

Resultados de EPMA Analisis
(Composición Química de Minerales)
EPMA 定量分析結果

No.	Ubicación 試料	Punto 測定点	Composición Química de Mineral 元素組成 (% Atómico)	Mineral 鉱物名
1	MJM-1 201m	A-1	Cu 25.7, Ag 10.1, Fe 5.7, Zn 2.1, Sb 13.0, As 0.6, S 42.7	Tetrahedrita
2	MJM-1 201m	A-2	Cu 26.7, Ag 9.4, Fe 5.9, Zn 1.7, Sb 12.5, As 1.2, S 42.6	Tetrahedrita
3	MJM-1 201m	A-4	Zn 43.7, Fe 7.0, Mn 0.1, Cd 0.2, S 49.0	Esfalerita
4	MJM-1 201m	B-5	Pb 17.3, Cu 17.5, Fe 0.1, Zn 0.4, Sb 15.8, S 48.8	Bournonita
5	MJM-1 201m	B-6	Pb 17.0, Cu 17.1, Fe 0.2, Zn 1.5, Sb 15.7, S 48.5	Bournonita
6	MJM-1 201m	B-7	Cu 25.4, Ag 10.7, Fe 5.6, Zn 1.3, Sb 13.6, As 0.5, S 42.7	Tetrahedrita
7	MJM-1 201m	B-8	Cu 25.5, Ag 10.8, Fe 5.6, Zn 1.5, Sb 13.8, As 0.4, S 42.4	Tetrahedrita
8	MJM-1 247m	1	Pb 49.2, Ag 0.1, Sb 0.1, S 50.5	Galena
9	MJM-1 247m	2	Pb 49.2, Ag 0.2, Sb 0.2, S 50.4	Galena
10	MJM-2 123m	1	Pb 16.7, Ag 6.1, Cu 0.1, Fe 2.1, Zn 1.8, Sb 22.7, S 50.7	Pb-Ag-Sb-S
11	MJM-2 123m	2	Pb 23.0, Ag 2.8, Cu 0.4, Fe 0.7, Zn 1.7, Sb 20.8, S 50.6	Pb-Ag-Sb-S
12	MJM-2 123m	3	Pb 49.1, Ag 0.2, Sb 0.3, S 50.4	Galena
13	MJM-2 123m	4	Pb 49.4, Ag 0.2, Sb 0.2, S 50.1	Galena
14	MJM-3 77m	1	Cu 24.7, Ag 11.5, Fe 5.7, Zn 1.5, Sb 12.9, As 0.9, S 42.8	Tetrahedrita
15	MJM-3 77m	2	Cu 24.9, Ag 11.5, Fe 5.8, Zn 1.2, Sb 12.8, As 1.1, S 42.7	Tetrahedrita
16	MJM-7 115m	1	Cu 25.8, Ag 10.8, Fe 5.8, Zn 1.3, Sb 13.0, As 0.7, S 42.6	Tetrahedrita
17	MJM-7 115m	2	Cu 25.8, Ag 10.6, Fe 5.8, Zn 1.9, Sb 12.7, As 0.7, S 42.6	Tetrahedrita

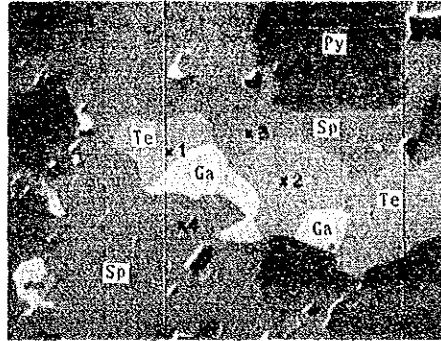
Tabla II-i-17

Resultados de EPMA analisis
(Imagen Electronica Esparcida)

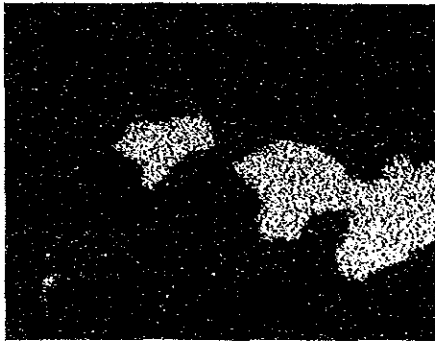
Area Tizapa

チサバ地区 EPMA組成像分析結果

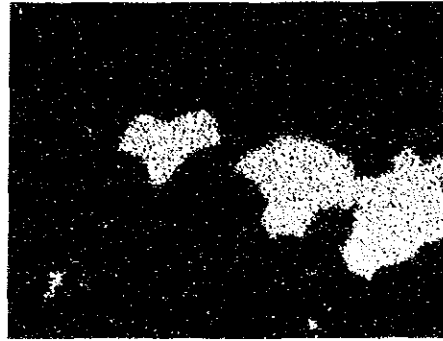
Muestra : MJM-1 201m(A)



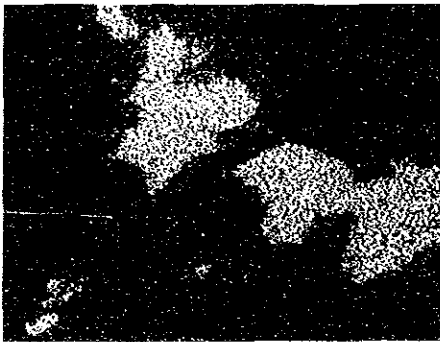
Back-Scattered Electron Image (BEI)
20μ



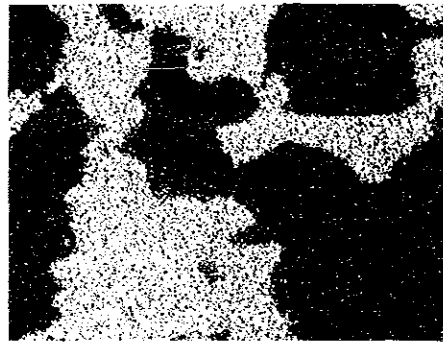
X-ray Image : Ag(Lα)



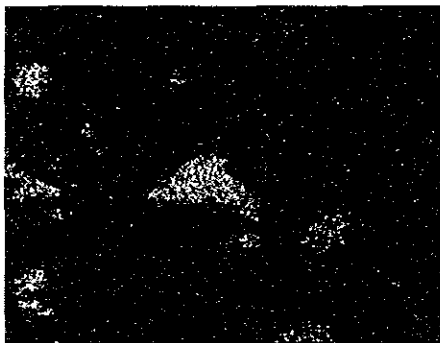
X-ray Image : Sb(Lα)



X-ray Image : Cu(Kα)

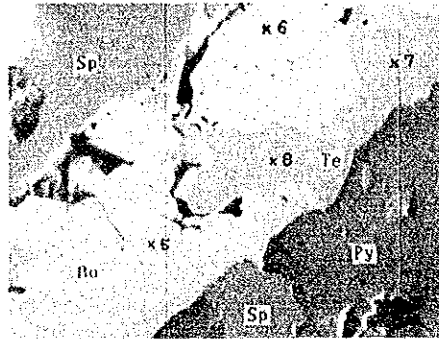


X-ray Image : Zn(Kα)



X-ray Image : Pb(Lα)+As(Kα)

Muestra : MJM-1 201m(B)

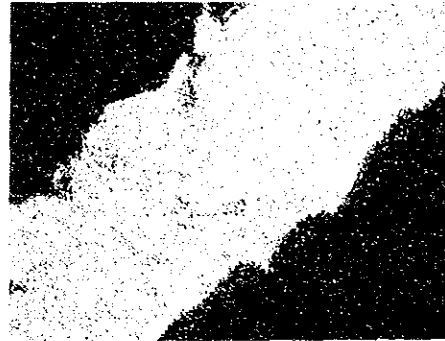


Back-Scattered Electron Image (BEI)

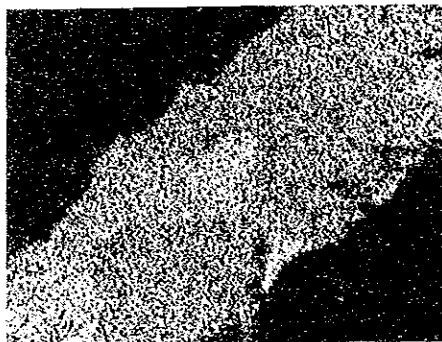
20 μ



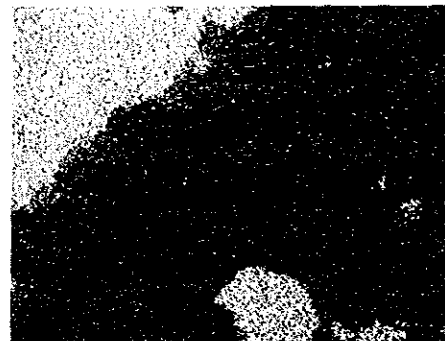
X-ray Image : Ag(L α)



X-ray Image : Sb(L α)



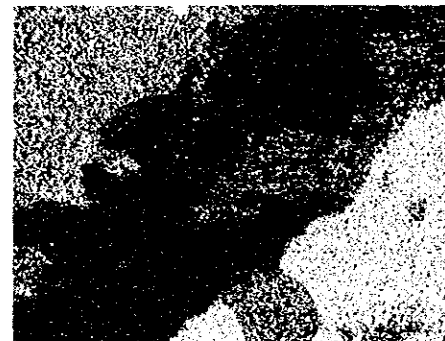
X-ray Image : Cu(K α)



X-ray Image : Zn(K α)

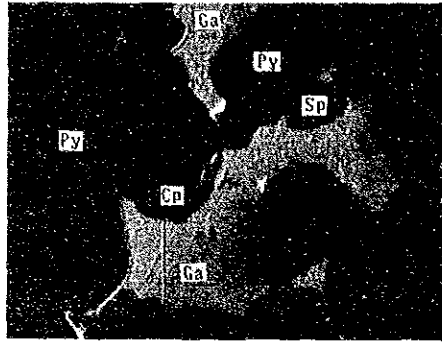


X-ray Image : Pb(L α)+As(K α)

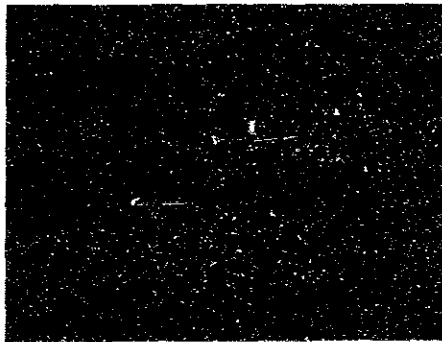


X-ray Image : Fe(K α)

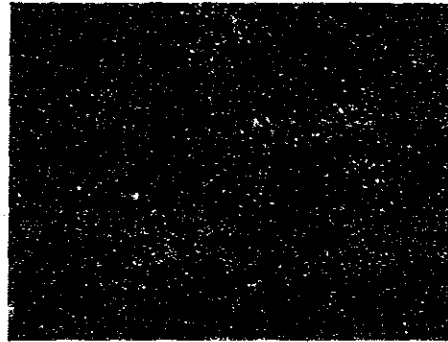
Muestra : MJM-1 247m



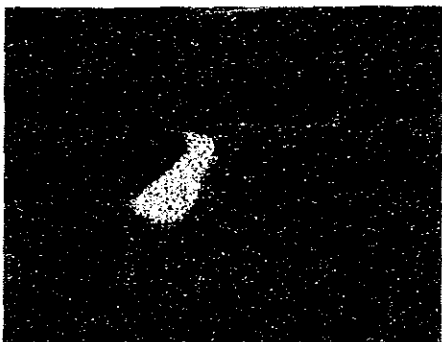
Back-Scattered Electron Image (BEI)
20 μ



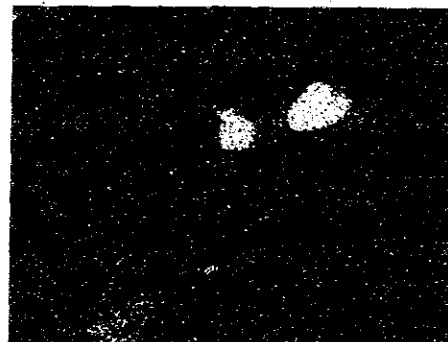
X-ray Image : Ag(L α)



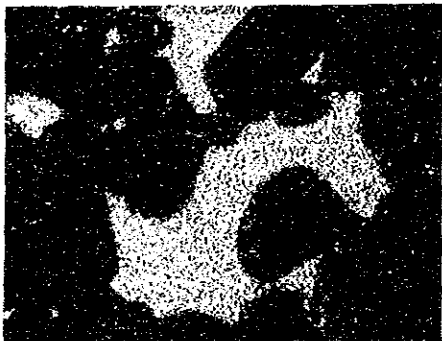
X-ray Image : Sb(L α)



X-ray Image : Cu(K α)



X-ray Image : Zn(K α)

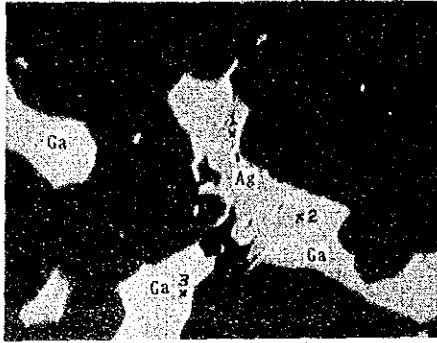


X-ray Image : Pb(L α)



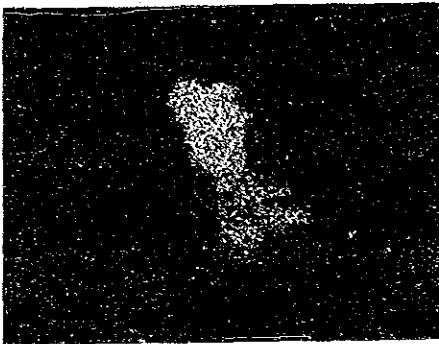
X-ray Image : Fe(K α)

Muestra : MJM-2 123m

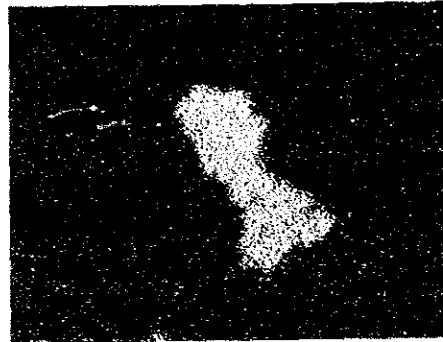


Back-Scattered Electron Image (BEI)

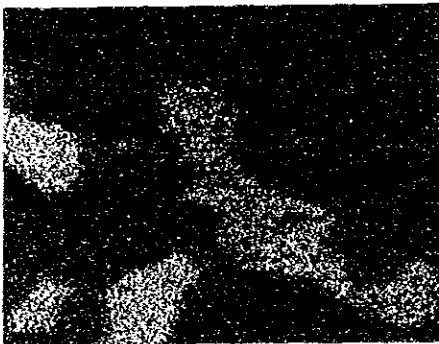
10 μ



X-ray Image : Ag(L α)

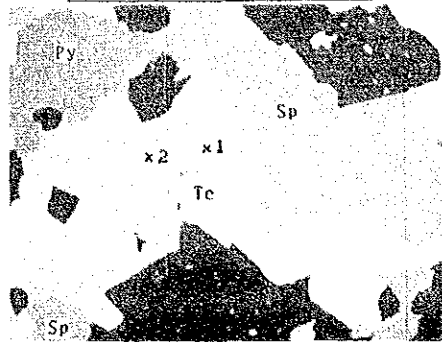


X-ray Image : Sb(L α)



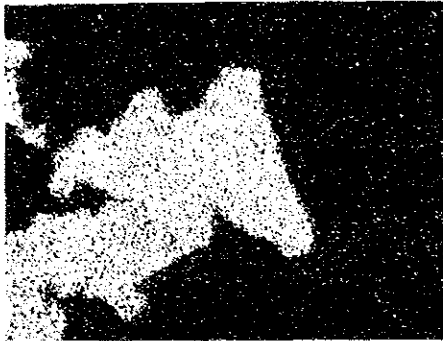
X-ray Image : Pb(L α)+As(K α)

Muestra : MJM-3 77m



Back-Scattered Electron Image(BEI)

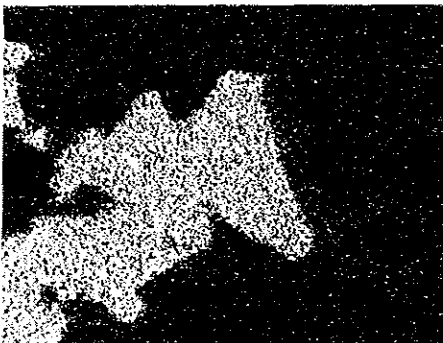
20μ



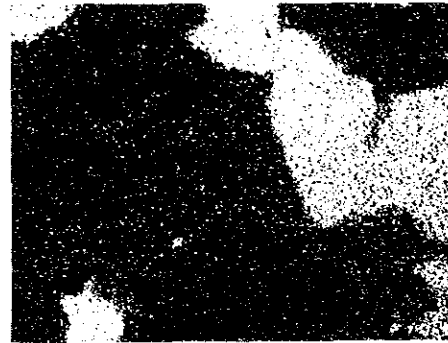
X-ray Image : Ag(Lα)



