20.0		LA CARRERA	
				19.0		EL RODEO	
04-Abr-54				3.9		AERÓ 1	7
				24.0		EL RODEO	
				15.0		SUPERI	
				3.5		INTA-SUM	
				3.0		CATAMARCA-FC	
				13.0		LA PUERTA	
				10.0		LA CARRERA	

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Rep
02-Ago-54				4.5		AERÓ 1	7
				7.0		LA CARRERA	
				5.0		EL RODEO	
				8.0		CATAMARCA-FC	
				4.0		LA PUERTA	
				7.0		INTA-SUM	
				14.0		SUPERI	
14-Nov-54				41.6		AERÓ 1	7
				22.0		CATAMARCA-FC	
				21.5		LA CARRERA	
				35.0		SUPERI	
				24.0		LA PUERTA	
				24.0		EL RODEO	
				30.0		INTA-SUM	
17-Dic-54				34.3		AERÓ 1	7
				46.5		LA CARRERA	
				36.5		INTA-SUM	
				20.0		EL RODEO	
				15.0		SUPERI	
				18.0		LA PUERTA	
				27.0		CATAMARCA-FC	
31-Ene-55				8.0		AERÓ 1	7
				3.3		INTA-SUM	
				22.0		SUPERI	
				10.0		LA CARRERA	
				15.0		EL RODEO	
				9.0		CATAMARCA-FC	
				14.0		LA PUERTA	
09-Feb-55				13.3		AERÓ 1	7
				16.0		LA PUERTA	
				12.2		INTA-SUM	
				11.0		LA CARRERA	
				12.0		SUPERI	
				20.0		EL RODEO	
				13.0		CATAMARCA-FC	
03-Mar-55				23.2		AERÓ 1	7
				24.0		LA PUERTA	
				23.0		LA CARRERA	
				19.0		SUPERI	
				25.2		INTA-SUM	
				13.0		EL RODEO	
				21.0		CATAMARCA-FC	
22-Mar-55				15.3		AERÓ 1	7
				12.0		LA CARRERA	
				19.0		SUPERI	
				18.0		CATAMARCA-FC	
				41.0		LA PUERTA	
				36.0		INTA-SUM	
				40.0		EL RODEO	
05-Oct-55				13.0		AERÓ 1	7
				15.0		CATAMARCA-FC	
				18.0		INTA-SUM	
				6.0		EL RODEO	
				16.0		SUPERI	
				27.0		LA CARRERA	
				10.0		LA PUERTA	

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Rep
29-Oct-55				11.3		AERÓ 1	7
				17.0		SUPERI	
				12.0		CATAMARCA-FC	
				20.0		EL RODEO	
				15.0		INTA-SUM	
				18.0		LA PUERTA	
				17.0		LA CARRERA	
11-Nov-55				15.4		AERÓ 1	7
				12.0		LA PUERTA	
				18.0		SUPERI	
				21.0		LA CARRERA	
				13.0		CATAMARCA-FC	
				13.0		EL RODEO	
				12.0		INTA-SUM	
13-Nov-55				24.5		AERÓ 1	7
				10.5		LA CARRERA	
				28.0		CATAMARCA-FC	
				3.0		SUPERI	
				24.5		EL RODEO	
				7.0		LA PUERTA	
				23.0		INTA-SUM	
03-Dic-55				6.0		AERÓ 1	7
				9.0		SUPERI	
				4.0		CATAMARCA-FC	
				4.0		LA PUERTA	
				7.0		LA CARRERA	
				3.0		EL RODEO	
				7.0		INTA-SUM	
18-Nov-56				73.0		AERÓ 1	7
				70.0		CATAMARCA-FC	
				77.8		EL RODEO	
				43.0		INTA-SUM	
				29.0		LA PUERTA	
				60.0		LA CARRERA	
				32.0		SUPERI	
27-Ene-72				45.0		AERÓ 1	7
				29.0		LA PUERTA	
				20.0		INTA-SUM	
				16.0		PIRQUITAS	
				41.5		EL RODEO	
				14.0		PORTEZUELO	
				36.0		LA CARRERA	
03-Mar-73				100.0		AERÓ 1	7
	15:00	15:30	00:30	63.0	126.000	REJAS/JUMÉAL	
				23.8		PIRQUITAS	
				43.0		PORTEZUELO	
				45.0		EL RODEO	
				25.5		TALA	
				113.0		INTA-SUM	
21-Ene-74				17.3		AERÓ 2	3
				10.0		EL RODEO	
				17.2		INTA-SUM	
				35.0		LA CARREPA	
				6.0		PIRQUITAS	
				25.0		PORTEZUELO	
	02:00	12:00	10:00	20.0	2.000	REJAS/JUMÉAL	
				21.5		TALA	

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Rep
13-Feb-74				3.1		AERO 2	7
				18.4		PIRQUITAS	
				9.4		INTA-SUM	
				18.5		TALA	
	06:00	13:00	12:00	20.0	1.667	REJAS/JUMEAL	
				21.0		LA CARRERA	
				15.0		PORTEZUELO	
24-Sep-78				19.0		AERO 2	7
	13:00	00:00	06:00	26.0	4.333	REJAS/JUMEAL	
				7.0		PORTEZUELO	
				3.1		PIRQUITAS	
				26.5		TALA	
				7.5		INTA-SUM	
	20:00	00:00	04:00	15.5	3.875	CAPITAL	
04-Dic-78				5.0		AERO 2	7
	02:00	10:00	08:00	26.0	3.250	REJAS/JUMEAL	
				56.5		TALA	
				22.8		PIRQUITAS	
				10.0		PORTEZUELO	
				6.0		INTA-SUM	
	03:00	10:00	07:00	24.0	3.429	CAPITAL	
19-Dic-78				25.2		AERO 2	7
				22.5		INTA-SUM	
				10.0		PORTEZUELO	
	17:00	21:00	04:00	14.0	3.500	REJAS/JUMEAL	
	17:20	23:00	05:40	22.0	3.882	CAPITAL	
				11.0		PIRQUITAS	
				5.0		EL RODEO	
17-Ene-79				14.9		AERO 2	7
	21:00	00:00	03:00	25.0	8.333	REJAS/JUMEAL	
				110.0		EL RODEO	
	21:00	09:00	12:00	32.0	2.667	CAPITAL	
				36.6		PIRQUITAS	
				28.0		INTA-SUM	
				23.0		PORTEZUELO	
13-Ene-79				34.7		AERO 2	7
				63.5		TALA	
				27.0		INTA-SUM	
				43.5		PIRQUITAS	
	08:00	11:00	03:00	38.0	12.667	REJAS/JUMEAL	
	09:00	07:00	22:00	28.0	1.273	CAPITAL	
				41.0		PORTEZUELO	
06-Nov-79				1.7		AERO 2	7
				7.4		PIRQUITAS	
				7.0		PORTEZUELO	
				1.0		INTA-SUM	
				30.5		TALA	
	02:00	14:00	12:00	25.0	2.083	REJAS/JUMEAL	
	00:30	14:00	13:30	14.0	1.037	CAPITAL	
23-Nov-79				9.7		AERO 2	7
	06:25	13:00	06:35	33.0	0.605	CAPITAL	
				15.0		PIRQUITAS	
				16.5		TALA	
	08:00			20.0		REJAS/JUMEAL	
				10.0		INTA-SUM	
				10.0		PORTEZUELO	

Fecha	INICIO	FIN	DUR.	mm	mm/h	Estacion	Rep
15-Ene-30				4.2		AERO 2	7
	13:00	13:20	00:20	10.5	31.500	TALA	
	07:00	11:00	04:00	16.0	4.000	REJAS/JUMEAL	
	12:00	14:00	02:00	17.5	3.750	TALA	
				9.9		PIRQUITAS	
				2.3		INTA-SUM	
	13:05	17:50	04:45	4.5	0.947	CAPITAL	
20-Feb-30				26.2		AERO 2	7
	15:00	15:30	00:30	1.0	2.000	CAPITAL	
				15.5		TALA	
				10.5		INTA-SUM	
				54.6		PIRQUITAS	
				5.0		PORTEZUELO	
	15:10	17:00	01:50	32.0	17.455	REJAS/JUMEAL	
01-Mar-30				14.2		AERO 2	7
				11.5		TALA	
	09:00	12:00	03:00	12.0	4.000	REJAS/JUMEAL	
				18.0		PORTEZUELO	
				21.5		PIRQUITAS	
				13.5		INTA-SUM	
	10:30	12:00	01:30	7.0	4.667	CAPITAL	
17-Nov-30				11.2		AERO 2	7
				10.0		TALA	
	17:50	20:30	02:40	10.0	3.750	REJAS/JUMEAL	
				47.3		PORTEZUELO	
				18.6		PIRQUITAS	
				13.0		INTA-SUM	
	13:00	05:55	11:55	13.5	1.133	CAPITAL	

ANEXO III

RESULTADOS ANALITICOS Y MAPAS DE ISOHIETAS ELIPTICAS

ANEXO II

RESULTADOS ANALITICOS Y **MAPAS DE ISOHIETAS ELIPTICAS**

11-Dic-50

XMU= 22.7551 YNU= 46.6985 RU= 30.5684
AZERO= .294512E-02 BZERO= .313193E-03 ALPHA= -.425924E-04

CENTRO CELDA

XM= 22.76 YM= 46.70 PMAX= 30.57

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	23.200	.276	24.272	-1.072
202	22.700	16.700	24.000	.242	23.064	.936
209	12.200	46.200	22.000	.329	22.026	-.026
201	26.000	16.200	21.800	.338	21.960	-.160
205	29.400	31.000	25.000	.201	24.627	.373
210	20.500	51.000	30.000	.019	29.915	.085
211	33.200	51.800	22.000	.329	22.088	-.088

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .003 BZERO = .000 ALPHA = .000

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .003 BZEROR = .000
THETA = -.016 RADIANS (-.927 GRADOS)

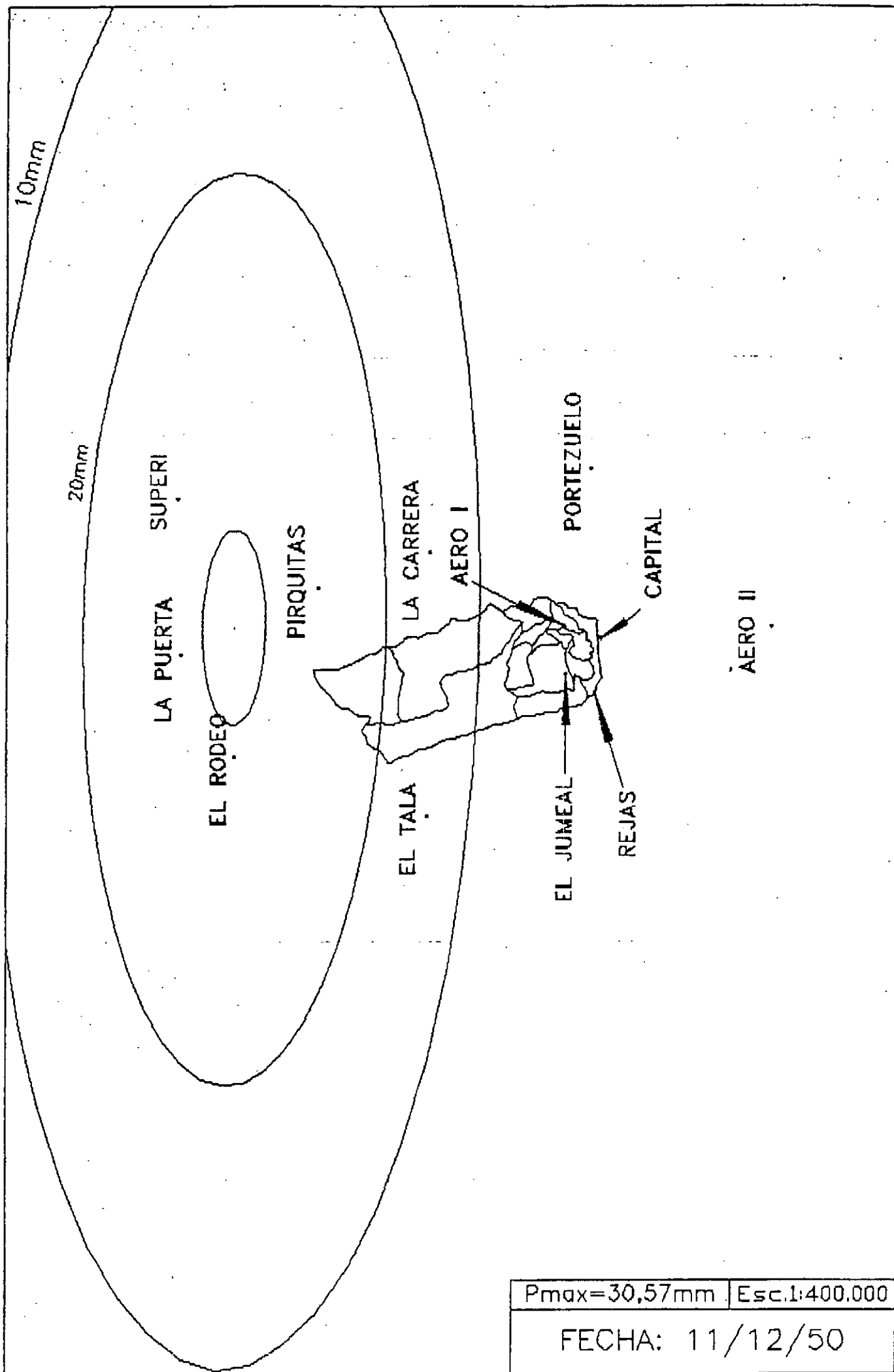
(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .945 E**2 = .894

DISPERSION S = 32.284 S**2 = 1042.246

SEMIEJE MAYOR = 79.999
SEMIEJE MENOR = 26.056 AREA = 6548.617

10.00000	.32714	19.47594	59.79609	3658.648
20.00000	.65427	12.00053	36.84467	1389.071
30.00000	.98141	2.52412	7.74968	61.453



19-Ago-51

XMU= 39.7770 YNU= 12.6738 RO= 26.0502
AZERO= .119140E-02 BZERO= .732153E-03 ALPHA= .225392E-03

CENTRO CELDA

XM= 39.78 YM= 12.67 PMAX= 26.05

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	18.000	.370	19.357	-1.357
202	22.700	16.700	20.000	.264	18.760	1.240
209	12.200	46.200	7.000	1.314	7.013	-.013
201	26.000	16.200	20.800	.225	21.046	-.246
205	29.400	31.000	20.000	.264	19.523	.477
210	20.500	51.000	8.000	1.181	7.964	.036
211	33.200	51.800	9.000	1.063	9.058	-.058

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .001 BZERU = .001 ALPHA = .000

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .001 BZEROR = .001
THETA = .388 RADIANS (22.234 GRADOS)

(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .708 E**2 = .501

DISPERSION S = 33.216 S**2 = 1103.316

SEMIEJE MAYOR = 55.901
SEMIEJE MENOR = 39.474 AREA = 6932.336

10.00000	.38387	27.31193	38.67766	3318.655
20.00000	.76775	14.34962	20.32115	916.090

LA PUERTA SUPERI

EL RODEO

10mm

PIRQUITAS

EL TALA

LA CARRERA

AERO I

20mm

EL JUMEAL

REJAS

PORTEZUELO

CAPITAL

AERO II

Pmax=26,05mm | Esc.1:400.000

FECHA: 19/08/51

10-Ene-52

XMU= 10.0164 YNU= 26.5769 R0= 173.871
AZERO= .725414E-02 BZERO= .546075E-02 ALPHA= -.550258E-02

CENTRO CELDA

XM= 10.02 YM= 26.58 PMAX= 173.87

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	15.000	2.450	12.884	2.116
202	22.700	16.700	7.000	3.212	8.004	-1.004
209	12.200	46.200	33.000	1.662	32.869	.131
201	26.000	16.200	2.500	4.242	2.439	.061
205	29.400	31.000	25.000	1.939	26.297	-1.297
210	20.500	51.000	50.000	1.246	50.479	-.479
211	33.200	51.800	69.000	.924	68.075	.925

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .007 BZERO = .005 ALPHA = -.006

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .012 BZEROR = .001
THETA = -.705 RADIANS (-40.372 GRADOS)

(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

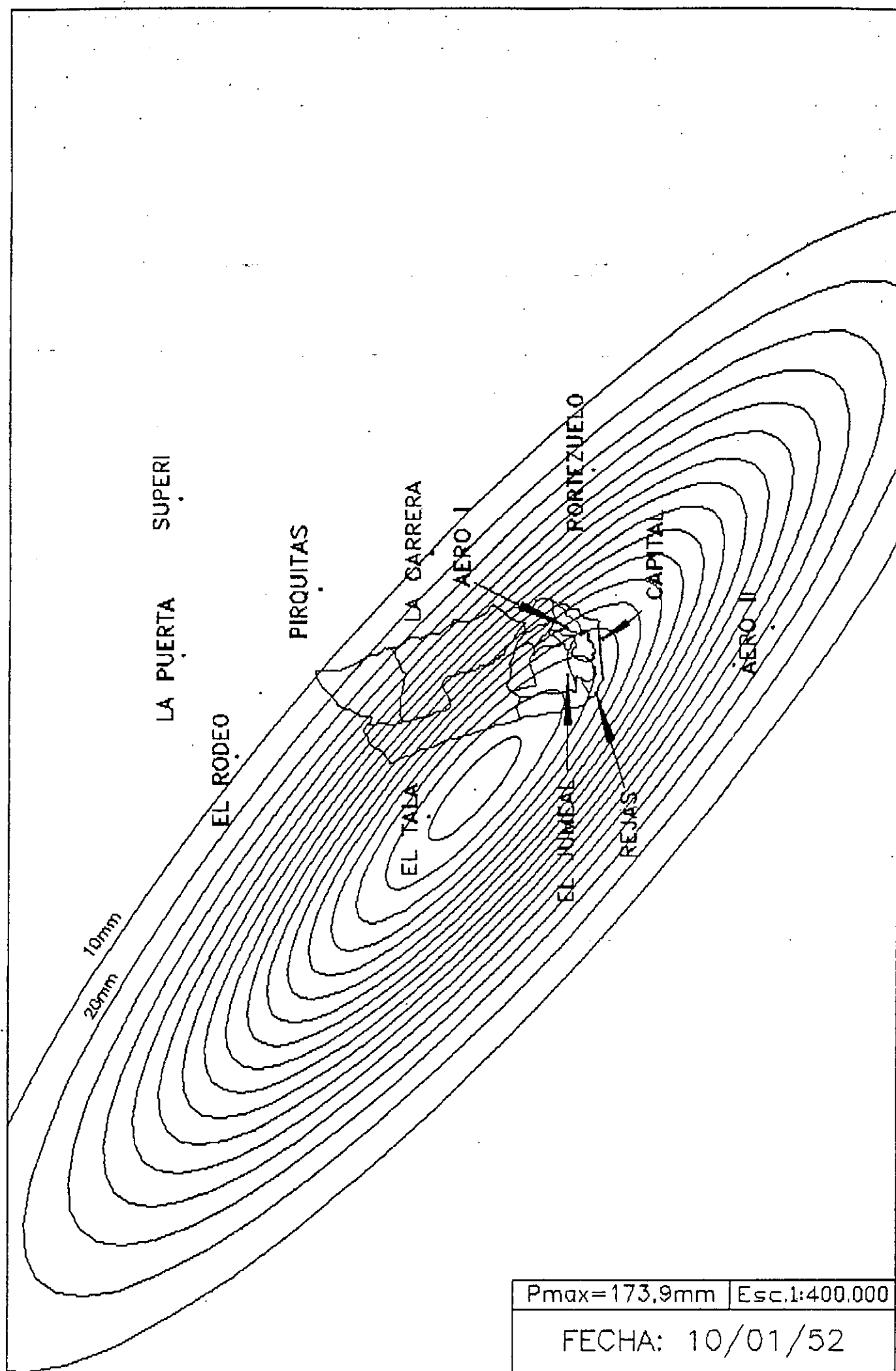
EXCENTRICIDAD= .967 E**2 = .934

DISPERSION S = 18.092 S**2 = 327.303

SEMIEJE MAYOR = 50.563
SEMIEJE MENOR = 12.946 AREA = 2056.506

10.00000	.05751	15.47001	60.41943	2936.411
20.00000	.11503	13.46228	52.57804	2223.680
30.00000	.17254	12.13480	47.39346	1806.760
40.00000	.23006	11.09704	43.34043	1510.950
50.00000	.28757	10.21979	39.91423	1281.502
60.00000	.34508	9.44271	36.87929	1094.029
70.00000	.40260	8.73192	34.10322	935.523
80.00000	.46011	8.06572	31.50135	798.219
90.00000	.51763	7.42867	29.01331	677.108
100.00000	.57514	6.80849	26.59114	568.771
110.00000	.63265	6.19421	24.19199	470.768
120.00000	.69017	5.57461	21.77211	381.298
130.00000	.74768	4.93644	19.27966	298.994
140.00000	.80520	4.26121	16.64249	222.792
150.00000	.86271	3.51795	13.73966	151.850
160.00000	.92022	2.63958	10.30912	85.488
170.00000	.97774	1.37362	5.36478	23.151





Pmax=173,9mm | Esc.1:400.000

FECHA: 10/01/52

21-Mar-52

XMU= 19.4682 YNU= 21.6718 RU= 39.0546
AZERO= .727752E-02 BZERO= .591816E-03 ALPHA= -.996118E-03

CENTRO CELDA

XM= 19.47 YM= 21.67 PMAX= 39.05

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	28.700	.308	33.894	-5.194
202	22.700	16.700	40.000	-.024	34.547	5.453
209	12.200	46.200	13.000	1.100	13.057	-.057
201	26.000	16.200	25.500	.426	26.194	-.694
205	29.400	31.000	23.000	.529	21.762	1.238
210	20.500	51.000	25.000	.446	24.741	.259
211	33.200	51.800	13.000	1.100	13.193	-.193

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .007 BZERO = .001 ALPHA = -.001

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .007 BZEROR = .000
THETA = -.145 RADIANS (-8.297 GRADUS)

(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .969 E**2 = .940

DISPERSION S = 23.436 S**2 = 549.260

SEMIEJE MAYOR = 66.923
SEMIEJE MENOR = 16.415 AREA = 3451.097

10.00000	.25605	13.54769	55.23438	2350.846
20.00000	.51210	9.49520	38.71224	1154.787
30.00000	.76815	5.96107	24.30349	455.138

LA PUERTA SUPERI

EL RODEO

PIRQUITAS

EL TALA

LA CARRERA

AERO I

EL JUMEAL

PORTEZUELO

REJAS

CAPITAL

AERO II

10mm

20mm

Pmax=39,05mm Esc.1:400.000

FECHA: 21/03/52

27-Oct-52

KMU= 7.90101 YNU= 28.9782 RO= 83.3272
AZERO= .908639E-03 BZERO= .380726E-02 ALPHA= -.612580E-03

CENTRO CELDA

XM= 7.90 YM= 28.98 PMAX= 83.33

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	40.200	.729	40.511	-.311
202	22.700	16.700	31.000	.989	30.790	.210
209	12.200	46.200	29.000	1.055	29.006	-.006
201	26.000	16.200	25.000	1.204	25.031	-.031
205	29.400	31.000	57.000	.380	56.854	.146
210	20.500	51.000	16.000	1.650	15.992	.008
211	33.200	51.800	13.000	1.858	13.009	-.009

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .001 BZERO = .004 ALPHA = -.001

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .004 BZEROR = .001
THETA = -1.371 RADIANS (-78.544 GRADOS)

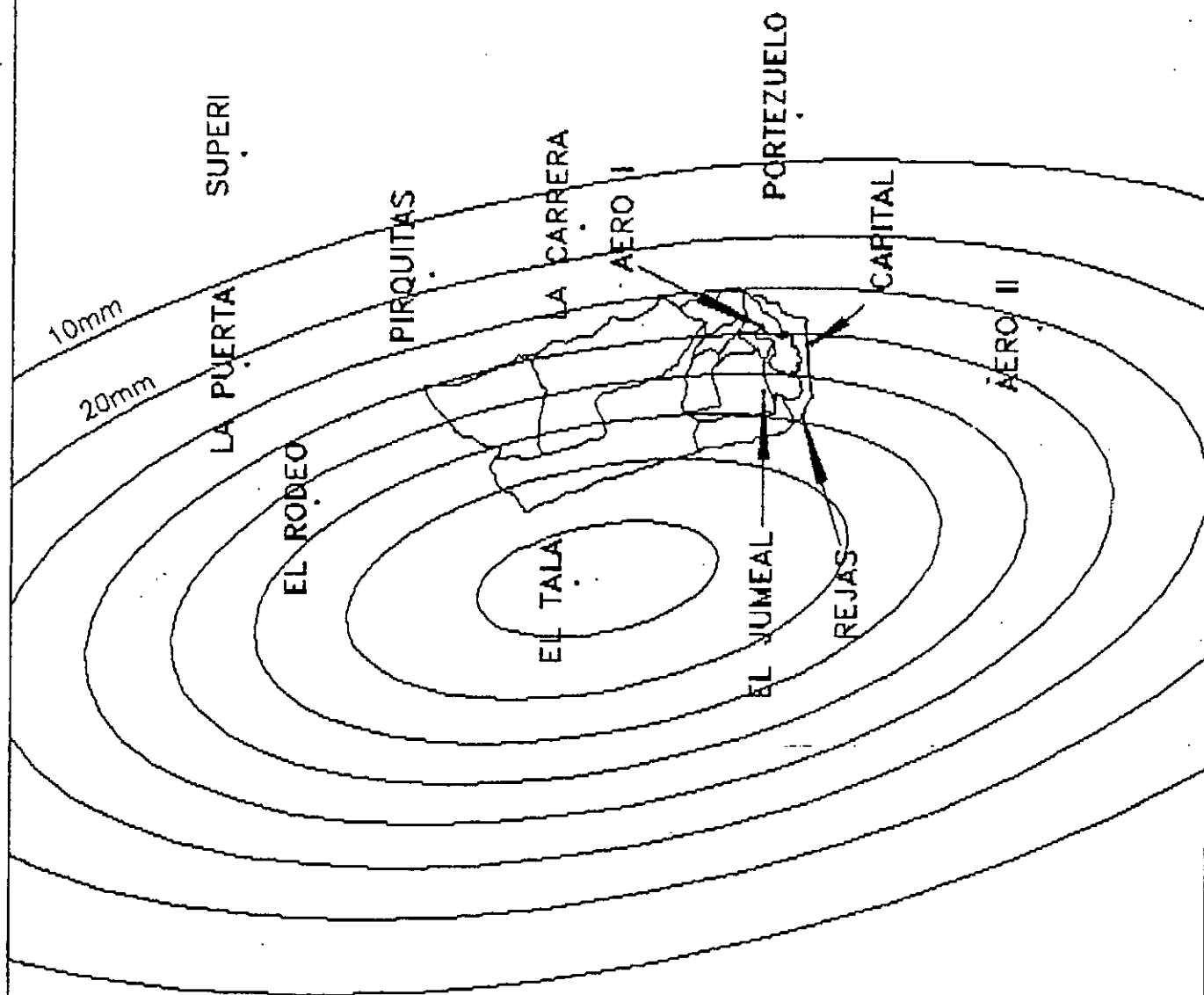
(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .895 E**2 = .800

DISPERSION S = 23.862 S**2 = 569.418

SEMIEJE MAYOR = 50.492
SEMIEJE MENOR = 22.555 AREA = 3577.754

10.00000	.12001	23.22276	51.98667	3792.759
20.00000	.24002	19.05219	42.65040	2552.805
30.00000	.36003	16.11989	36.08613	1827.477
40.00000	.48004	13.66292	30.58594	1312.849
50.00000	.60004	11.39808	25.51583	913.673
60.00000	.72005	9.14004	20.46098	587.522
70.00000	.84006	6.65810	14.90488	311.766
80.00000	.96007	3.21946	7.20711	72.894



Pmax=83,33mm Esc.1:400.000

FECHA: 27/10/52

22-Ene-53

XMU= 21.5669 YNU= 34.9654 RU= 60.4904
AZERO= .219087E-01 BZERO= .613931E-02 ALPHA= -.335682E-02

CENTRO CELDA

XM= 21.57 YM= 34.97 PMAX= 60.49

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	8.800	1.928	10.946	-2.146
202	22.700	16.700	8.000	2.023	6.601	1.399
209	12.200	46.200	2.000	3.409	2.011	-.011
201	26.000	16.200	2.500	3.186	2.590	-.090
205	29.400	31.000	12.500	1.577	11.625	.875
210	20.500	51.000	11.000	1.705	10.851	.149
211	33.200	51.800	2.000	3.409	2.039	-.039

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .022 BZERO = .006 ALPHA = -.003

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .023 BZEROR = .005
THETA = -.201 Radianes (-11.531 Grados)

(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .871 E**2 = .759

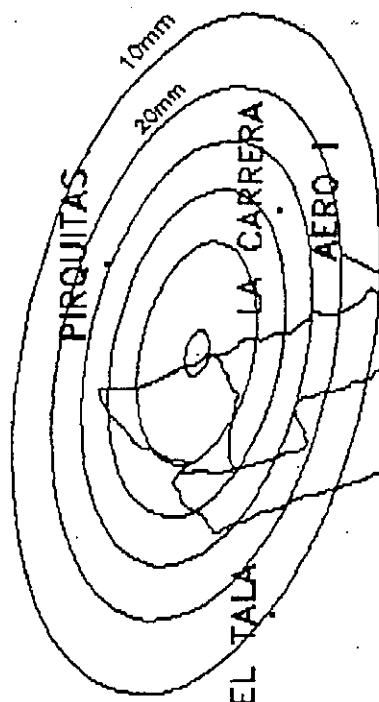
DISPERSION S = 9.491 S**2 = 90.081

SEMIEJE MAYOR = 19.149
SEMIEJE MENOR = 9.409 AREA = 565.993

10.00000	.16532	8.92549	18.16550	509.365
20.00000	.33063	6.99895	14.24454	313.207
30.00000	.49595	5.57129	11.33890	198.462
40.00000	.66126	4.27859	8.70795	117.049
50.00000	.82658	2.90343	5.90917	53.900
60.00000	.99189	.60022	1.22159	2.303

LA PUERTA SUPERI

EL RODEO



PORTEZUELO

CAPITAL

AERO II

EL JUNEAL

REJAS

Pmax=60,49mm Esc.1:400.000

FECHA: 22/01/53

30-Mar-53

MU= 27.2898 YNU= 35.2321 RU= 40.3828
ZERO= .139961E-01 BZERO= .172865E-02 ALPHA= .119201E-02

CENTRO CELDA

XM= 27.29 YM= 35.23 PMAX= 40.38

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	16.000	.926	19.306	-3.306
202	22.700	16.700	16.000	.926	13.559	2.441
209	12.200	46.200	2.000	3.005	2.010	-.010
201	26.000	16.200	19.300	.738	19.894	-.594
205	29.400	31.000	40.000	.010	37.578	2.422
210	20.500	51.000	18.000	.808	17.789	.211
211	33.200	51.800	12.000	1.213	12.202	-.202

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERU = .014 BZERO = .002 ALPHA = .001

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .014 BZEROR = .002
THETA = .096 RADIANS (5.499 GRADUS)

(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .941 E**2 = .886

DISPERSION S = 14.476 S**2 = 209.549

SEMIEJE MAYOR = 35.203
SEMIEJE MENOR = 11.905 AREA = 1316.631

10.00000	.24763	9.94575	29.40875	918.890
20.00000	.49526	7.05666	20.86596	462.580
30.00000	.74289	4.58936	13.57036	195.656
40.00000	.99052	.82160	2.42939	6.271

LA PUERTA SUPERI

EL RODEO

10mm

20mm

PIRQUITAS

EL TALA

LA CARRERA

AERO I

EL JUMEAL

REJAS

PORTEZUELO

CAPITAL

AERO II

Pmax=40,38mm Esc.1:400.000

FECHA: 30/03/53

12-Dic-53

XMU= 23.4506 YNU= 31.2713 RO= 80.4978
AZERO= .565231E-02 BZERO= .212903E-02 ALPHA= .172903E-03

CENTRO CELDA

XM= 23.45 YM= 31.27 PMAX= 80.50

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	65.000	.214	60.858	4.142
202	22.700	16.700	48.000	.517	50.867	-2.867
209	12.200	46.200	26.000	1.130	25.955	.045
201	26.000	16.200	49.000	.496	48.482	.518
205	29.400	31.000	64.500	.222	65.928	-1.428
210	20.500	51.000	34.000	.862	34.141	-.141
211	33.200	51.800	18.000	1.498	17.895	.105

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .006 BZERO = .002 ALPHA = .000

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .006 BZEROR = .002
THETA = .049 RADIANS (2.803 GRADUS)

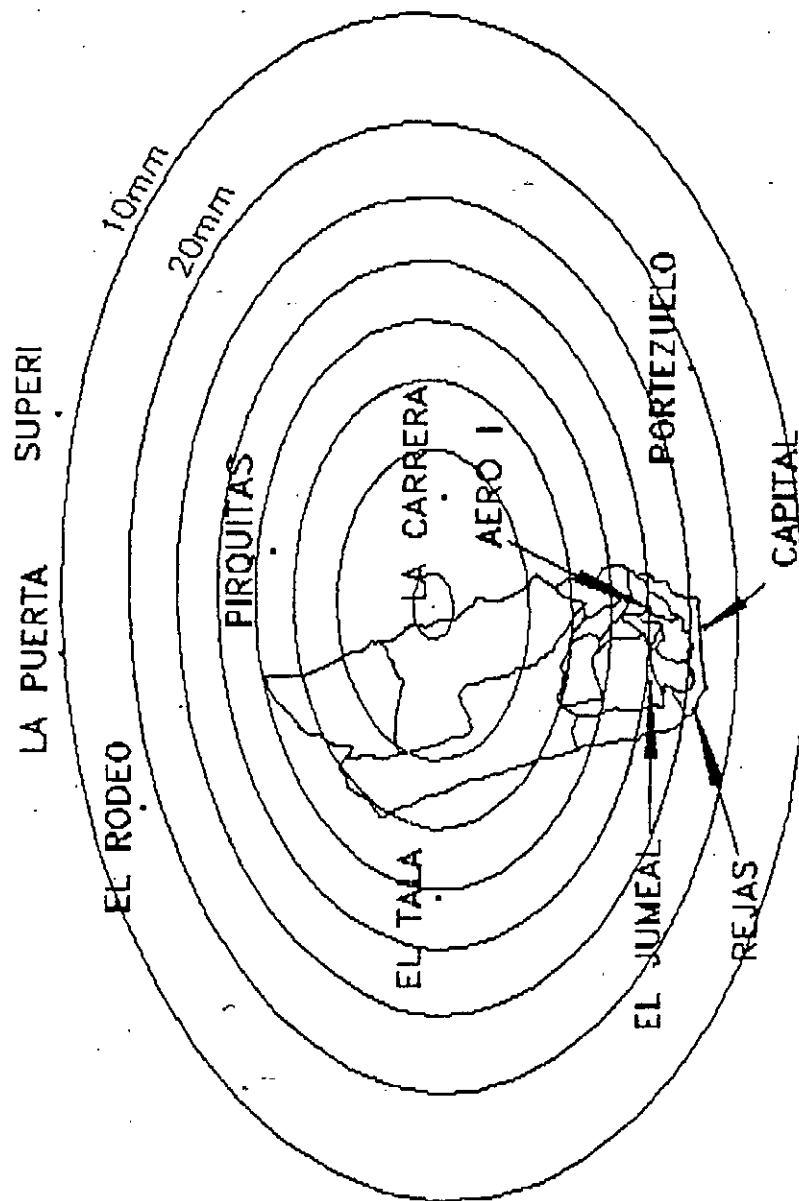
(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .791 E**2 = .625