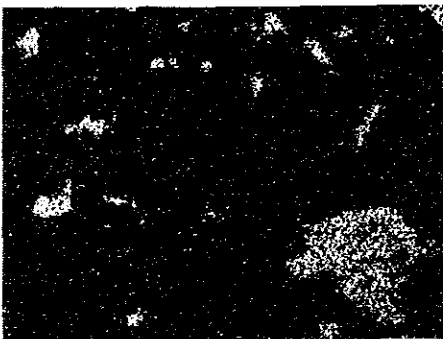
X-ray Image : Sb(Lα)



X-ray Image : Cu(Kα)



X-ray Image : Zn(Kα)

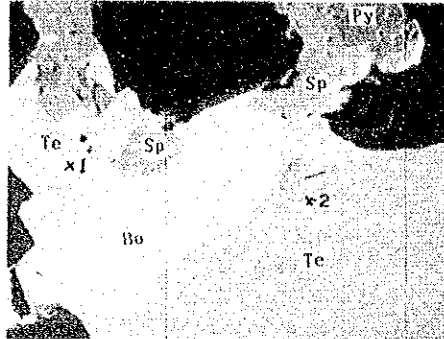


X-ray Image : Pb(Lα)+As(Kα)



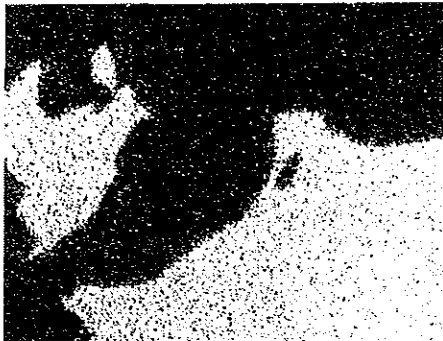
X-ray Image : Fe(Kα)

Muestra : MJM-7 115m

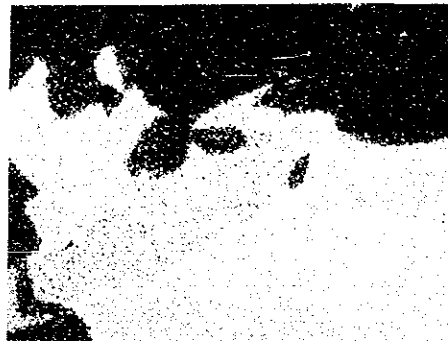


Back-Scattered Electron Image (BEI)

20μ



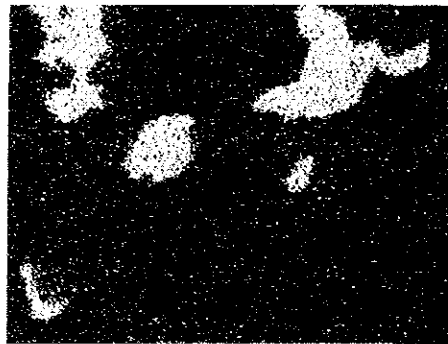
X-ray Image : Ag(Lα)



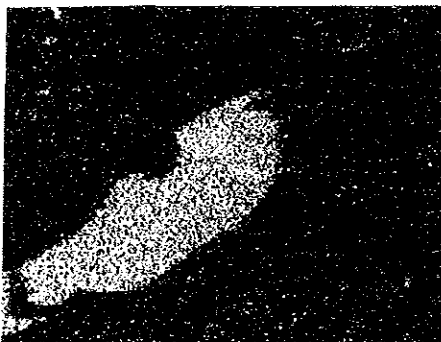
X-ray Image : Sb(Lα)



X-ray Image : Cu(Kα)



X-ray Image : Zn(Kα)



X-ray Image : Pb(Lα)+As(Kα)



X-ray Image : Fe(Kα)

Tabla 11-1-18

Resultados de Analisis Quimico de las Muestras
Area Tizapa

チサバ地区 化学分析結果一覧

MJM-1

MJM-2

MJM-3

MJM-4

MJM-5

MJM-6

MJM-7

Resultados de Análisis Químico de las Muestras

鉍石化学分析結果

MJM-1

No.	De (m)	A (m)	Ancho(m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
1	200.60	201.50	1.25	3.7	561	0.33	3.89	19.56
2	235.80	237.10	1.30	3.7	297	0.87	0.12	16.38
3	244.60	245.60	1.00	0.1	4	0.02	<0.01	0.06
4	245.60	246.70	1.10	0.2	3	<0.01	0.01	0.09
5	246.70	248.00	1.30	3.3	368	0.80	2.59	13.77
6 *	248.00	248.30	0.30	0.6	0.9	0.04	-	0.09
7 *	248.30	248.43	0.13	2.0	136.4	0.04	0.80	2.30
8	248.43	249.60	1.17	0.1	5	0.04	<0.01	0.03
9 *	249.60	249.70	0.10	4.4	424.0	0.07	1.60	4.70
10	249.70	250.40	0.50	0.5	21	0.08	0.05	0.06
11 *	(250.00	250.20)	0.20	5.1	230.9	0.03	1.20	7.50
12	250.40	251.40	1.00	4.4	276	0.45	0.48	7.07
13	251.40	252.40	1.00	3.5	411	0.37	0.50	6.07
14	252.40	253.40	1.00	4.6	395	0.31	1.20	5.30
15	253.40	254.40	1.00	3.3	276	0.60	0.40	7.68
16	254.40	255.40	1.00	1.4	89	0.26	0.96	9.81
17	255.40	256.40	1.00	1.5	264	0.57	3.60	12.71
18	256.40	257.40	1.00	2.6	349	1.90	4.02	14.36
19	257.40	258.40	1.00	2.7	275	0.50	1.91	15.89
20	258.40	258.80	0.40	2.4	225	0.65	2.07	9.31
21	258.80	259.80	1.00	0.1	2	<0.01	<0.01	0.02
22	259.80	260.80	1.00	0.1	2	0.12	<0.01	0.01
23	260.80	262.15	1.35	0.1	2	<0.01	<0.01	0.01
24	262.15	263.30	1.15	0.6	28	0.94	0.04	0.16
25	263.30	264.30	1.00	<0.1	1	0.02	<0.01	0.01
26	264.30	265.30	1.00	<0.1	1	<0.01	<0.01	<0.01
27	265.30	266.30	1.00	0.1	5	0.13	<0.01	0.02
28	266.30	267.30	1.00	0.2	8	0.29	<0.01	0.02
29	267.30	268.30	1.00	0.1	1	0.02	<0.01	0.02
30	268.30	269.80	1.50	<0.1	3	0.01	<0.01	0.02

No.	De (m)	A (m)	Ancho(m)	MJM-2				
				Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
1	94.10	95.30	1.20	1.6	141	0.11	1.57	10.69
2	95.30	96.50	1.20	2.1	155	0.14	0.55	14.70
3	100.40	101.40	1.00	<0.1	4	0.01	0.02	0.13
4	101.40	102.40	1.00	0.1	4	0.03	0.03	0.17
5	102.40	103.30	0.90	0.2	8	0.12	0.02	0.50
6	103.30	104.40	1.10	2.4	104	1.62	0.39	4.42
7	104.40	105.50	1.10	1.4	148	1.46	0.30	4.07
8	105.50	106.30	0.80	<0.1	4	0.03	0.02	0.28
9	106.30	107.30	1.00	1.5	63	0.68	0.11	1.00
10	107.30	108.30	1.00	2.0	90	0.86	0.18	0.87
11	108.30	109.30	1.00	1.5	60	0.50	0.13	0.70
12	109.30	110.30	1.00	1.6	65	0.98	0.10	0.50
13	110.30	111.30	1.00	1.8	48	0.97	0.08	0.59
14	111.30	112.30	1.00	1.1	60	0.84	0.12	0.65
15	112.30	113.30	1.00	1.2	40	0.54	0.06	0.39
16	113.30	114.30	1.00	1.4	49	0.47	0.05	0.33
17	114.30	115.30	1.00	1.6	78	1.14	0.08	0.36
18	115.30	116.30	1.00	1.3	55	0.84	0.07	0.22
19	116.30	117.30	1.00	1.5	37	0.52	0.06	0.85
20	117.30	118.30	1.00	2.2	68	0.62	0.10	0.80
21	118.30	119.30	1.00	2.4	218	0.66	0.15	1.06
22	119.30	120.30	1.00	2.4	58	0.41	0.18	2.25
23	120.30	121.30	1.00	1.3	49	0.28	0.12	4.58
24	121.30	122.30	1.00	2.1	86	0.37	0.10	8.27
25	122.30	123.25	0.95	3.9	241	0.14	2.30	14.26
26	132.10	132.80	0.70	<0.1	16	0.74	0.14	0.41
27	181.40	182.50	1.10	0.2	4	<0.01	0.01	0.07
28	183.00	183.90	0.90	0.2	2	<0.01	0.08	0.07
29	186.90	188.00	1.10	0.1	3	0.07	<0.01	0.07
30	195.40	196.00	0.60	0.1	22	1.09	0.03	0.12

MJM-3

No.	De (m)	A (m)	Ancho(m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
1	71.35	72.20	0.85	2.3	108	0.13	0.86	6.68
2	72.20	73.10	0.90	1.4	50	0.36	0.19	6.63
3	75.80	76.70	0.90	3.1	67	0.16	0.55	6.71
4	77.00	77.30	0.30	9.2	2888	0.83	5.87	22.64
5	77.30	77.40	0.10	3.8	1094	0.42	6.60	16.70
6	77.40	78.70	1.30	0.1	6	0.01	0.02	0.09
7	78.70	80.30	1.60	1.8	210	0.21	0.85	2.32
8	80.30	81.30	1.00	0.1	4	0.01	<0.01	0.03
9	81.30	82.30	1.00	<0.1	2	<0.01	<0.01	0.02
10	82.30	83.30	1.00	<0.1	2	0.05	<0.01	0.01
11	83.30	84.30	1.00	<0.1	<1	<0.01	<0.01	0.01
12	84.30	85.30	1.00	<0.1	1	<0.01	<0.01	<0.01
13	85.30	86.30	1.00	0.1	1	<0.01	<0.01	0.02
14	86.30	87.70	1.40	<0.1	1	<0.01	<0.01	0.02
15	90.30	91.00	0.70	0.1	9	0.27	0.03	0.09
16	108.00	108.40	0.40	<0.1	7	0.13	0.03	0.08
17	109.40	109.90	0.50	0.1	20	1.12	<0.01	0.09
18	109.90	110.50	0.60	<0.1	19	1.37	<0.01	0.06
19	132.40	135.00	2.60	<0.1	1	0.01	<0.01	0.02
20	135.00	135.40	0.40	<0.1	4	0.04	<0.01	0.03
21	135.40	135.90	0.50	0.1	4	0.07	<0.01	0.04
22	135.90	137.60	1.70	<0.1	2	0.03	<0.01	0.03

MJM-4

No.	De (m)	A (m)	Ancho(m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
1	114.10	114.90	0.80	4.4	1098	0.36	3.05	10.72
2 *	116.00	116.20	0.20	2.6	107.8	0.10	0.98	6.20
3	153.60	154.60	1.00	1.1	116	3.20	0.33	2.36
4	154.60	155.60	1.00	0.9	59	1.72	0.08	0.22
5	155.60	156.60	1.00	0.4	52	1.58	0.12	0.21
6	156.60	157.60	1.00	<0.1	4	0.02	0.02	0.08
7	157.60	158.20	0.60	0.1	4	0.09	<0.01	0.06

MJM-4 cont.

8	171.30	172.30	1.00	0.2	21	0.61	0.04	0.29
9	172.30	173.30	1.00	0.1	6	0.22	<0.01	0.25

MJM-5

No.	De (m)	A (m)	Ancho(m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
1 *	124.20	124.30	0.10	*	*	0.67	0.98	4.94
2	124.30	125.30	0.20	0.3	9	0.02	0.02	0.07
3	125.30	126.30	1.00	<0.1	1	0.04	<0.01	0.04
4	126.30	127.30	1.00	<0.1	3	0.07	<0.01	0.05
5	127.30	128.50	1.00	0.1	2	0.01	<0.01	0.03

MJM-6

No.	De (m)	A (m)	Ancho(m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
1	186.35	186.80	0.45	2.2	158	2.90	1.03	8.58
2	186.80	187.80	1.00	0.9	65	1.98	0.25	0.33
3	187.80	188.80	1.00	0.6	19	0.52	0.04	0.08
4	188.80	189.80	1.00	0.7	35	1.62	0.02	0.06
5	189.80	190.80	1.00	0.5	35	0.64	0.02	0.05
6	190.80	191.80	1.00	0.2	5	0.08	0.02	0.05
7	191.80	192.80	1.00	0.1	3	0.05	0.02	0.03
8	192.80	193.80	1.00	<0.1	3	0.01	<0.01	0.04
9	193.80	194.80	1.00	0.4	21	0.70	0.02	0.18
10	194.80	195.50	0.70	1.4	103	3.34	0.11	0.34
11	195.50	196.30	0.80	2.1	388	1.87	0.86	15.37
12 *	196.30	197.70	1.40	2.4	197.7	1.64	0.12	0.26
13	209.20	209.90	0.70	0.2	30	0.67	0.04	0.55

MJM-7

No.	De (m)	A (m)	Ancho(m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
1	114.80	116.10	1.30	3.6	549	0.18	2.43	12.55
2	116.10	117.10	1.00	0.2	48	0.14	0.05	0.18
3	117.10	118.10	1.00	<0.1	1	<0.01	0.01	0.05
4	118.10	119.20	1.10	<0.1	1	0.02	<0.01	0.02

Columnas Geologicas de Perforaciones
Area Tizapa

チサバ地区 ボーリング柱状図

PL.1	MJM-1
PL.2	MJM-2
PL.3	MJM-3
PL.4	MJM-4
PL.5	MJM-5
PL.6	MJM-6
PL.7	MJM-7

Leyenda

凡例

Rocas 岩石

Ov	Overburden	Terreno	表土
Clay	Clay	Arcilla	粘土
Ss	Sandstone	Arenisca	砂岩
Cgl	Conglomerate	Conglomerado	礫岩
Brc	Breccia	Brecha	角礫岩
Silt	Silt	Limolita	シルト岩
Goss	Gossan	Gossan	焼け
Sili	Silicified Rock	Roca Silicificada	珪化岩
FIs	Felsic rock	Roca Felsitico	珪長質岩
QP	Quartz Porphyry	Porfido de Cuarzo	石英斑岩
Por	Porphyrite	Porfidico	ひん岩
Bs	Basalt	Basalto	玄武岩
Fg	Graphite Schist	Esquisto de Grafitico	石墨片岩
Eb	Biotite Schist	Esquisto de Biotita	黒雲母片岩
Ec	Chlorite Schist	Esquisto de Clorita	緑泥石片岩
Em	Muscovite Schist	Esquisto de Muscovita	白雲母片岩
Eq	Quartz Schist	Esquisto de Cuarzo	石英片岩
Es	Sericite Schist	Esquisto de Sericita	絹雲母片岩
Et	Talc Schist	Esquisto de Talco	滑石片岩
Pumice	Pumice	Piedra	軽石

Minerales 鉱物

SM	Massive Sulfides	Sulfuros Masivos	塊状硫化鉱
B-0	Black Ore	Mena Negro	黒鉱
Y-0	Yellow Ore	Mena Amarilla	黄鉱
Py	Pyrite	Pirita	黄鉄鉱
Cp	Chalcopyrite	Calcopirita	黄銅鉱
Sph	Sphalerite	Esfalerita	閃亜鉛鉱
Gal	Galena	Galena	方鉛鉱
Bi	Biotite	Biotita	黒雲母
Chl	Chlorite	Clorita	緑簾石
Sc	Sericite	Sericita	絹雲母
Mv	Muscovite	Muscovita	白雲母