DISPERSION S = 16.989 S**2 = 288.627

SEMIEJE MAYOR = 30.711
SEMIEJE MENOR = 18.796 AREA = 1813.493

10.00000	.12423	19.19474	31.36133	1891.151
20.00000	.24845	15.68409	25.62546	1262.643
30.00000	.37268	13.20468	21.57447	894.989
40.00000	.49691	11.11500	18.16025	634.134
50.00000	.62113	9.17192	14.98554	431.799
60.00000	.74536	7.20529	11.77236	266.480
70.00000	.86959	4.96838	8.11759	126.704
80.00000	.99382	1.04687	1.71043	5.625



AERO II

Pmax=80,5mm Esc.1:400.000

FECHA: 12/12/53

12-Feb-54

XMU= 16.0584 YNU= 15.4961 RO= 66.5229
AZERO= .118647E-01 BZERO= .165969E-02 ALPHA= -.358555E-02

CENTRO CELDA

XM= 16.06 YM= 15.50 PMAX= 66.52

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERRUR(I)
203	23.600	19.800	46.000	.369	41.461	4.539
202	22.700	16.700	38.000	.560	41.643	-3.643
209	12.200	46.200	5.000	2.588	4.986	.014
201	26.000	16.200	22.000	1.107	21.634	.366
205	29.400	31.000	23.000	1.062	23.809	-.809
210	20.500	51.000	20.000	1.202	20.131	-.131
211	33.200	51.800	20.000	1.202	19.816	.184

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .012 BZERO = .002 ALPHA = -.004

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .013 BZEROR = .001
THETA = -.306 RADIANS (-17.548 GRADUS)

(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .980 E**2 = .960

DISPERSION S = 19.557 S**2 = 382.488

SEMIEJE MAYOR = 61.671
SEMIEJE MENOR = 12.404 AREA = 2403.243

10.00000	.15032	12.07408	60.02946	2277.025
20.00000	.30065	9.61551	47.80605	1444.125
30.00000	.45097	7.82718	38.91490	956.909
40.00000	.60130	6.25562	31.10146	611.224
50.00000	.75162	4.68677	23.30154	343.090
60.00000	.90195	2.81771	14.00898	124.009

LA PUERTA SUPERI

EL RODEO

PIRQUITAS

EL TALA

LA CARRERA

AERO I

PORTEZUELO

10mm

20mm

CAPITAL

AERO-II

EL JUMEAU

REJAS

Pmax=66,52mm

Esc.1:400.000

FECHA: 12/02/54

02-Mar-54

XMU= 27.2865 YNU= 40.8343 RD= 74.0115
AZERO= .652622E-02 BZERO= .551016E-02 ALPHA= .847969E-03

CENTRO CELDA

XM= 27.29 YM= 40.83 PMAX= 74.01

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	2.000	3.611	5.187	-3.187
202	22.700	16.700	5.000	2.695	2.159	2.841
209	12.200	46.200	16.000	1.532	16.403	-.403
201	26.000	16.200	2.100	3.562	2.449	-.349
205	29.400	31.000	60.000	.210	43.703	16.297
210	20.500	51.000	37.000	.693	34.856	2.144
211	33.200	51.800	25.000	1.085	27.206	-2.206

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .007 BZERO = .006 ALPHA = .001

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .007 BZEROR = .005
THETA = .516 RADIANS (29.537 GRADOS)

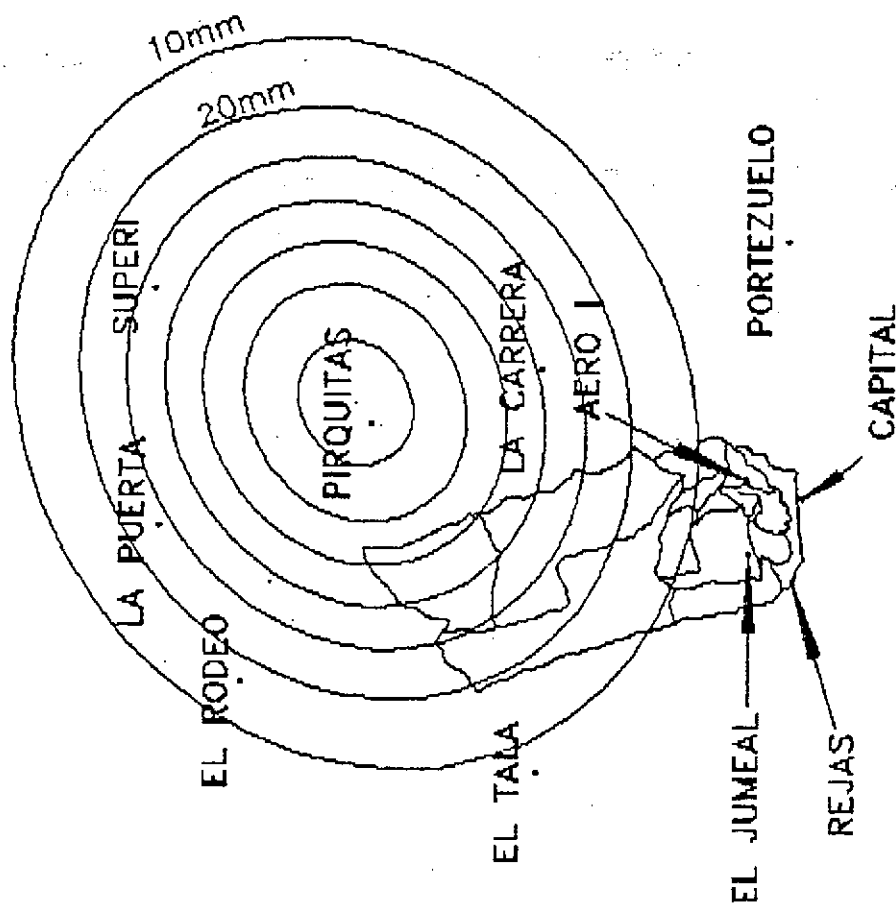
(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .531 E**2 = .282

DISPERSION S = 12.979 S**2 = 168.451

SEMIEJE MAYOR = 19.941
SEMIEJE MENOR = 16.895 AREA = 1058.406

10.00000	.13511	16.90191	19.94904	1059.271
20.00000	.27023	13.66558	16.12926	692.456
30.00000	.40534	11.35253	13.39920	477.882
40.00000	.54046	9.37132	11.06082	325.640
50.00000	.67557	7.48161	8.83043	207.552
60.00000	.81069	5.47298	6.45967	111.067
70.00000	.94580	2.82011	3.32853	29.490



Pmax=74,01mm Esc.1:400.000

FECHA: 02/03/54

05-Oct-55

XMU= 36.4913 YNU= 30.0232 RD= 30.3868
AZERO= .226568E-02 BZERO= .132674E-02 ALPHA= .782980E-04

CENTRO CELDA

XM= 36.49 YM= 30.02 PMAX= 30.39

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	18.000	.524	17.782	.218
202	22.700	16.700	15.000	.706	15.162	-.162
209	12.200	46.200	6.000	1.622	5.998	.002
201	26.000	16.200	18.000	.524	17.965	.035
205	29.400	31.000	27.000	.118	27.110	-.110
210	20.500	51.000	10.000	1.111	10.008	-.008
211	33.200	51.800	16.000	.641	15.983	.017

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .002 BZERO = .001 ALPHA = .000

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .002 BZEROR = .001
THETA = .083 RADIANS (4.734 GRADUS)

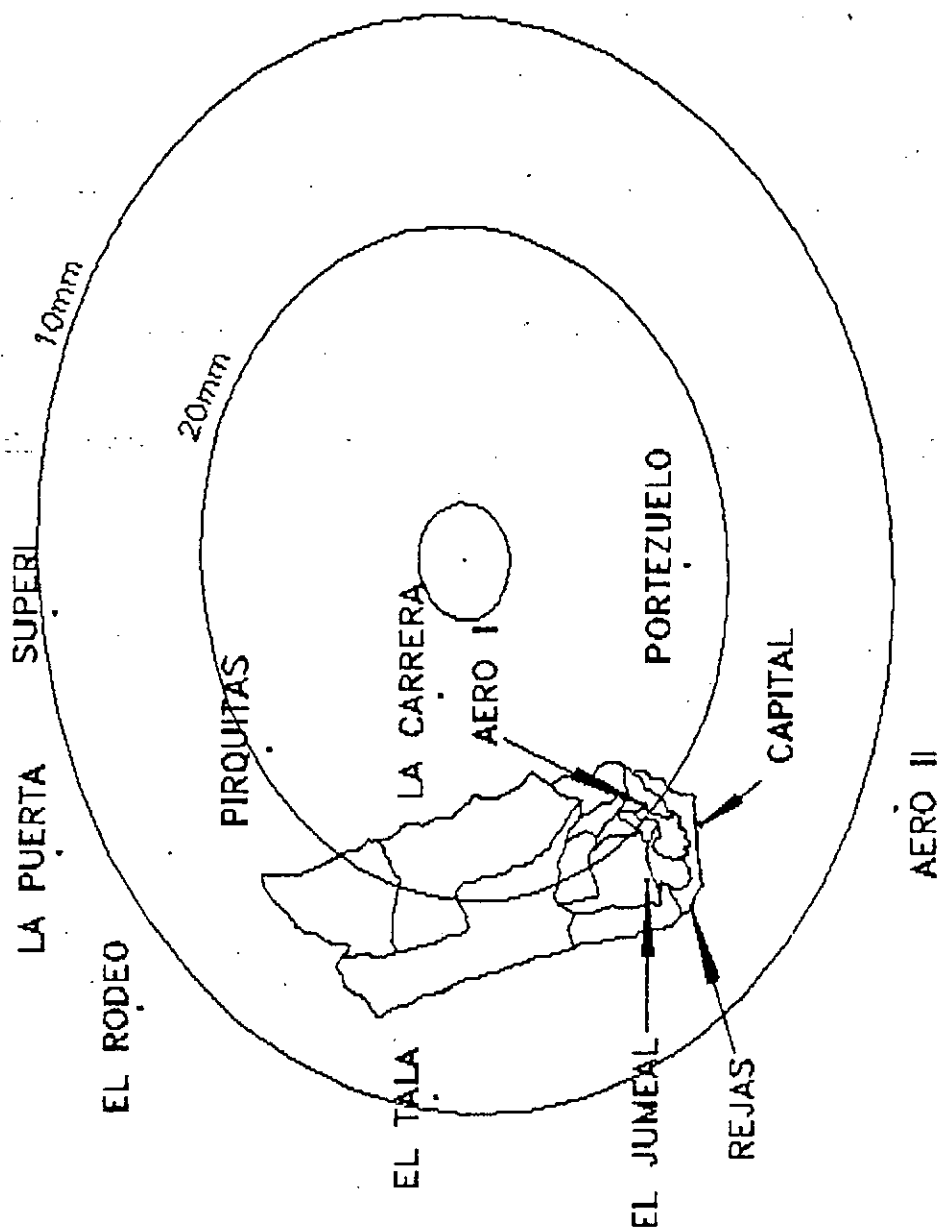
(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .647 E**2 = .419

DISPERSION S = 24.028 S**2 = 577.366

SEMIEJE MAYOR = 38.921
SEMIEJE MENOR = 29.668 AREA = 3627.692

10.00000	.32909	22.11667	29.01417	2015.948
20.00000	.65818	13.56785	17.79924	758.686
30.00000	.98727	2.37498	3.11488	23.295



Pmax=30.39mm Esc.1:400.000

FECHA: 05/10/55

27-Ene-72

XMU= 19.8994 YNU= 37.9338 RU= 65.0246
AZERO= .190443E-01 BZERO= .503767E-02 ALPHA= .861846E-02

CENTRO CELDA

XM= 19.90 YM= 37.93 PMAX= 65.02

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	45.000	.368	30.390	14.610
209	12.200	46.200	41.500	.449	44.639	-3.139
201	26.000	16.200	20.000	1.179	29.132	-9.132
205	29.400	31.000	36.000	.591	28.477	7.523
210	20.500	51.000	29.000	.807	23.869	5.131
104	26.200	40.000	16.000	1.402	23.876	-7.876
411	36.500	18.200	14.000	1.536	13.619	.381

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TURMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .019 BZERO = .005 ALPHA = .009

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .023 BZEROR = .001
THETA = .444 RADIANS (25.451 GRADUS)

(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENRICIDAD

EXCENRICIDAD= .980 E**2 = .960

DISPERSION S = 14.658 S**2 = 214.963

SEMIEJE MAYOR = 46.229
SEMIEJE MENOR = 9.296 AREA = 1350.023

10.00000	.15379	8.99362	44.72751	1263.744
20.00000	.30758	7.13714	35.49474	795.861
30.00000	.46136	5.78110	28.75082	522.168
40.00000	.61515	4.58172	22.78601	327.979
50.00000	.76894	3.36920	16.75585	177.355
60.00000	.92273	1.86401	9.27016	54.286

03-Mar-73

XMU= 24.2867 YNU= 22.2943 RO= 108.286
AZERO= .825625E-02 BZERO= .335913E-02 ALPHA= .391776E-02

CENTRO CELDA

XM= 24.29 YM= 22.29 PMAX= 108.29

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
203	23.600	19.800	100.000	.080	104.226	-4.226
209	12.200	46.200	45.000	.878	45.739	-.739
201	26.000	16.200	113.000	-.043	101.250	11.750
104	26.200	40.000	28.600	1.331	28.108	.492
411	36.500	18.200	43.000	.924	44.201	-1.201
102	19.000	18.000	63.000	.542	67.639	-4.639
103	7.600	30.200	25.500	1.446	24.768	.732

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TORMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .008 BZERU = .003 ALPHA = .004

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .010 BZEROR = .001
THETA = .506 RADIANS (28.998 GRADOS)

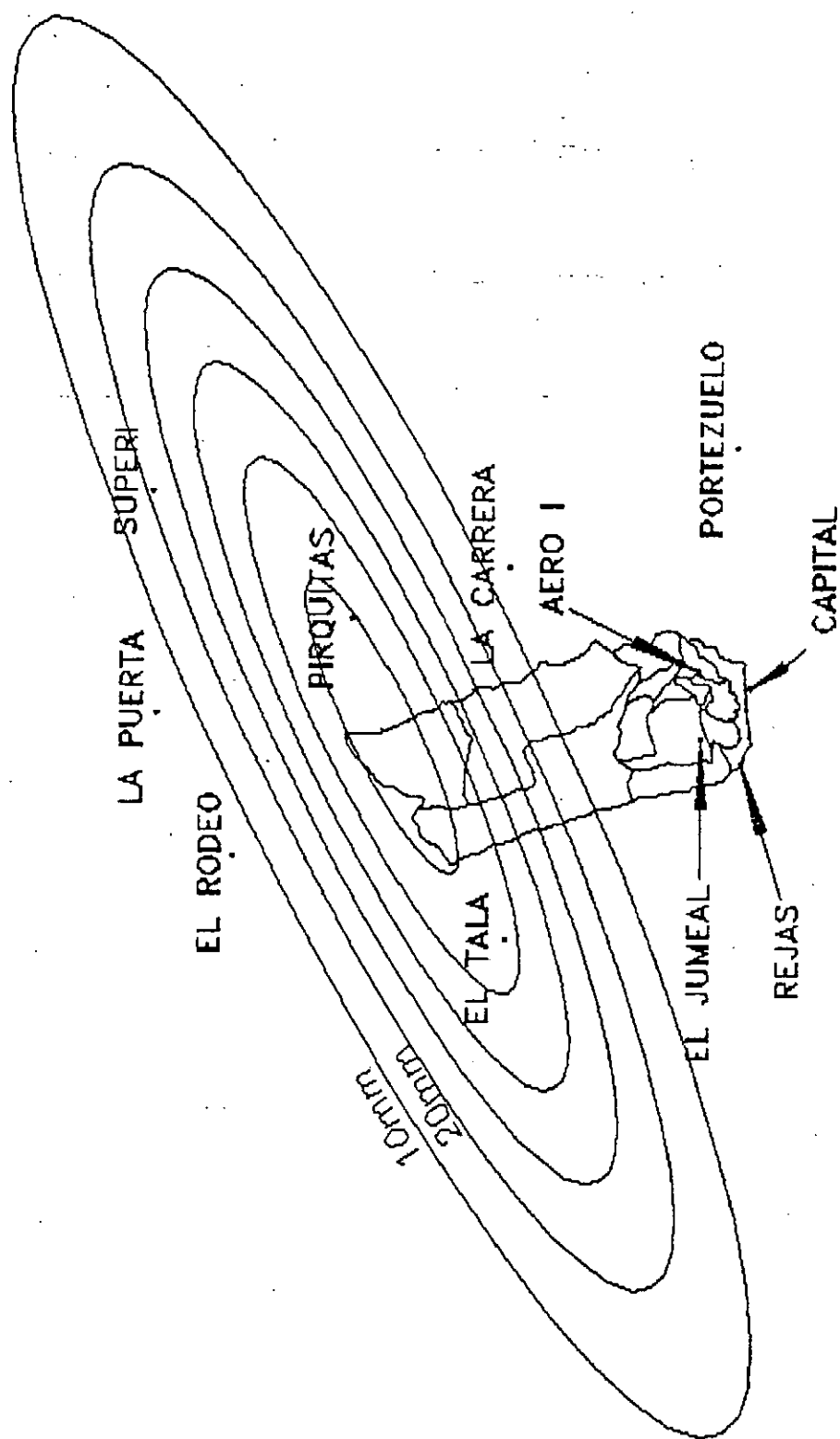
(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .941 E**2 = .886

DISPERSION S = 16.857 S**2 = 284.153

SEMIEJE MAYOR = 41.036
SEMIEJE MENOR = 13.849 AREA = 1785.386

10.00000	.09235	15.11451	44.78519	2126.563
20.00000	.18470	12.72701	37.71087	1507.795
30.00000	.27704	11.09474	32.87436	1145.839
40.00000	.36939	9.77266	28.95696	889.027
50.00000	.46174	8.60847	25.50739	689.829
60.00000	.55409	7.52471	22.29617	527.072
70.00000	.64644	6.46827	19.16585	389.462
80.00000	.73879	5.38823	15.96563	270.260
90.00000	.83113	4.21162	12.47929	165.116
100.00000	.92348	2.76294	8.18675	71.061

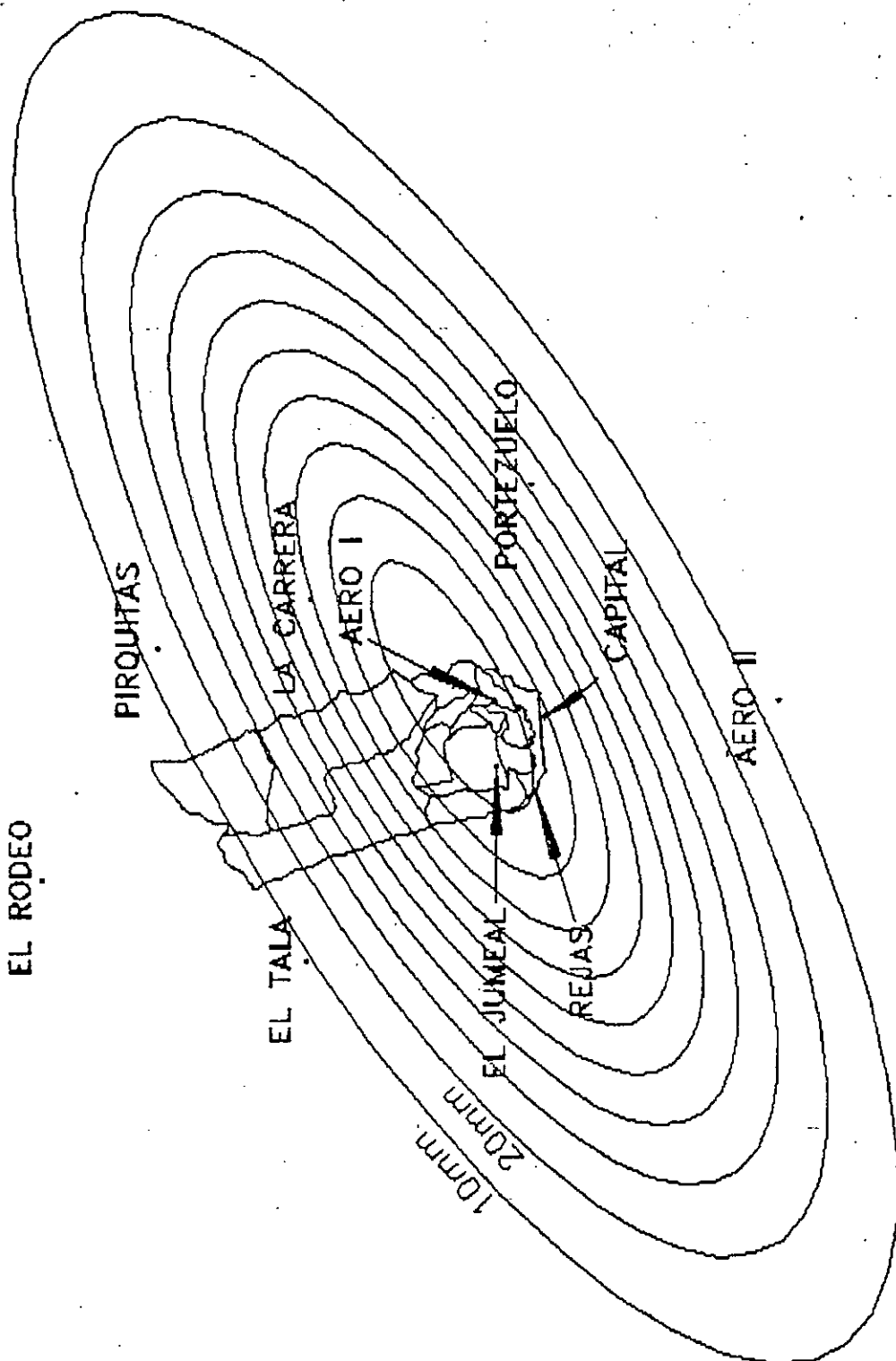


Pmax=65,02mm Esc.1:400.000

FECHA: 27/01/72

LA PUERTA SUPERI

EL RODEO



Pmax=108,3mm Esc.1:400.000

FECHA: 03/03/73

04-Dic-78

XMU= -5.03054 YNU= 28.9822 RO= 64.5751
AZERO= .853869E-03 BZERO= .243724E-02 ALPHA= -.127947E-03

CENTRO CELDA

XM= -5.03 YM= 28.98 PMAX= 64.58

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
224	24.000	3.000	5.000	2.558	5.002	-.002
202	22.700	16.700	24.000	.990	21.251	2.749
201	26.000	16.200	16.000	1.395	17.218	-1.218
104	26.200	40.000	22.800	1.041	22.810	-.010
411	36.500	18.200	10.000	1.865	9.946	.054
102	19.000	18.000	26.000	.910	27.475	-1.475
103	7.600	30.200	56.500	.134	56.370	.130

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TURMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .001 BZERO = .002 ALPHA = .000

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .002 BZEROR = .001
THETA = -1.491 RADIANS (-85.410 GRADOS)

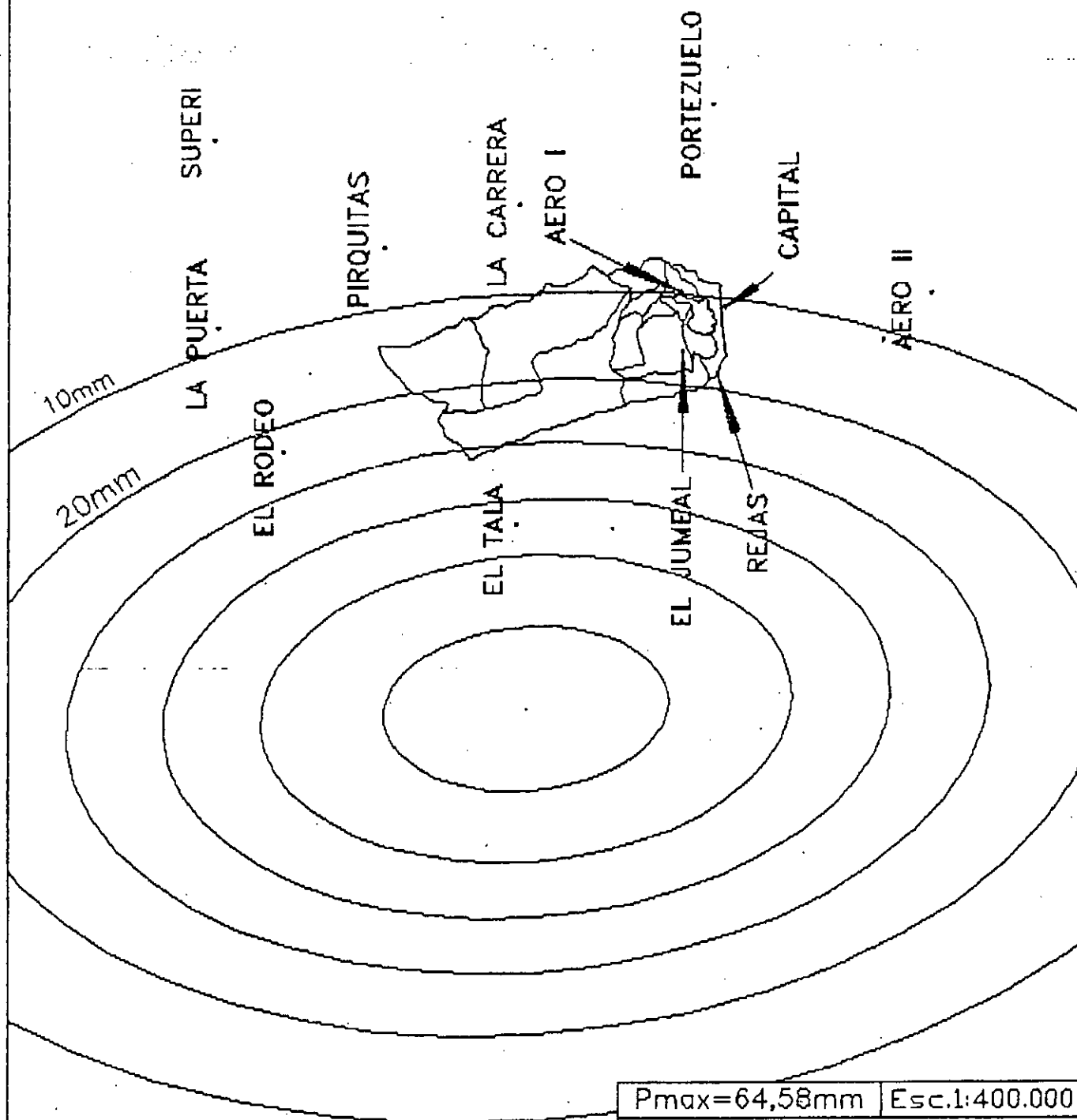
(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .810 E**2 = .655

DISPERSION S = 26.381 S**2 = 695.938

SEMIEJE MAYOR = 48.691
SEMIEJE MENOR = 28.586 AREA = 4372.701

10.00000	.15486	27.60612	47.02193	4078.076
20.00000	.30972	21.88363	37.27472	2562.614
30.00000	.46458	17.69827	30.14674	1676.125
40.00000	.61943	13.98886	23.82744	1047.151
50.00000	.77429	10.22334	17.41357	559.281
60.00000	.92915	5.47942	9.33318	160.662



Pmax=64,58mm Esc.1:400.000

FECHA: 04/12/78

23-Nov-79

MU= 20.3080 YNU= 24.4283 RO= 33.8110
ZERO= .596017E-02 BZERO= .105323E-02 ALPHA= .190977E-02

CENTRO CELDA

XM= 20.31 YM= 24.43 PMAX= 33.81

I	X(I)	Y(I)	P(I)	F(I)	RFIT(I)	ERROR(I)
224	24.000	3.000	26.000	.263	26.000	.000
202	22.700	16.700	33.000	.024	32.930	.070
201	26.000	16.200	31.000	.087	31.040	-.040
104	26.200	40.000	15.000	.813	15.000	.000
411	36.500	18.200	10.000	1.218	9.999	.001
102	19.000	18.000	31.000	.087	31.030	-.030
103	7.600	30.200	16.500	.717	16.499	.001

PARAMETROS DE CARACTERIZACION DE LAS CELDAS ELIPTICAS DE TURMENTA

(1) EN COORDENADAS CARTESIANAS

AZERO = .006 BZERO = .001 ALPHA = .002

(2) EN COORDENADAS POLARES

AZEROR = .007 BZEROR = .000
THETA = .331 RADIANS (18.949 GRADOS)

(3) EN TERMINOS DE LOS PARAMETROS DE DISPERSION Y EXCENTRICIDAD

EXCENTRICIDAD= .969 E**2 = .940

DISPERSION S = 24.831 S**2 = 616.603

SEMIEJE MAYOR = 70.927
SEMIEJE MENOR = 17.387 AREA = 3874.227

0.00000	.29576	13.56960	55.35508	2359.794
20.00000	.59152	8.90860	36.34126	1017.089
30.00000	.88729	4.25161	17.34376	231.657

LA PUERTA SUPERI

EL RODEO

10mm

PIRQUITAS

20mm

EL TALA

LA CARRERA

AERO I

EL JUMEAL

PORTEZUELO

REJAS

CAPITAL

AERO II

Pmax=33,81mm Esc.1:400.000

FECHA: 23/11/79

ANEXO III

SECCIONES TRANSVERSALES

Aº La Florida

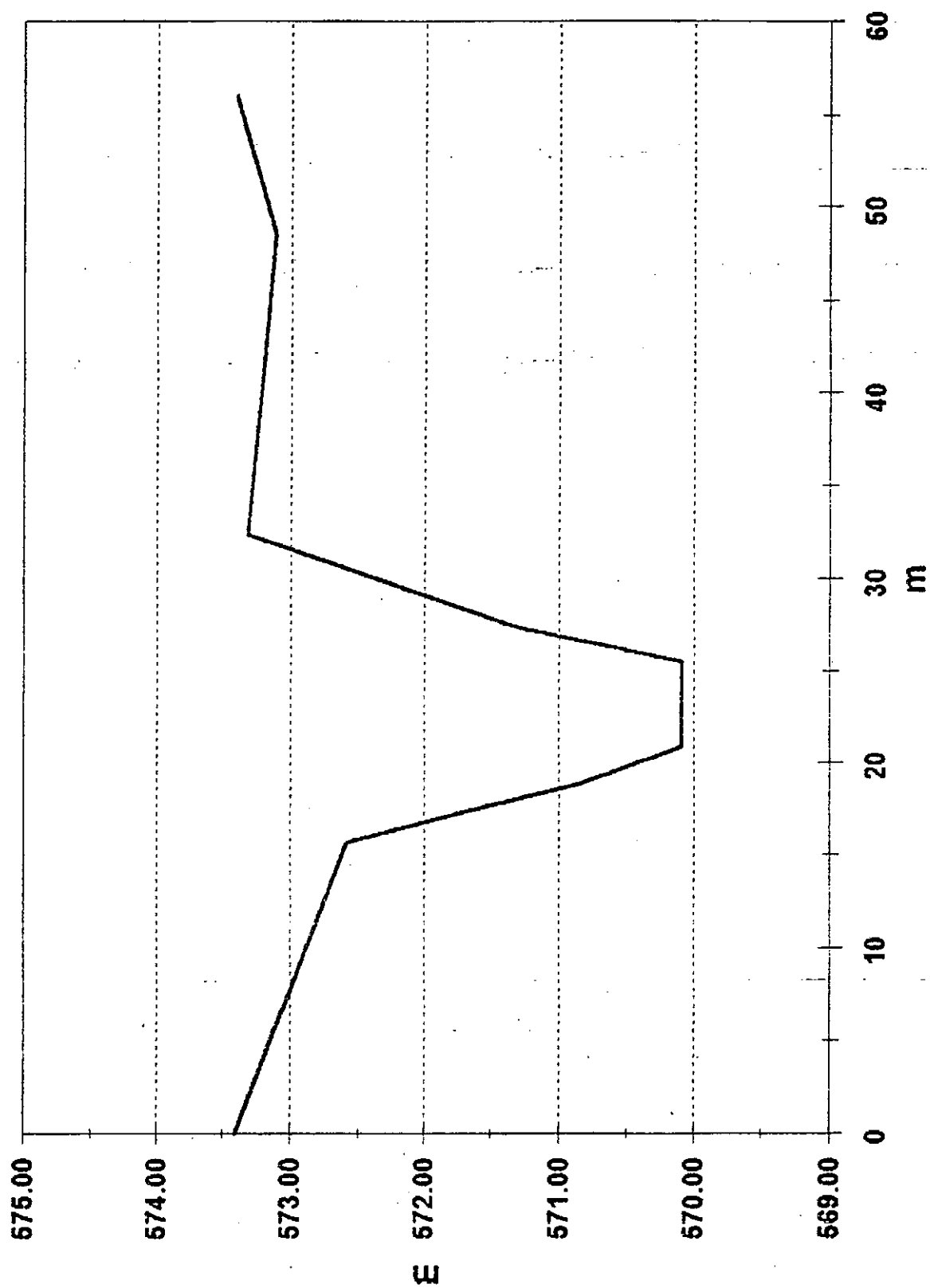
Aº Choya

Aº La Gruta

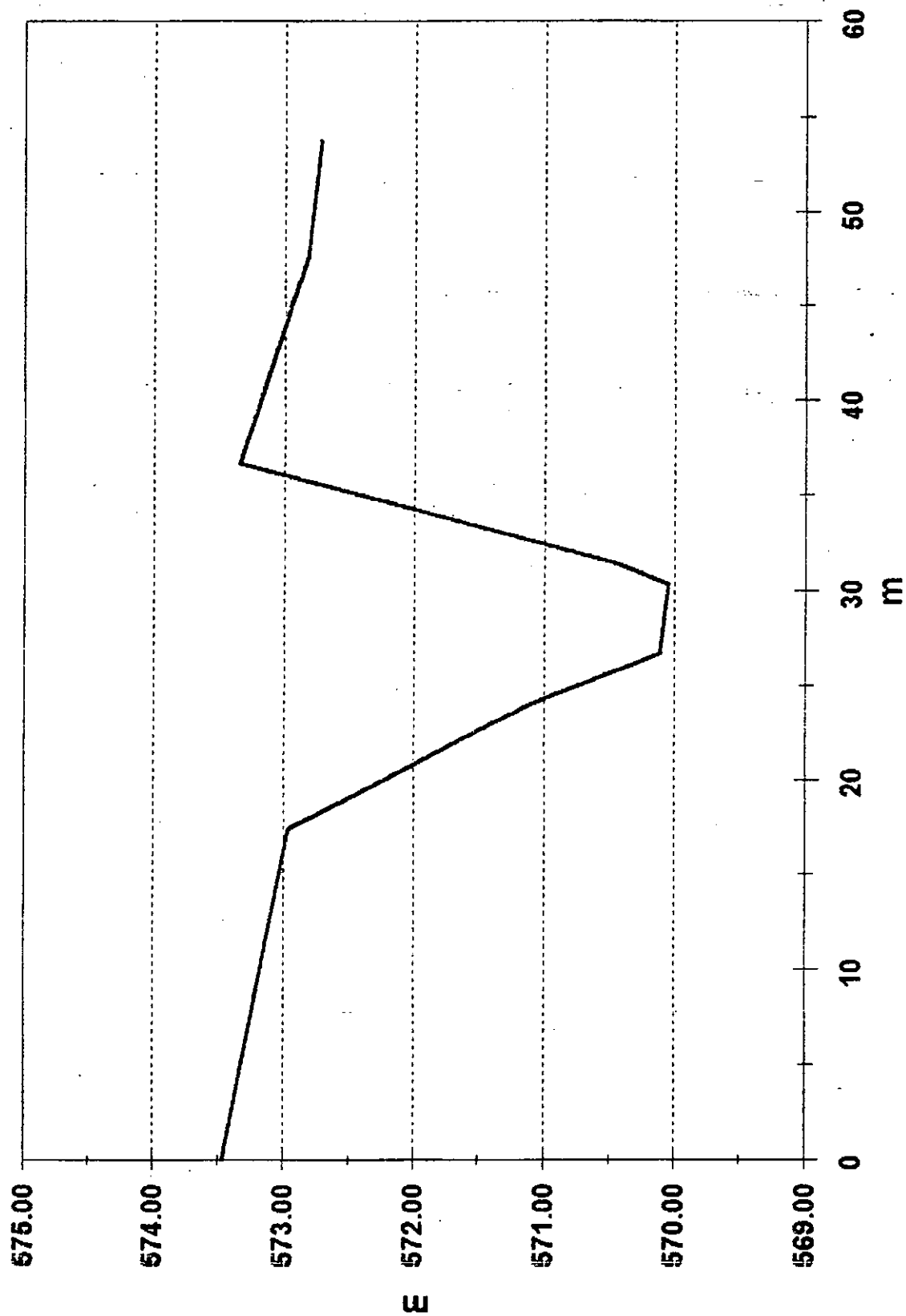
Colector

Aº Farfãango

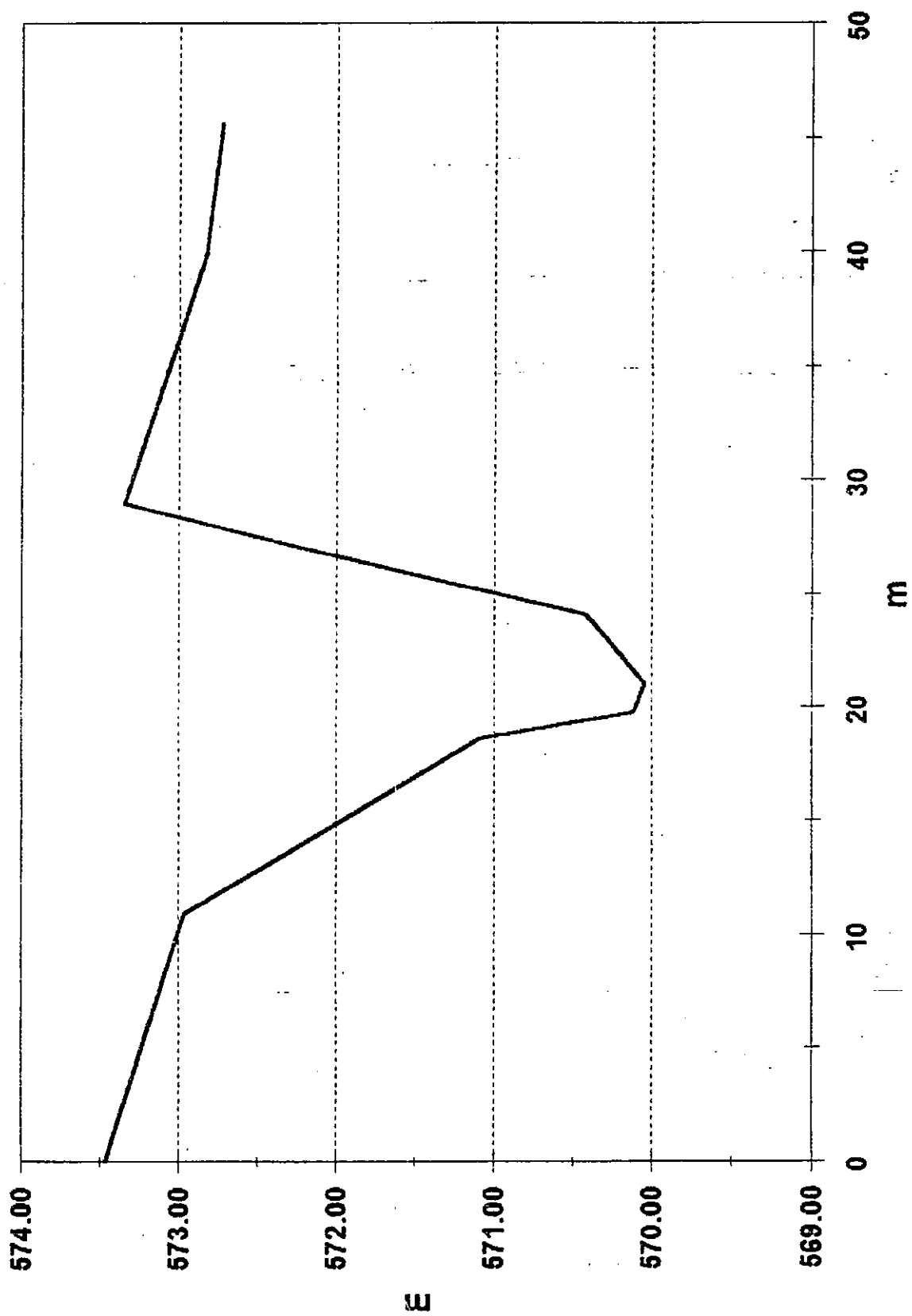
SECCION N° 1
A° La Florida



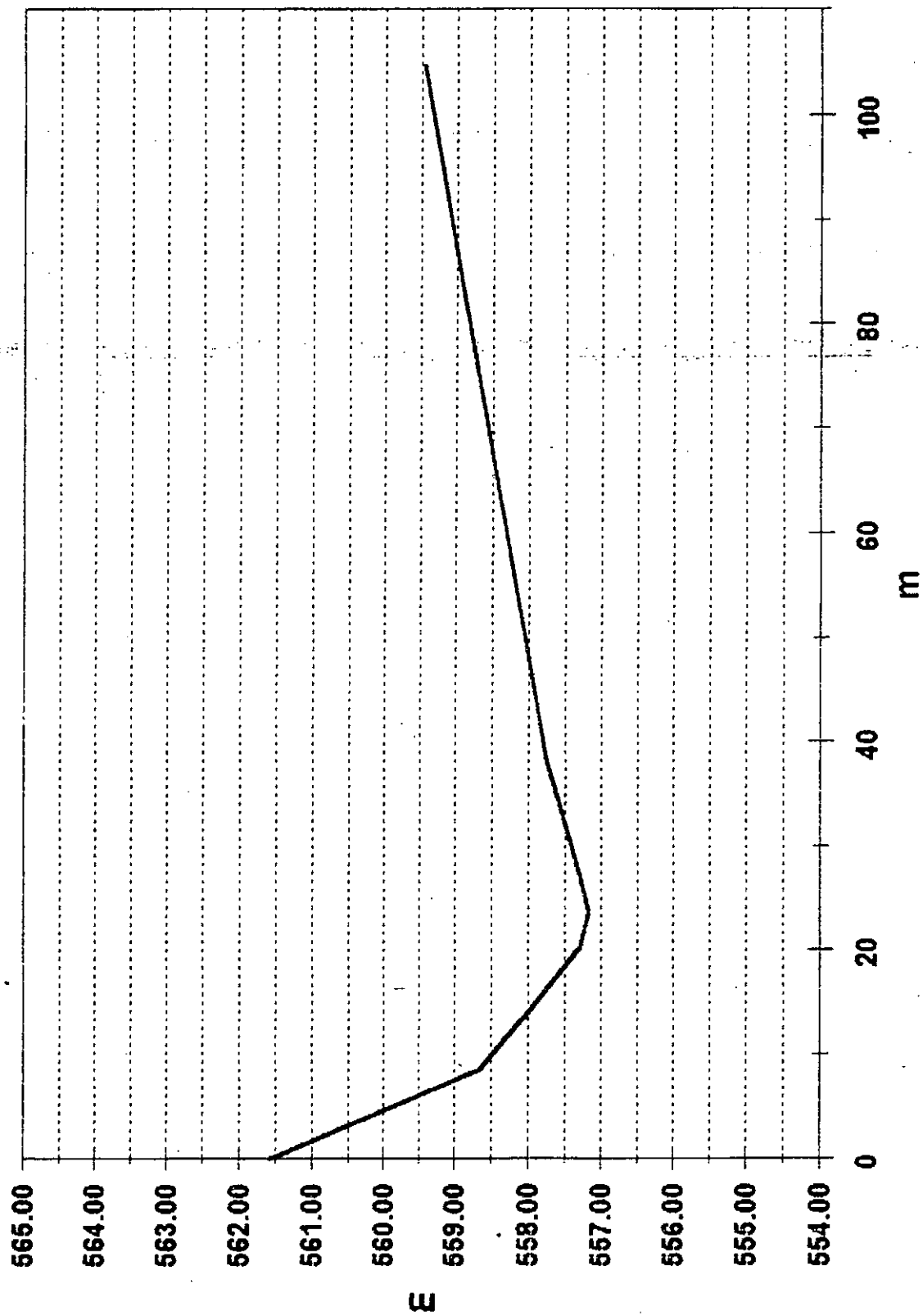
SECCION N° 2
A° La Florida



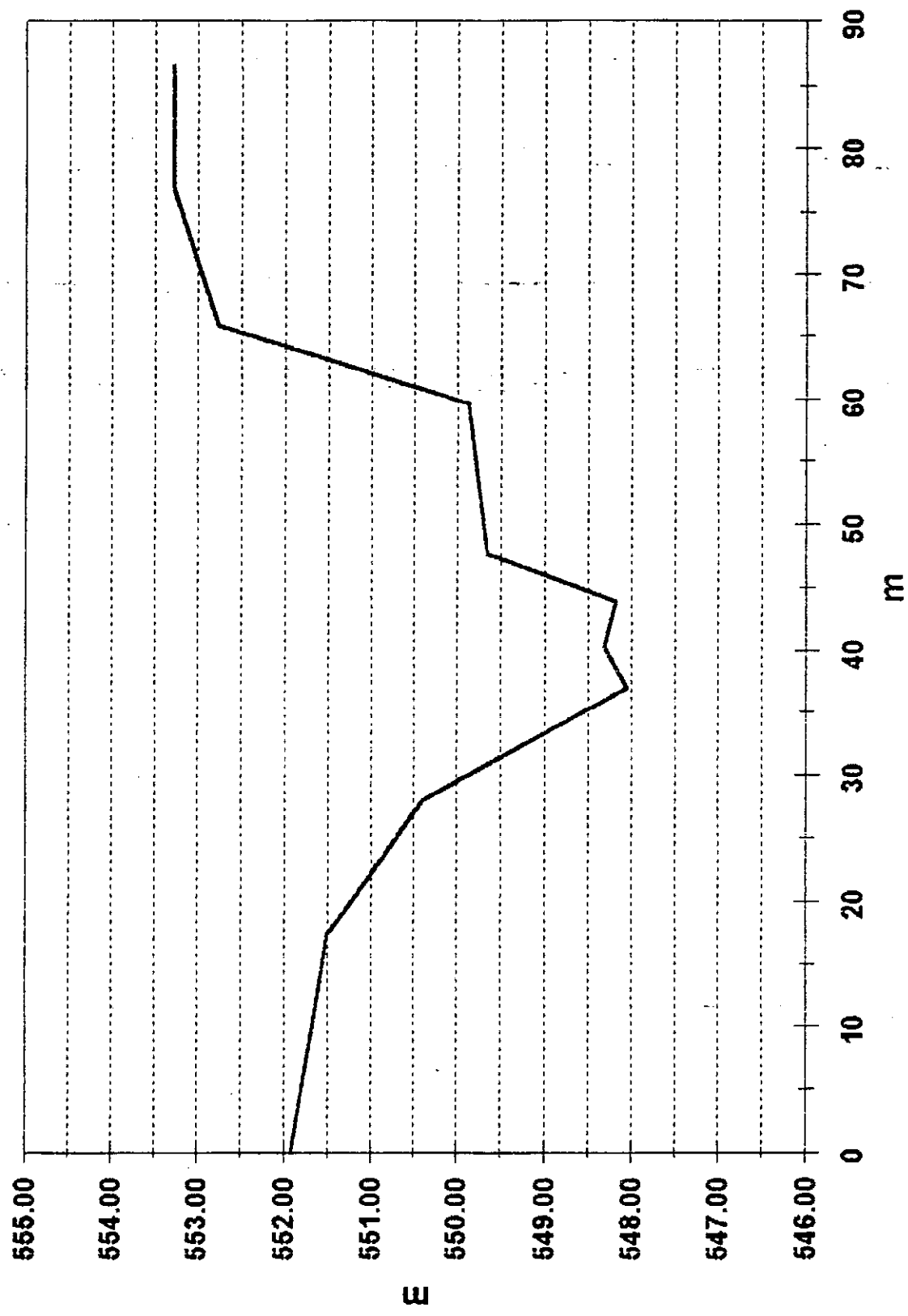
SECCION N° 3
A° La Florida



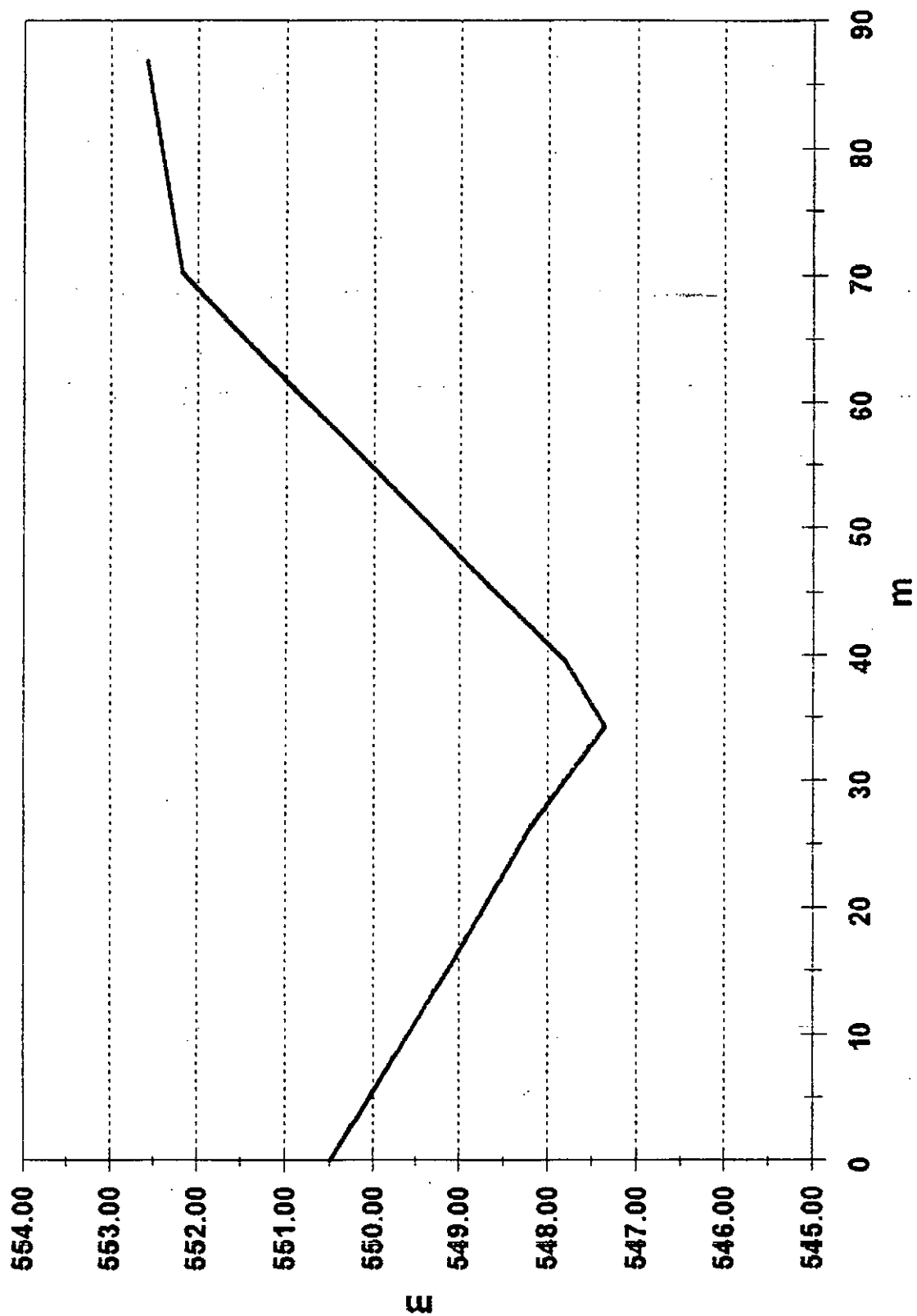
SECCION N° 4
A° La Florida



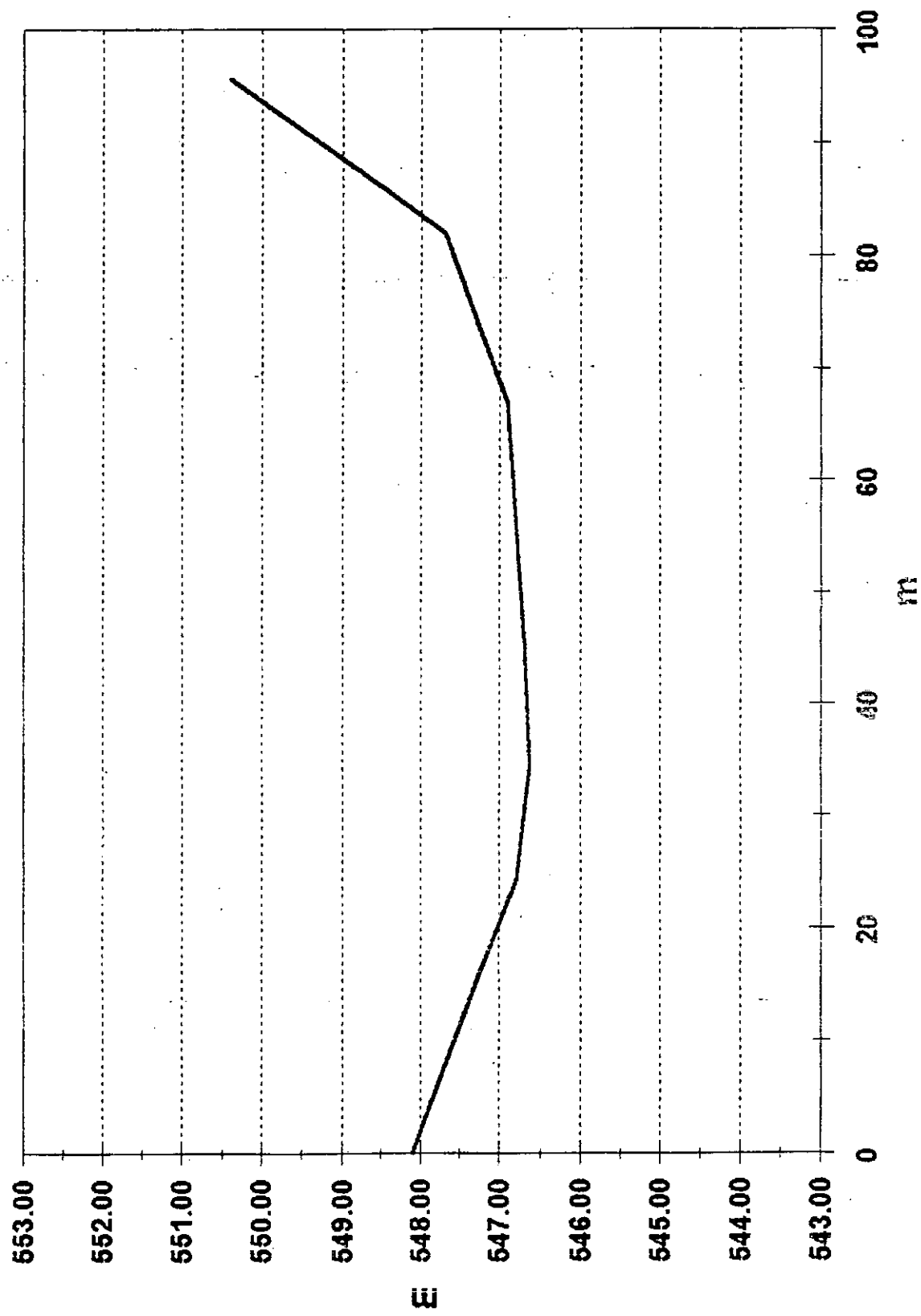
SECCION N° 5
A° La Florida



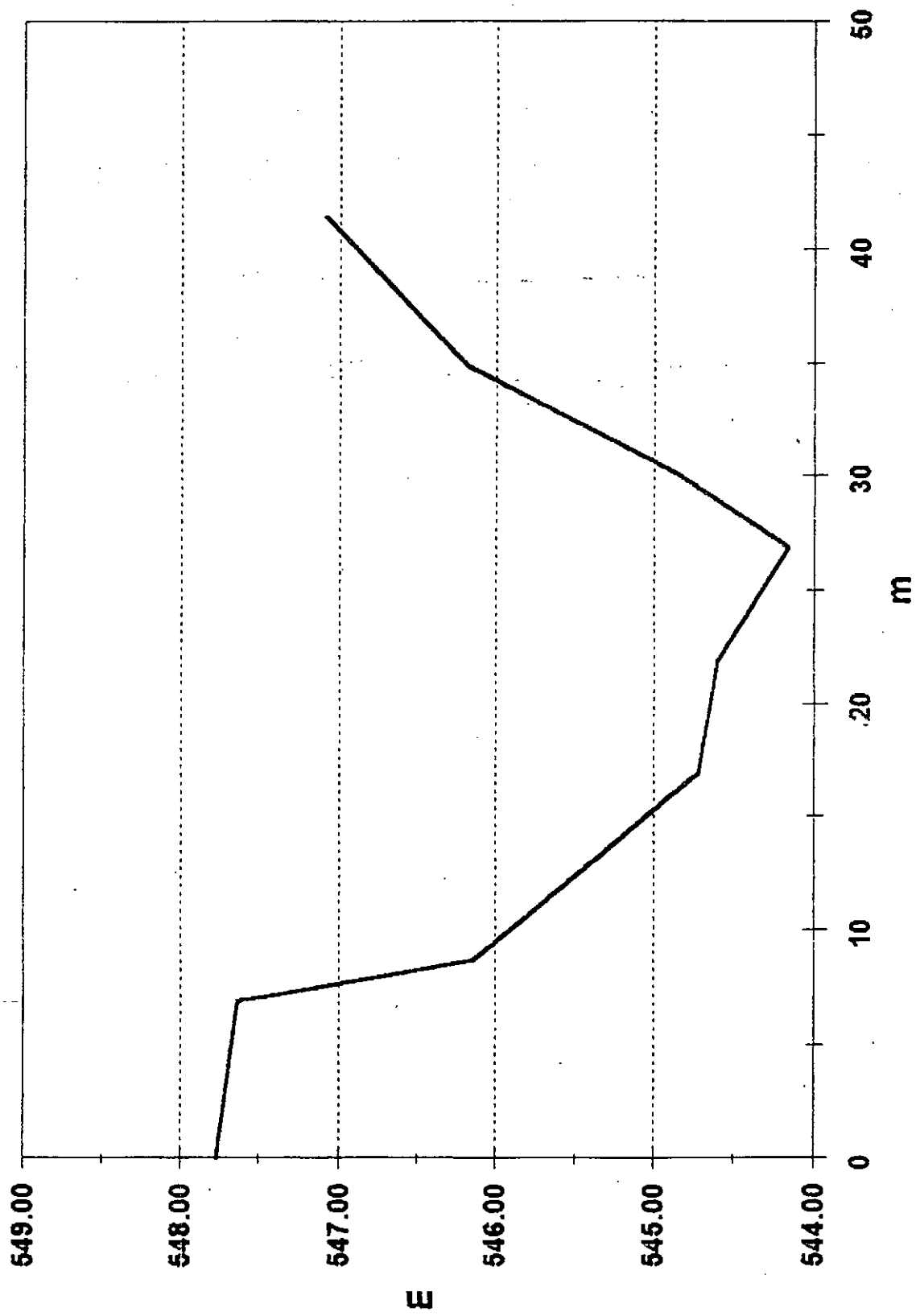
SECCION N° 7
A° La Florida



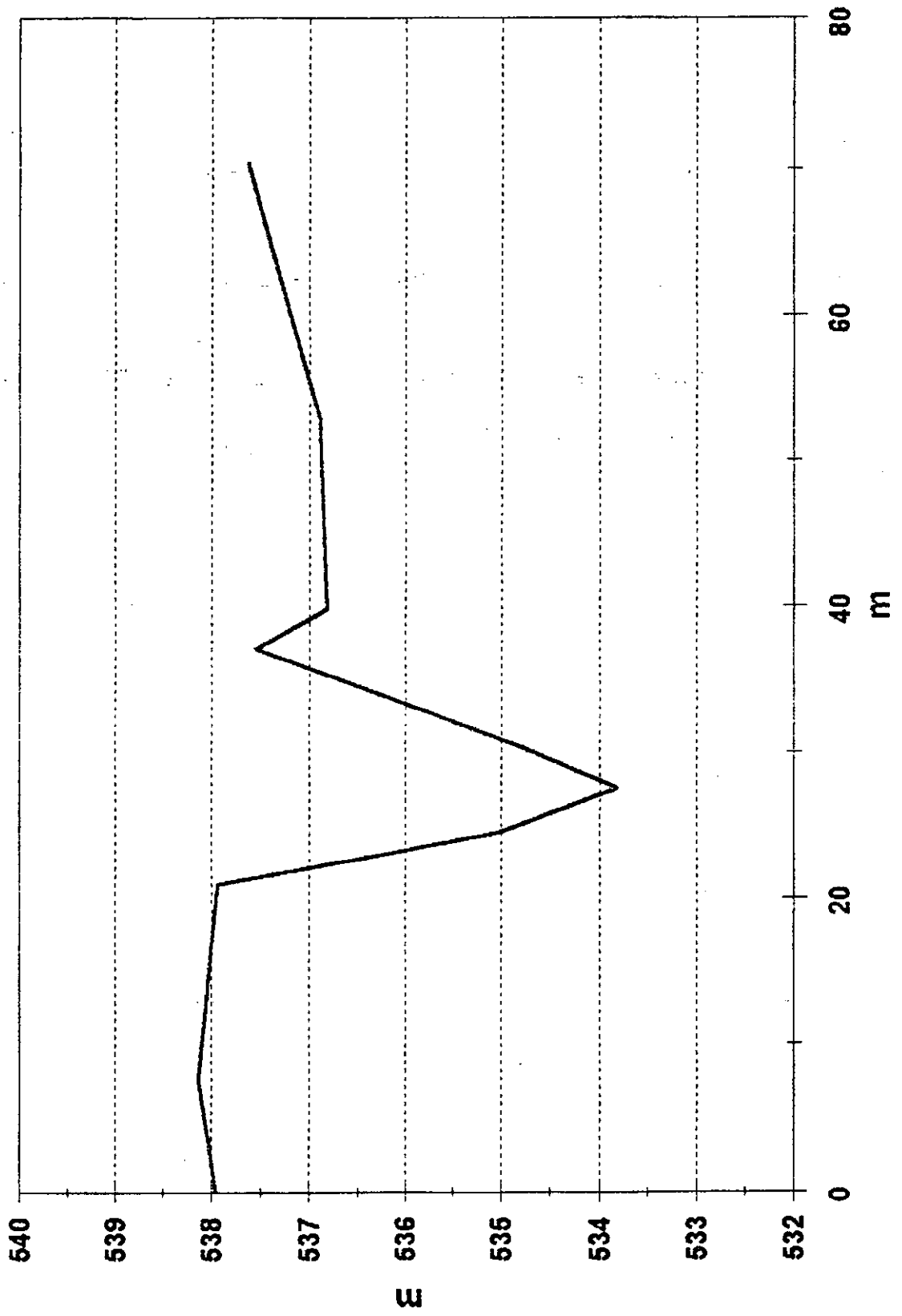
SECCION N° 8
A° La Florida



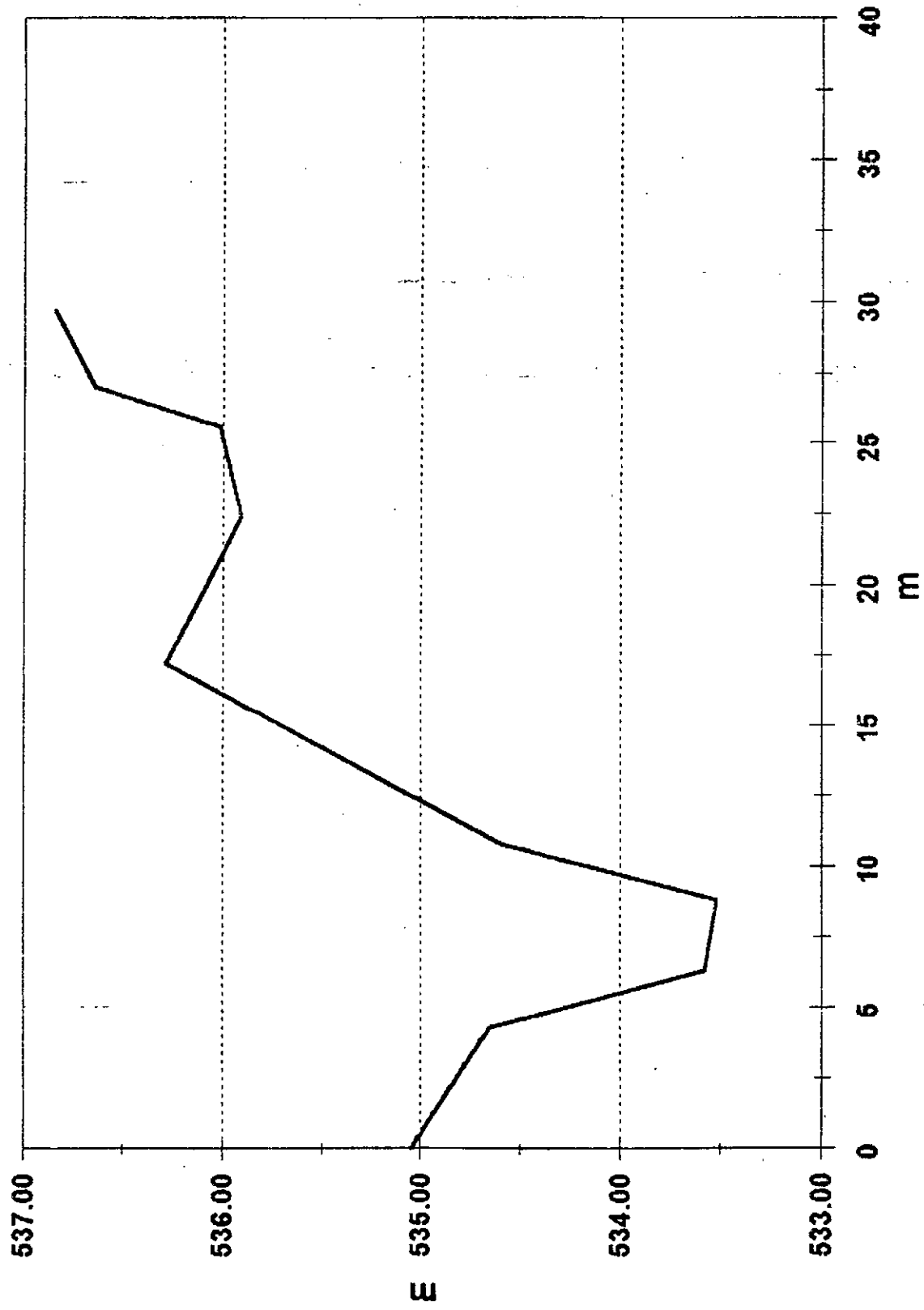