Grph	Graphite	Grafito	石墨
Qz	Quartz	Cuarzo	石英
<u>Descripcion</u> 記載			
aggr	aggregate	conjunto	集合
imp	imprignation	impregnacion	鉍染
diss	dissemination	diseminacion	鉍染
acci	accidental	imprevista	異質
clps	collapse	colapso	崩壊
non-core	non core	no nucleo	コアなし
fn	fine	fino	細粒
crs	coarse	grueso	粗粒
md	medium	mediano	中粒
f	strong	fuerte	強い
m	medium	mediano	中程度
p	weak	debil	弱い
dk	dark	oscuro	暗色
pl	pale	claro	淡色
hd	hard	duro	硬質
soft	soft	blando	軟質
part	partly	en parte	部分的
irreg	irregular	desigual	不規則
fluidal	fluidal	fluido	流理状
thin	thin	delgado	薄い
thick	thick	gordo	厚い
msv	massive	masivo	塊状
vesicul.	vesicular	vesicular	多孔質
wk	weak	debil	弱い
angular	angular	angular	角状
various	various	varios	多様な
gradual	gradual	gradual	漸移的
round	round	redondo	円状
granular	granular	granulo	細礫質
weathered	weatered	desgastado	風化
mix	mixed	mezcla	混在
comp	compact	solido	緻密質

micro	micro	micro	マイクロ
crack	crack	grieta	割れ目
folding	folding	plieque	褶曲
fault	fault	falla	断層
rock	rock	roca	岩石
sludge	sludge	fango	スラッジ
dyke	dyke	dique	岩脈
sch-sity	schist-sity	esquisto	片理
boulder	boulder	canto	巨礫
cble	cobble	adoquin	大礫
pble	pebble	guijarro	中礫
granule	granule	granulo	細礫
lens	lens	lente	レンズ
incl	including	incluir	包含
banded	banded	raya	縞状
grading	grading	gradacion	グレーディング
V	vein	veta	脈
VI	veinlet	venilla	細脈
altn	alternate	alterno	互層
altr	alteration	alteracion	変質
str	structure	estructura	構造
laminae	laminae	lamina	ラミナ
expl	explosion	explosion	爆裂
matrix	matrix	matriz	基質
layered	layered	estrato	層状
change	change	cambio	変化
blk	black	negro	黒色
blu	blue	azul	青色
bwn	brown	cafe	褐色
gry	gray	gris	灰色
pnk	pink	rosa	桃色
ppl	purple	purpura	紫色
wht	white	blanco	白色
ylw	yellow	amarillo	黄色
red	red	rojo	赤色

Columnas Geológicas de Perforación MJM-1, Area Tizapa
 チサバ地区ボーリング柱状図 MJM-1

MJM-1

0m~100m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEA PIRITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS								
						Ds (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)				
170		Qv	non-core														
300		Qv	8s pbls mix														
440			4.40m-6.00m weathered														
600		granule Cgl	oltn														
660		granule Cgl s fr-Ss															
850		Silt															
950		crs-Ss															
10		Silt															
15.50		granule Cgl crs-Ss															
1680		En	crs, dr-gr, vasicular 18.80m-21.70m crocks, clay mixed														
20			21.00m-25.00m crocks, clay mixed crocks 70°														
30			33.40m-34.40m crocks bl-gr														
40			44.10m-45.70m crocks 48.00m-49.50m crocks														
50			54.30m-59.50m banded 20°-30° 59.50m-67.00m comp, st-gr, plano-p 67.00m- crocks f, clay mix 75.00m- crocks m														
60																	
70																	
80																	
8820		granule Cgl	grain 2-10cm														
8940		Brc	pinkish hard, sand, breccias (Explosion dep.) Brc, Es, Qz, pumice														
9780			non-core														

MJM-1

100 m ~ 200 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF BLANDEA PITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS											
						Da (m)	A (m)	Ancho (m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn							
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)							
			non-core																	
111.8 112.70		Ec	non-core																	
120.20 124.70		Fg	sch-sly 50°-60° micro folding f																	
129.80 132.80		Fls	dyke																	
138.00 141.90		Fg	sledge blk-ox-qtz																	
144.70 146.40		Fg	non-core core 5cm																	
150.00 151.20		Fg	sch-sly 20°-50° micro folding f Gz irreg sl, Py imp p																	
157.20 160.20		Fls	dyke																	
160.20 170.00		Fg	sch-sly 10°-40°																	
192.20 195.00		Em	sch-sly 10° 195.60m-197.50m Py imp																	

MJM-1

200 m ~ 300 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLÓGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SULFIDACION BLANQUEO PIETAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS				
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	As	Ag	Cu	Pb	Zn
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)
200.60		SM	msv, fs, B-o, Y-o, banded mm-cm, 10° grading l.p.			200.60	208.85	1.25	3.7	561	0.33	3.89	19.36
201.85		Em	sch-sly 20°, Py banded imp										
206.20		Emc	alteration, Py imp p										
210		Ec	part. Py imp l, banded str.										
230.00		Emc											
234.90		Em	sch-sily 10°										
235.80		SM	comp, msv, fs, banded B-O a Y-O			2235.80	237.10	1.30	3.7	297	0.87	0.12	16.39
237.10		Ec	micro folding fs, part Qz										
239.50		Emq	sch-sily 20° Py band, imp l 244.50m - 1.5cm sph V1			3 244.60	245.60	1.00	0.1	4	0.02	<0.01	0.05
246.70		SM	comp, msv, fs, band 0°-10°			4 245.60	246.70	1.10	0.2	3	<0.01	0.01	0.03
246.00		Emq	249.30m - 13cm may Py 253.50m - 10cm Qtz Py 257.10m - 15cm Qtz Py			5 246.70	248.00	1.30	3.3	368	0.80	2.59	13.77
250.80		SM	comp, msv, fs, Y-O			6 248.00	248.30	0.30	0.6	1	0.04		0.03
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			7 248.30	248.43	0.13	2.0	136	0.04	0.80	2.30
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			8 248.43	249.60	1.17	0.1	5	0.04	<0.01	0.03
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			9 249.60	249.70	0.10	4.4	424	0.07	1.60	4.70
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			10 249.70	250.46	0.50	0.5	21	0.08	0.05	0.06
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			11 250.46	250.28	0.30	5.1	231	0.03	1.20	7.50
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			12 250.43	251.40	1.00	4.4	276	0.45	0.48	7.07
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			13 251.40	252.40	1.00	3.5	411	0.37	0.50	6.07
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			14 252.40	253.40	1.00	4.6	395	0.31	1.20	5.30
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			15 253.40	254.40	1.00	3.3	276	0.50	0.40	7.69
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			16 254.40	255.40	1.00	1.4	89	0.26	0.96	9.81
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			17 255.40	256.40	1.00	1.5	264	0.57	3.60	12.71
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			18 256.40	257.40	1.00	2.6	349	1.50	4.02	14.35
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			19 257.40	258.40	1.00	2.7	275	0.50	1.91	15.89
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			20 258.40	259.80	0.40	2.4	225	0.65	2.07	9.31
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			21 259.80	259.80	1.00	0.1	2	<0.01	<0.01	0.02
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			22 259.80	260.80	1.00	0.1	2	0.18	<0.01	0.01
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			23 260.80	262.15	1.55	0.1	2	<0.01	<0.01	0.01
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			24 262.15	263.30	1.15	0.6	28	0.34	0.04	0.16
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			25 263.30	264.30	1.00	<0.1	1	0.02	<0.01	0.01
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			26 264.30	265.30	1.00	<0.1	1	<0.01	<0.01	<0.01
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			27 265.30	266.30	1.00	0.1	5	0.15	<0.01	0.02
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			28 266.30	267.30	1.00	0.2	8	0.29	<0.01	0.02
		Emq	255.25m - 25.56m Sph band 1cm - 40cm			29 267.30	268.30	1.00	0.1	1	0.02	<0.01	0.02
		SM	comp, msv, fs, Y-O part Qtz Py - Sph band 1cm - 40cm			30 268.30	269.80	1.50	<0.1	3	0.01	<0.01	0.02
281.00		Ec	Chl fs, sch-sily 10°-20°, Part Qtz										
292.80m			292.80m - 30cm Py imp l										
294.30		Emq	sch-sily 0°-20°										

Columnas Geológicas de Perforación MJM-2, Area Tizapa
チサバ地区ボーリング柱状図 MJM-2

MJM-2

0 m~100 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLÓGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEO A RITZAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS									
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)					
0		Ov																
3.20		Bs	cracked, clay f															
10																		
11.00			crs, vesicular pl-gry															
20																		
24.10m-25.20m			cracked															
26.60m-26.70m			cracked															
30																		
35.60m-36.80m			cracked															
40.33m-41.80m			cracked															
45.30m-45.50m			cracked															
48.00m-49.00m			cracked															
50																		
56.50m-65.90m			banded 0°															
60																		
65.80m			no cracked															
68.35		Ss	crs pbl, 3mm mix (acc. pumice)															
70.40		Brc	expl brc, 15cm mla acc basement rock, brc, pumice															
71.80		Cgl	crs rounded Cgl 2-80mm															
72.80		Ss	crs rounded Cgl 2-80mm															
73.00		Brc	expl brc 73.90m-74.10m 5-50mm round cb'les															
74.30		Cgl	5-50 mm cb'les															
75.50		Brc																
76.00		E	weathered															
79.70		E gossan	gossan layered 10° graphitic															
81.20		Et	clay f, sch-sily 10°															
90																		
93.30																		
94.10		SM	clay f, Py imp m comp, #, rsv, Py Sph, p-banded						1.9410	95.30	1.20	1.6	141	0.11	1.57	0.69		
95.50									2.9530	96.50	1.20	2.1	155	0.14	0.55	14.70		
99		E	clay f, wb, sch-sily 30°-60° partly Py imp															

MJM-2

100 m~200m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEO PIRITA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS				
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)
		E	sh clay f, sch-sily 30°-60° part Py imp			3 100.40	101.90	1.00	<0.1	4	0.01	0.02	0.15
						4 101.40	102.40	1.00	0.1	4	0.03	0.05	0.17
						5 120.40	103.30	0.90	0.2	6	0.12	0.02	0.50
						6 103.30	104.90	1.10	2.4	104	1.62	0.39	4.42
		SM	mainly Py, Cp D			7 104.40	105.50	1.10	1.4	14.9	1.46	0.30	4.07
						8 102.50	106.39	0.80	<0.1	1	0.03	0.02	0.28
05.50 06.30		E	sh clay f, sch-sily 60°, Py imp banded			9 106.30	107.30	1.00	1.5	63	0.69	0.11	1.00
						10 107.30	108.30	1.00	2.0	90	0.86	0.18	0.87
		SM	comp, fr, mse Py			11 108.30	109.30	1.00	1.5	60	0.50	0.13	0.70
						12 109.30	110.30	1.00	1.6	65	0.98	0.10	0.50
						13 110.30	111.30	1.00	1.8	48	0.97	0.08	0.59
						14 111.30	112.30	1.00	1.1	60	0.84	0.12	0.65
						15 112.30	113.30	1.00	1.2	40	0.54	0.06	0.39
						16 113.30	114.30	1.00	1.4	49	0.47	0.05	0.33
						17 114.30	115.30	1.00	1.6	78	1.14	0.08	0.36
						18 115.30	116.30	1.00	1.3	55	0.81	0.07	0.22
						19 116.30	117.30	1.00	1.5	37	0.52	0.06	0.85
						20 117.30	118.30	1.00	2.2	68	0.62	0.10	0.80
						21 119.30	119.30	1.00	2.4	218	0.66	0.15	1.06
						22 119.30	120.30	1.00	2.4	58	0.41	0.18	2.25
						23 120.30	121.30	1.00	1.3	49	0.28	0.12	4.58
						24 121.30	122.30	1.00	2.1	86	0.37	0.10	4.23
						25 122.30	123.25	0.95	3.9	241	0.14	2.30	14.26
123.0 123.25			123.10m-123.25m ers Sph & Py, banded										
		Ecm	sch-sily 20°										
30			132.10m-70cm Py imp f			26 132.10	132.80	0.70	<0.1	16	0.74	0.14	0.41
155.00			sch-sily 40°-60° part Qtz										
40													
		Ec	149.50m-150.40m Qtz Py imp										
50													
60													
70			154.00m - sch-sily 20°										
80			181.40m-182.50m Py imp f			27 181.40	182.50	1.10	0.2	4	<0.01	0.01	0.07
			183.00m-183.90m Py imp f			28 183.00	183.90	0.90	0.2	2	<0.01	0.08	0.07
			186.90m-189.00m Py imp f			29 186.90	189.00	1.10	0.1	3	0.07	<0.01	0.07
90			sch-sily 20°										
			195.40m-196.00m Py imp f			30 195.40	196.00	0.60	0.1	22	1.09	0.03	0.12

MJM-2

200 m ~ 300 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERNANCIA SUCESIVA DE VETAS	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS										
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)						
0	[Hatched pattern]	Ec																	
10																			
20																			
22300			sch-sity 10°																
30			gradual change																
35	[Hatched pattern]	Emc	part Oz																
40			sch-sity 0° - 10°																
50																			
60																			
70																			
80																			
90																			
100																			

Columnas Geológicas de Perforacion MJM-3, Area Tizapa
チサバ地区ボーリング柱状図 MJM-3

MJM-3

0m~100m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	MUESTRA	RESULTADO DE ANALISIS													
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)						
0-410	Dr																		
410-5180	Bs		vesicular, banded O*																
26.00m-26.30m			cracked																
27.00m-			comp																
28.80-30.20			cracked																
30.70m-31.50m			cracked																
32.70m-33.10			cracked																
35.00m-51.80m			cracked																
5180-5330	Cgl		pbles Bs 5cm, Oz 2-15m, subangular angular																
5330-5580	Ss Silt		non-core																
5580-6220																			
6220-6370	Ss Silt		various pbles																
6370-6430	Por		porphyritic dyke																
6430-6530	Brc		pyrl, hard, occr, volcanic																
6530-6650	Por		65.70m-10m Bre																
6650-6760																			
6760-6930			69.20m-30cm various pbles																
6930-7030	Cgl		round, basaltic rocks 2-40mm																
7030-7130	Brc		sch-sily O* -20*																
7130-7310	Em		50* 71.35m-10cm Py or grain ogy			1	71.35	72.20	0.05	2.3	108	0.13	0.06	6.68					
7310-7590	SM		comp, mix, Py, banded Sph			2	72.20	73.10	0.90	1.4	50	0.36	0.19	6.63					
7590-7740	Por		73.10m-10cm clay acidic dyke																
7740-7870	Clay		Y-O 76.90m-10cm clay I, 77.00m - 77.30m B-OV-D			3	75.80	76.70	0.90	3.1	67	0.16	0.55	6.71					
7870-7930	SM		77.30m-10cm Py, hardol str Py imp I, banded 20*			4	77.00	77.30	0.30	92	2898	0.83	5.87	22.64					
7930-8030	Emq					5	77.30	77.40	0.10	3.8	1,094	0.42	6.50	16.70					
8030-8120	Em					6	77.40	78.70	1.30	0.1	6	0.01	0.02	0.09					
8120-8230	Em					7	78.70	80.30	1.60	1.8	210	0.21	0.85	2.32					
8230-8330	Or & Clay		79.50m-10cm mix Py 83.25m-15cm Sph Py imp I 80.60m-10cm clay			8	80.30	81.30	100	0.1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.03					
8330-8430						9	81.30	82.30	100	0.1	2	< 0.01	< 0.01	0.02					
8430-8530			sch-sily 10*-30*, part Oz Py banded imp			10	82.30	83.30	100	0.1	2	0.05	< 0.01	0.01					
8530-8630						11	83.30	84.30	100	0.1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01					
8630-8770						12	84.30	85.30	100	0.1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01					
8770-8870						13	85.30	86.30	100	0.1	1	< 0.01	< 0.01	0.02					
8870-8970						14	86.30	87.70	140	0.1	1	< 0.01	< 0.01	0.02					
8970-9030			87.20m-87.70m Py imp II																
9030-9100			90.30-91.00 Py Or imp p			15	90.30	91.00	0.70	0.1	9	0.27	0.03	0.09					

MJM-3

100 m ~ 200 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIFI- CACION BLANQUEO PILITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS				
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	As	Ag	Cu	Pb	Zn
									(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
10	Ec		10800m-11050m Py Op imp			16 10800	10940	0.40	<0.1	7	0.13	0.03	0.08
						17 10940	10990	0.50	0.1	20	1.12	0.01	0.09
						18 10990	11050	0.60	<0.1	19	1.37	0.01	0.05
35-40	Ec		sch-sily 10°-60° 13130m-50cm Oz			19 13240	13500	2.60	<0.1	1	0.01	0.01	0.02
						20 13500	13540	0.40	<0.1	4	0.04	0.01	0.03
						21 13540	13590	0.50	0.1	4	0.07	0.01	0.04
40	Ec		13500m-13540 Py imp ff			22 13590	13760	1.70	<0.1	2	0.03	0.01	0.03
50	Ec		15000m- sch-sily 0°										
16300	Ec		sch-sily 0°										
90	Ec		17670m-15cm Oz										
19500	Ec		sch-sily 20°										

MJM-3

200m~300m

PROFUNDIDAD m	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTES VARELA SILICIF. BLANDEA PIRITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS										
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn						
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)						
0	[Hatched pattern]	Ec	sch-sly 10°-30°																
10			20.0m-30cm shzed																
20																			
30			230.90m-231.40m Oz f																
40																			
50																			
55																			
60																			
70																			
80																			
90																			
100																			

Columnas Geológicas de Perforacion MJM-4, Area Tizapa
チサバ地区ボーリング柱状図 MJM-4

MJM-4

0 m~100m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEA PIRITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS										
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn						
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)						
0	A A A	Bs																	
10	A A A		7.70m-9.90m Sheard, crack filled by clay banded 30°-60°																
20	A A A																		
30	A A A																		
40	A A A		39.70m-- Vesicular																
49.00	Clay		incl Bs pbles																
55.10	Bs		cracks filled by clay																
65.40	Ss, pebbly Cgl																		
68.20	Brc		expl brc																
69.30	Cgl + Ss		dyke																
70.00	Cgl		various pbles																
72.00	Ss																		
72.50	Brc		expl brc																
76.50	Ss																		
77.50	Brc																		
81.00	Por		dyke																
85.70	Fg		sludge																
90.60	Fg		part Qtz																
95.70	Fls		dyke																
97.80	Fg																		