SECCION N° 9
A° La Florida



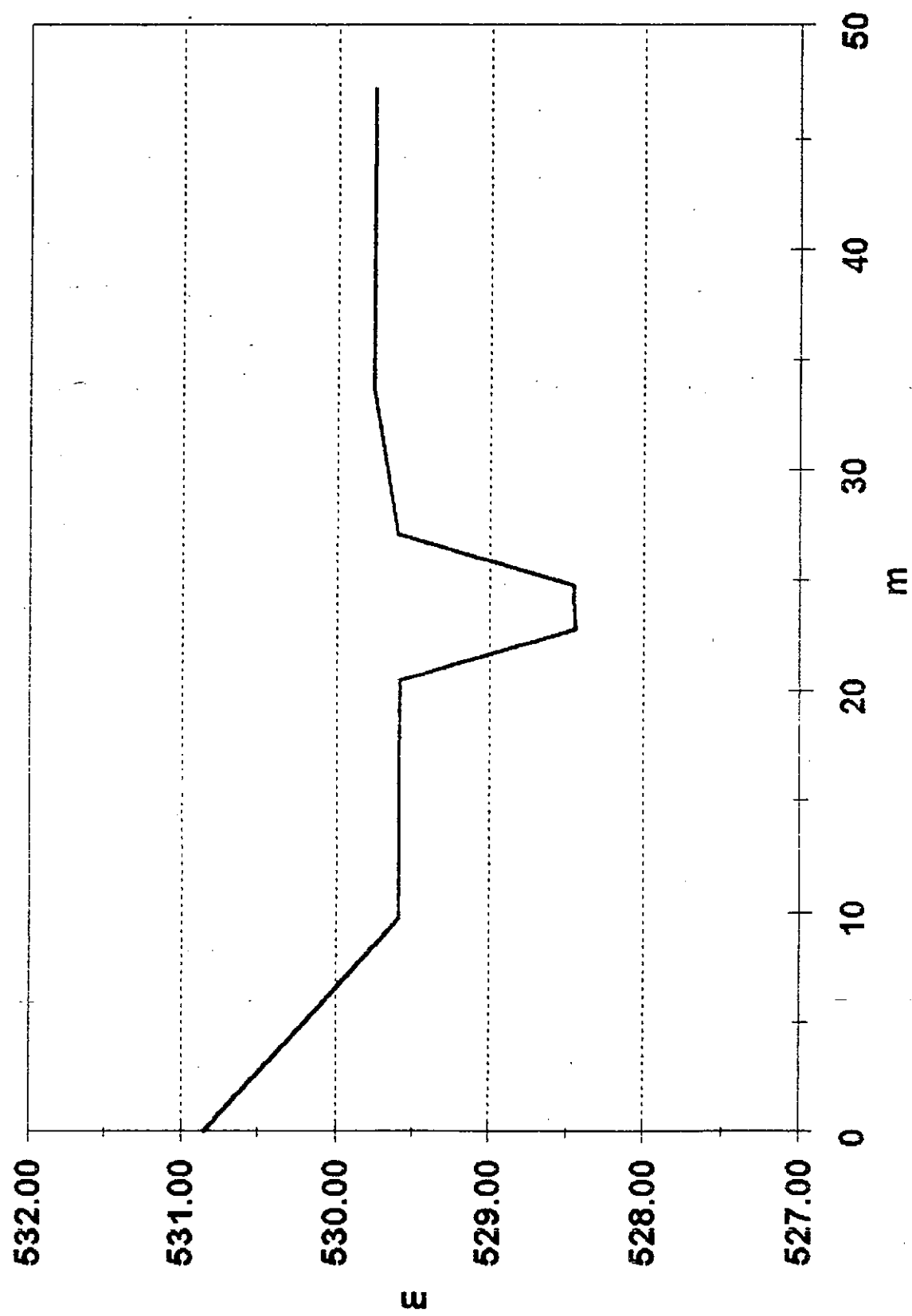
SECCION N° 10
A° La Florida



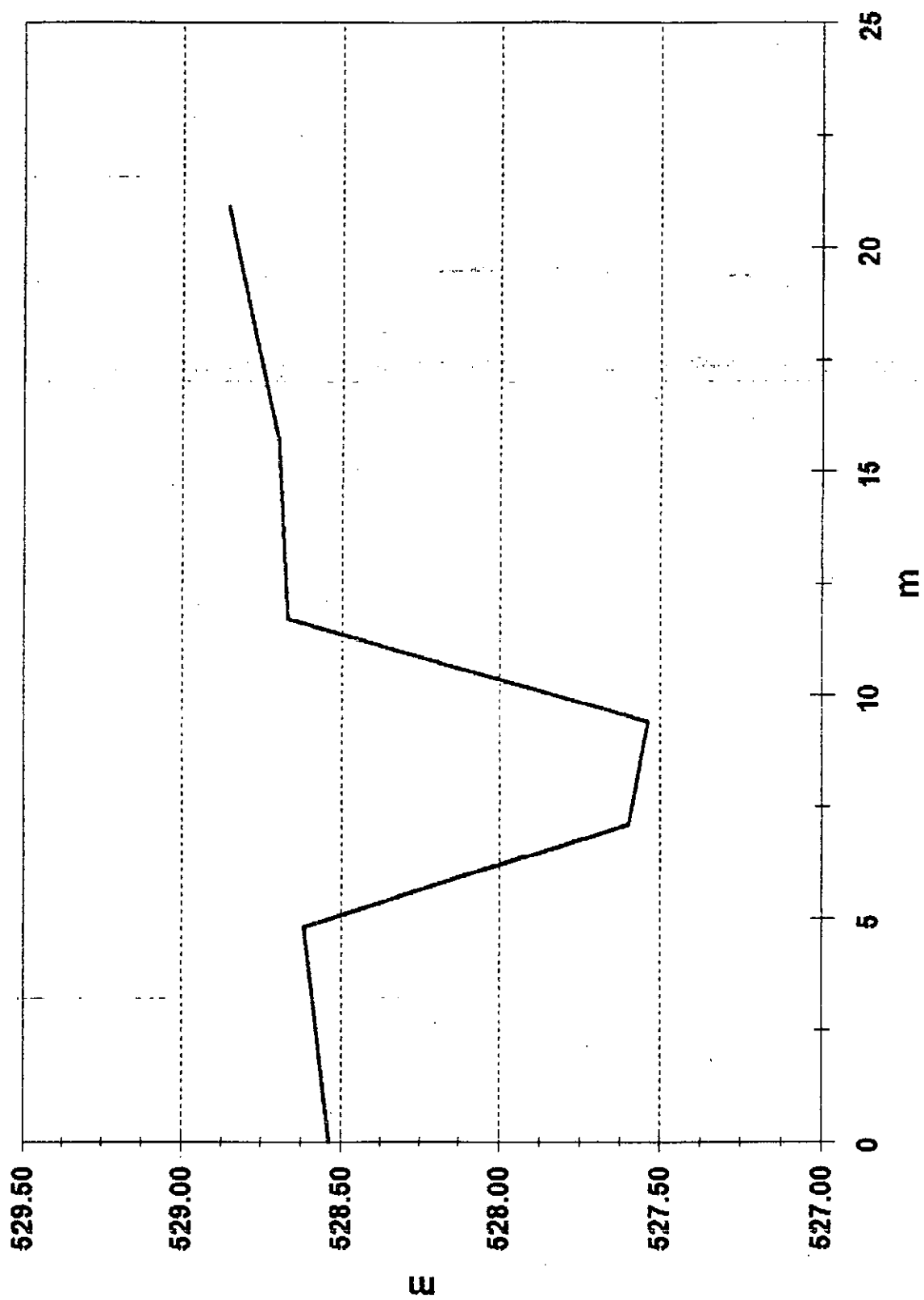
SECCION N° 12
A° La Florida



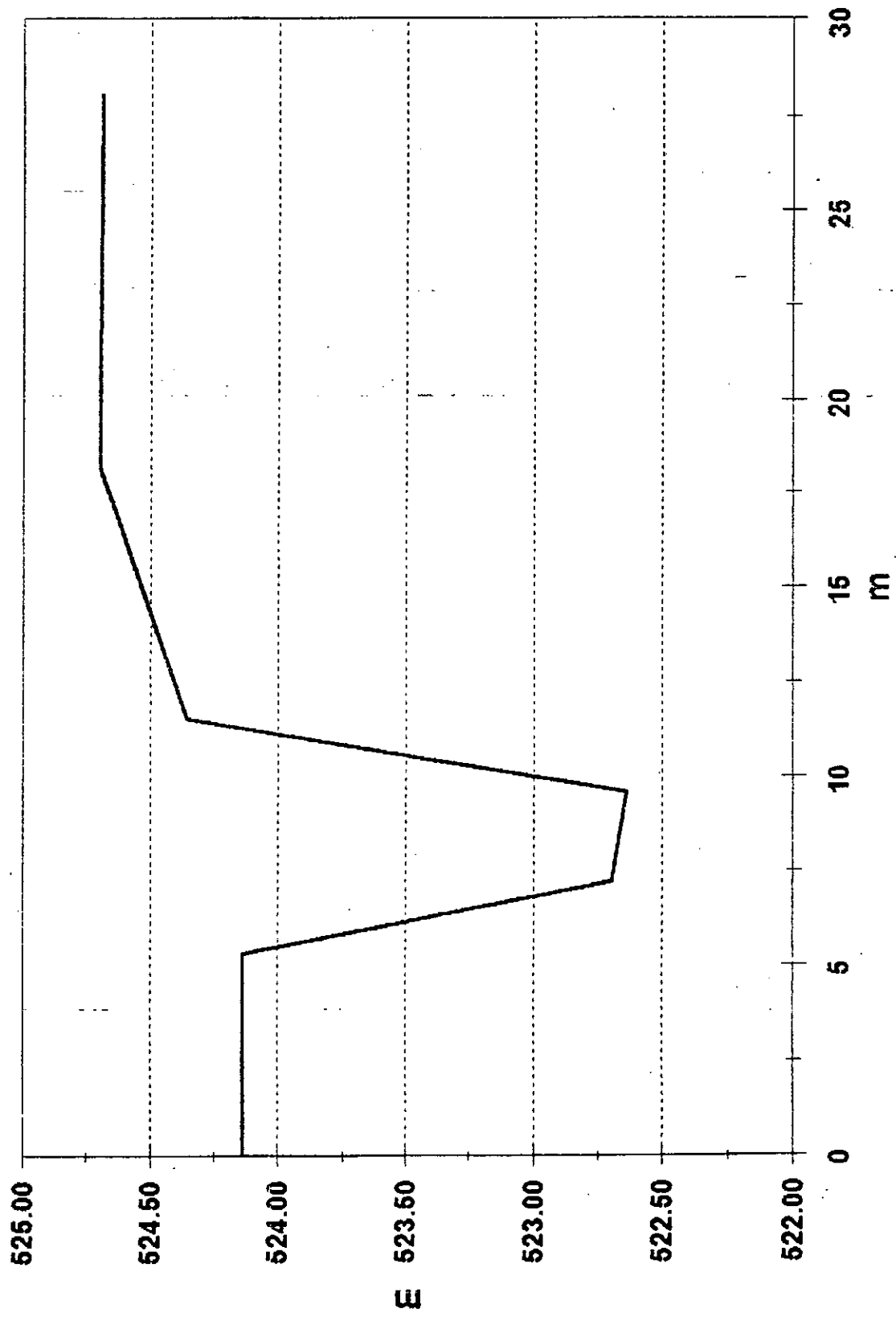
SECCION N° 13
A° La Florida



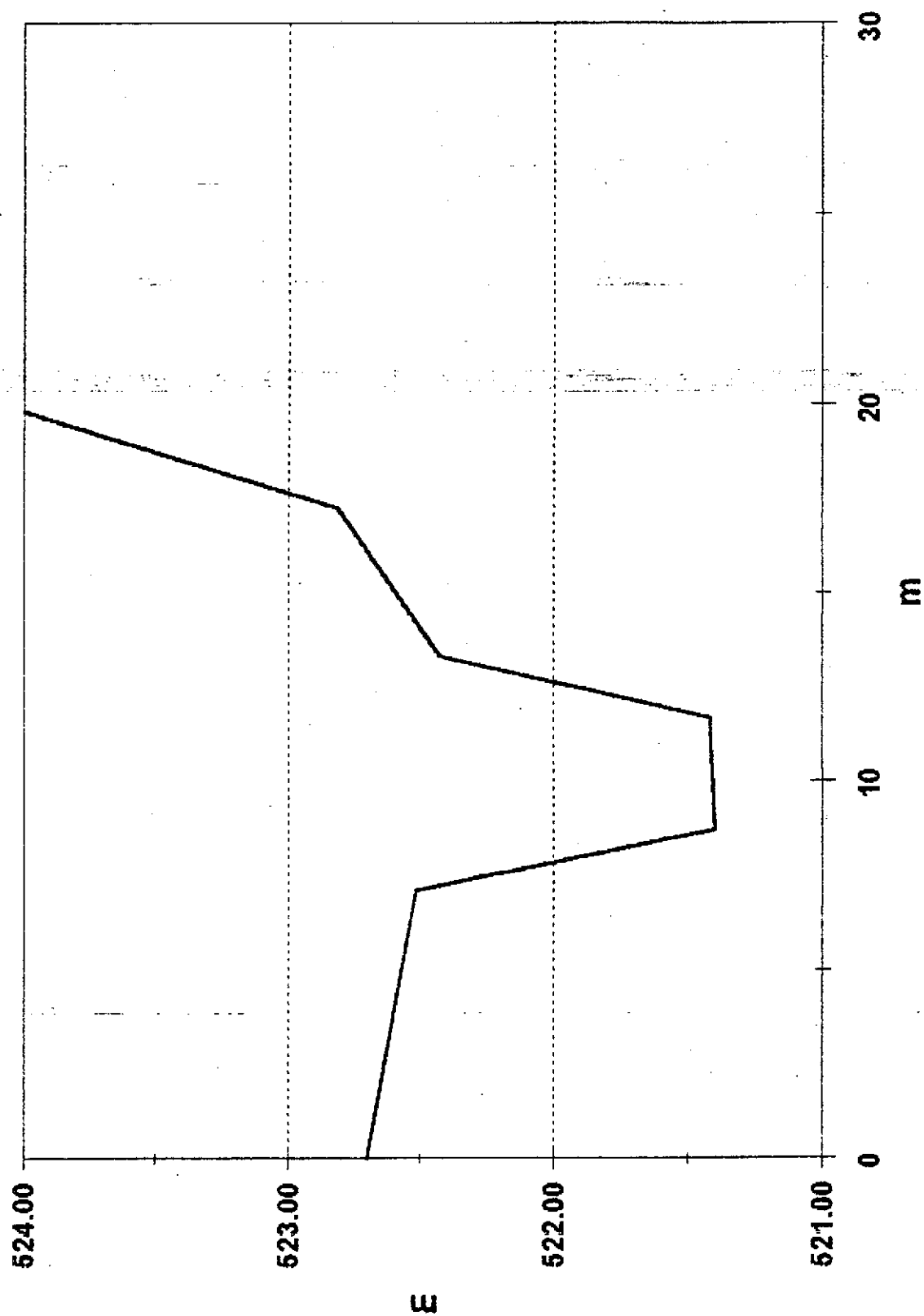
SECCION N° 15
A° La Florida



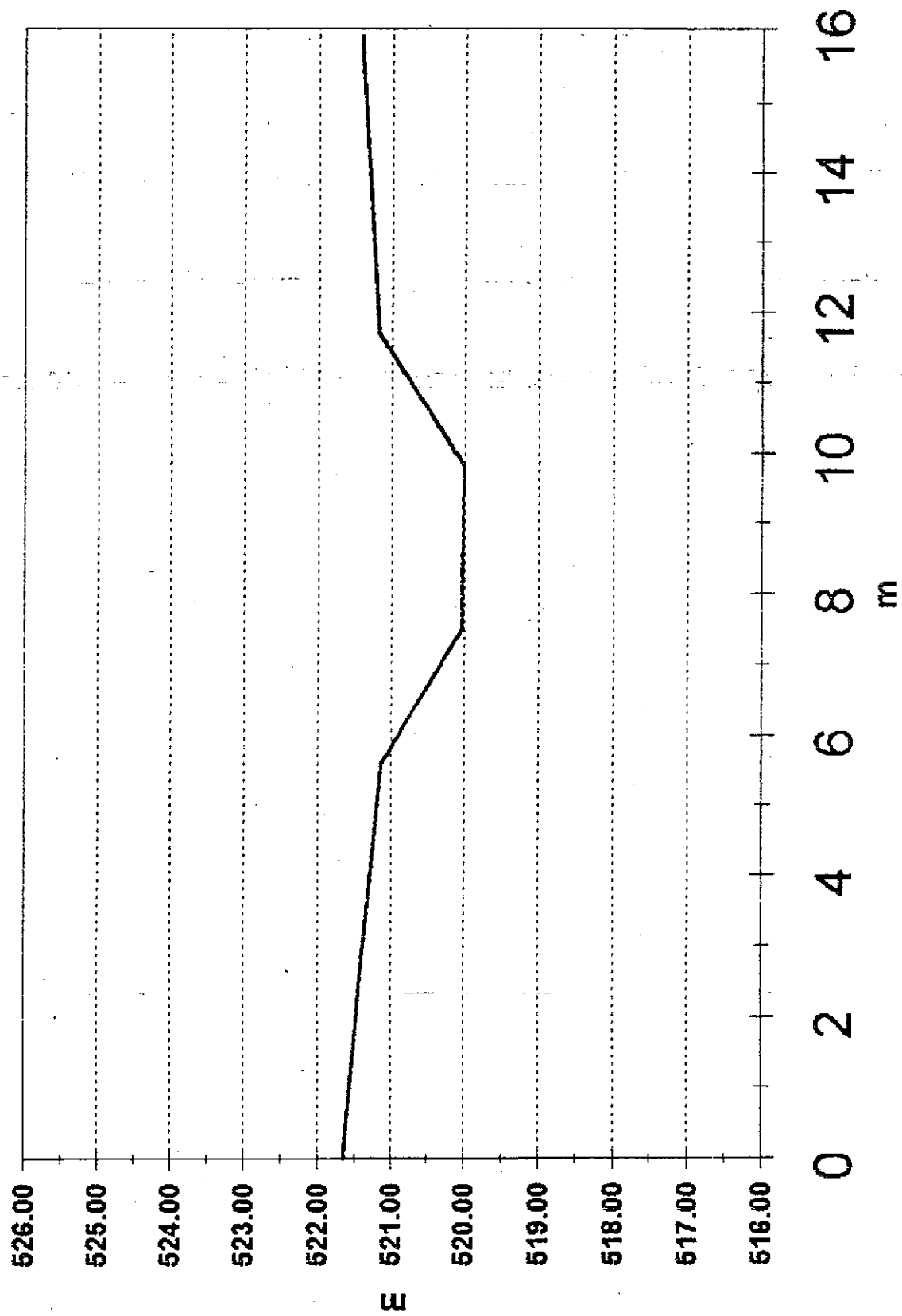
SECCION N° 16
A° La Florida



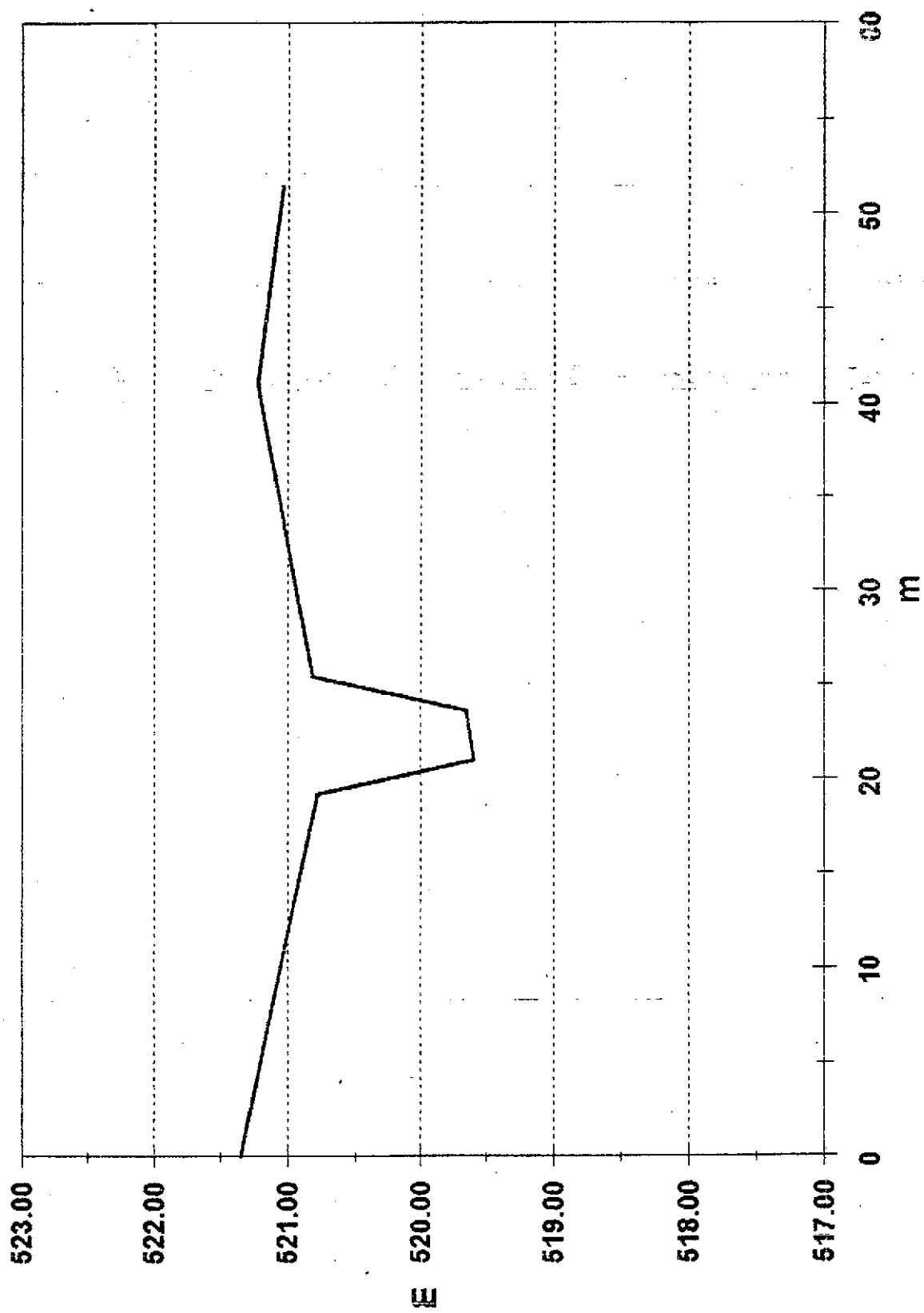
SECCION N° 19
A° La Florida



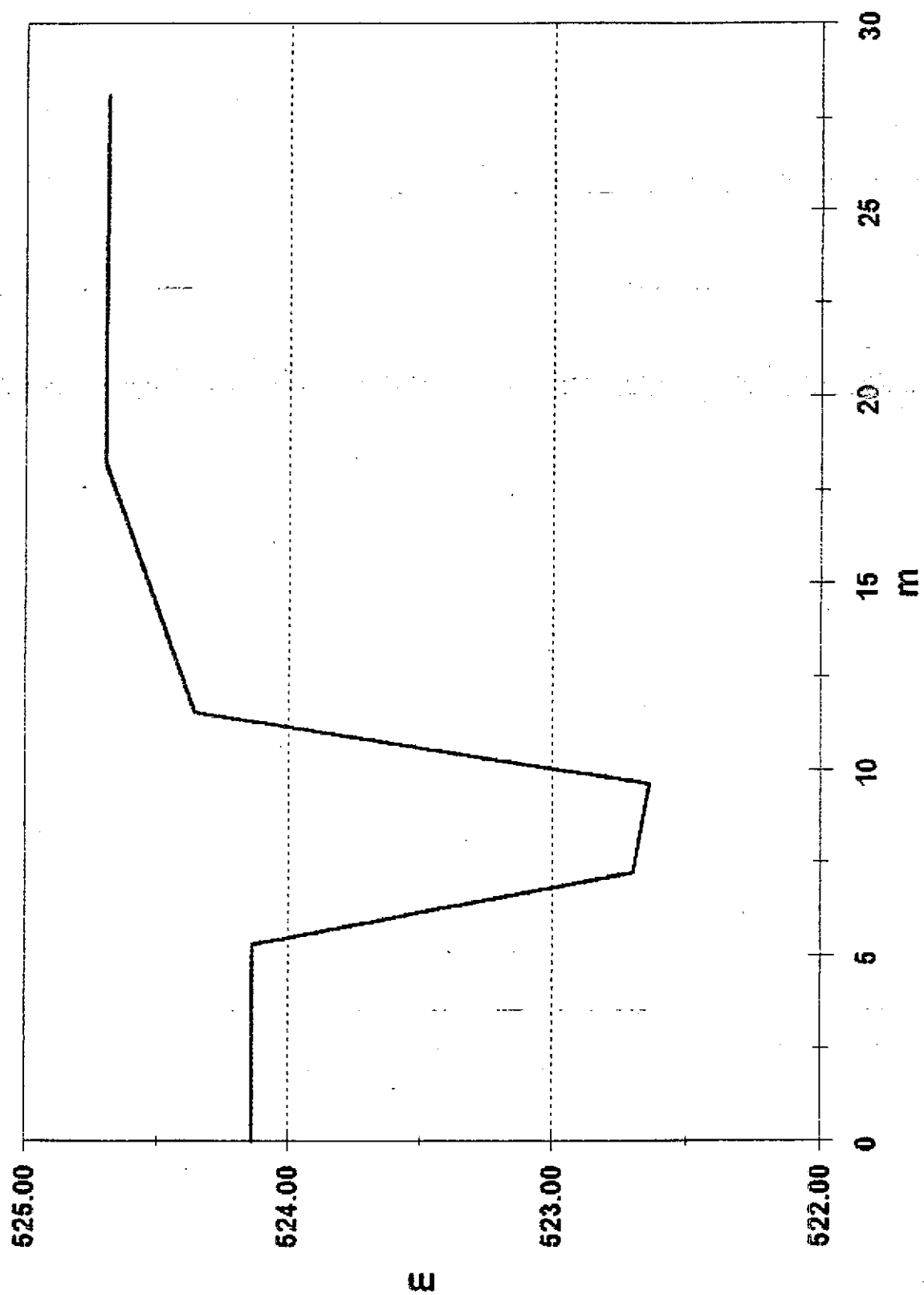
SECCION N° 20
A° La Florida



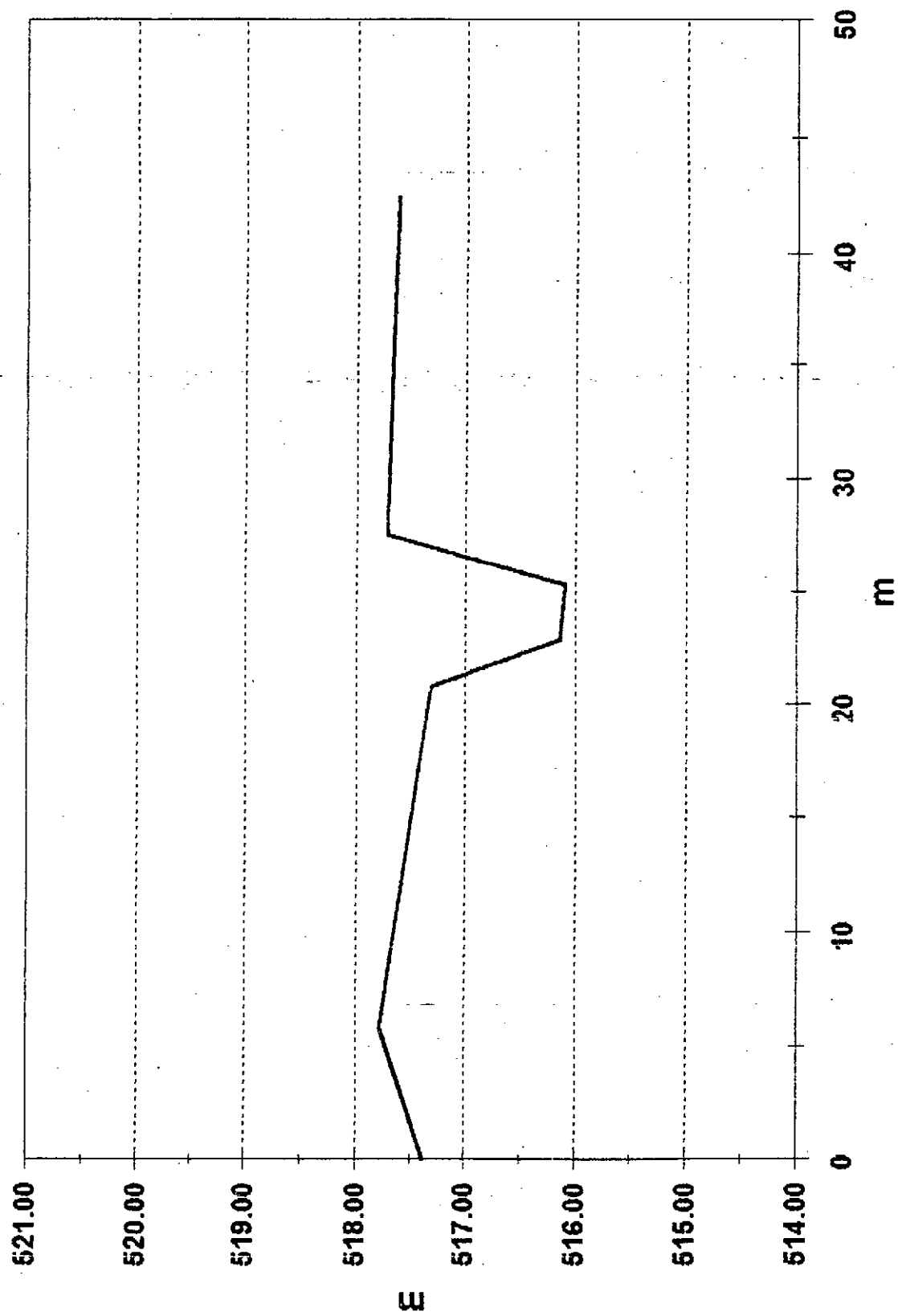
SECCION N° 21
A° La Florida



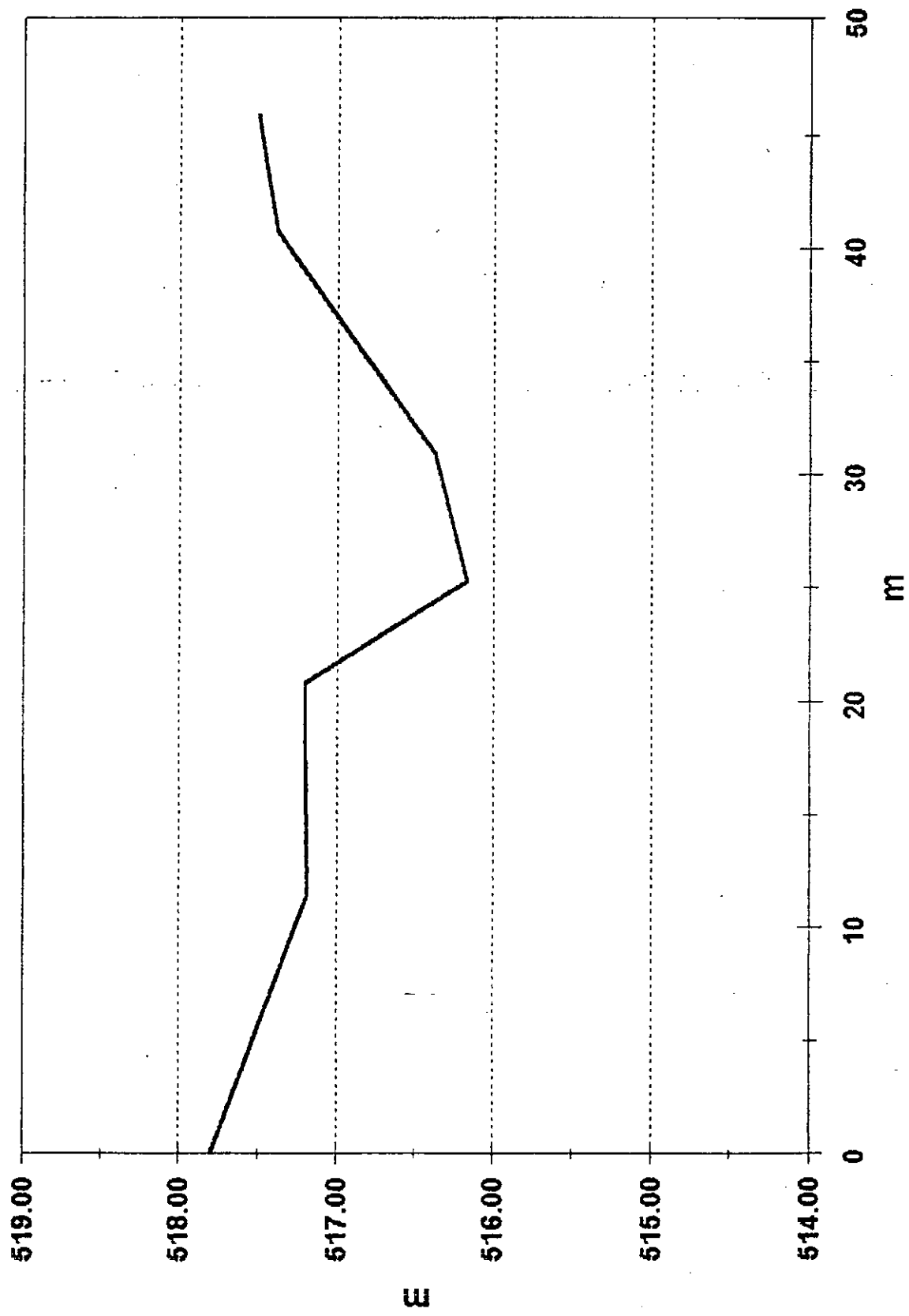
SECCION N° 24
A° La Florida



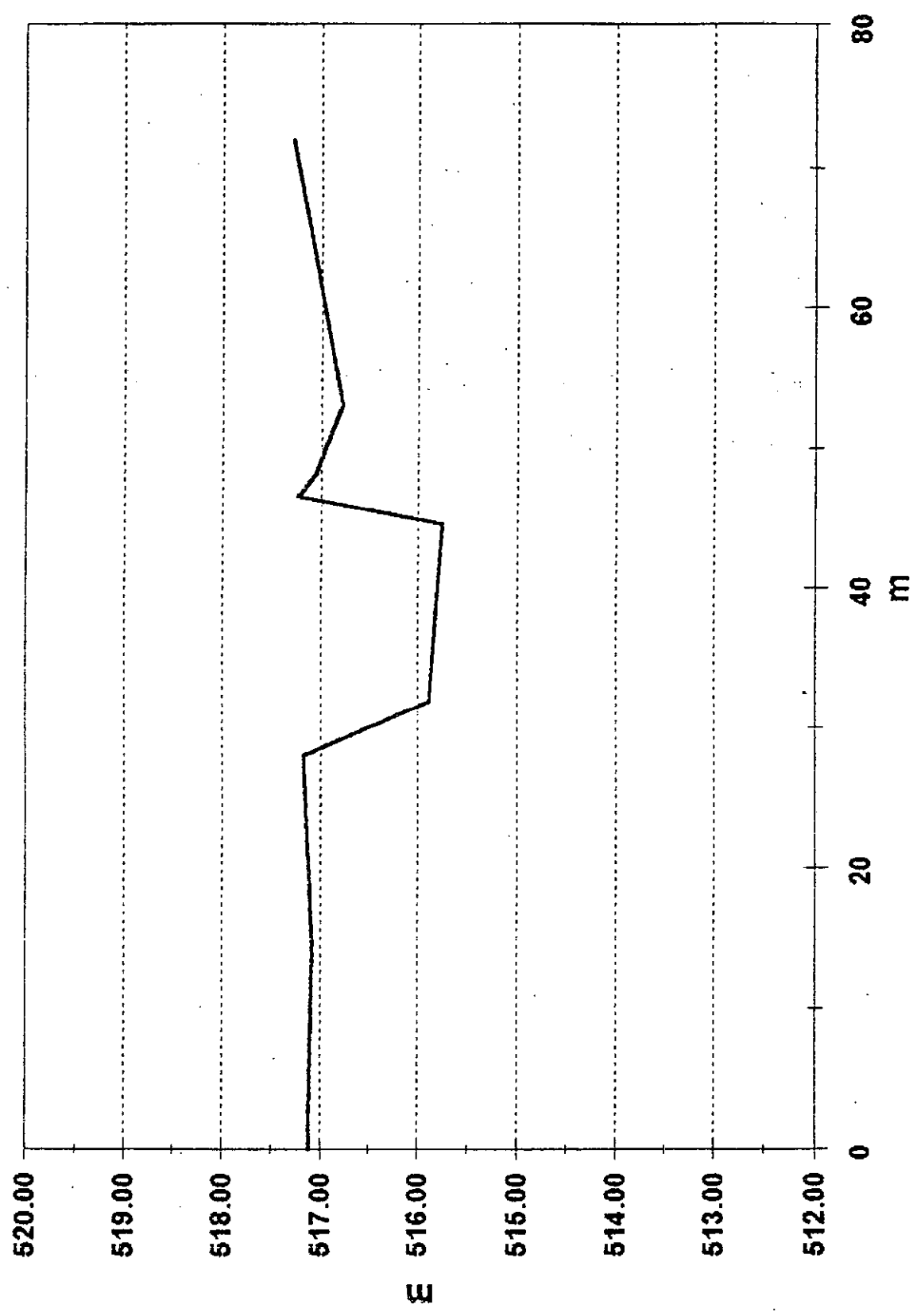
SECCION N° 25
A° La Florida



SECCION N° 26
A° Choya

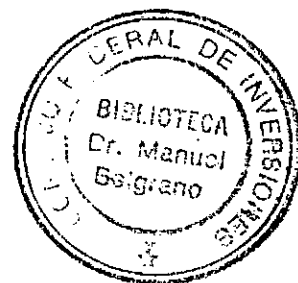
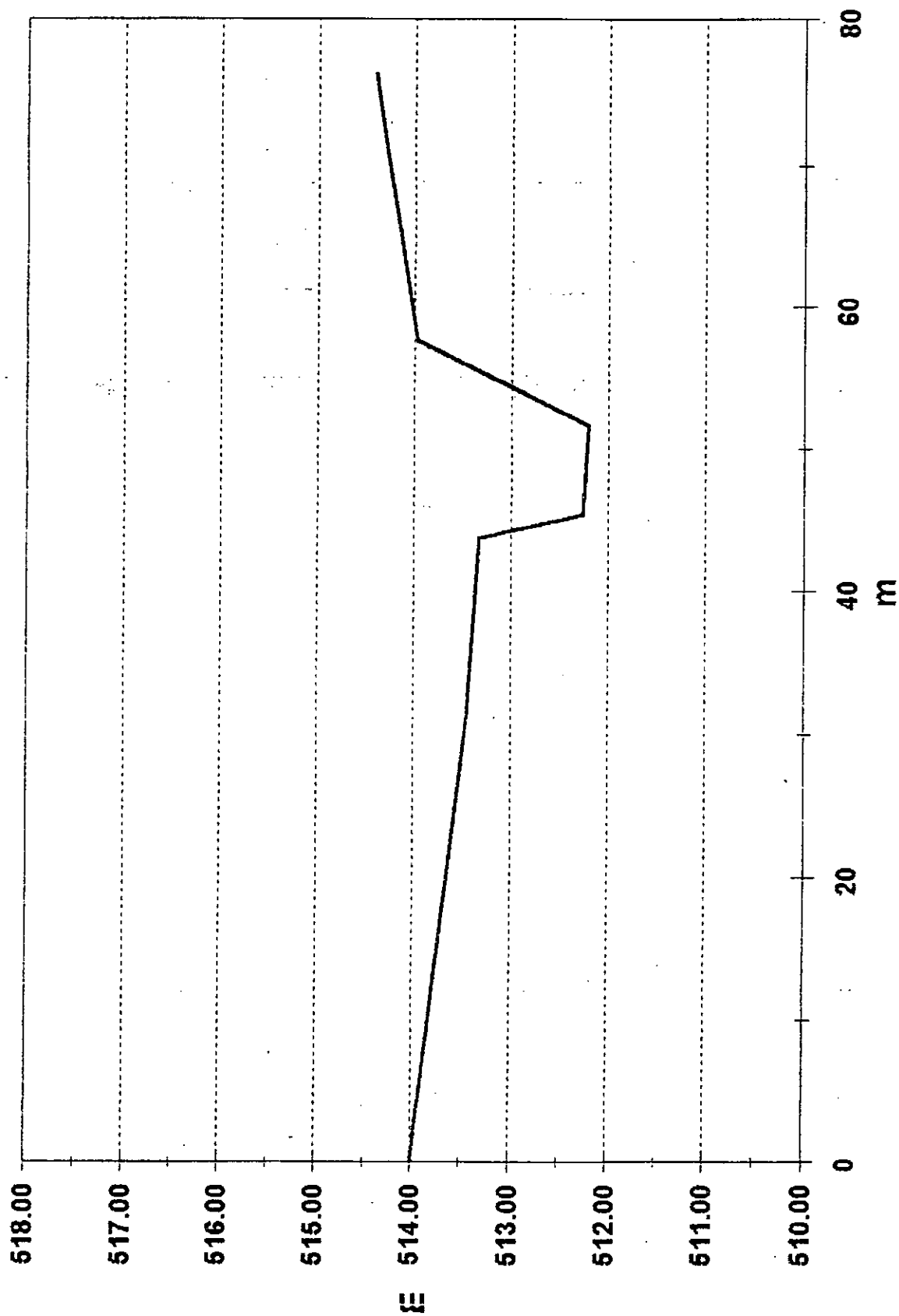