MJM-4

100 m ~ 200 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEA. PIRITAZA.	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS								
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn				
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)				
100.10		Fq	sludge														
103.70		Fq + Qz	sludge														
108.70		Fq	sch - sily O ⁺ part Qz														
114.10		SM	msr, comp, mainly Py, banded Spk			1 114.10	114.90	0.80	4.4	0.98	0.36	3.05	10.72				
114.90		SM				2 116.00	116.20	0.20	2.6	1.08	0.10	0.98	6.20				
116.00		Fq															
120		Fq															
123.20			sludge														
124.70		Fq															
126.30		Fq	sludge														
127.00		Fq	sludge														
127.80		Fq	sludge														
129.20		Fq	sludge														
131.70		Fq	sludge														
133.50			sludge														
137.80		Fq															
140		Fq															
145.60		F1a	dyke														
150		Fq															
152.60		SM	msr, comp, mainly Py, banded Spk			3 153.60	154.60	1.00	1.1	1.16	3.20	0.33	2.36				
154.00		S111	Silt. rock, Py imp I-II, part Co banded			4 154.60	155.60	1.00	0.9	5.9	1.72	0.08	0.22				
156.20		SM	msr, comp, mainly Py			5 155.60	156.60	1.00	0.4	5.2	1.58	0.12	0.21				
157.00		S111	Silt. rock, Py imp I, banded			6 156.60	157.60	1.00	0.1	4	0.02	0.02	0.08				
158.20		Em	Py imp p-m, banded			7 157.60	158.20	0.60	0.1	4	0.09	0.01	0.02				
159.00		Emc															
160		Ec	part Qt, Py imp p sch - sily O ⁺														
170																	
171.30			171.30m - 173.50m Py imp p-f			8 171.30	172.30	1.00	0.2	21	0.61	0.04	0.29				
173.30						9 172.30	173.30	1.00	0.1	6	0.22	0.01	0.25				
177.00			177.00m - 30cm Qz V														
180																	
187.00		Em	sch - sily O ⁺ - 10 ⁺ , part Py imp														
190																	
195.00		Emc	sch - sily O ⁺ - 10 ⁺ , part Py imp														
197.00		Em	sch - sily O ⁺ - 10 ⁺ , part Py imp														
200																	

MJM-4

200 m ~ 250 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEO PITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS						
						Da (m)	A (m)	Ancho (m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn		
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)		
20450		Em	sch-sily 20 ^o post Qs												
21000		Eqb	sch-sily 20 ^o Chl P ₂ Ben												
21700		Emob													
21950		Embe	sch-sily 20 ^o												
22140		Emc	sch-sily 20 ^o												
23000		Emc	sch-sily 0 ^o -20 ^o												
23570		Et													
24320		Ebn													
24570		Em	sch-sily 0 ^o												
25030															
60															
70															
80															
90															
100															

Columnas Geológicas de Perforacion MJM-5, Area Tizapa
チサバ地区ボーリング柱状図 MJM-5

MJM-5

0 m~100m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	VALERARROLLA SILICIFI BLANQUEA PIRITIZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS								
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)				
0	AAA	Bs	vesicular band 60°														
10	AAA		12.00m-30°														
20	AAA		18.00m-0°														
20.50	AAA		20.50m-comp, pt-blu														
28.20	AAA		28.20m-30.50m redsh ten, weathred part clay														
30.50	AAA	Bs, Clay	30.50m-clay f, pt-gry, part Bs chips remain														
32.45	AAA	Clay Silt															
34.70	AAA	Bs															
35.80	AAA	Silt	pebbly, subangular, occi pbls part cte Sa														
40	AAA	Cgl	part Bs boulders, 10-25cm subangular														
42.20	AAA	Silt cte Sa															
50	AAA	Cgl	pebbly														
50.90	AAA		sludge														
52.00	AAA	Cgl	pebbly part Sch boulder 8cm														
60	AAA																
61.90	AAA	Brc.	sand, dyke pbl's sand, various pbl's expl brc														
63.10	AAA																
66.10	AAA	Fls	dyke														
68.45	AAA	Fg	sludge part Fg chips mla														
70	AAA																
80	AAA																
92.00	AAA	Fg	sludge														
92.80	AAA	Fg															
94.70	AAA	Fg															
95.20	AAA	Fg															
95.60	AAA																
96.70	AAA		sch-sty 40°														

MJM-5

100 m ~ 200 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTAZARILLA SILICIF. BLANQUEA. PIRITAZA.	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS										
						Da (m)	A (m)	Ancho (m)	Av	Ag	Cu	Pb	Zn						
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)						
			sludge																
107.70		Eg	sch-sity 20°																
111.50		Fg	sludge																
112.70		Fg	sch-sity 60°																
114.50		Fg	sludge																
115.70		Fg	sludge																
116.10		Fg	sludge																
120.10		Fg	sch-sity 20°-30°, part Py imp																
121.20		Fg	sludge																
123.20		Fg	comp. mat. Py			1	124.20	124.50	0.10	2	0.67	0.98	4.94						
124.20		Em	silt f. part Oz. Py imp			2	124.30	125.30	100	0.3	9	0.02	0.02	0.07					
124.50		Em	60° 127.00m-127.50m Oz crushed			3	125.30	126.30	100	<0.1	1	0.04	<0.01	0.04					
128.50		Em	60° dyke			4	126.30	127.30	100	<0.1	3	0.07	<0.01	0.05					
128.60		Em				5	127.30	128.50	120	0.1	2	0.01	<0.01	0.03					
130.30		Em																	
130.70		Eq	irreg. micro folding 20°																
132.50		Emc	sch-sity 30°-60°																
138.90		Em	Ch pp., micro folding																
147.50		Emq	dk-gy, sch-sity 30°																
149.70		Em																	
151.70		Emb	Bi decrease																
159.60		Em	157.00m-157.80m Oz																
165.40		Em	blk Py, oxyzite, layers, det																
170		Eb	sch-sity 10°-20° part Oz VI																

MJM-5

200 m ~ 300 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICICA BLANQUEO PIRITA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS										
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)						
		Eb																	
10																			
20																			
222.80		Ec	sch-sily 10*																
229.40		Ecb	sch-sily 10*																
240.00		Ec	micro folding f																
242.00		Em	sch-sily 10*																
250.00																			
60																			
70																			
80																			
90																			
100																			

Columns Geológicas de Perforacion MJM-6, Area Tizapa
チサバ地区ボーリング柱状図 MJM-6

MJM-6

0 m~100 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEA PIRITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS										
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Av	Ag	Cu	Pb	Zn						
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)						
0-6.70	As	0-6.70m cracked																	
10		vasicular																	
17.00		17.00m - band 50°																	
22.00		22.00m - band 25°																	
27.10		27.10m - andesitic, comp, ppl band 20°																	
30.00		30.00m - fassitic, dk-color, comp band 15°																	
53.00		53.00m - cracked, part clay																	
58.50																			
64.70	Ss	Ss silt	cls, part silt																
66.40	QP	QP	dyke																
70	Cpl	Cpl	boulder; expl bre, QP																
72.30	Ema	Ema	weathered sch - sily 10°																
76.50	Fq	Fq																	
78.20	Fis	Fis	dyke																
82.70			non - core																
88.70	Fg	Fg	sch - sily 0° - 10°																
91.90			91.90m - 95.00m Fg fragments																
93.00	Fg Qz	Fg Qz	chips mixed																
95.00	Qz	Qz	95.30m - 98.80m Qz I																
98.80	Fg	Fg	sch - sily 25°																

MJM-6

100 m ~ 200 m

SP PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEO PIRITIZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS									
						Da (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)					
0		Fg																
10																		
15.70			sludge															
20																		
24.70																		
30		Fg	micro folding 50° part Qz jagged															
40																		
50																		
60			sch-sily 40°-60°															
70																		
177.20		Fis	dyke															
179.30		Fg	sch-sily 10°															
186.30		SM	Sph thin bands, mm order			1	186.35	186.80	0.95	2.2	158	290	1.03	8.58				
		Sill	part Cp f ₂ banded 20°			2	186.80	187.80	1.00	0.9	65	198	0.25	0.33				
		Py imp	crs grain Py imp ff			3	187.80	188.80	1.00	0.6	19	052	0.04	0.08				
						4	188.80	189.80	1.00	0.7	35	162	0.02	0.06				
						5	189.80	190.80	1.00	0.5	35	064	0.02	0.05				
						6	190.80	191.80	1.00	0.2	5	009	0.02	0.05				
						7	191.80	192.80	1.00	0.1	3	005	0.02	0.03				
						8	192.80	193.80	1.00	0.1	3	001	0.01	0.04				
						9	193.80	194.80	1.00	0.4	21	070	0.02	0.18				
						10	194.80	195.80	0.70	0.4	103	334	0.41	0.34				
		SM	195.50-195.90 near massive mas, comp Py			11	195.50	196.50	0.80	2.1	388	187	0.85	5.37				
		Sill, Py imp	crs grain Py banded 40°-50°			12	196.50	197.50	1.40	2.4	19.8	164	0.12	0.26				
197.70		Eq																
198.30		Qz																
200.00																		

MJM-6

200m~300m

Profundidad (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIF. BLANQUEO. PIRITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS								
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (‰)	Ag (‰)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)				
20000			non - cora														
20200		Ec	sch-sily 30° 209.30m-30cm Py imp m, Cp P			13.20920	20990	0.70	0.2	30	0.67	0.04	0.55				
21670		Flx	dyke														
21700		Ec															
21800		Emc															
23350		Ec	sch-sily 0°-20°														
23680		Oz	Cp imp														
23740		Ec	sch-sily 20°														
23800		Flx	dyke														
23900		Ec	sch-sily 0°-20° part Py imp														
24800		Em	Py imp														
25000																	
60																	
70																	
80																	
90																	
00																	

Columnas Geológicas de Perforación MJM-7, Area Tizapa
 チサバ地区ボーリング柱状図 MJM-7

MJM-7

0m~100m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICIFI- CACION BLANQUEO PIRITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS											
						De (m)	A (m)	Ancho (m)	Au	Ag	Cu	Pb	Zn							
									(g/t)	(g/t)	(%)	(%)	(%)							
0		Ov																		
600																				
10		Bs	9.00m-20.00m brownish, weathered band 50°																	
20			20.00m-27.10m vesicular, irreg. band 60°																	
30																				
40			39.00m-crooked, clay f																	
53.00		Cgl	boulder; expl. brc																	
55.40		Cgl Sx Ss	pebbly 58.40m-60.30m grading one unit																	
60.30		Cgl	boulder; expl. brc																	
64.00		Fls	dike																	
67.00		Fmg	brn, weathered																	
70		Fg																		
75.40		Qz pbles																		
78.20			non-core																	
79.20		Qz pbles																		
82.70		Fg																		
84.30		Fg	shdgs + chips																	
90			90.20m-93.20m brn, weathered																	

MJM-7

100 m ~ 200 m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTERACION SILICATA	BLANQUEO	PIRITAZA	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS						
								De (m)	A (m)	AncPo (m)	Au (%)	Ag (%)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)		
		Fg	sludge + chips														
108.00		Fg	sch-sily 0°														
114.80		Sil	comp. by mainly Py, Sph bond upper part brecciated					1 114.80	116.10	1.30	36	5.99	0.18	2.43	0.52		
116.10		Eqm	sch-sily 20° Py imp. Scaded f					2 116.10	117.10	1.00	0.2	48	0.34	0.05	0.18		
118.60		Eqm	sch-sily 30° 119.30m-20cm Oz					3 117.10	118.10	1.00	<0.1	1	0.04	0.01	0.03		
120.70		Eqm	sch-sily 40°					4 118.60	119.20	1.10	<0.1	1	0.02	<0.01	0.02		
131.80		Ec	sch-sily 20° part Oz, Em intercalate														
156.30m-156.60m			Oz V														
156.60m-158.20m			Oz f														
161.20		Em	sch-sily 20°														
162.00		Em(c)	sch-sily 30° part Py imp, Cp pp														
176.20		Em															
188.50		Eqm	188.50m-189.40m Py imp f														
189.40		Ebm	sch-sily 20°														

MJM-7

200 m ~ 300m

Profundidad (m)	Columna Geológica	Nombre de Roca	Descripción	Veta	Alteración Arcilla Silicif. Blanca Piritiza	Muestra			Resultado de Análisis									
						Da (m)	A (m)	Ancho (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)					
0	[Hatched Pattern]	Ebn	sch-sily 20°															
10																		
21780																		
20		Emb	Py imp-14ns															
22970	[Hatched Pattern]																	
30		Emb																
23260	[Hatched Pattern]																	
40		Eb	sch-sily 10°															
50																		
60																		
70																		
80																		
90																		
100																		

1-3 物理探査

1-3-1 TEM法調査

(1) 目的

TEM法によりチサバ台地全域の比抵抗構造を解明し、本地区における以後の探鉱活動に新たな指針を与えることを目的とする。

(2) TEM法の特徴

TEM法(Transient electro-magnetic method)は、現在広く利用されているシュランベルジャー法やMT法(CSAMT法)と同じように、比抵抗に着目した電気探査法の一つで、地下の比抵抗構造による応答を時間の関数として測定するという特徴をもつ。

原理的には、図II-1-11に示すように、送信ループにパルス形状の電流を流し、電流を遮断することによって地下構造内に生ずる誘導電流(渦電流)による二次磁場の過渡電圧を測定し、その減衰波形の形から地下の比抵抗構造を推定する方法である。

TEM法の利点は、高々数百ms(例えば今回用いたSIROTEMシステムの場合、最大161.3ms)までの信号を測定するだけなので他の周波数領域電磁法の測定に比較して測定時間が格段に速いこと、送信電流を遮断した後の過渡現象を測定するために一次磁場は存在せず二次磁場のみを測定できるため低比抵抗体に対する感度が高いということ、時間とともに地表付近の渦電流は先に減衰してしまうため表層付近の地質ノイズの影響を受けにくいことである。

測定配置としては、図II-1-12に示すようにいくつかのレイアウトが考案されているが、今回はその中のCoincident loop配置で実施した。これは測定点毎にループを敷設しなければならないことから作業性に問題があるが、送信、受信を同一地点で行うことから、解析結果の信頼性は最も高いと言われている。

(3) 測定機器仕様

今回の調査はCoincident loop配置で行ったため、使用した機器はSIROTEM II SEのみである。以下にその仕様を記す。

○送信部

on time=off time

50Hz rejection 10msec~180msec

60Hz rejection 8.3msec~183.3msec

最大電流 10 A (24 V)

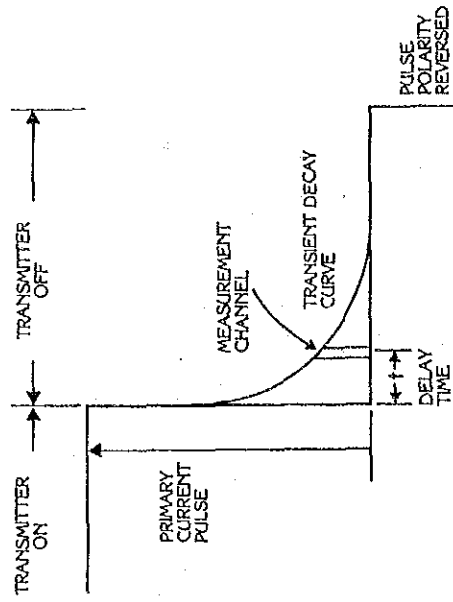
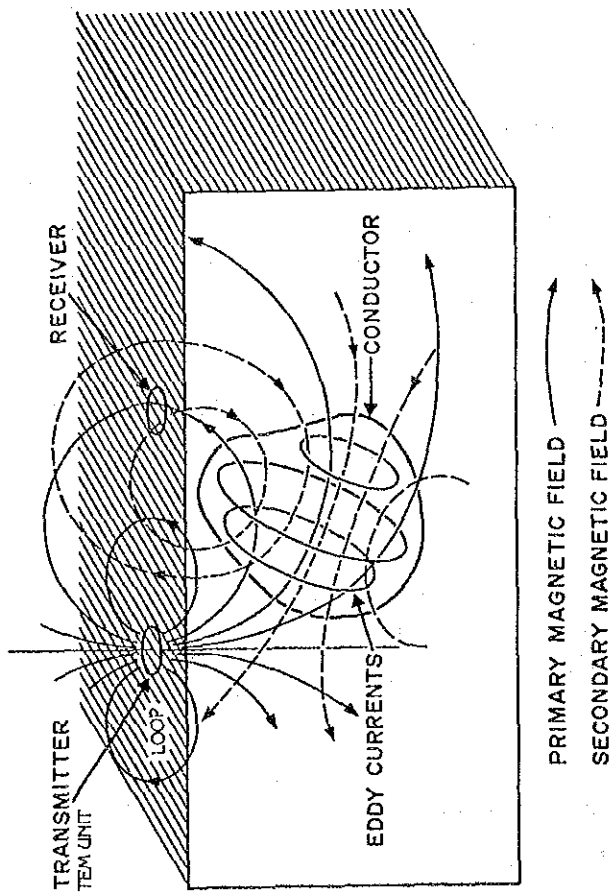
○受信部

チャンネル数 10~64

サンプリング時間 49 μ sec~161.3msec

Instrument noise 20 nV 以下

Sferics rejection 25,50,100,200,400,800 % 選択可能

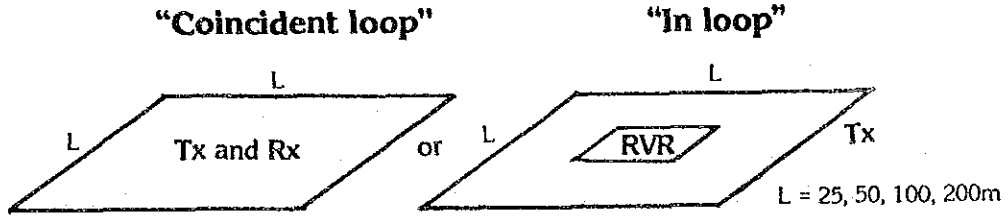


Schematic diagram of TEM operation

Fig. 11-1-11 Principio de Medición de por el Método TEM, Area Tizapa
TEM法測定原理

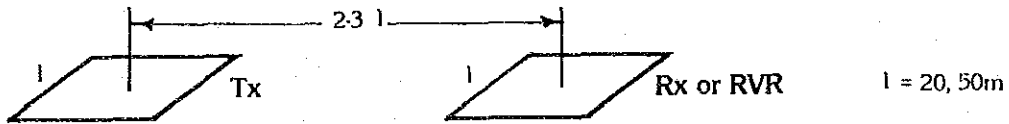
Some of the common configurations

COAXIAL LOOP GEOMETRY



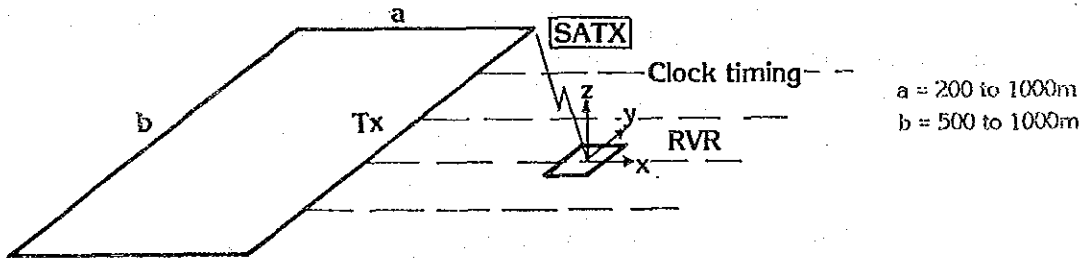
Advantages: Convenient, strong signals, no blind zones
 Disadvantages: Complex anomaly shape

SEPARATED MOVING LOOPS



Advantages: Less confusing anomaly shape
 Disadvantages: Weaker signals. Less convenient.

LARGE FIXED LOOP GEOMETRY



Advantages: Reduced rate of fall-off. Constant source field.
 Disadvantages: Blind zones. Dependant on location of Tx.

DOWNHOLE

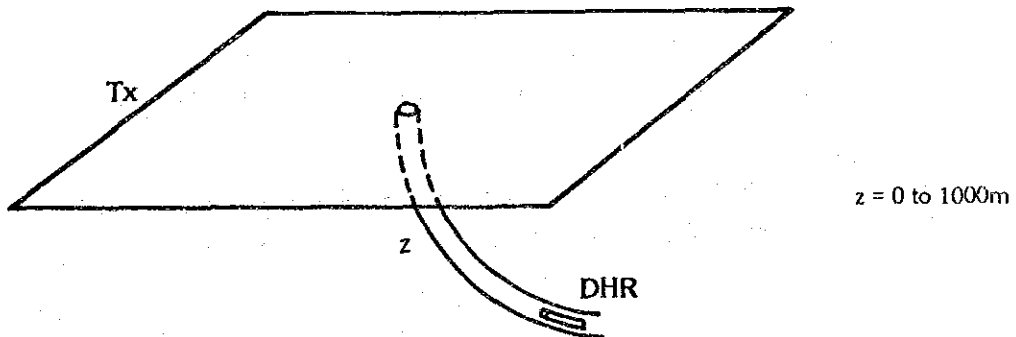


Fig. II-1-12 Configuración de Medición por el Método TEM, Area Tizapa
 TEM法測定配置

プリンター内蔵

○サイズ・重量

46×34×27cm , 12.5kg

(4) 調査方法

図 II -1-13 に測定位置図を示す。測点数は合計202点で、チサバ台地及びその北部およそ4km²の区域内に100mないし200mのグリッド上に配置した。

測定方式は同一ケーブルで送信、受信を行う Coincident loop 配置を採用した。送信ループの大きさは、本調査の対象可探深度を300mと設定したことを受けて、100m径のものを用い、電流は5.0~5.5 A (24V)、duty cycle 50 % の矩形波 (turn off time 133 μs) を流し、表 II -1-19に示すサンプリング時間で電流遮断後の減衰電圧を測定した。今回使用した S I R O T E M システムでは standard time と early time の2種類のサンプリング時間を選択できるが、探査対象可探深度上基本的には standard time で測定を行い、参考データとして early time のデータも取得した。なお、スタッキング回数は256ないし512回で行った。

測定にあたっては、測量班と測定班の2班を編成し、測量を先行して行った。測定班は、事前に100mケーブルを4本作成し、ポケットコンパスを用いて南北東西方向にループを敷設し、適当なコーナーに測定器を設置して測定を開始した。測定時間は1点当り10分前後、移動時間及びループ敷設時間は条件の良い所では10分程度であったが、一部、植生の多い地帯や地形の急峻な地帯では1時間近く要する測点もあった。そのため測定実績は平均12~13点/日であった。

ノイズについては近辺にノイズ源が全くなく、天候も非常に安定していたことからほとんど問題にならないレベルであったため、再現性の良い信頼性の高いデータを取得することができた。

(5) 解析方法

① データ処理

S I R O T E M II S E では、得られた信号は測定器内部で処理され、電流値で正規化された各時間における電圧値及び次式 (Kaufman, A.A. and Keller, G.V. 1983) で計算された見掛比抵抗値が内蔵のプリンターに出力される。

$$\rho_a = 6.32 \times 10^{-12} \times b^{8/3} \times (V/I)^{-2/3} \times t^{-5/3} \quad (1)$$

ここで、 ρ_a は見掛比抵抗値 ($\Omega \cdot m$)、 b はループ径 (m)、

V/I は受信電圧 (Volts/amp)、 t は時間 (sec)

である。

ただし、これは late stage と呼ばれる渦電流がほぼ均一に拡散して減衰していく段階の式で、次の条件を満足していなければならない。

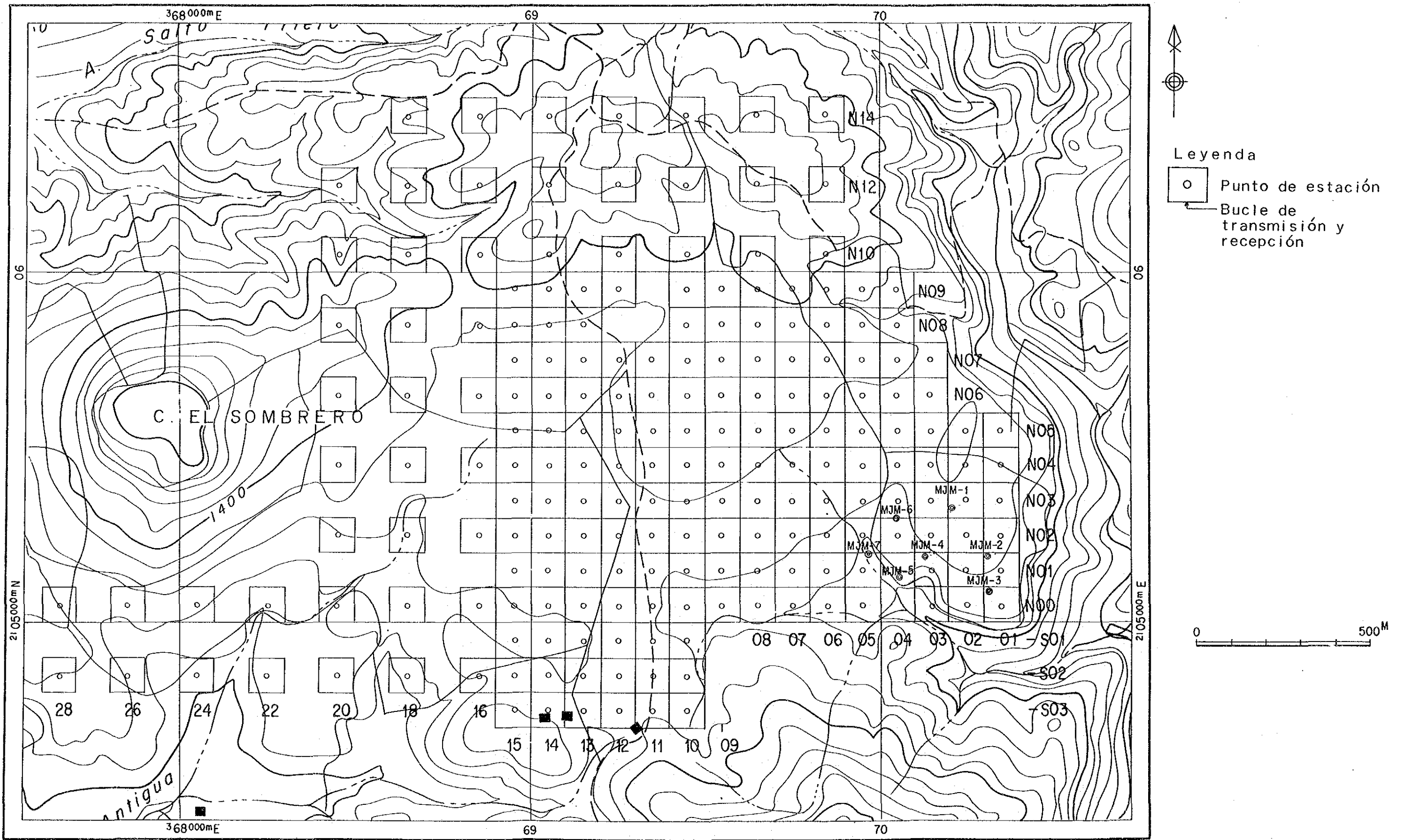


Fig. 11-1-13 Diagrama de las Posiciones Medidas por el
Método TEM, Area Tizapa
TEM法測定位置図

Tabla 11-1-19 Tiempo de Muestreo de SIROTEM (mS), Area Tizapa
SIROTEMサンプリング時間(mS)

SIROTEM nominal data windows		EARLY TIME nominal data windows					
CHANNEL	START	MIDDLE	END	CHANNEL	START	MIDDLE	END
1	0.315	0.487	0.659	1	0.825	0.849	0.874
2	0.787	0.879	1.051	2	0.874	0.898	0.123
3	1.099	1.271	1.443	3	0.123	0.147	0.172
4	1.491	1.663	1.835	4	0.172	0.196	0.221
5	1.883	2.055	2.227	5	0.221	0.245	0.270
6	2.275	2.643	3.011	6	0.270	0.319	0.368
7	3.059	3.427	3.795	7	0.368	0.417	0.466
8	3.843	4.211	4.579	8	0.466	0.515	0.564
9	4.627	4.995	5.363	9	0.564	0.613	0.662
10	5.411	5.779	6.147	10	0.662	0.711	0.760
11	6.195	6.955	7.715	11	0.760	0.858	0.955
12	7.763	8.523	9.283	12	0.955	1.054	1.152
13	9.331	10.091	10.851	13	1.152	1.250	1.348
14	10.899	11.659	12.419	14	1.348	1.446	1.544
15	12.467	13.227	13.987	15	1.544	1.642	1.740
16	14.035	15.379	17.123	16	1.740	1.936	2.132
17	17.171	18.715	20.259	17	2.132	2.528	2.924
18	20.307	21.851	23.395	18	2.524	2.720	2.916
19	23.443	24.987	26.531	19	2.916	3.112	3.308
20	26.579	28.123	29.667	20	3.308	3.504	3.700
21	29.715	32.827	35.939	21	3.700	4.092	4.484
22	33.987	39.099	42.211	22	4.484	4.876	5.268
23	42.259	45.371	48.483	23	5.268	5.660	6.052
24	48.531	51.643	54.755	24	6.052	6.444	6.836
25	54.803	57.915	61.027	25	6.836	7.228	7.620
26	61.075	67.323	73.571	26	7.620	8.404	9.188
27	73.619	79.867	86.115	27	9.188	9.972	10.756
28	86.163	92.411	98.659	28	10.756	11.540	12.324
29	98.707	104.955	111.203	29	12.324	13.108	13.892
30	111.251	117.499	123.747	30	13.892	14.676	15.460
31	123.795	136.315	148.835	31	15.460	17.028	18.596
32	148.883	161.403	173.923	32	18.596	20.164	21.732

$$t > 1.19 \times 10^{-3} \times b^2 \times r^{-1} \quad \text{milli-seconds} \quad (2)$$

SIROTEMISEで設定されているStandard time はほとんどの場合これを満たす。ここで、 r は媒質の比抵抗 ($\Omega \cdot m$) である。

ところで、上記の式は送信電流として理想的なパルス波形を前提としている。実際は電線のもつ抵抗あるいはインダクタンスにより電流が完全に遮断されるまでわずかの時間 (turn off time) を要する。そこで、このturn off timeの影響を除くために次式で見掛比抵抗値の補正を行った (Fitterman D.V. and Anderson, W.L. 1987)。

$$\rho_o (\text{correct}) = \rho_o \times \{ (2t/3t_o) [(1-t_o/t)^{-2/3} - 1] \}^{2/3}$$

ただし、 t_o はturn off time である。

この見掛比抵抗値を用いて、まず各時間 (ch1, ch5, ch10, ch15) における見掛比抵抗値を地形図上にプロットし、等見掛比抵抗曲線を描いた見掛比抵抗平面図を作成した。TEM法では、ループに流す電流を遮断したときに生じる地表付近の渦電流が時間とともに深部へ透入していく現象を測定するのであるが、この地表付近の渦電流は先に減衰してしまうために、遅い時間の記録ほど深部の情報を反映していると言える。従って、この見掛比抵抗平面図より、ある深度における調査区域全体の平面的な分布を定性的に把握できる。

次に、断面線沿いの測点において見掛比抵抗値を時間の早い方から順に上から記入し、等見掛比抵抗曲線を描いた見掛比抵抗断面図を作成した。これは上記の理由から一種の擬似断面図で、定性的な深度情報を把握することが可能である。

② 定量解析

解析は、地下構造をある水平多層構造と仮定し、この仮定した構造から計算された理論値と野外測定データとを比較し、それらが良く一致するまで計算を繰り返す。最も良く一致した水平多層構造をその測点付近での最適地下構造モデルと考えるという逆解析法で、USGSで開発された「NLSTCI」と呼ばれるプログラムを使用した。逆解析に使用したデータは standard time のデータ及び early time のch5, 7, 8, 10 である。

逆解析法で得られた結果をもとに、地表から 0m, 100m, 200m 及び 300mの深度における比抵抗値を地形図にプロットし等比抵抗曲線を描き比抵抗構造平面図を作成した。次に、見掛比抵抗断面図と同じ断面における比抵抗構造断面を作成した。これは逆解析で得られた水平多層構造モデルを地表面からの深度でプロットし、同程度の比抵抗値をもつ多層モデルを結んで、地下の比抵抗構造をあらわしたものである。さらに、今回は、比抵抗層の分布形態が本地区における探鉱活動に有益な情報になることから、その上面深度及び下面深度を平面図にプロットし

た低比抵抗上面深度平面図及び低比抵抗下面深度平面図を作成して若干の考察を行った。

(6) 調査解析

① 見掛比抵抗平面図

図Ⅱ-1-14から図Ⅱ-1-17に $t = 0.515, 2.055, 5.779$ 及び 13.227ms における見掛比抵抗平面図を示す。以下にそれぞれの特徴を記す。

($t = 0.515\text{ms}$)

見掛比抵抗は $30 \sim 100 \Omega \cdot \text{m}$ の分布を示す。チサバ台地中央部に $80 \sim 100 \Omega \cdot \text{m}$ の高見掛比抵抗帯が卓越して分布しているのに対し、調査地区北西側及び南側では $50 \Omega \cdot \text{m}$ 弱の中見掛比抵抗帯が卓越して分布している。N08以南の $30 \Omega \cdot \text{m} \sim 100 \Omega \cdot \text{m}$ の見掛比抵抗はチサバ台地に普遍的に分布する玄武岩を反映したものであると考えられる。一方、チサバ台地以北の片岩地帯も同程度の値を示す。

($t = 2.055 \text{ms}$)