SECCION N° 27
Cauce La Florida + Choya + La Gruta



SECCION N° 28

Cauce La Florida + Choya + La Gruta



SECCION N° 30
Cauce La Florida + Choya + La Gruta

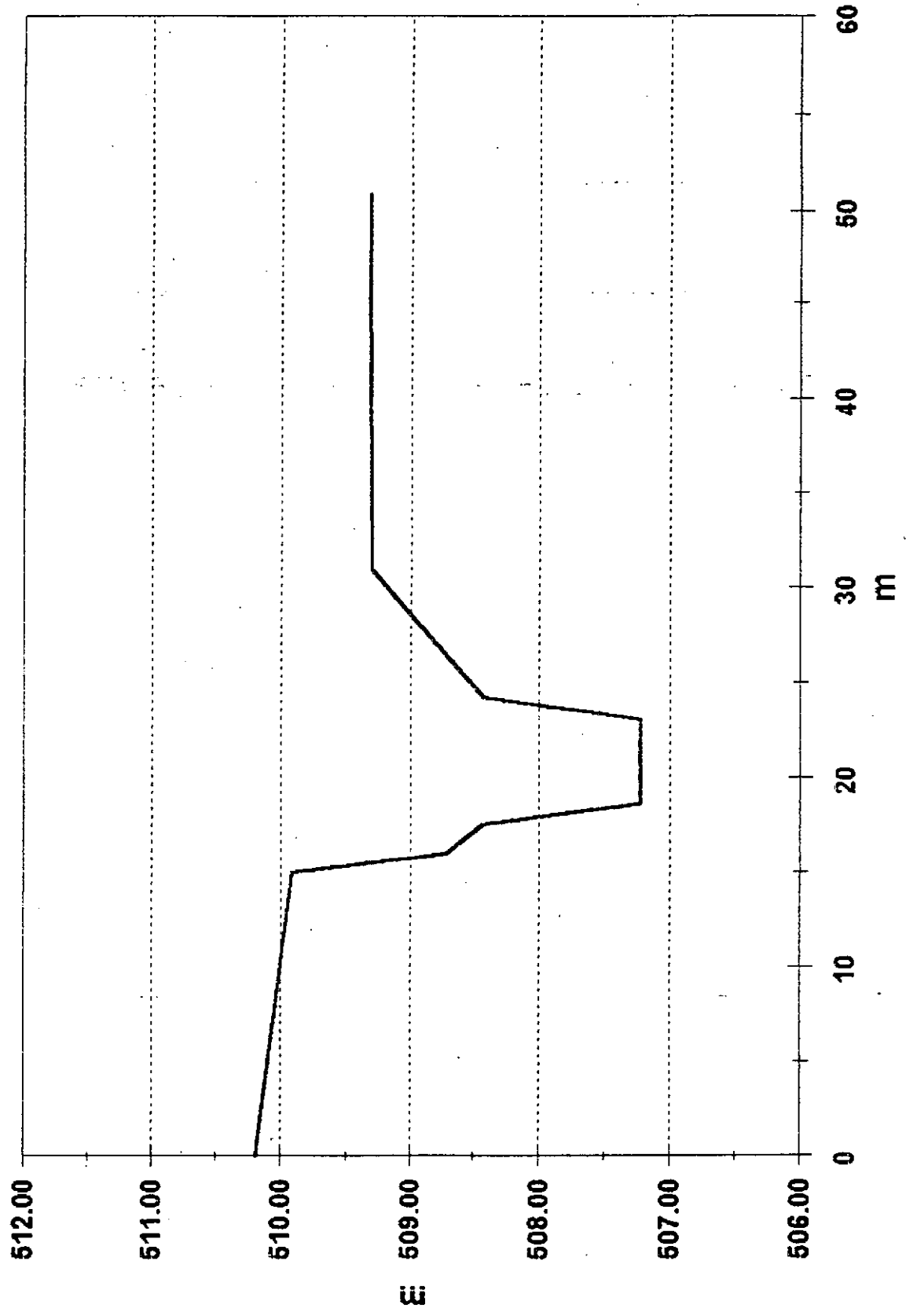


SECCION N° 31
Cauce La Florida + Choya + La Gruta

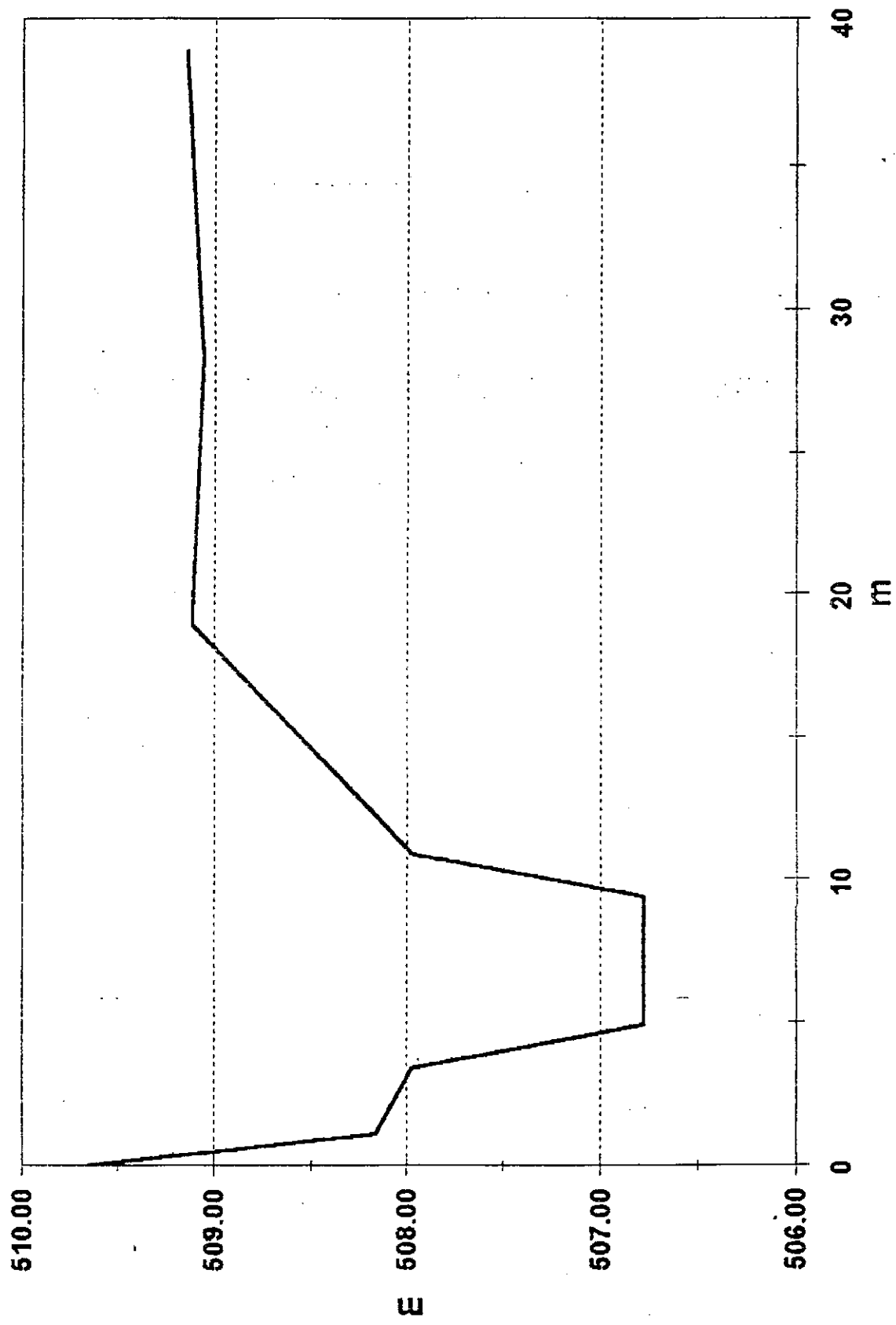


SECCION N° 33

Cauce La Florida + Choya + La Gruta

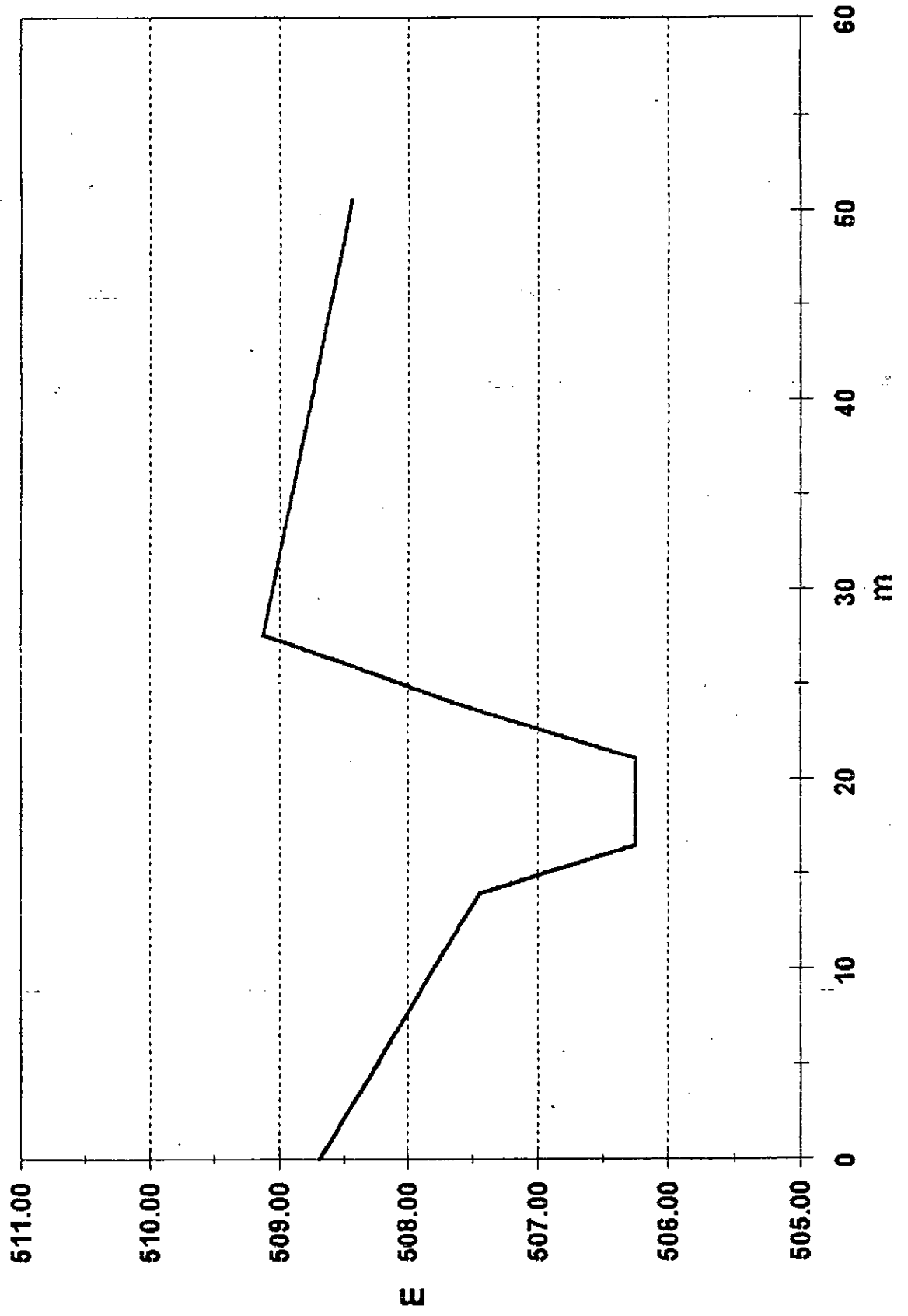


SECCION N° 34
Cauce La Florida + Choya + La Gruta

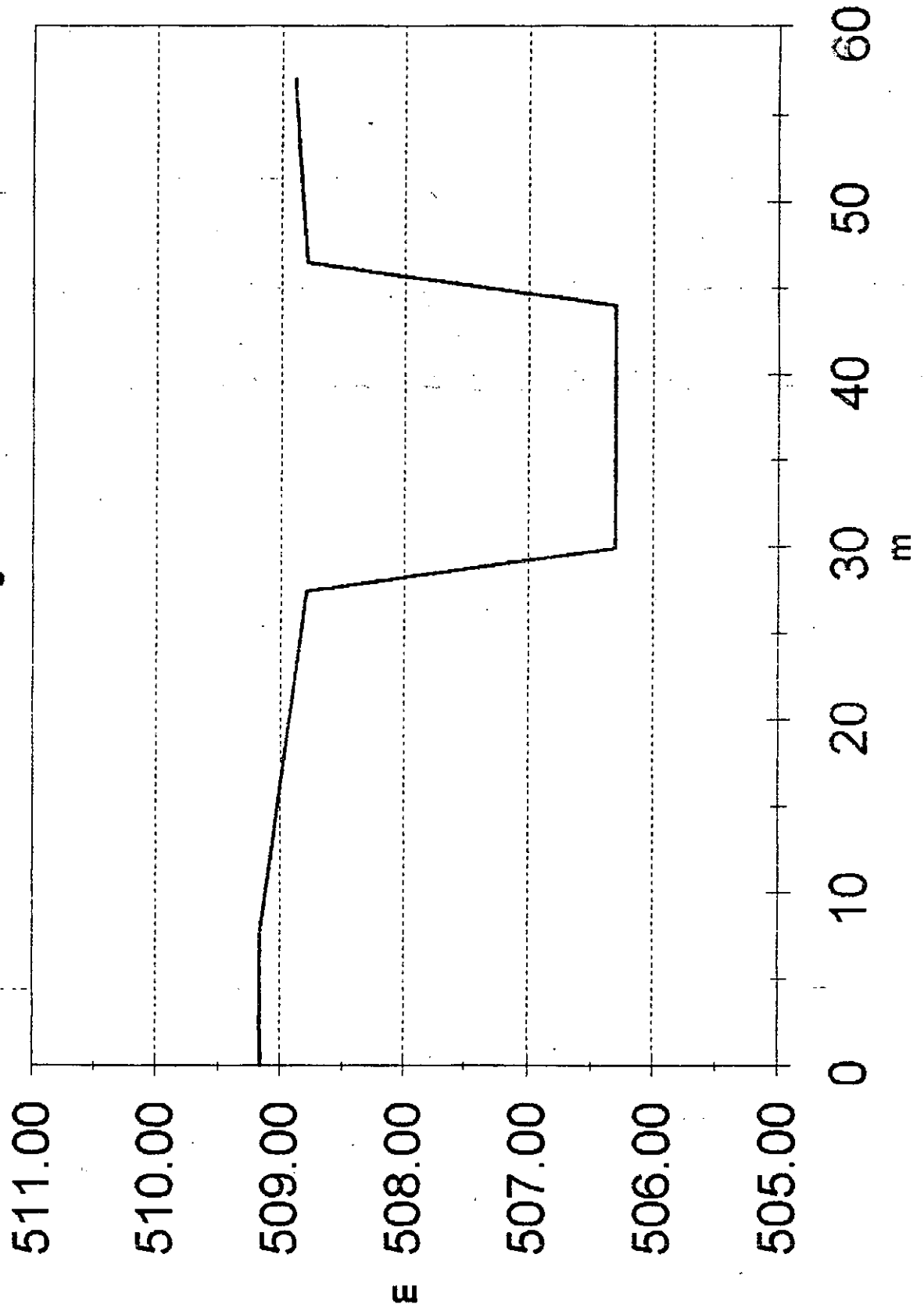


SECCION N° 35

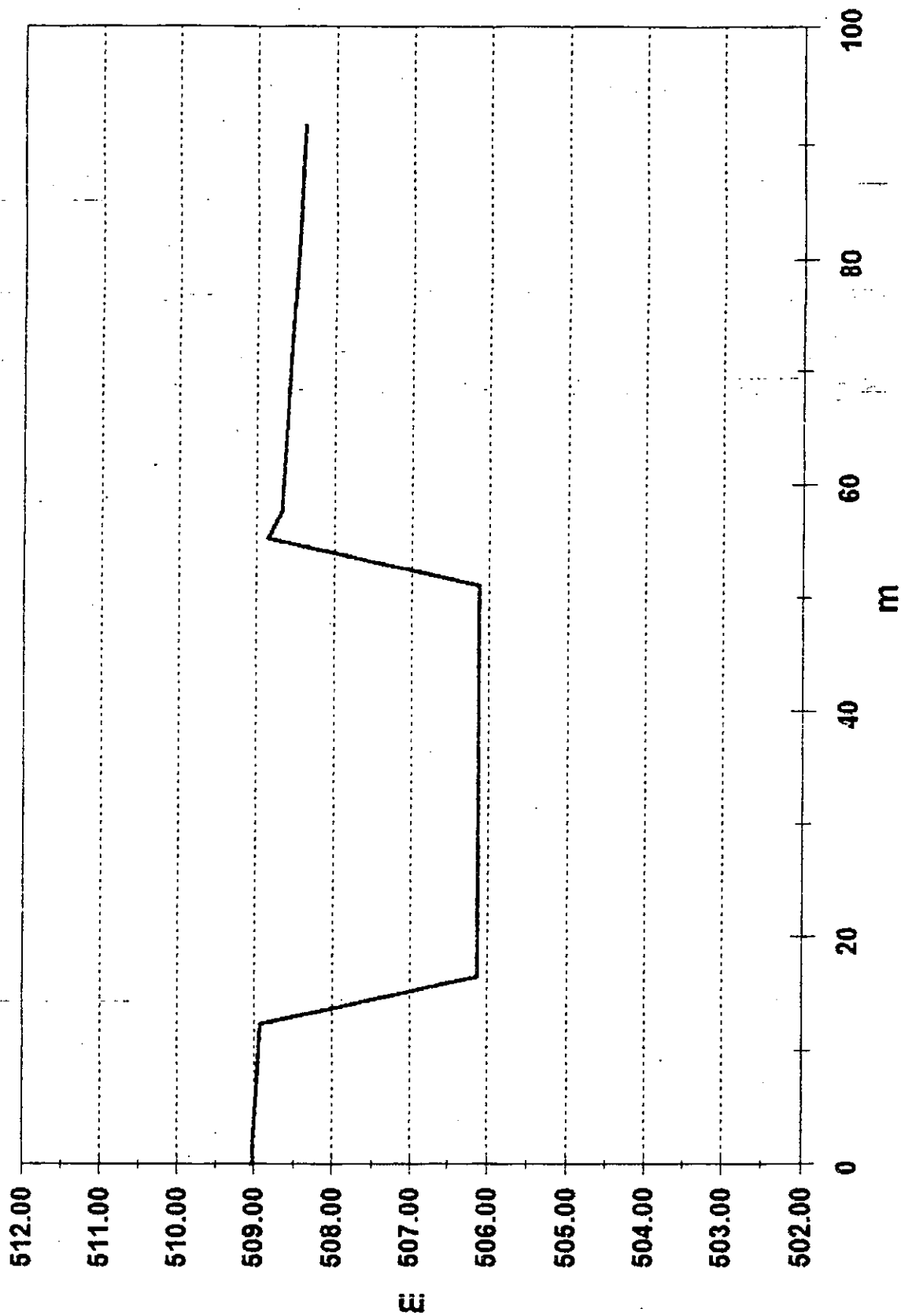
Cauce La Florida + Choya + La Gruta



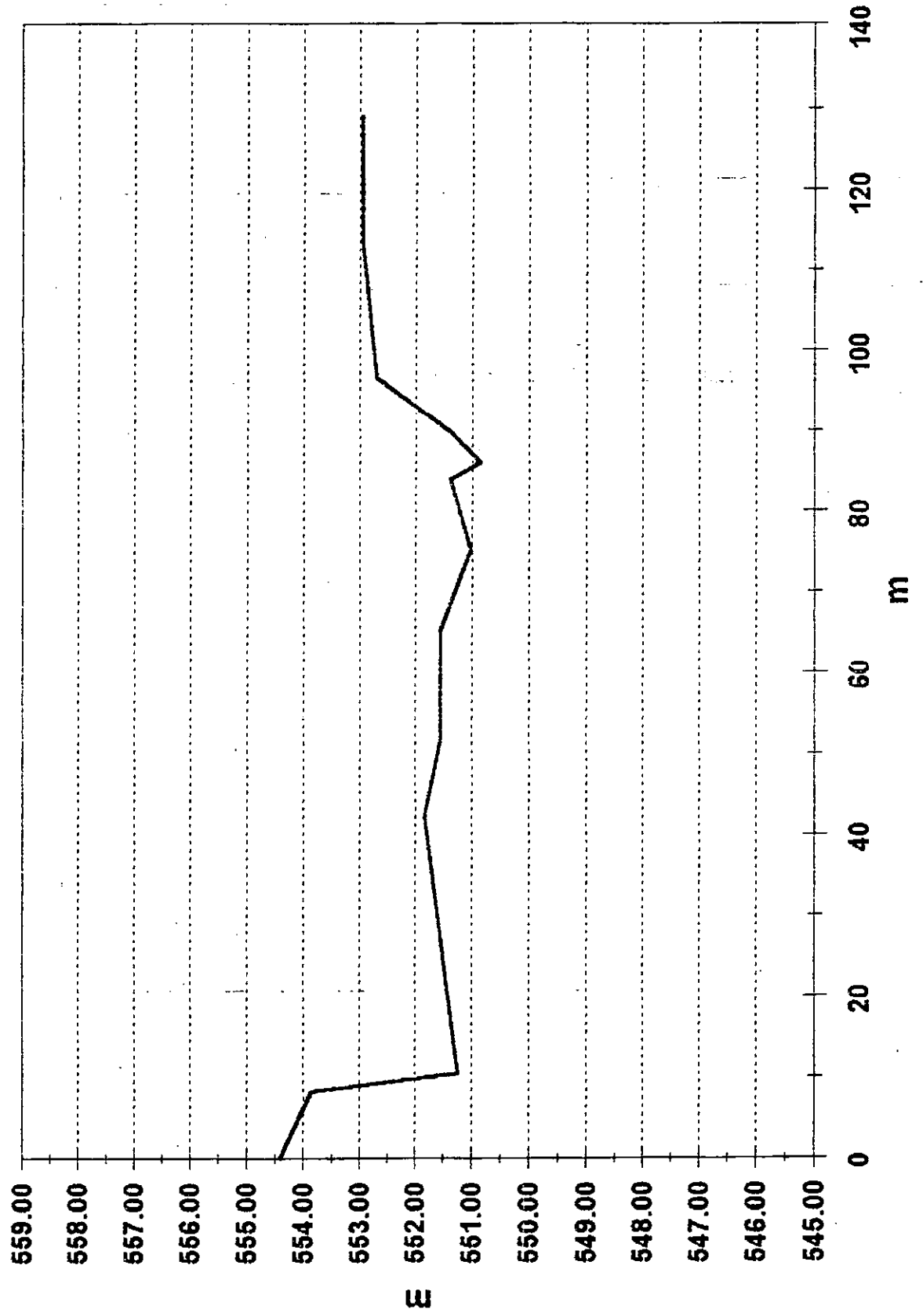
SECCION N° 36
A° Fariñango



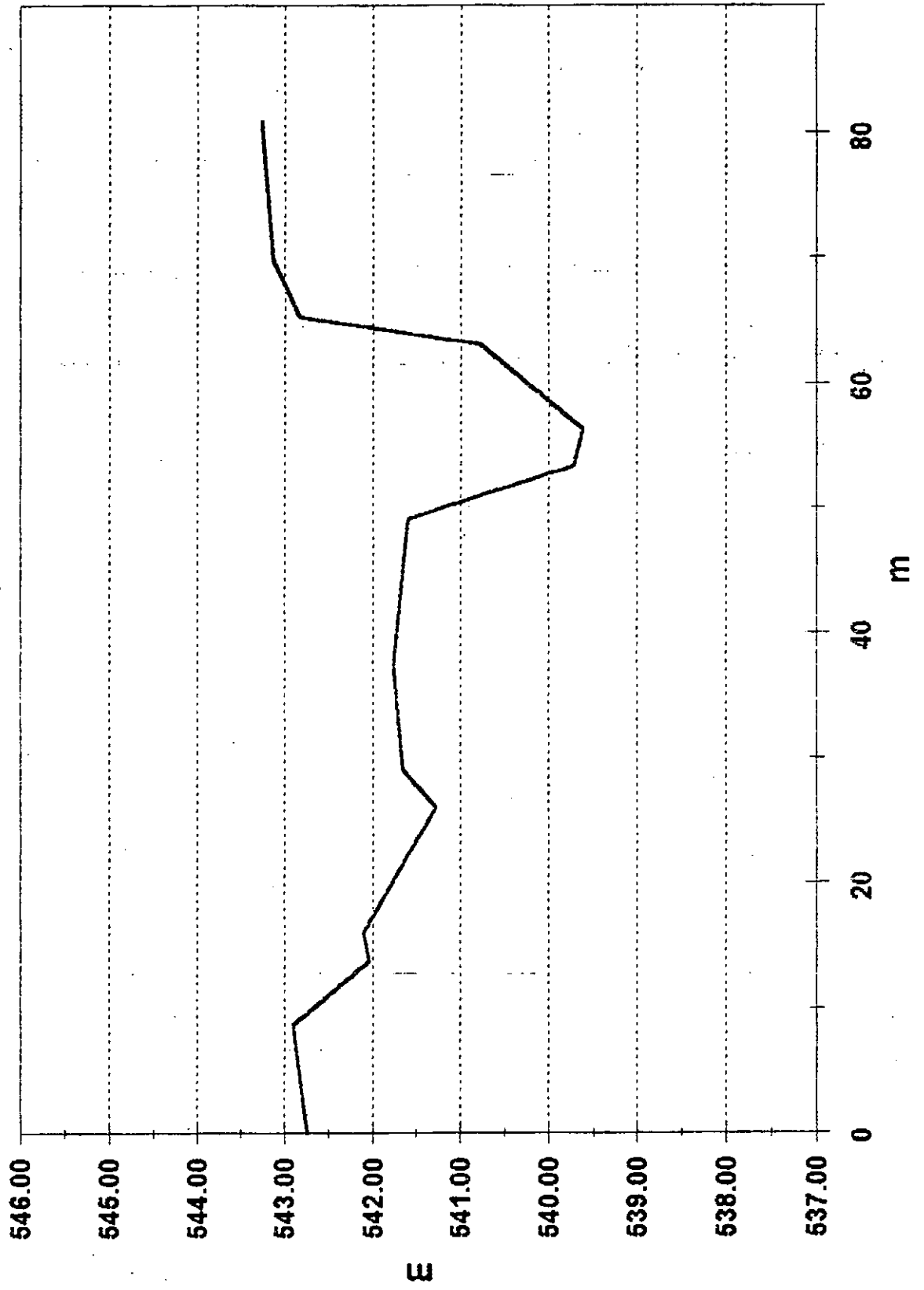
SECCION N° 37
A° Fariñango



SECCION N° 38
A° Choya



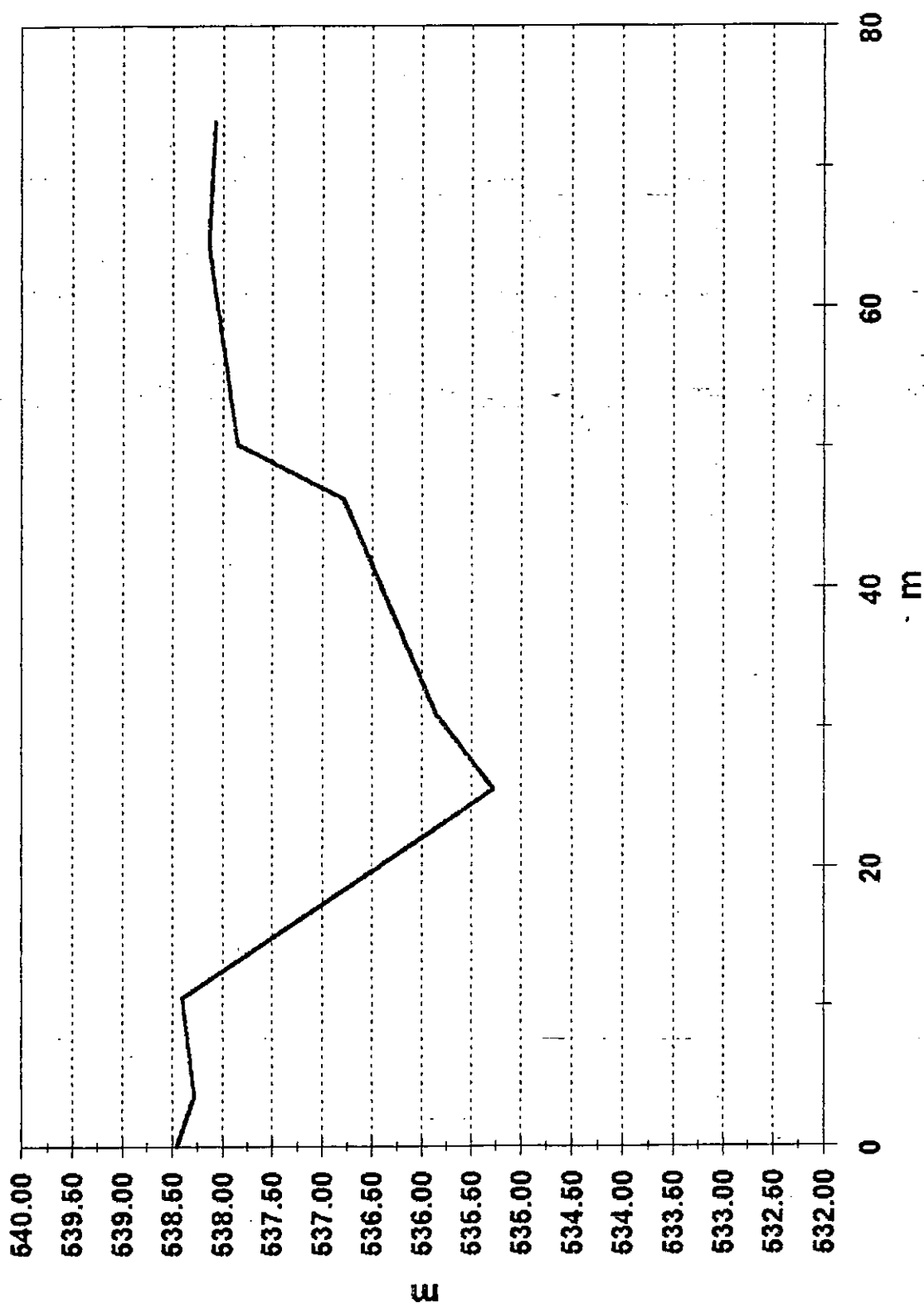
SECCION N° 39
A° Choya



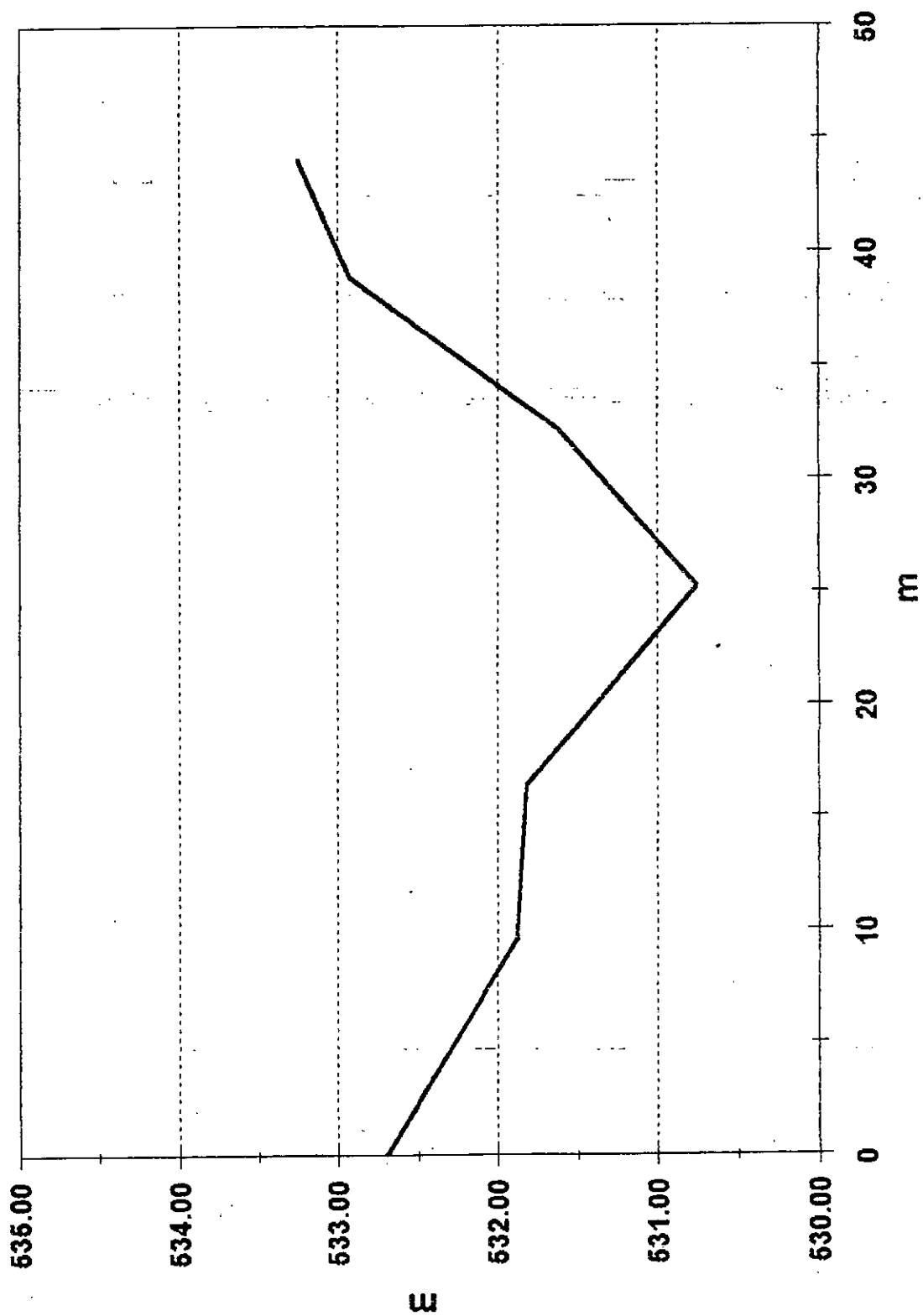
SECCION N° 40
A° Choya



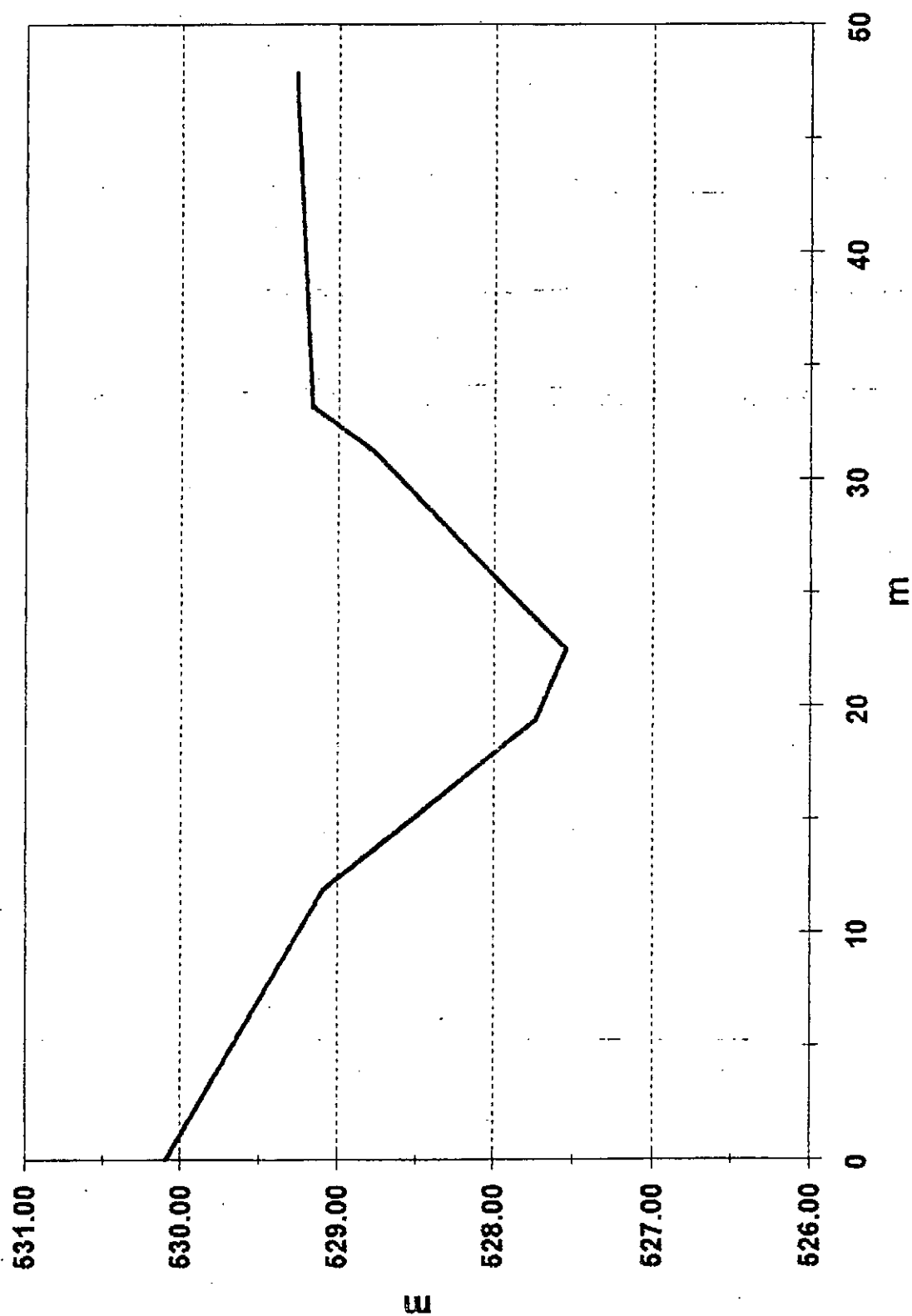
SECCION N° 42
A° Choya



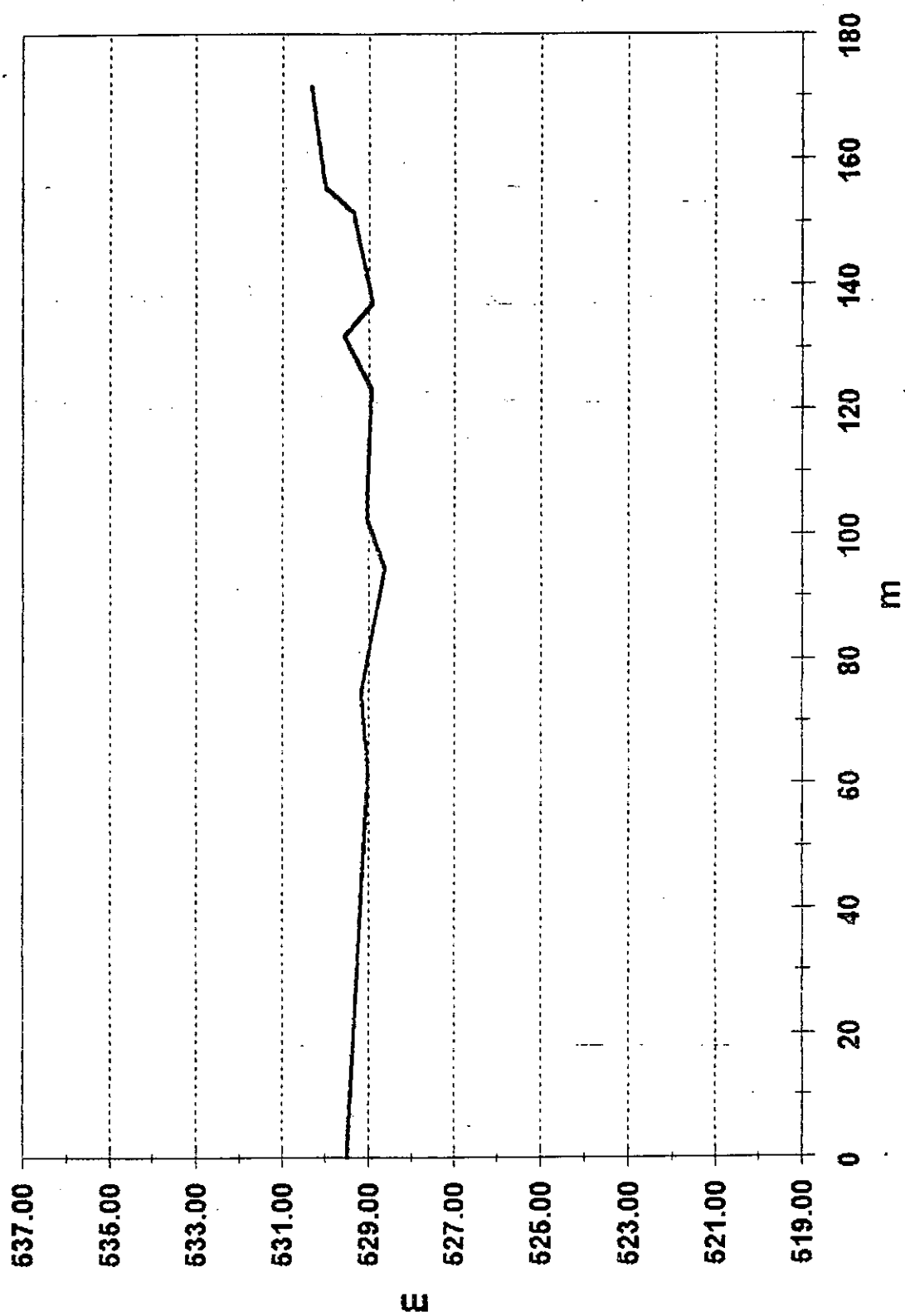
SECCION N° 43
A° Choya



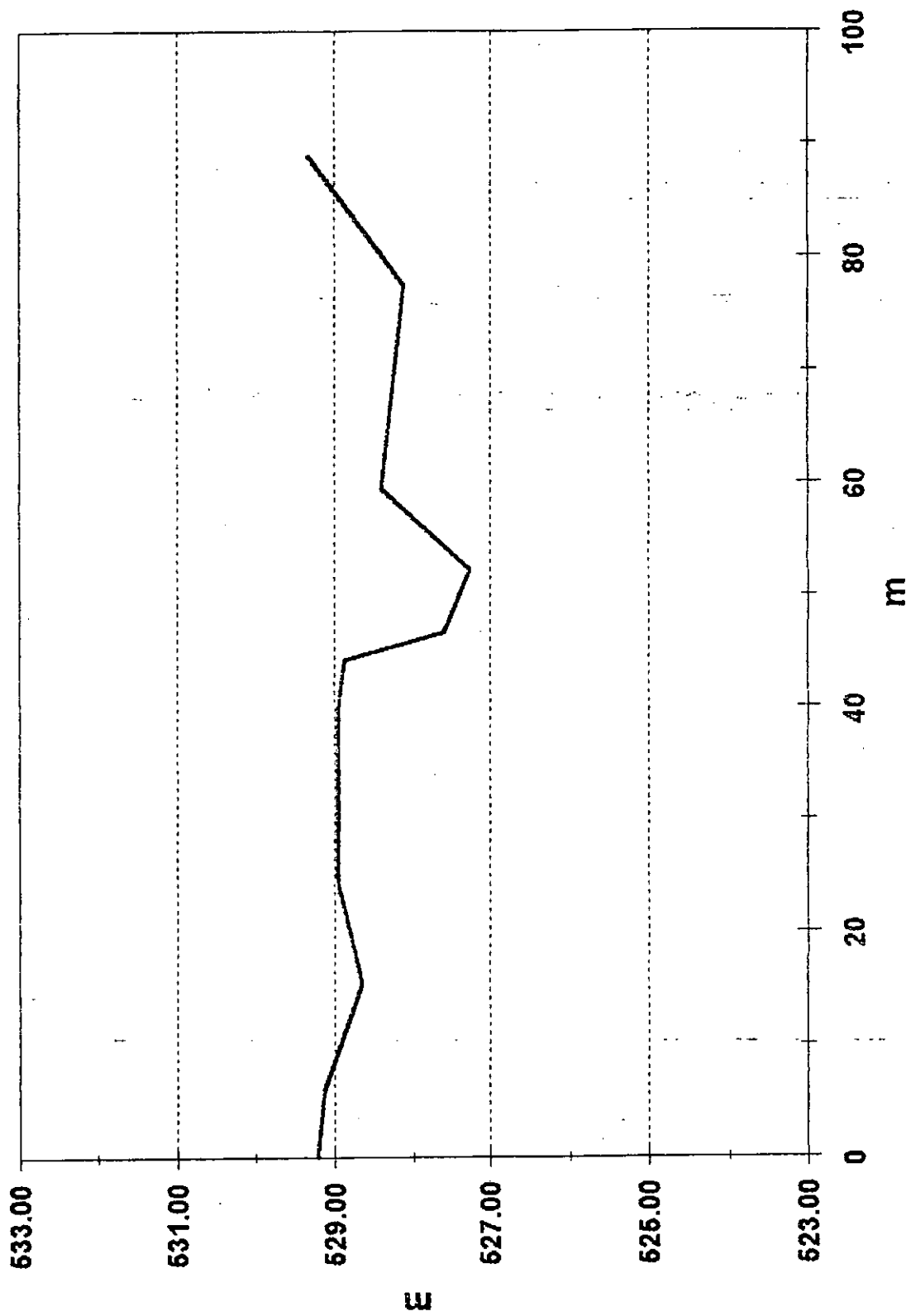
SECCION N° 44
A° Choya



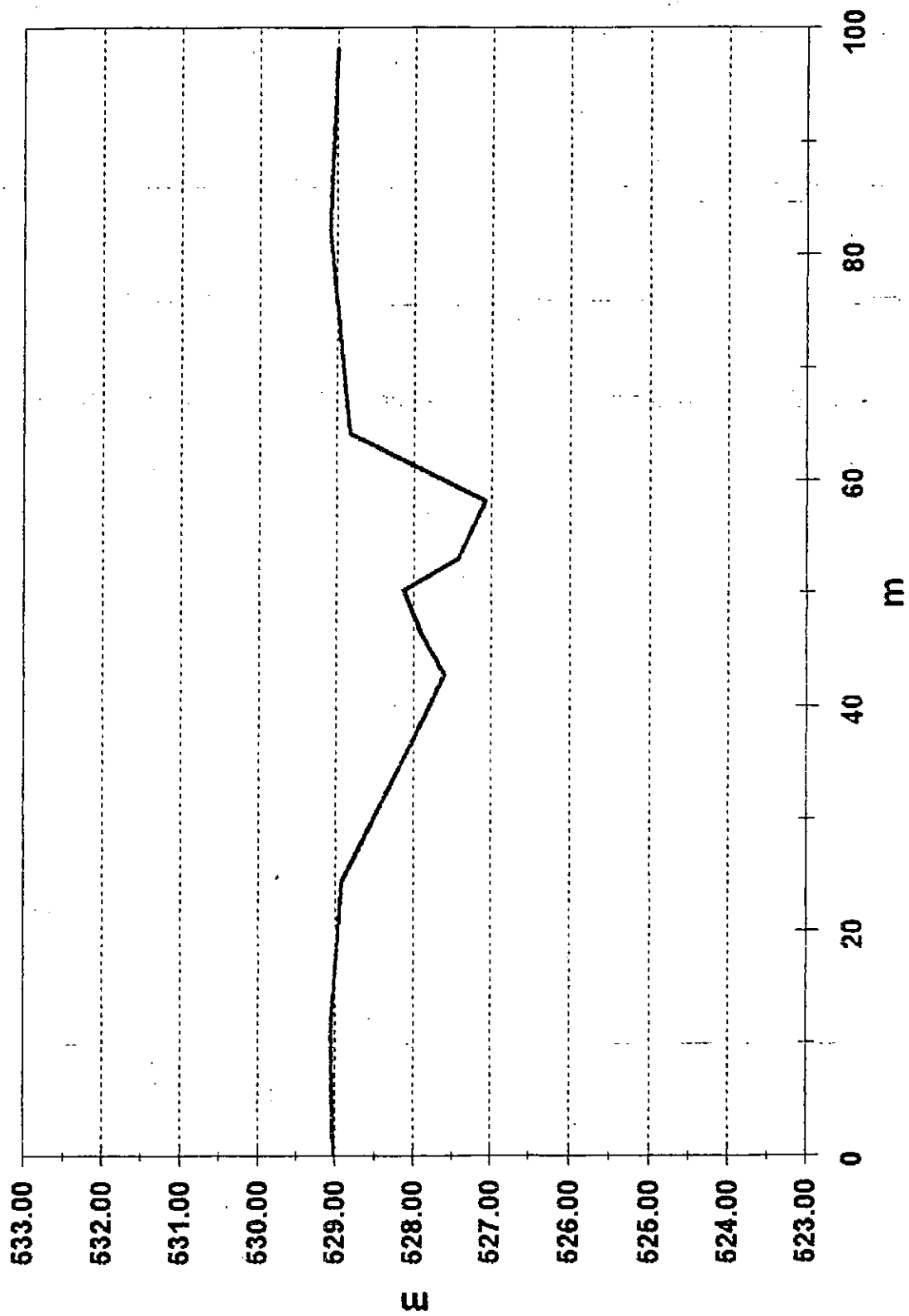
SECCION N° 45
A° La Gruta



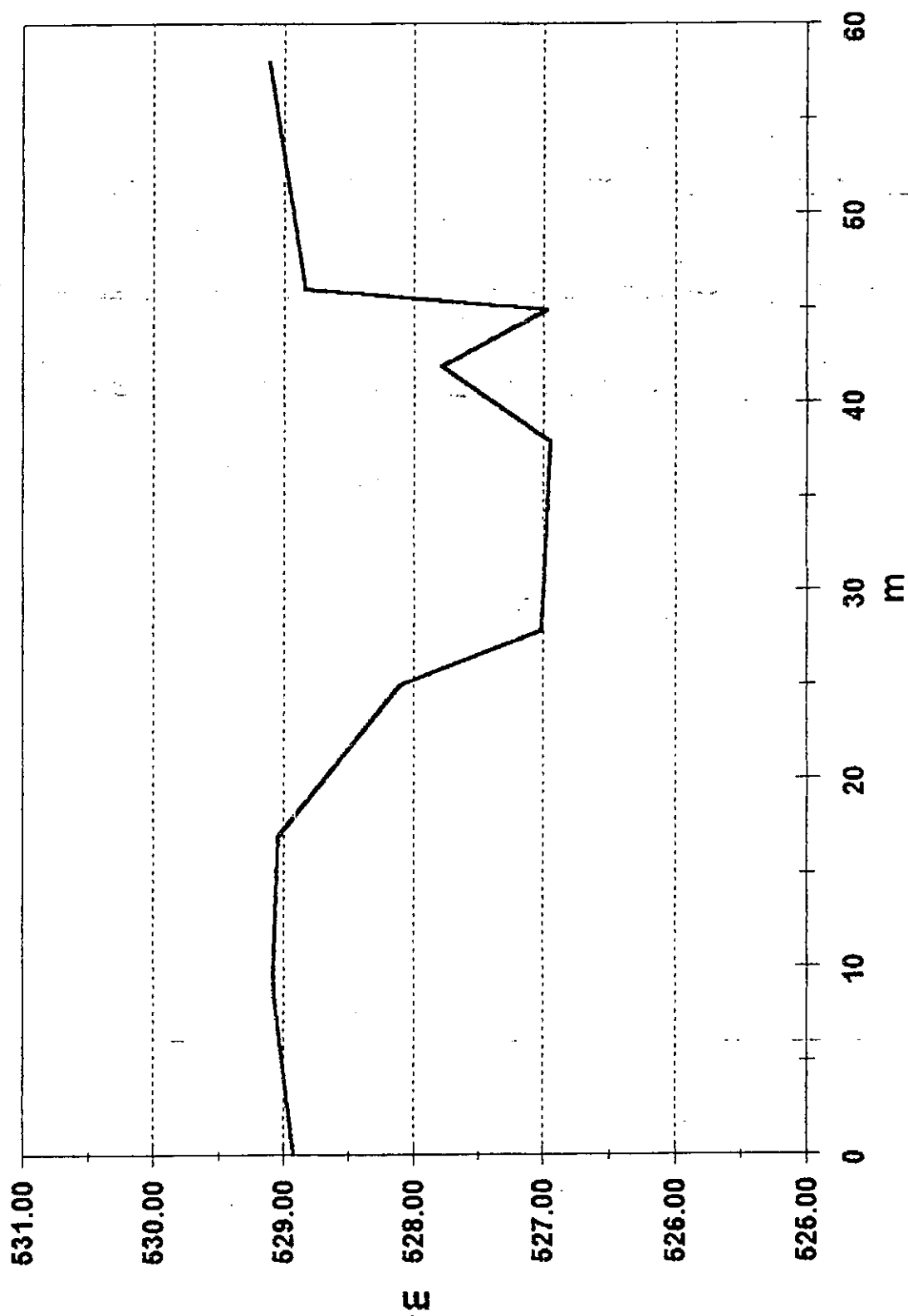
SECCION N° 46
A° La Gruta + A° Choya



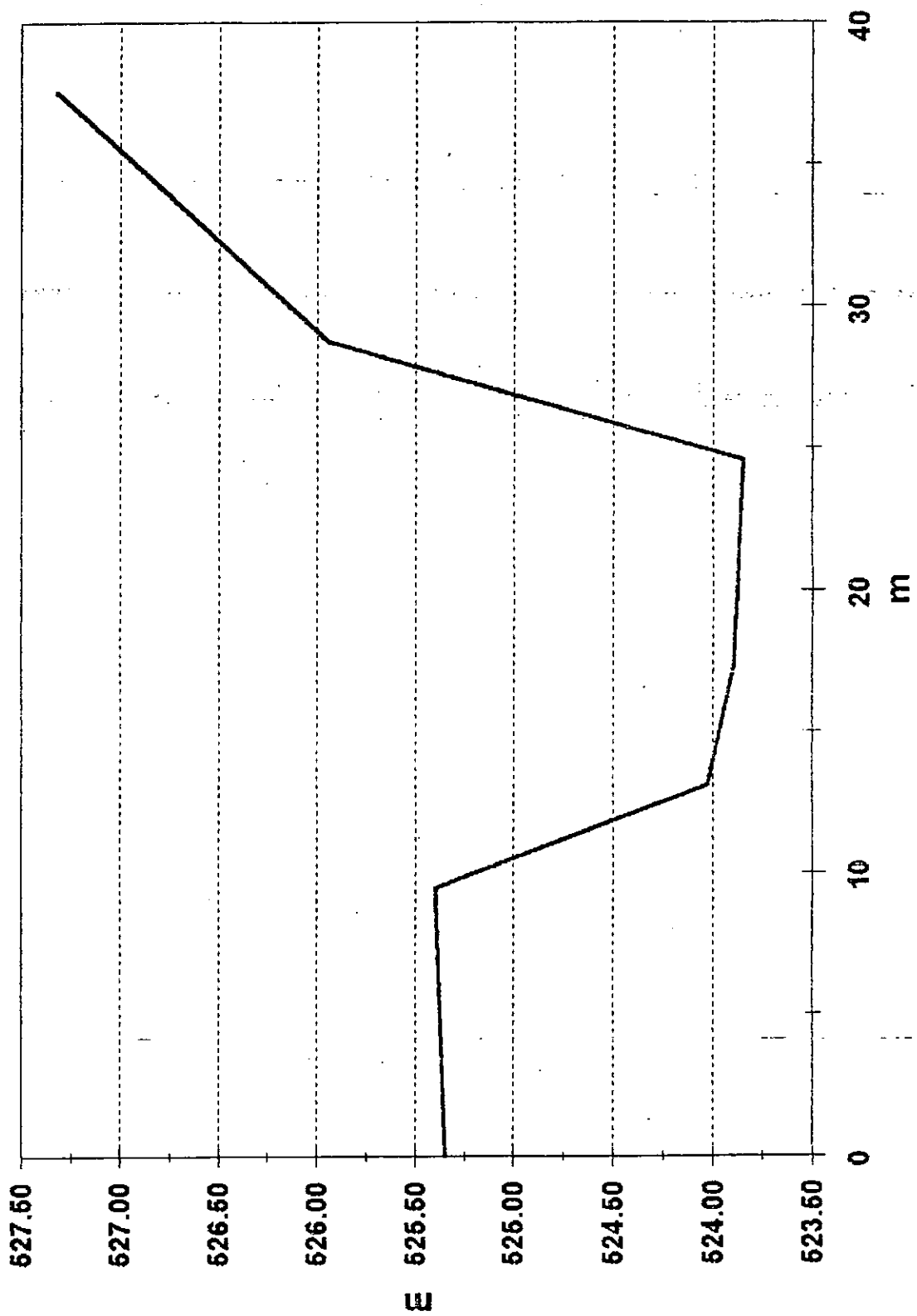
SECCION N° 47
A° La Gruta + A° Choya



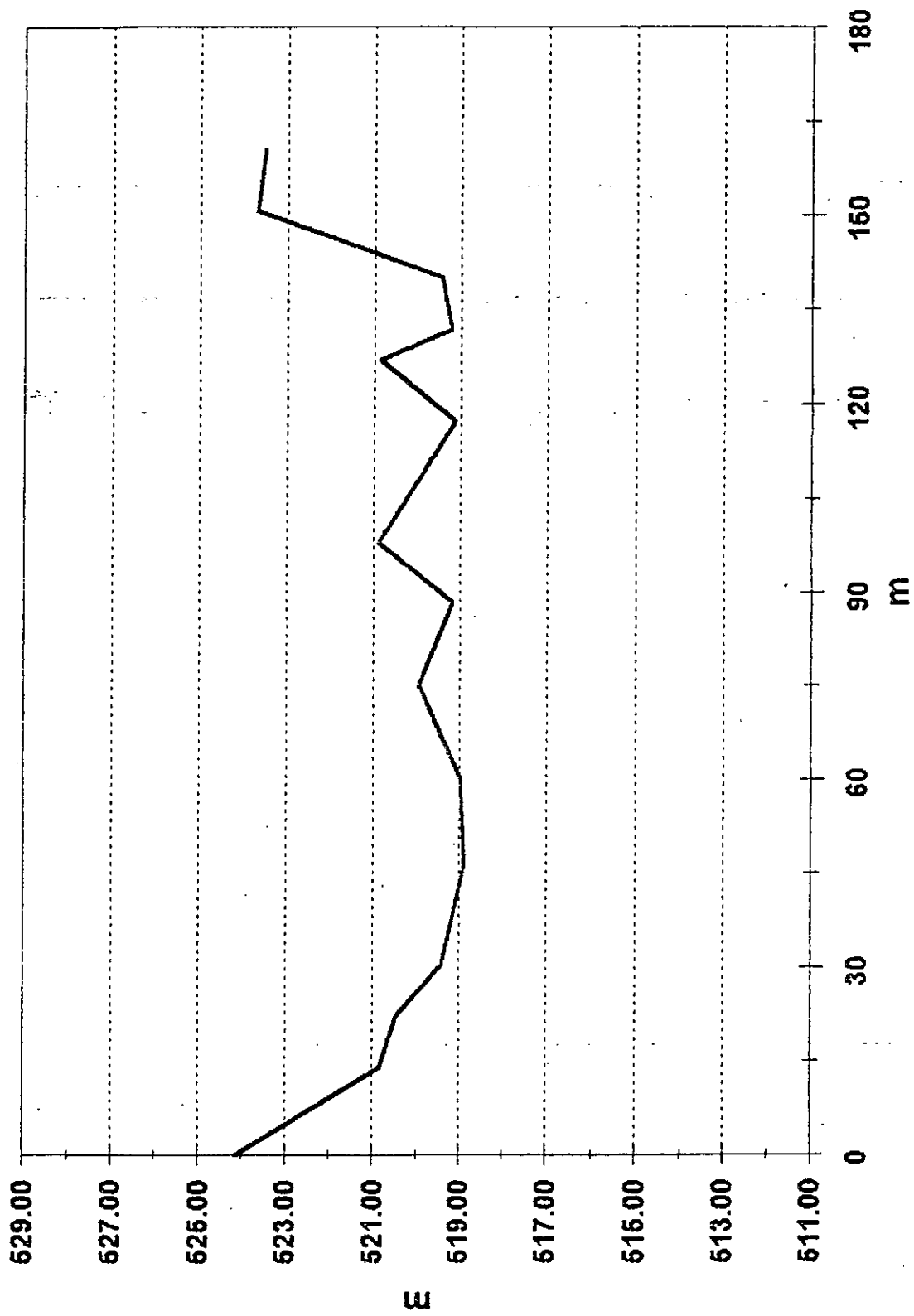
SECCION N° 48
A° La Gruta + A° Choya



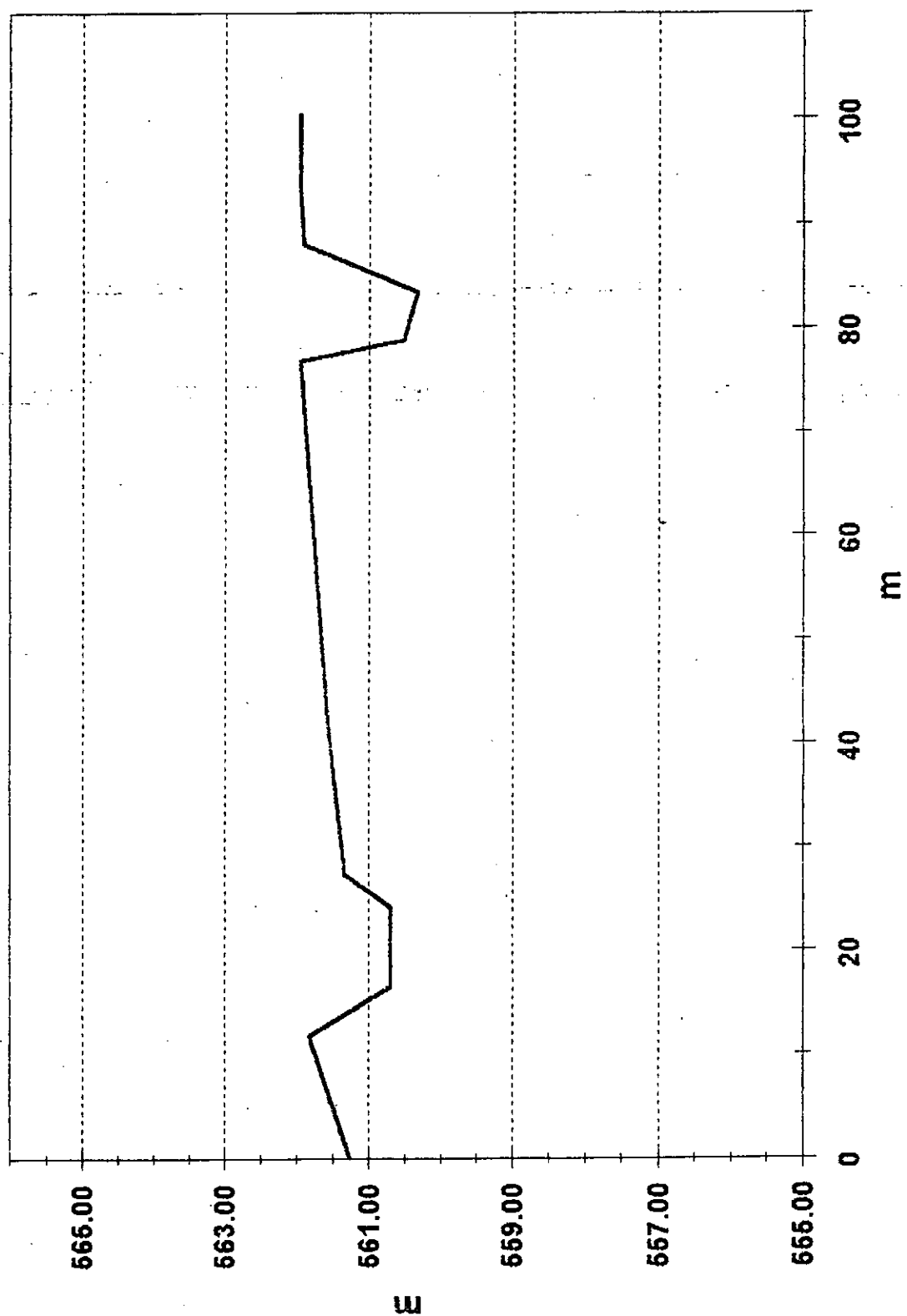