前述の見掛比抵抗平面図に比べて、調査地区北部の見掛比抵抗値にはほとんど変化が認められず、 $30 \sim 70 \Omega \cdot \text{m}$ の値を示す。一方、チサバ台地では見掛比抵抗値が下がり全体的に $30 \Omega \cdot \text{m}$ 程の値が広く分布しており、特に調査地区南側の一部では $20 \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低見掛比抵抗ゾーンが分布する。南西端部 $50 \Omega \cdot \text{m}$ 以上の中見掛比抵抗帯が認められる。前者については、調査地区に広く潜在していることが予想されるグラファイト層を反映したものと推定され、後者については、その下盤の絹雲母片岩あるいは緑泥石片岩に対応するものと推定される。

($t = 5.779 \text{ms}$)

北部の見掛比抵抗分布は相変わらず変化が少なく $30 \sim 60 \Omega \cdot \text{m}$ の値を示す。チサバ台地ではさらに見掛比抵抗が下がる。特に、測線N05以南では、 $20 \Omega \cdot \text{m}$ 以下の比抵抗ゾーンが卓越し、西南西側に伸長する傾向にある。 $10 \Omega \cdot \text{m}$ 以下のゾーンも調査地区南側の一部で局部的ではあるが認められる。また、南西端部の高見掛比抵抗の分布域はより広がる傾向にある。

($t = 13.227 \text{ms}$)

$20 \Omega \cdot \text{m}$ のゾーンはさらに北東側に広がる様相を呈し、また $10 \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低見掛比抵抗帯も調査地区中央部から南側の一部まで分布している。調査地区北部、南東側及び南端側で値がプロットされていないが、これはそれらの地点で高見掛比抵抗を示すために信号の減衰が早くこの時間でノイズレベルに達したことによる。

② 見掛比抵抗断面図

東西断面及び南東～北西断面における見掛比抵抗断面図を図Ⅱ-1-18～図Ⅱ-1-34に示す。各断面の特徴を以下に述べる。

(測線 S03 断面)

測点10～14にかけて本調査地区では比較的高い $80 \Omega \cdot \text{m}$ 程度の見掛比抵抗帯が

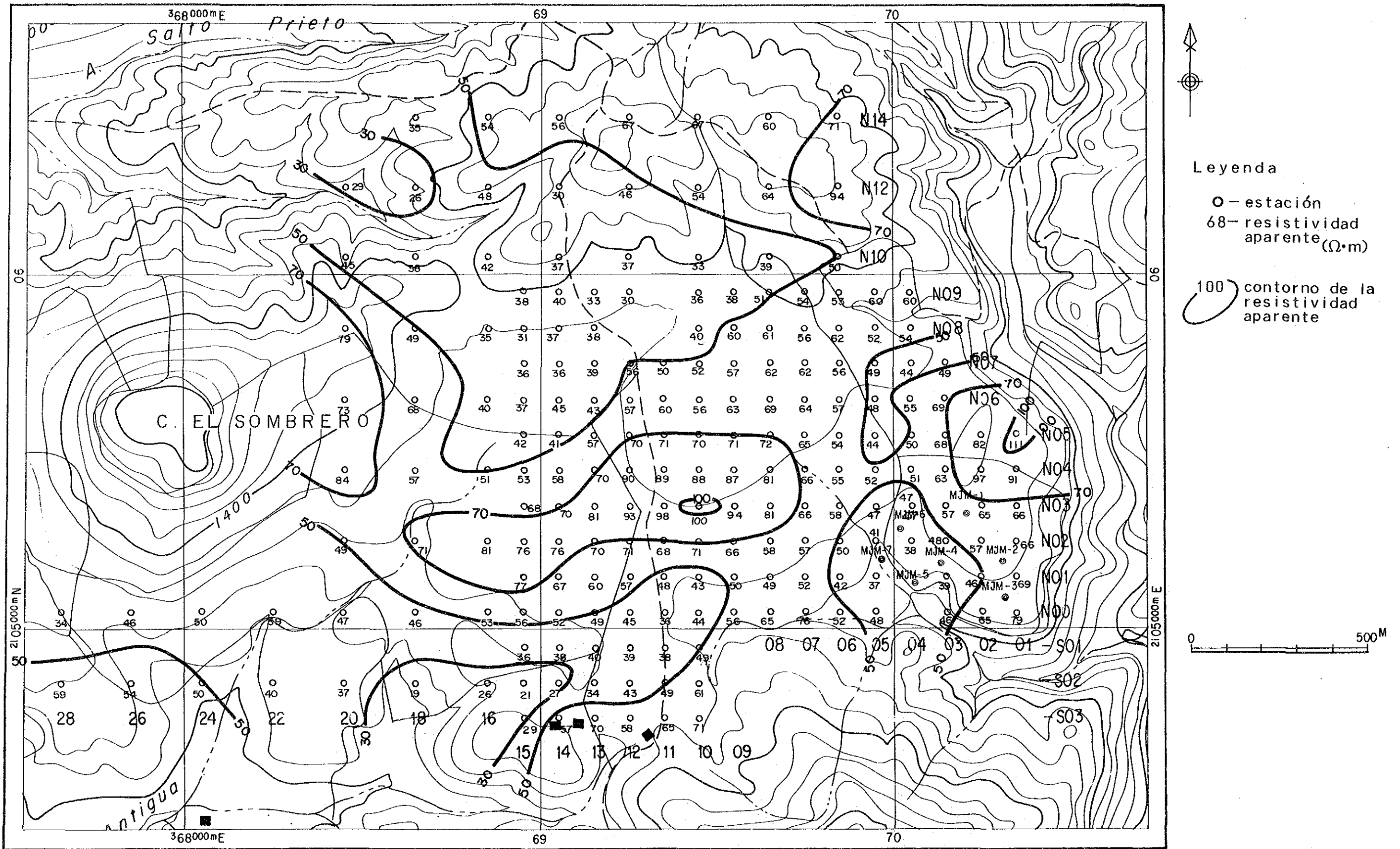


Fig. II-1-14 Plan de la Resistividad Aparente($t=0.515mS$), Area Tizapa
見掛比抵抗平面図($t=0.515mS$)

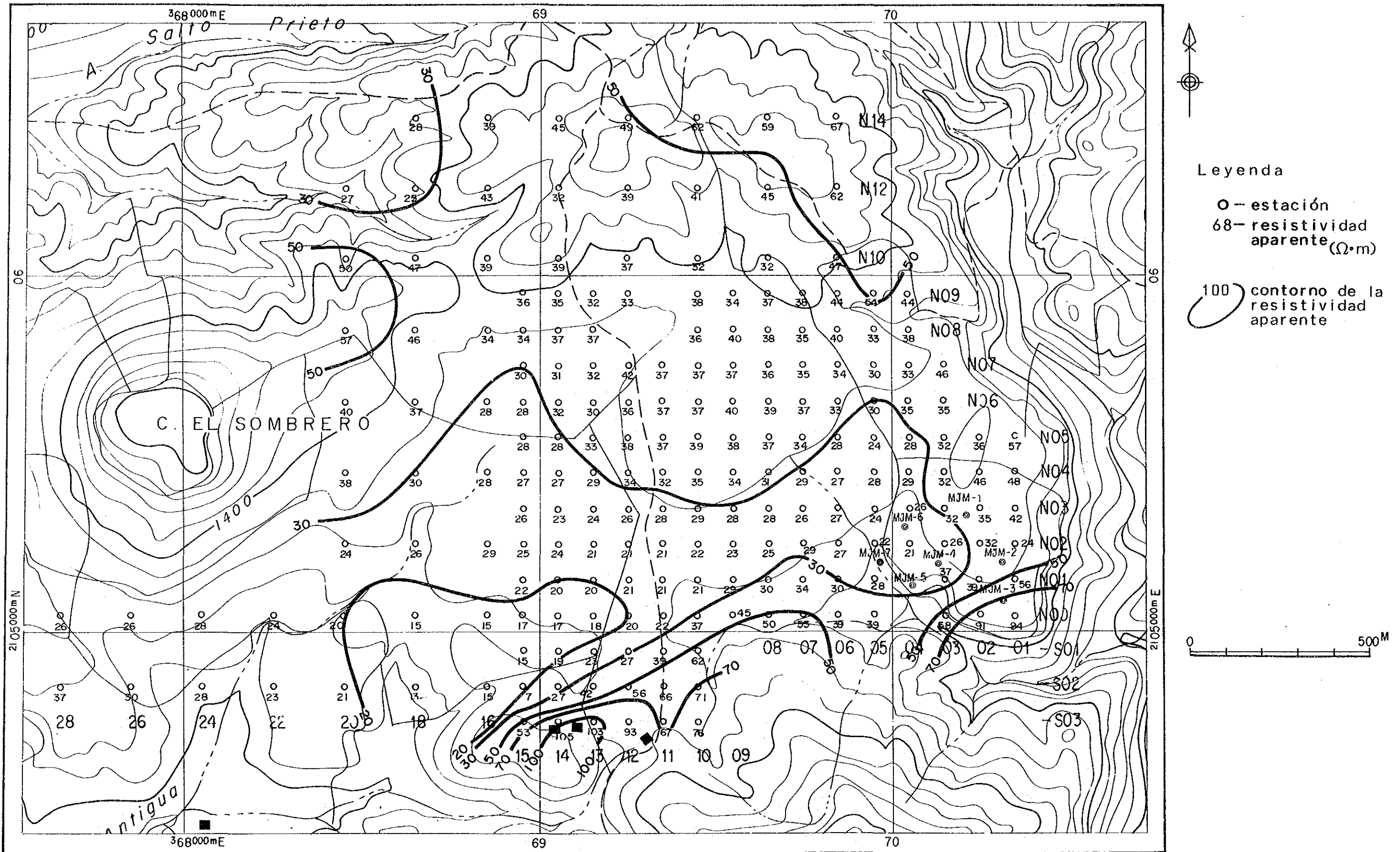


Fig. II-1-15 Plan de la Resistividad Aparente($t=2.055mS$), Area Tizapa
見掛比抵抗平面図($t=2.055mS$)

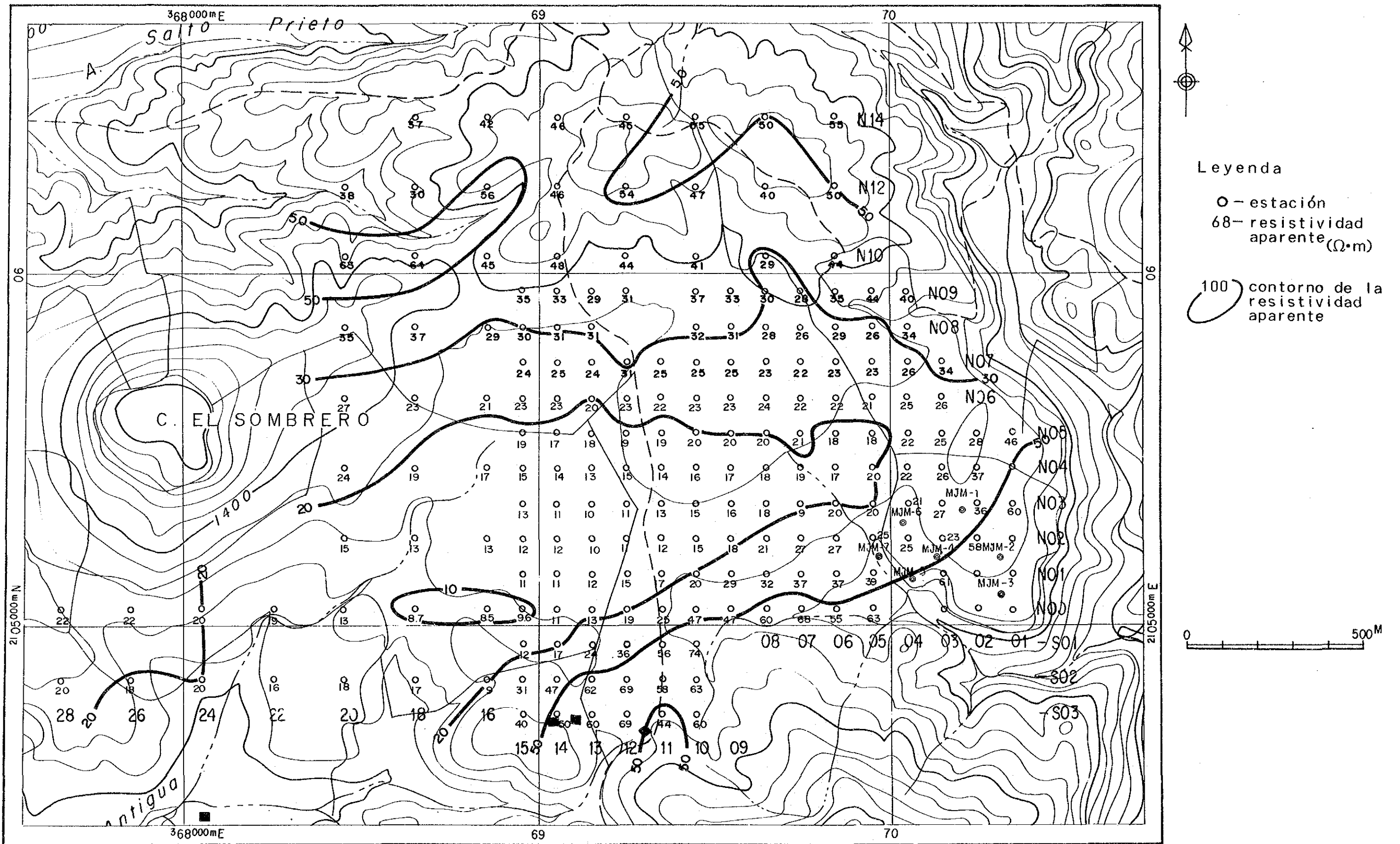


Fig. II-1-16 Plan de la Resistividad Aparente($t=5.779mS$), Area Tizapa
見掛比抵抗平面図($t=5.779mS$)

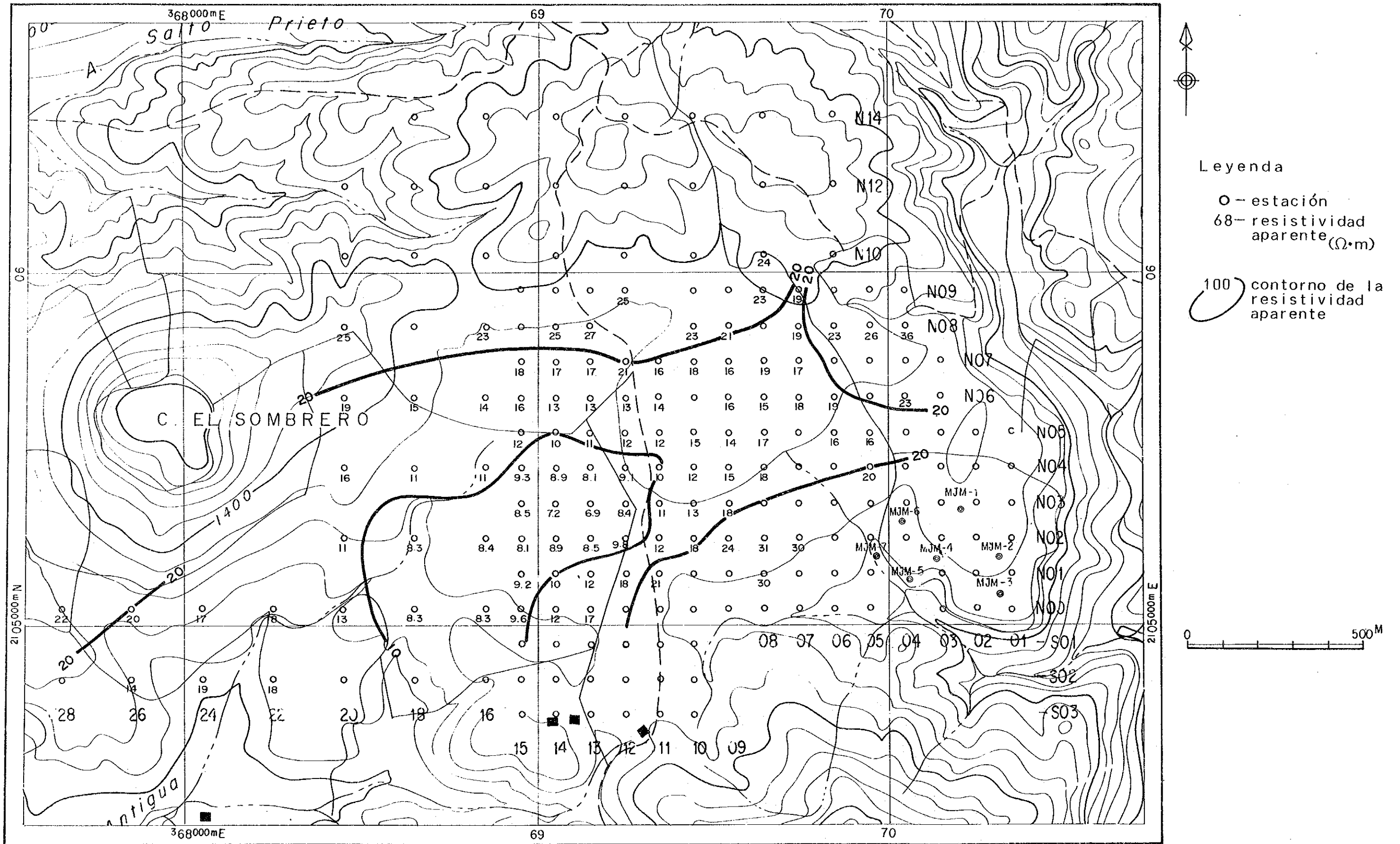


Fig. II-1-17 Plan de la Resistividad Aparente($t=13.227mS$), Area Tizapa
見掛比抵抗平面図($t=13.227mS$)

卓越し、測点11のlate time側（深部側）でやや低くなる傾向にあるものの全体的に比較的变化の少ない分布を示している。一方、測点15については、early time（浅部）で30 Ω・mというやや低い値を示している。

（測線 S02 断面）

測点14付近を境に見掛比抵抗分布に相違が認められる。つまり、その東側では、40～60 Ω・m程度の見掛比抵抗帯が卓越しているのに対し、その西側では、20 Ω・m弱の低比抵抗帯が広く分布し、西側に向かって、late time側に伸長する傾向にある。early time部の比抵抗値は測点15～18で20 Ω・m程度を示し、その両側で30～50 Ω・mを示す。

（測線 S01 断面）

S02とほぼ同様の分布を示し、測線の西側に向かって低比抵抗帯が広がる傾向にある。

（測線 N00 断面）

東側から測点12にかけて見掛比抵抗分布が漸移的に変化していくのが認められる。測点12以西のearly time部を除く全域で20 Ω・m以下の低比抵抗帯が広範囲に分布し、その低比抵抗帯は測点26付近で閉じる傾向にある。一方、early time部の値は全域で30～60 Ω・mを示す。

（測線 N01 断面）

低見掛比抵抗帯が西側のlate timeに向かって伸長しており、相変わらず東側とは見掛比抵抗分布に顕著な相違が認められる。

（測線 N02 断面）

低比抵抗帯はさらに拡大する傾向にあり、測点12から測点18のch10以降で10 Ω・m以下のゾーンが広範囲に分布しているのが特徴的である。early time部では40～70 Ω・mの比抵抗を示す。

（測線 N03 断面）

測線 N02 断面とほぼ同様の傾向が認められるが、20 Ω・mのゾーンが東側にやや広がっている。

（測線 N04 断面）

20 Ω・m以下の低見掛比抵抗帯がより東側に広がり、測点5付近からch7以降で広範囲に分布している。10 Ω・m以下のゾーンは測線 N03 に比べ、2ch程late time側にシフトしているのが認められる。early time部は全点で50～80 Ω・mの値を示す。

（測線 N05 断面）

ほぼ測線N04断面と同様の分布を示すが、20 Ω・m以下の低見掛比抵抗帯が幾分late time側にシフトしているのが認められる。10 Ω・m以下のゾーンは西側に移動し、規模が縮小する傾向にある。

（測線 N06 断面）

10 $\Omega \cdot m$ 、20 $\Omega \cdot m$ 以下のゾーンとも測線N05より3ch程 late time 側 (ch11) にシフトしているのが認められる。特に10 $\Omega \cdot m$ 以下のゾーンは測点14~16のch19以降に分布しているのみである。early time 部は測点13~16にかけて30~40 $\Omega \cdot m$ に対し、その他の測点では50~60 $\Omega \cdot m$ の比抵抗値が卓越している。

(測線 N07 断面)

10 $\Omega \cdot m$ 以下のゾーンが消え、ch13以降で20 $\Omega \cdot m$ のゾーンが測点12を除く測点5以西で認められる。

(測線 N08 断面)

20 $\Omega \cdot m$ 以下のゾーンも測点9のlate timeに分布するだけで全測点でearly timeからlate timeまで30~40 $\Omega \cdot m$ 程度の見掛比抵抗帯が支配的になる。

(測線 N09 断面)

測点7を除いて全体的に30~40 $\Omega \cdot m$ の単調な分布を示している。測点7のlate time部で20 $\Omega \cdot m$ 以下のゾーンが認められる。

(測線 N10 断面)

さらに高見掛比抵抗の傾向が増し測点8を除き40~60 $\Omega \cdot m$ の分布が卓越している。early time側は30 $\Omega \cdot m$ 程度の値を示す。

(測線 N12 断面)

測線N10とほぼ同様の分布を示し、40~60 $\Omega \cdot m$ のゾーンが広範に分布するが、東側のearly time部で50~80 $\Omega \cdot m$ を、西側のearly timeは20~30 $\Omega \cdot m$ の値を示している。

(測線 N14 断面)

全体的に50~60 $\Omega \cdot m$ のゾーンが卓越しているが西側に向かってやや低くなる傾向にあり、測点18ではearly time部からlate timeまで30 $\Omega \cdot m$ 前後の値を示す。

(NW~SE断面)

N0810を境に見掛比抵抗分布は大きく変化しているのが認められる。つまり、その南東側では南東端部で高見掛比抵抗を示しているものの、20~30 $\Omega \cdot m$ の低見掛比抵抗帯が卓越し、late time側に向かって連続して分布しているのに対し、その北西側ではearly timeからlate timeまで30~50 $\Omega \cdot m$ のほぼ均一な分布を示す。

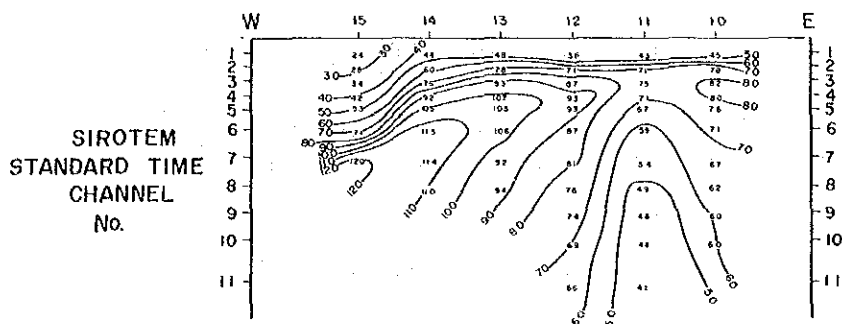
③ 比抵抗構造平面図

逆解析結果をもとに表層、深度100,200,300mにおける比抵抗構造平面図を図II-1-35から図II-1-38にあらわした。以下各平面図の特徴を述べる。

(表層)

前述した0.515msにおける見掛比抵抗平面図を反映して比抵抗は50~数千 $\Omega \cdot m$ を示す。これはチサバ台地を普遍的におおっている玄武岩あるいは台地北部に

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

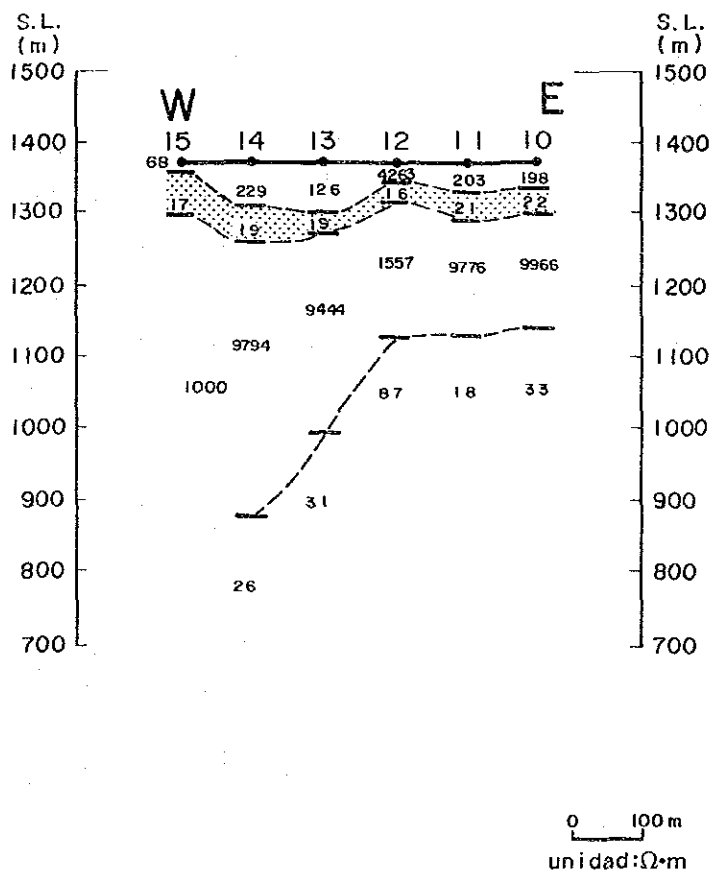


Fig. II-1-18 Sección de la Línea de Estación S03, Area Tizapa
測線 S O 3 断面图

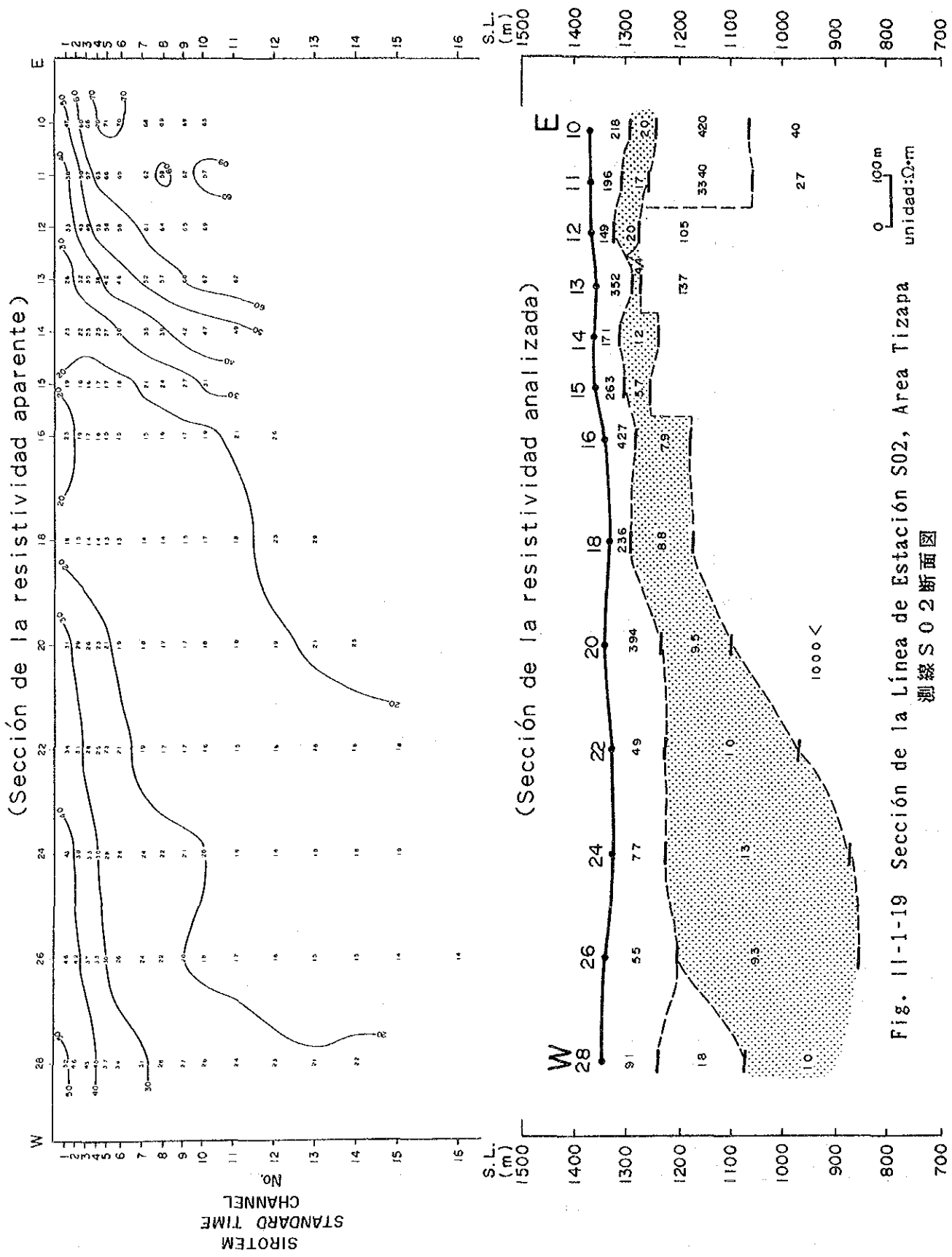
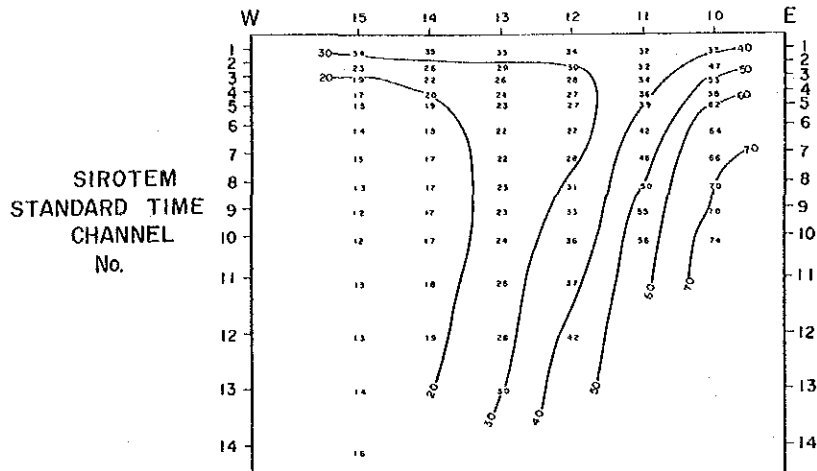


Fig. 11-1-19 Sección de la Línea de Estación S02, Area Tizapa
測線 S 0 2 断面図

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

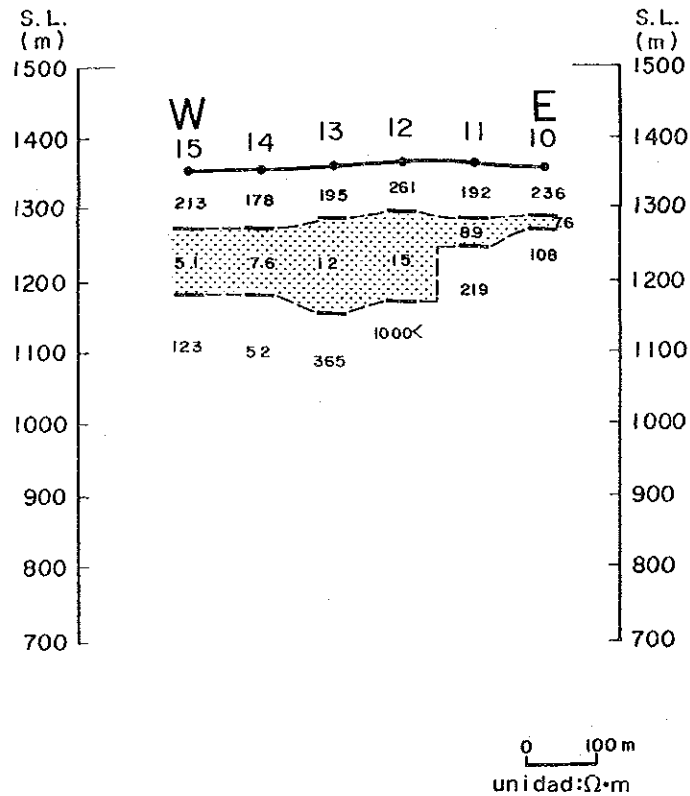
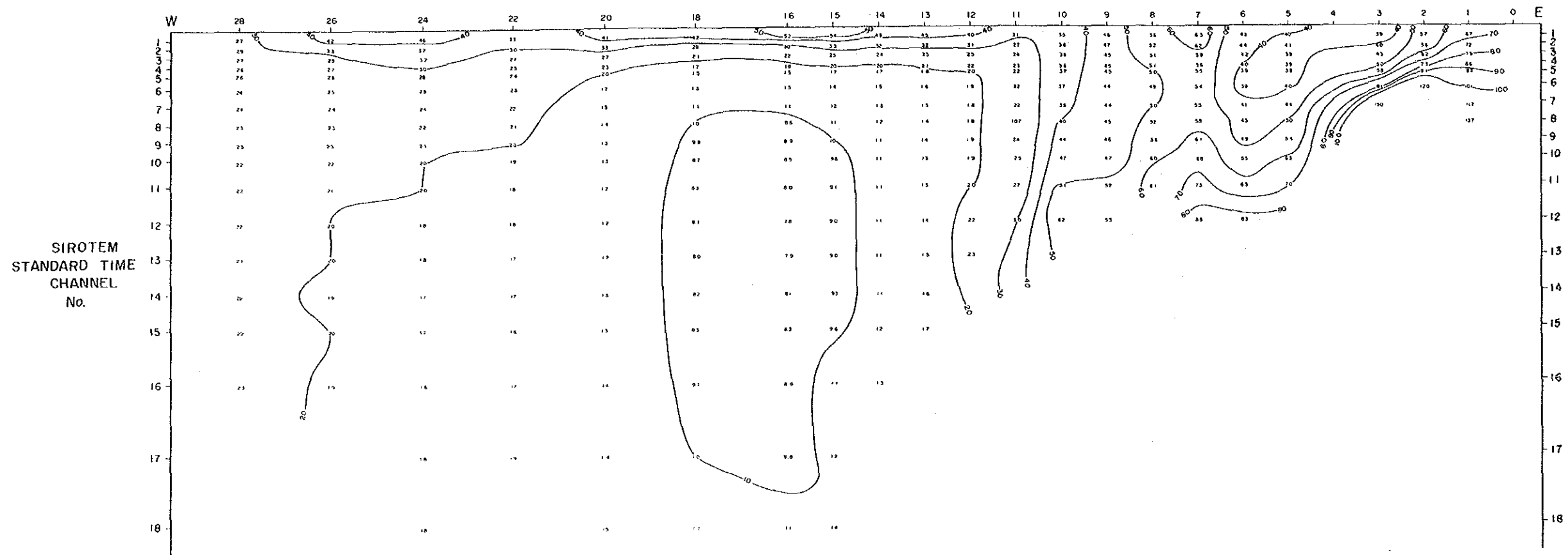