SECCION N° 50
A° Choya + A° La Gruta



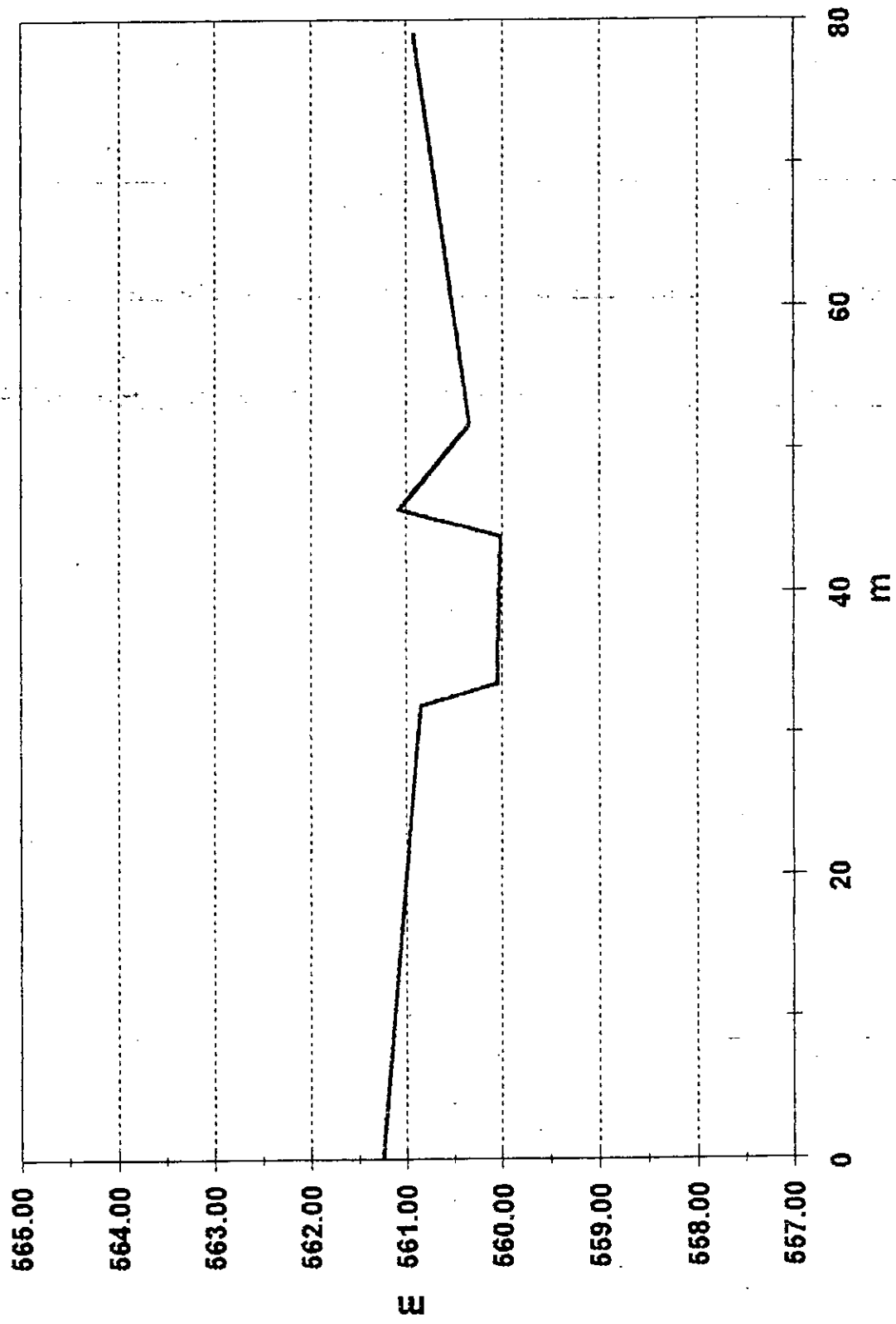
SECCION N° 51
A° La Gruta + A° Choya



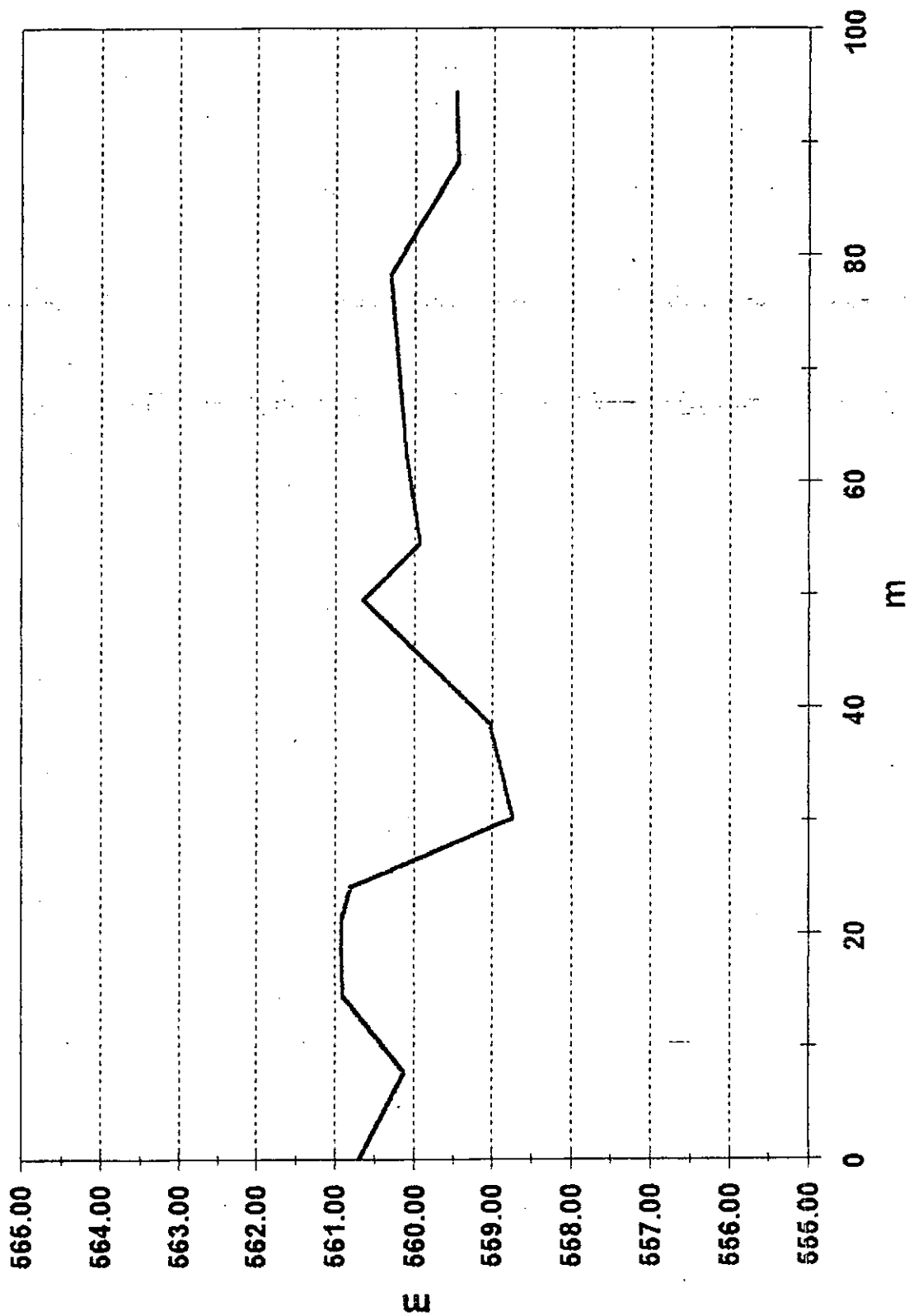
SECCION N° 52
A° La Gruta



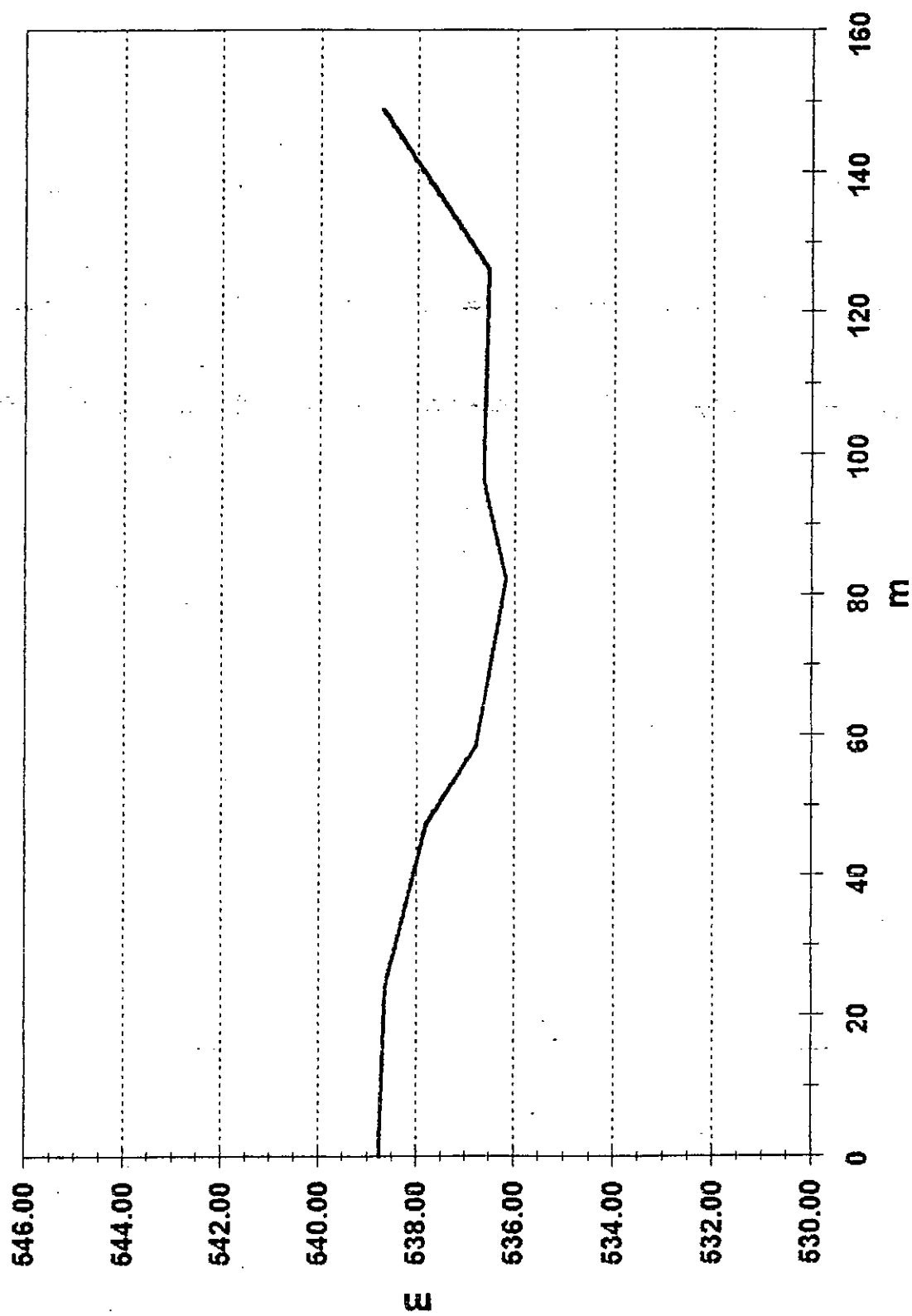
SECCION N° 53
Colector



SECCION N° 54
A° La Gruta



SECCION N° 55
A° La Gruta

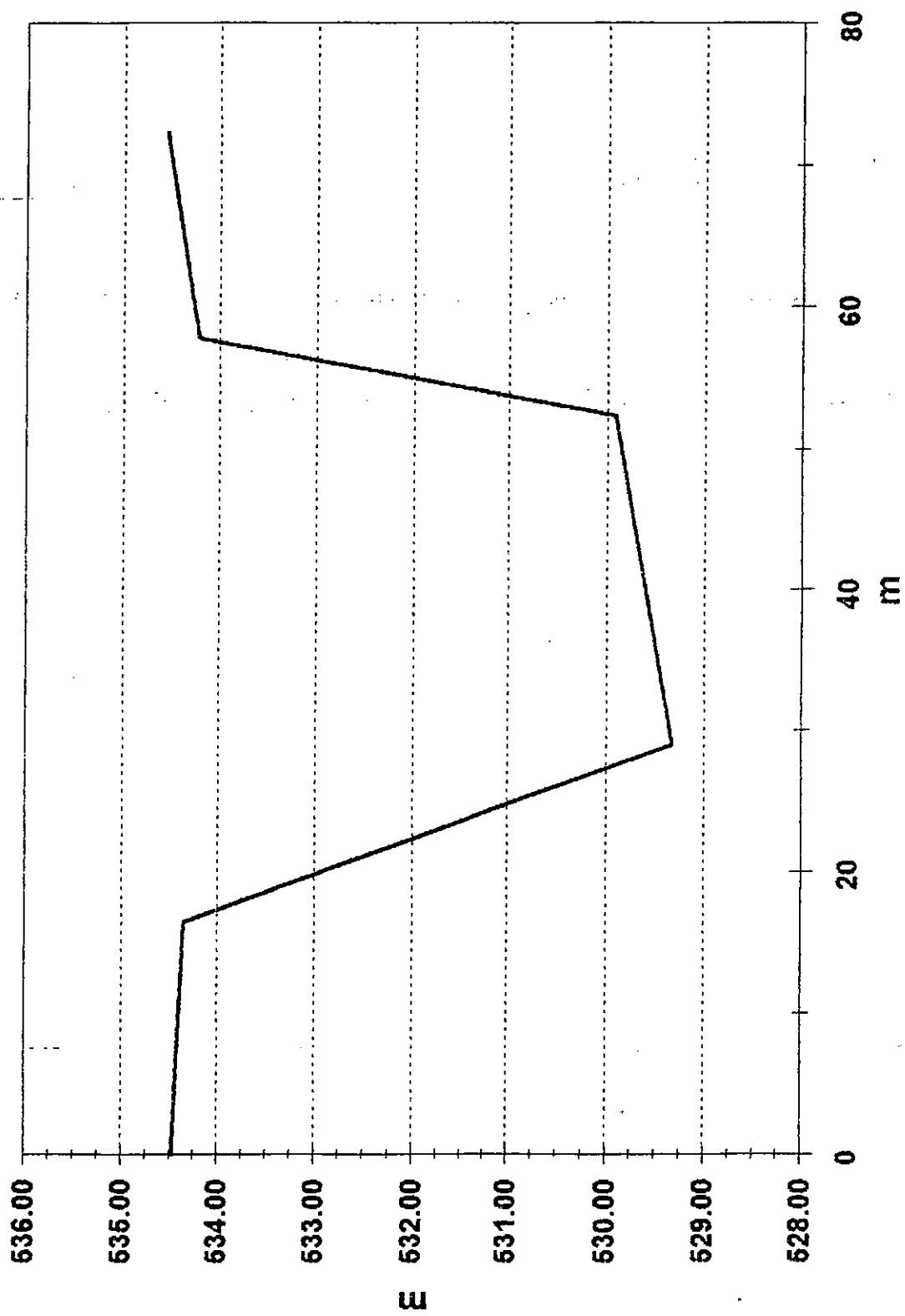


SECCION N° 56

Colector



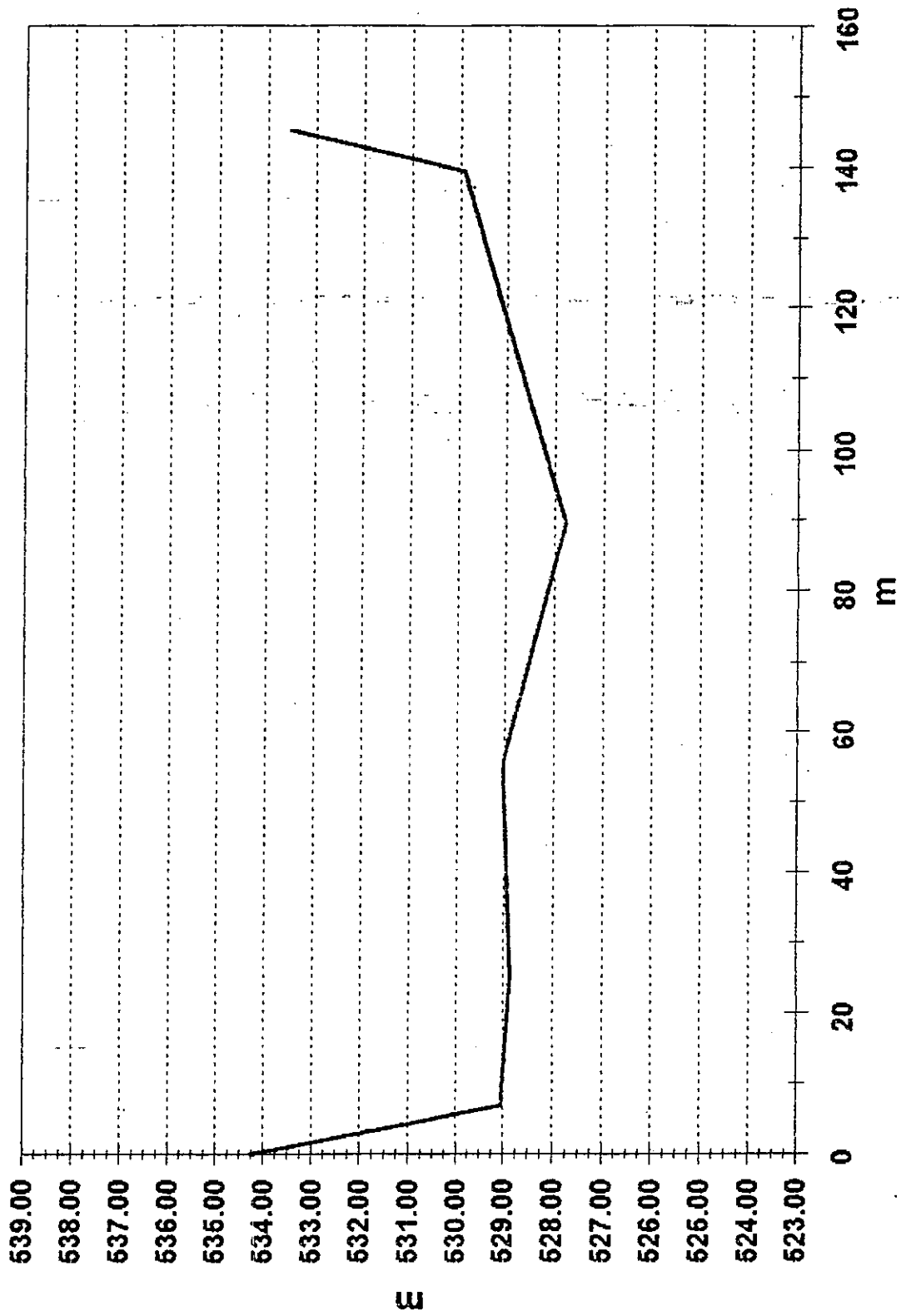
SECCION N° 57
Colector



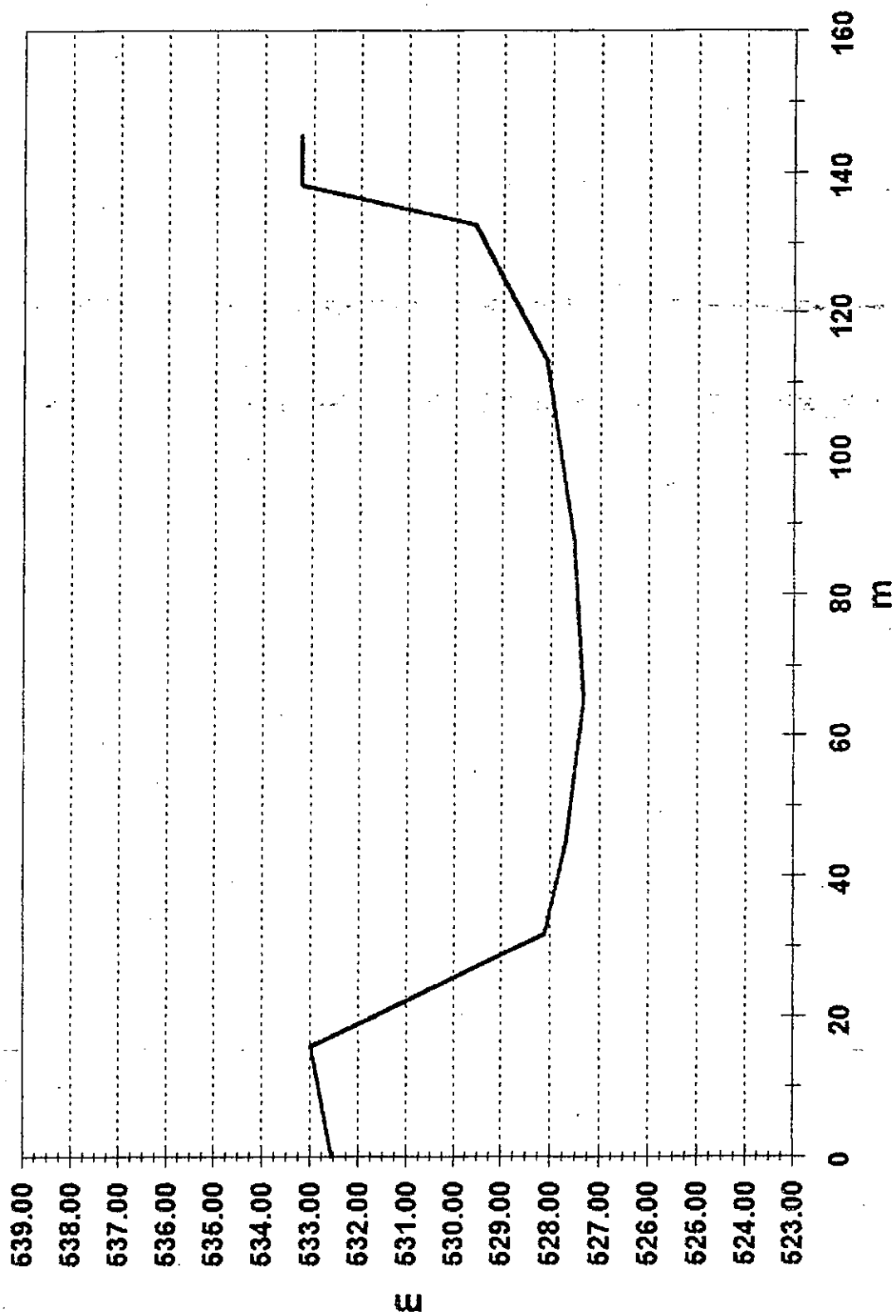
SECCION N° 58 A° Fariñango



SECCION N° 59
A° Fariñango



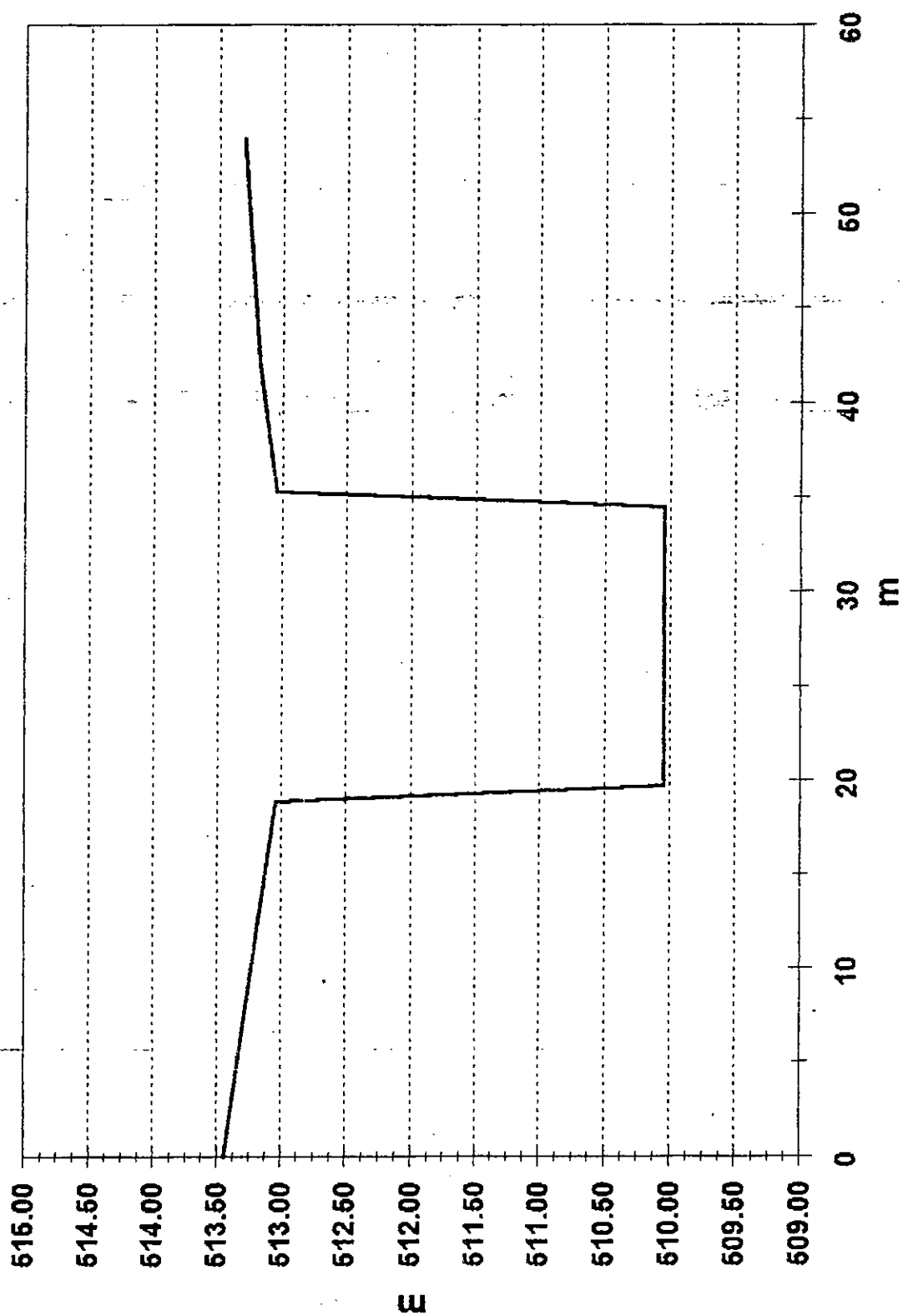
SECCION N° 60
A° Fariñango



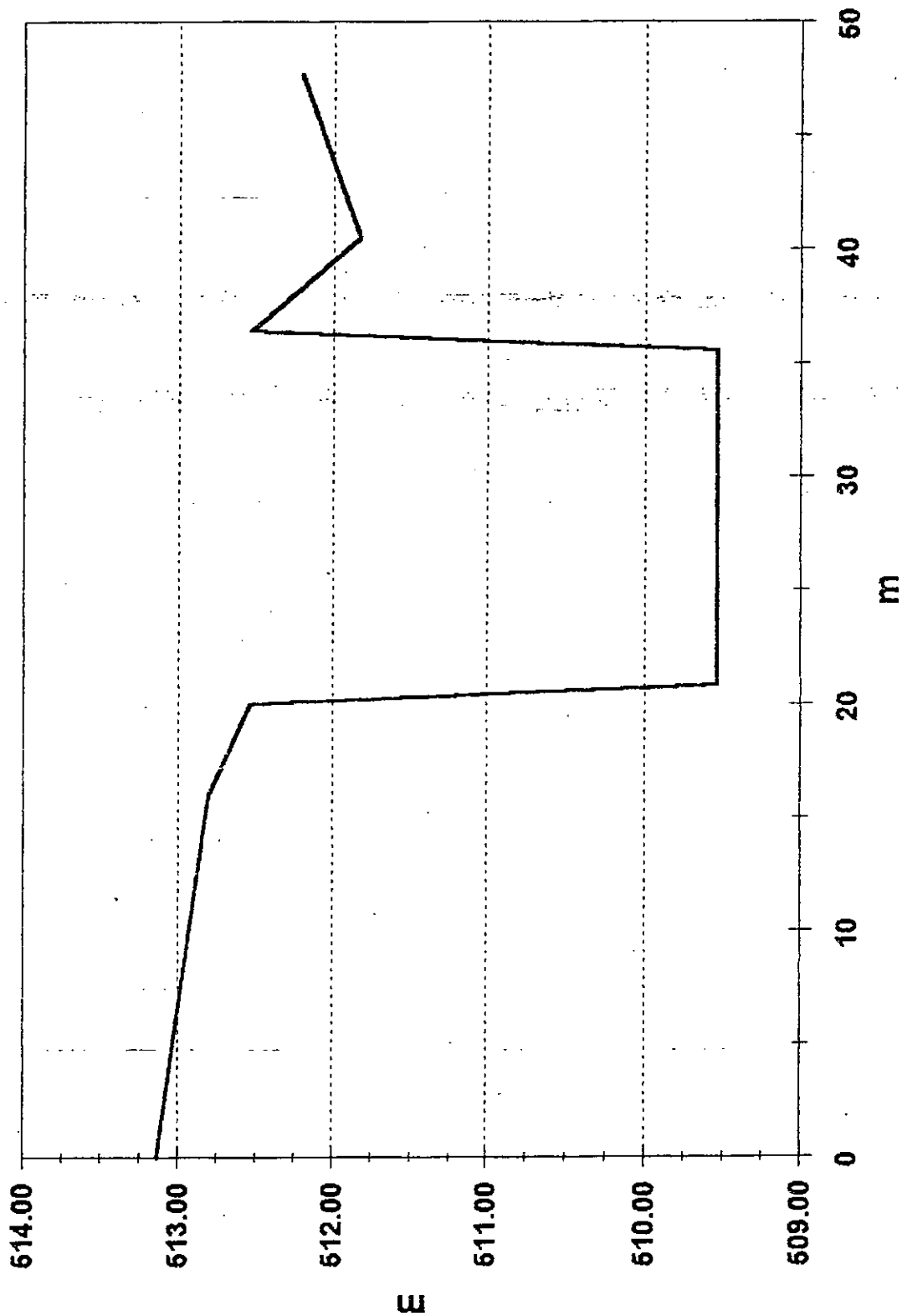
SECCION N° 61
A° Fariñango



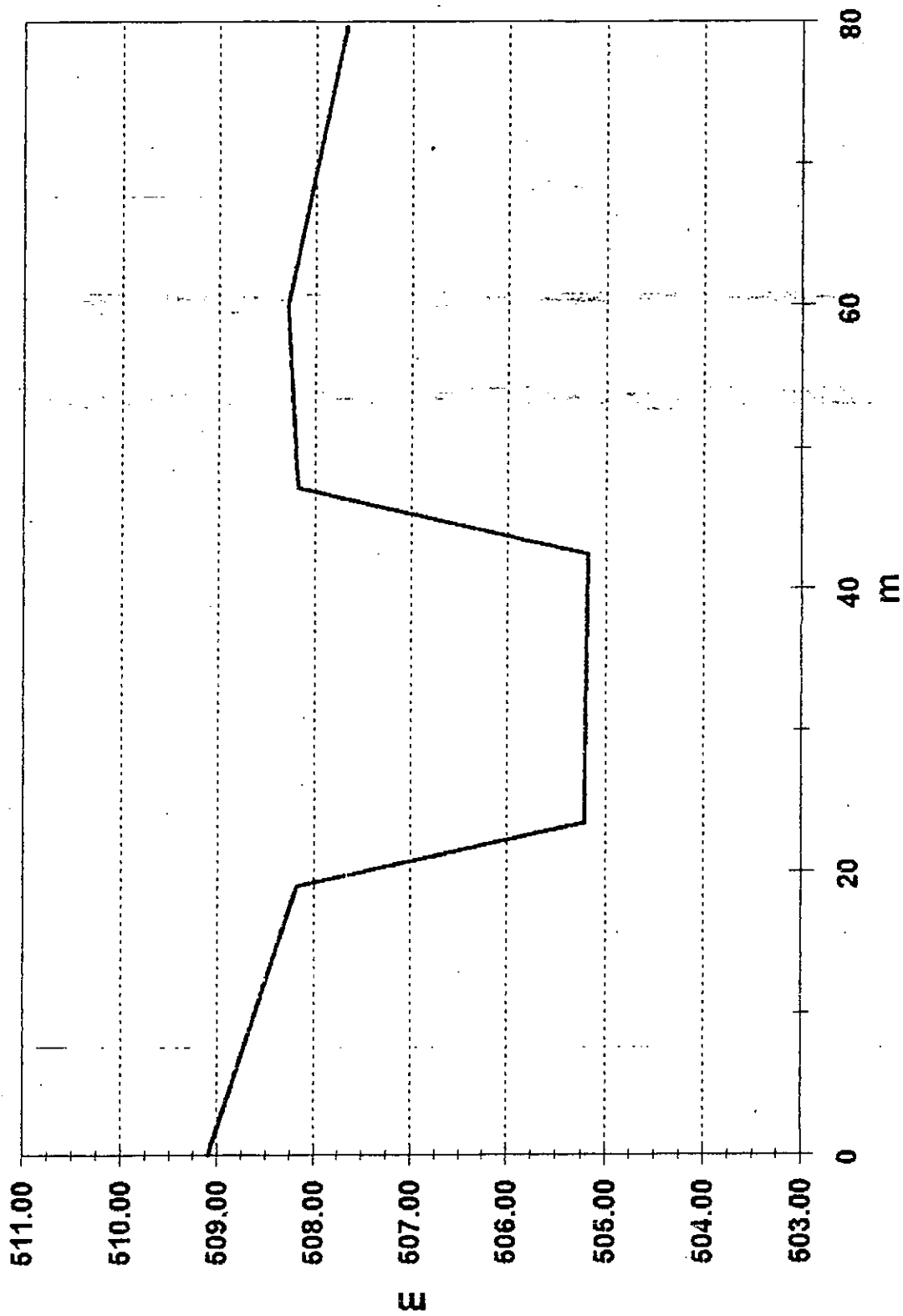
SECCION N° 62
A° Fariñango



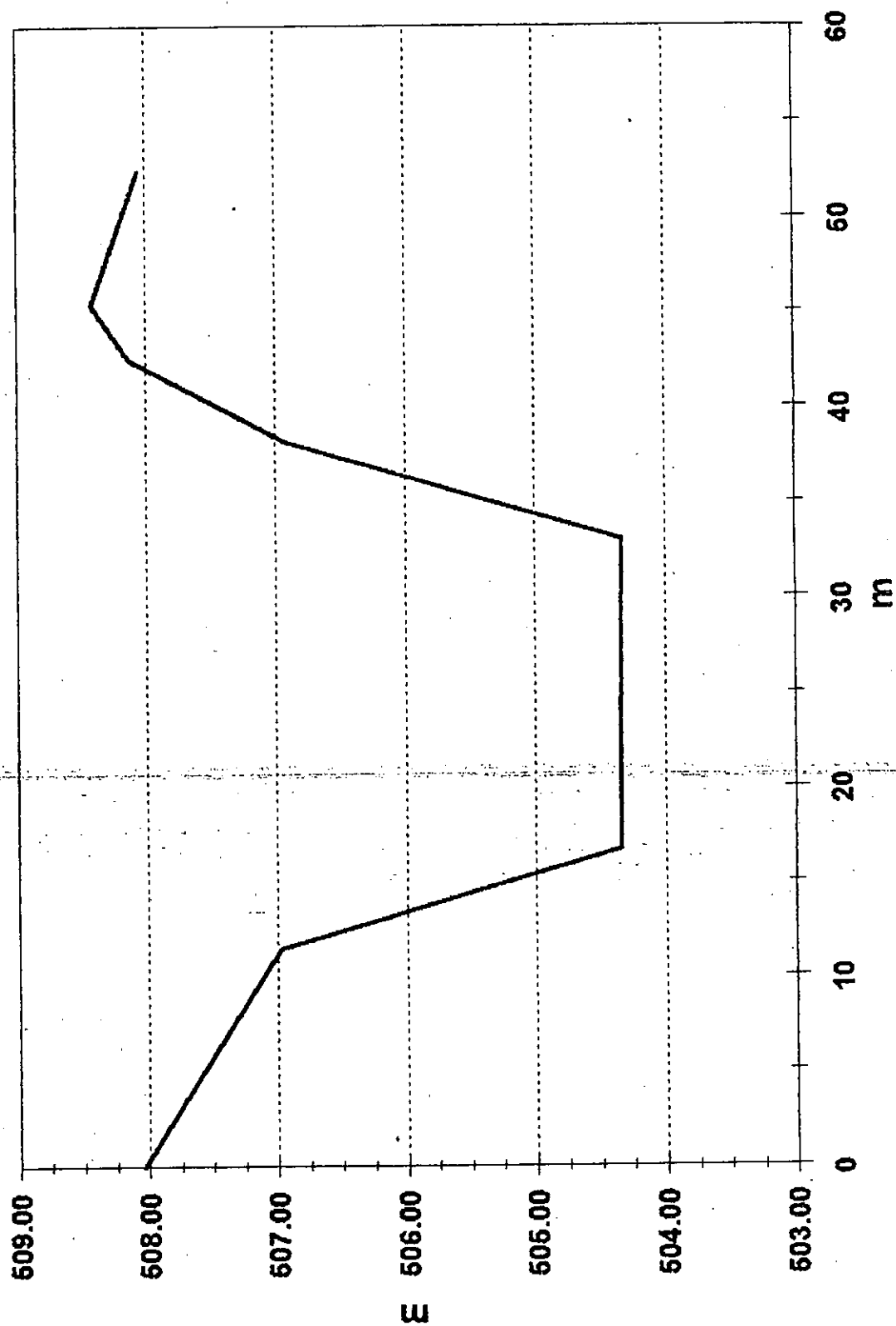
SECCION N° 64
A° Fariñango



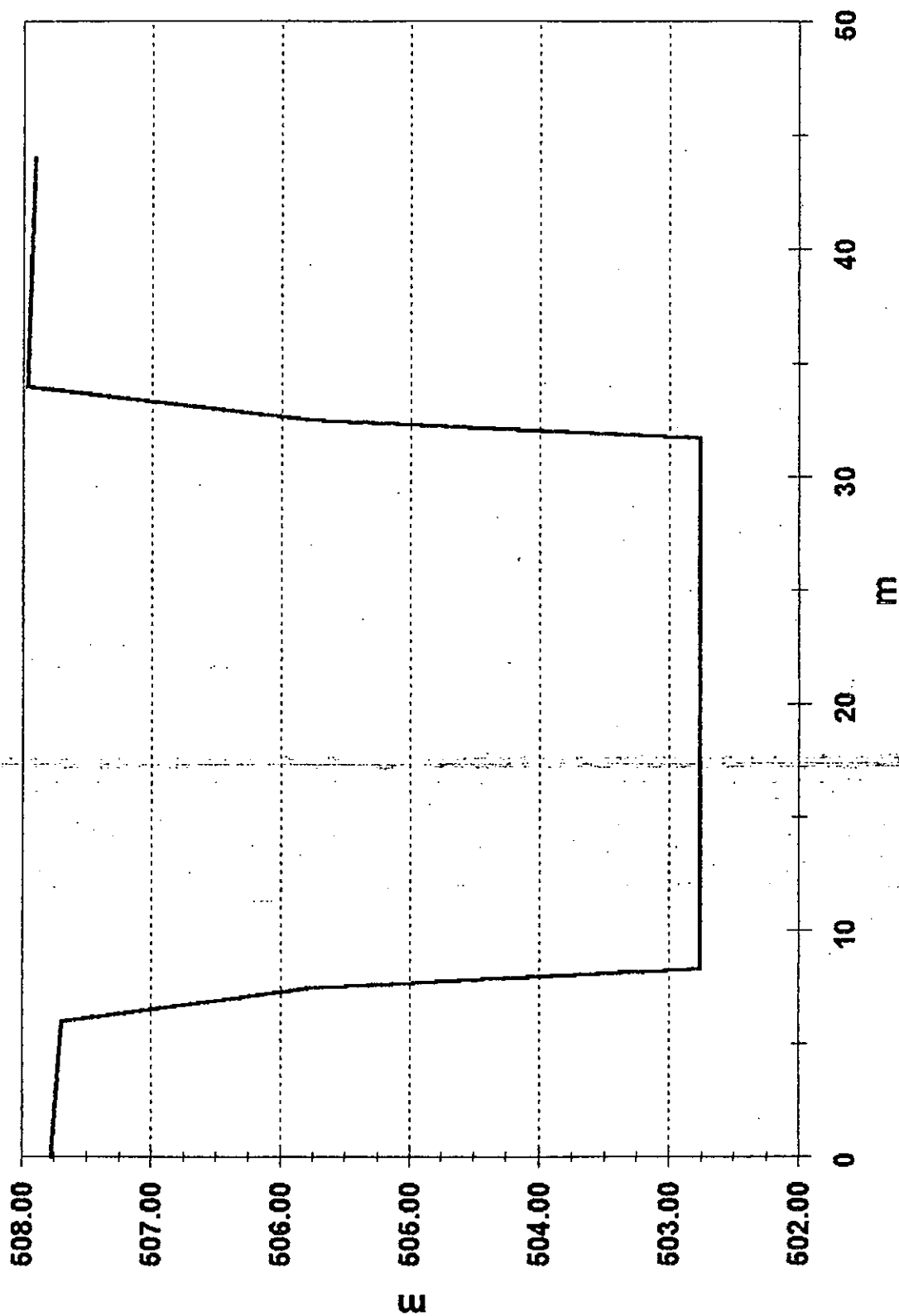
SECCION N° 65
A° Fariñango



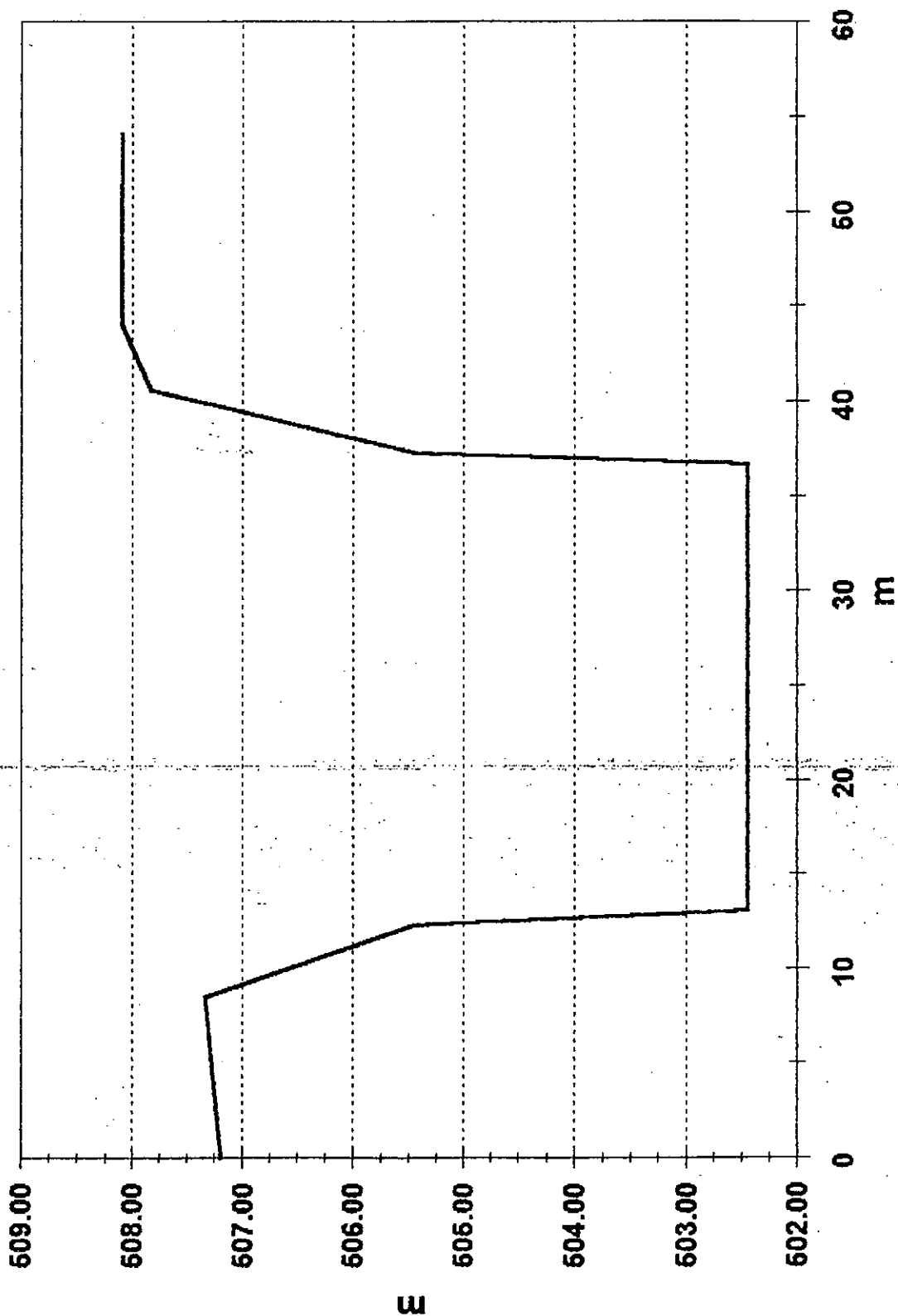
SECCION N° 67
A° Fariñango



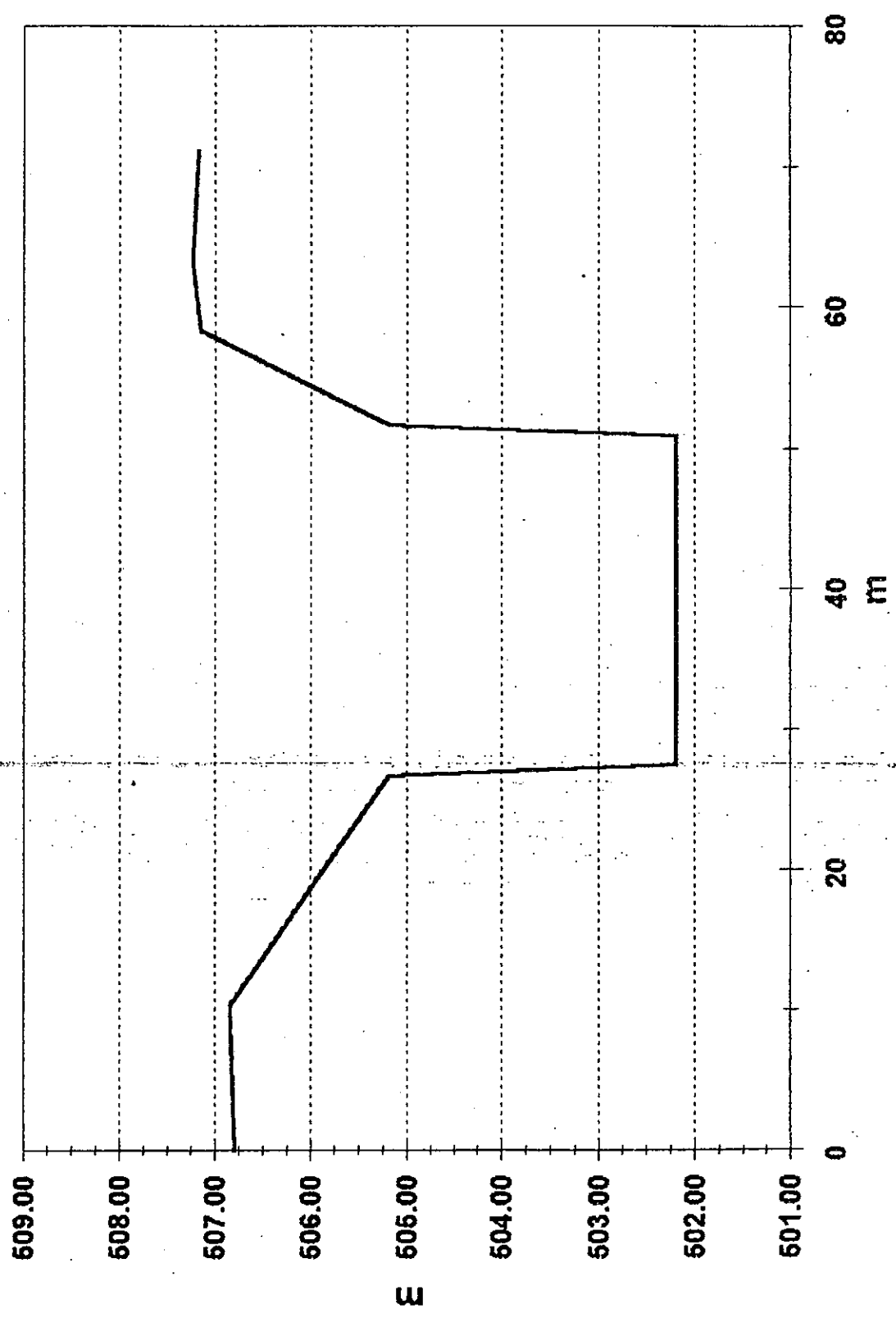
SECCION N° 68
A° Fariñango



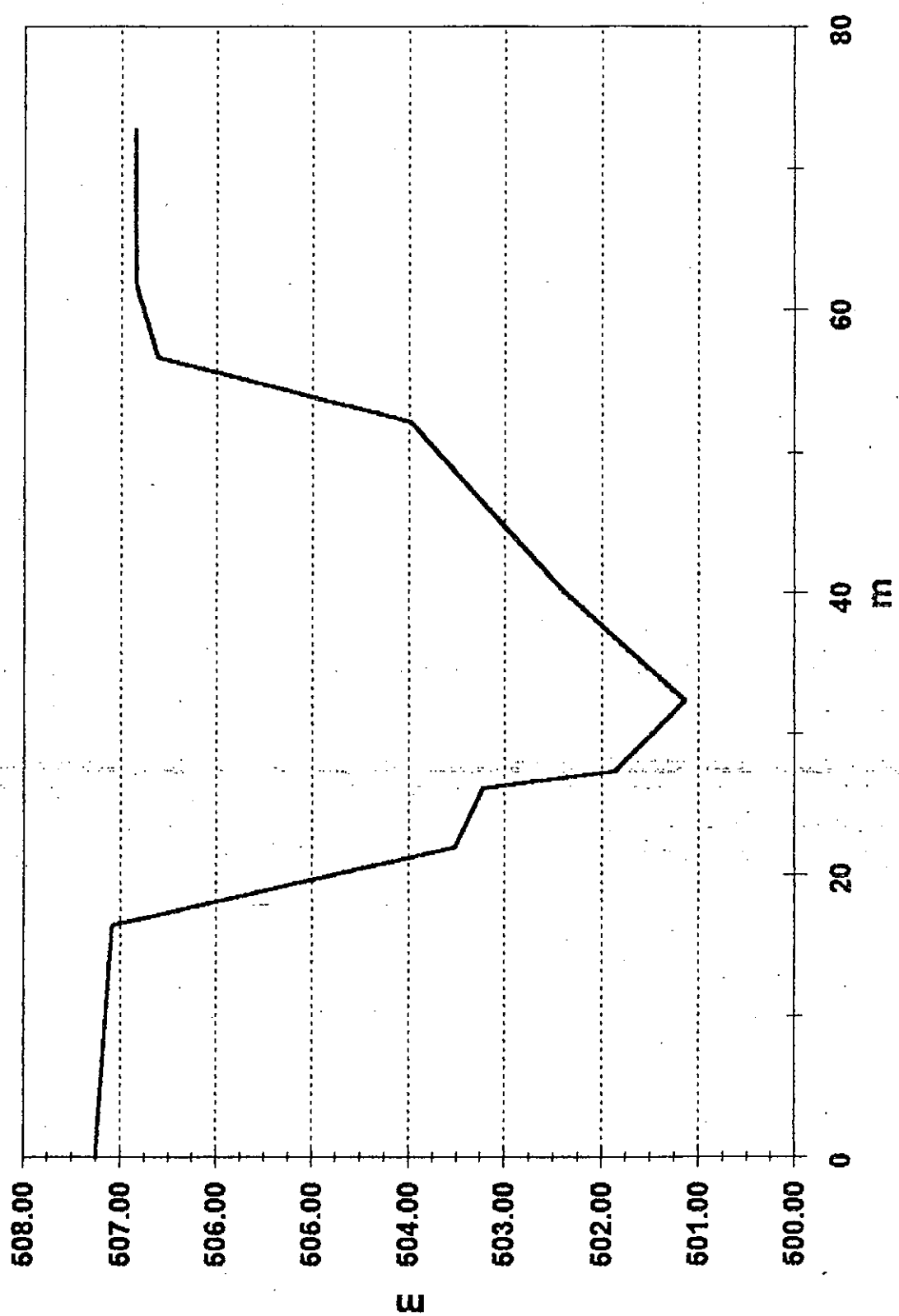
SECCION N° 70
A° Fariñango



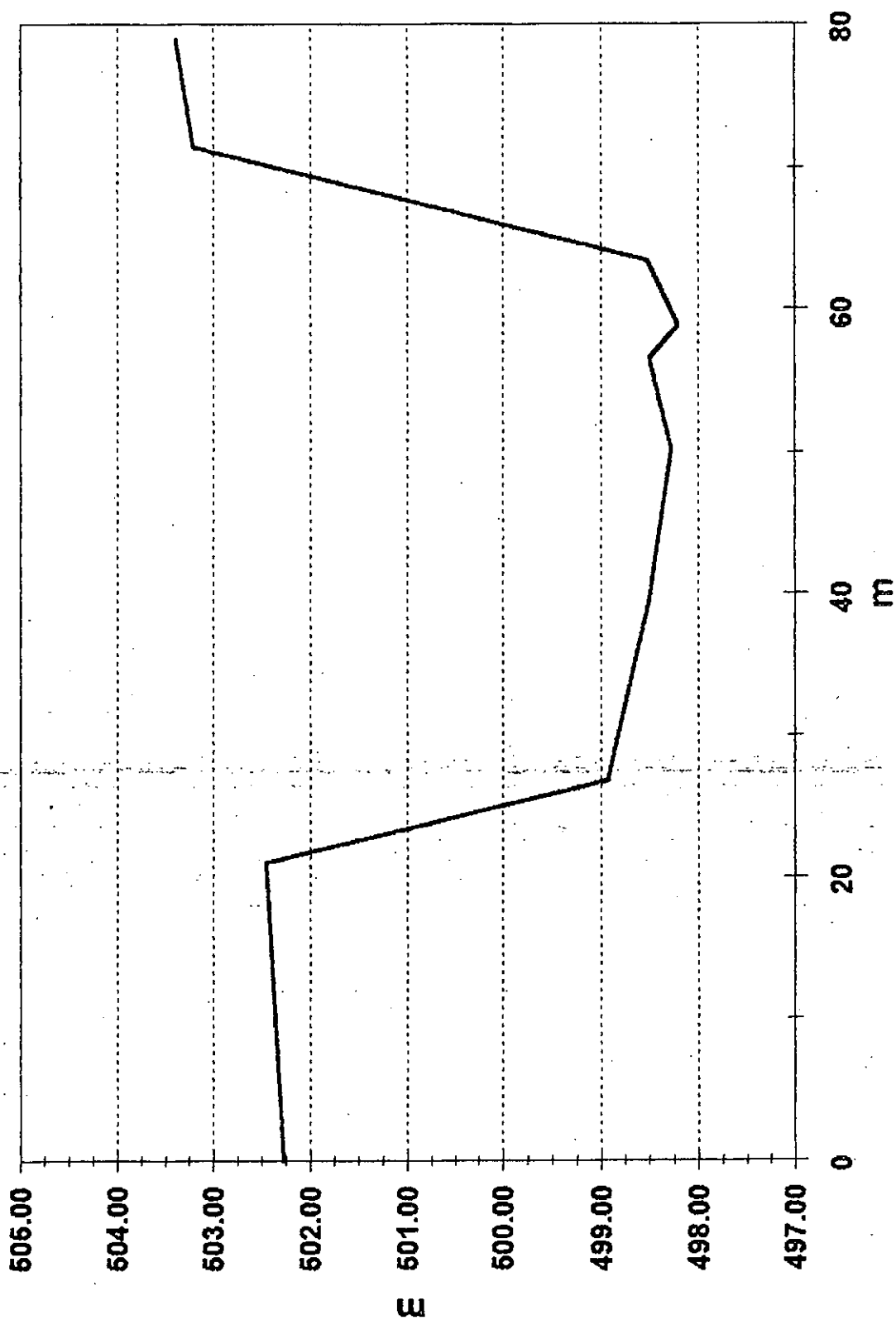
SECCION N° 71
A° Fariñango



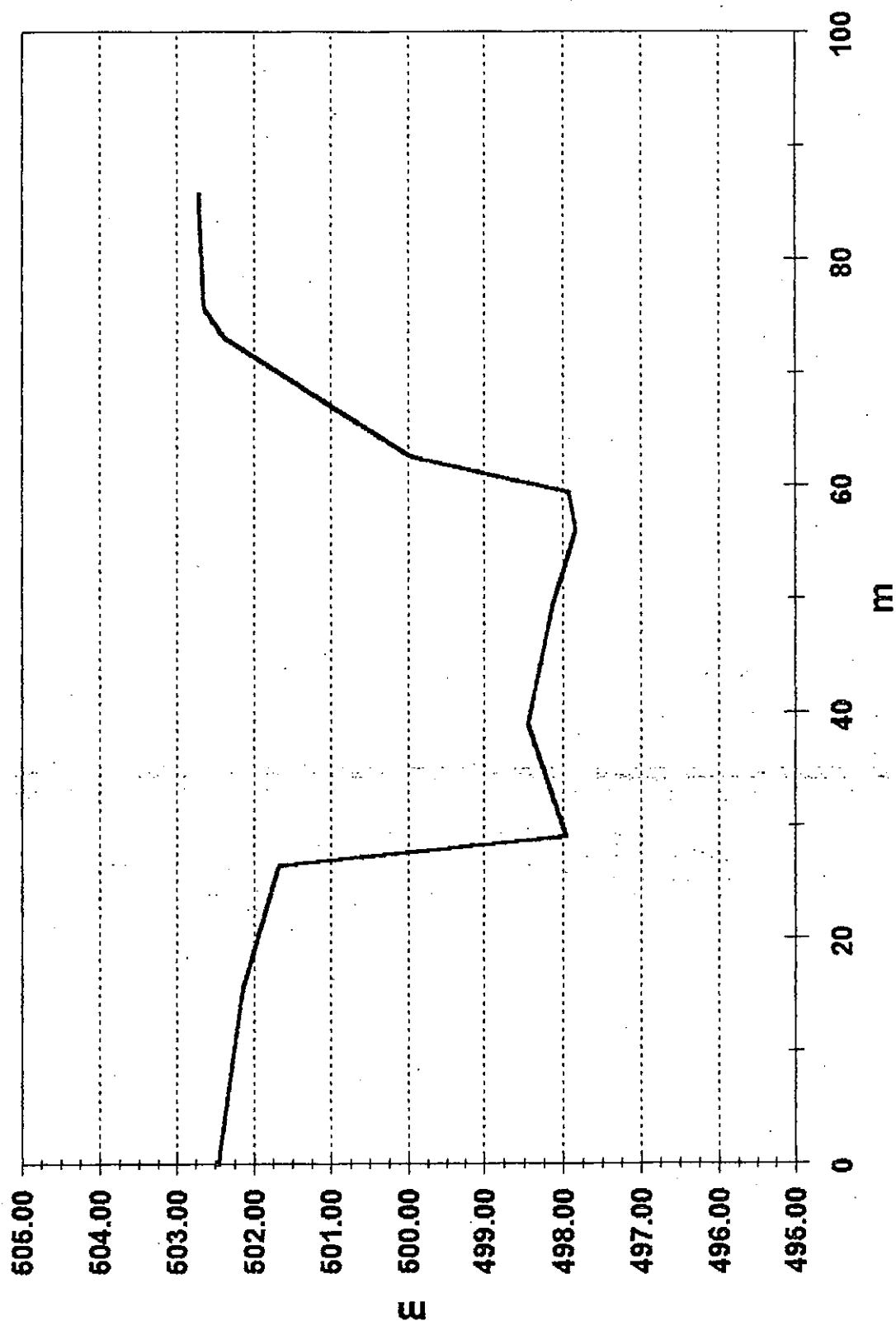
SECCION N° 73
A° Fariñango



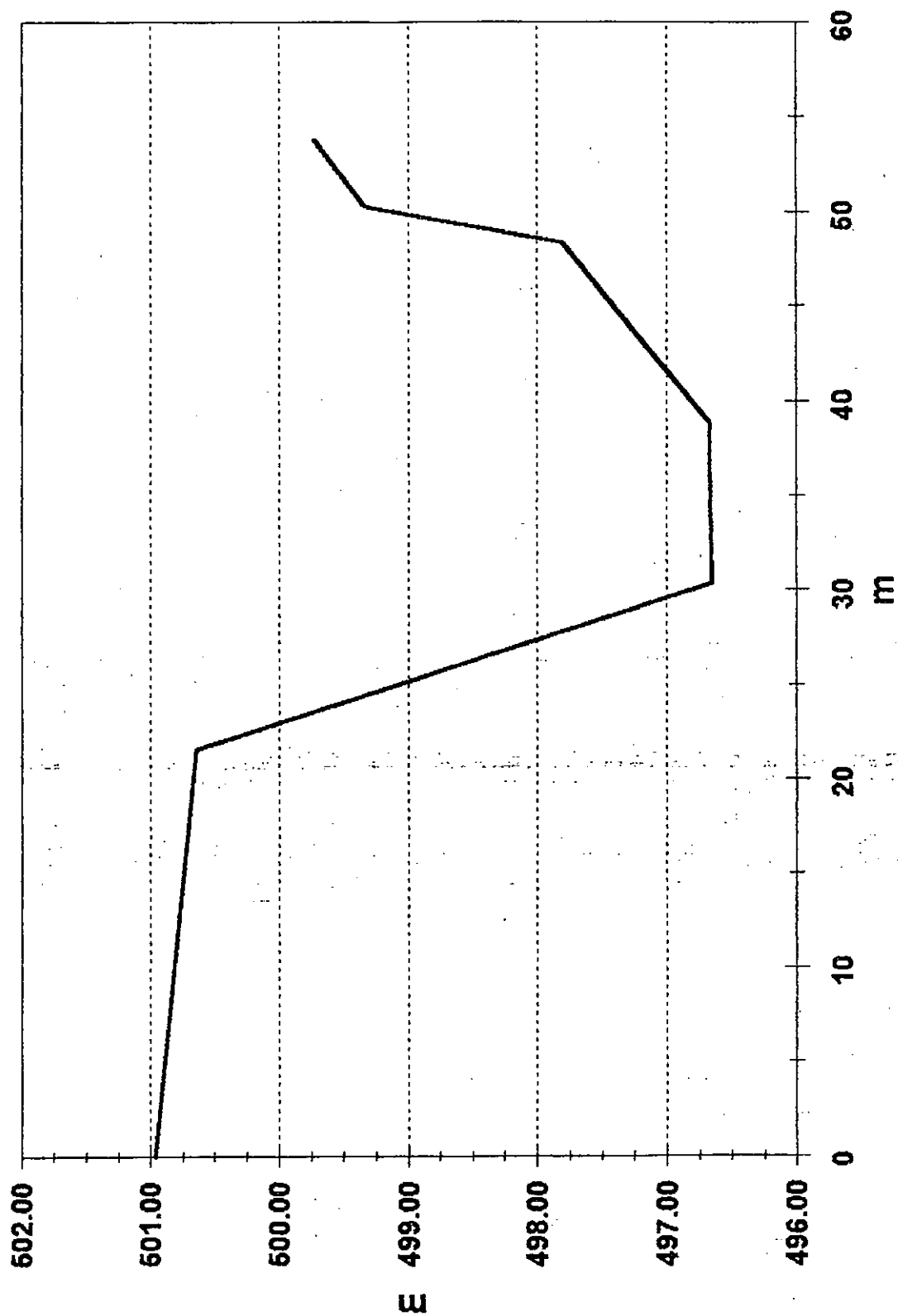
SECCION N° 74
A° Fariñango



SECCION N° 76
A° Fariñango



SECCION N° 77
A° Fariñango



SECCION N° 78
Río del Valle