Fig. II-1-20 Sección de la Línea de Estación S01, Area Tizapa
測線 S O 1 断面図

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

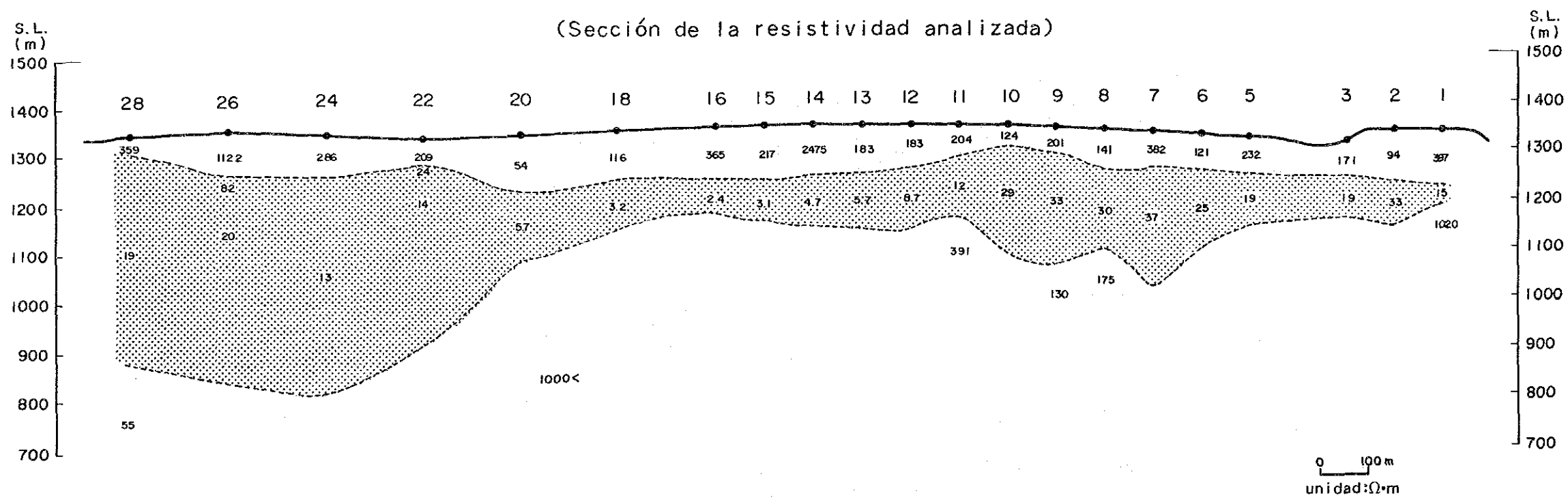
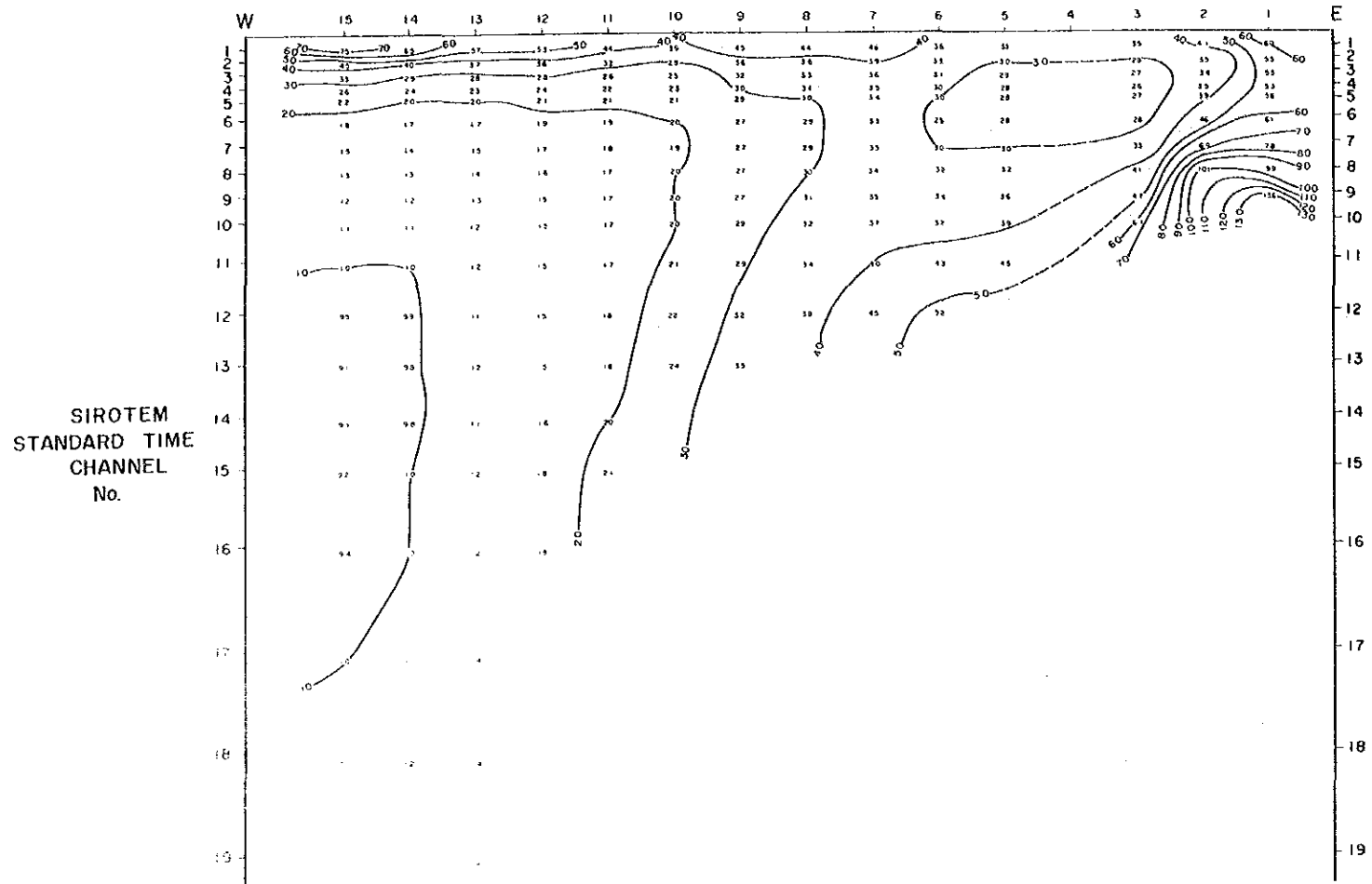


Fig. II-1-21 Sección de la Línea de Estación N00, Area Tizapa
測線N00断面図

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

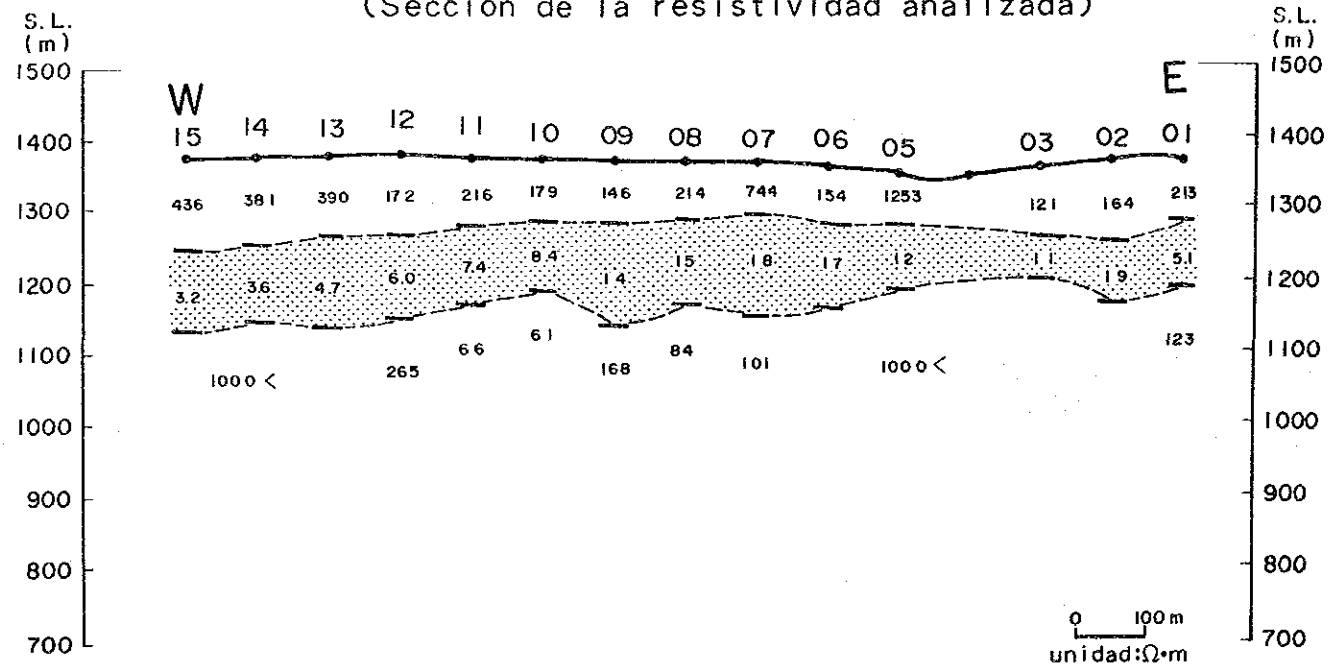
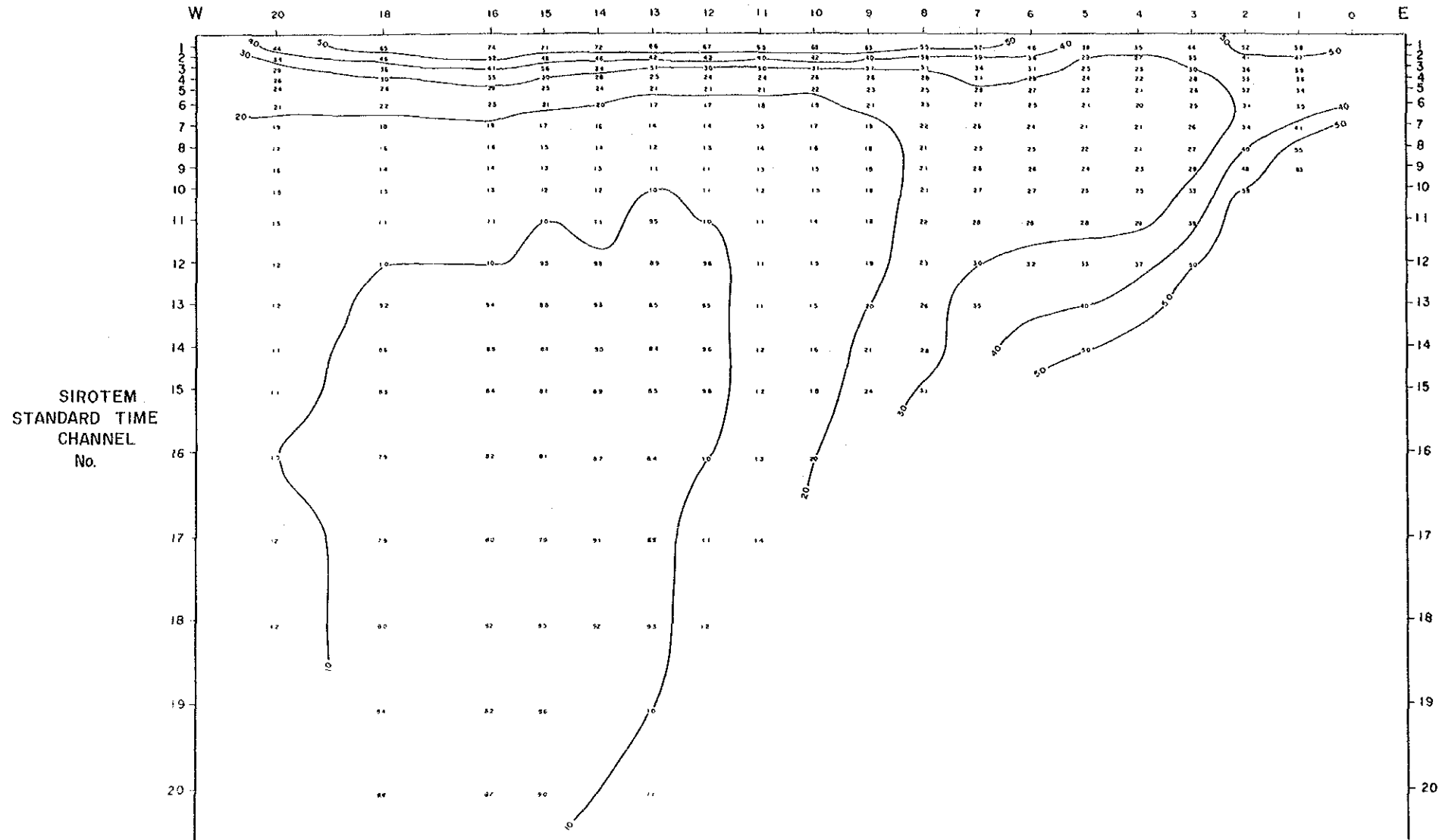


Fig. 11-1-22 Sección de la Línea de Estación N01, Area Tizapa
測線 NO 1 断面図

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

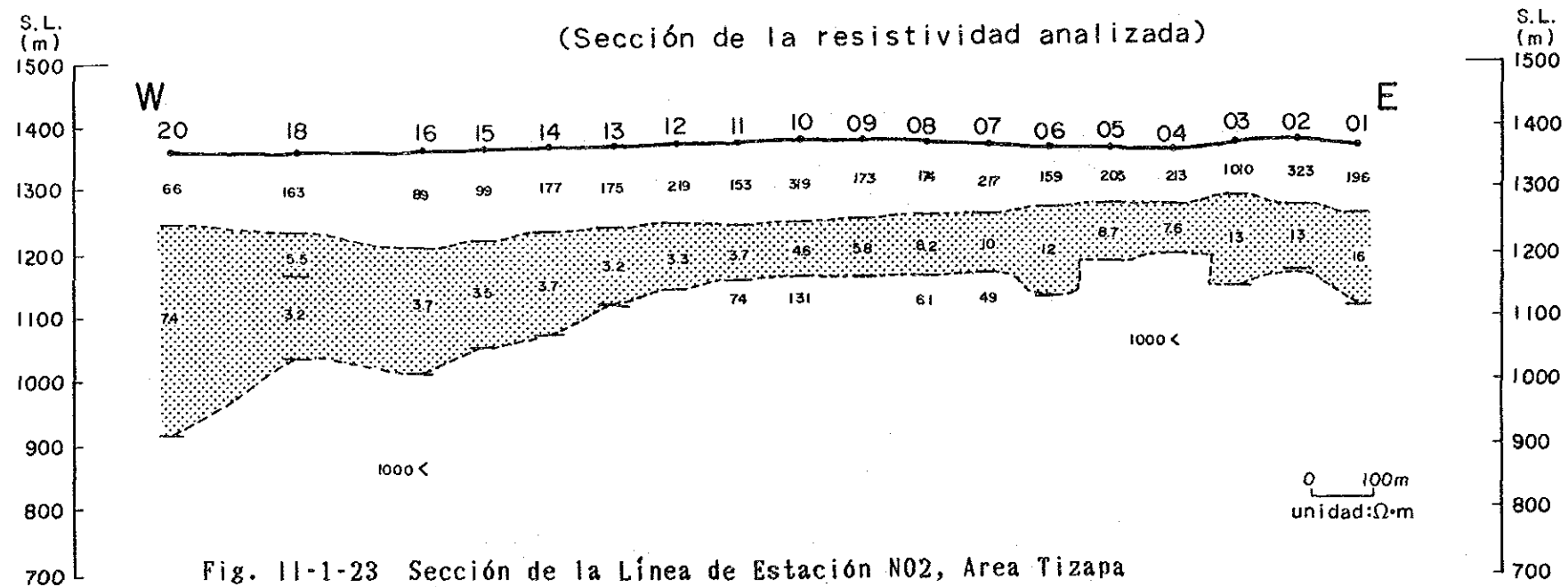


Fig. 11-1-23 Sección de la Línea de Estación N02, Area Tizapa
測線 N 0 2 断面図

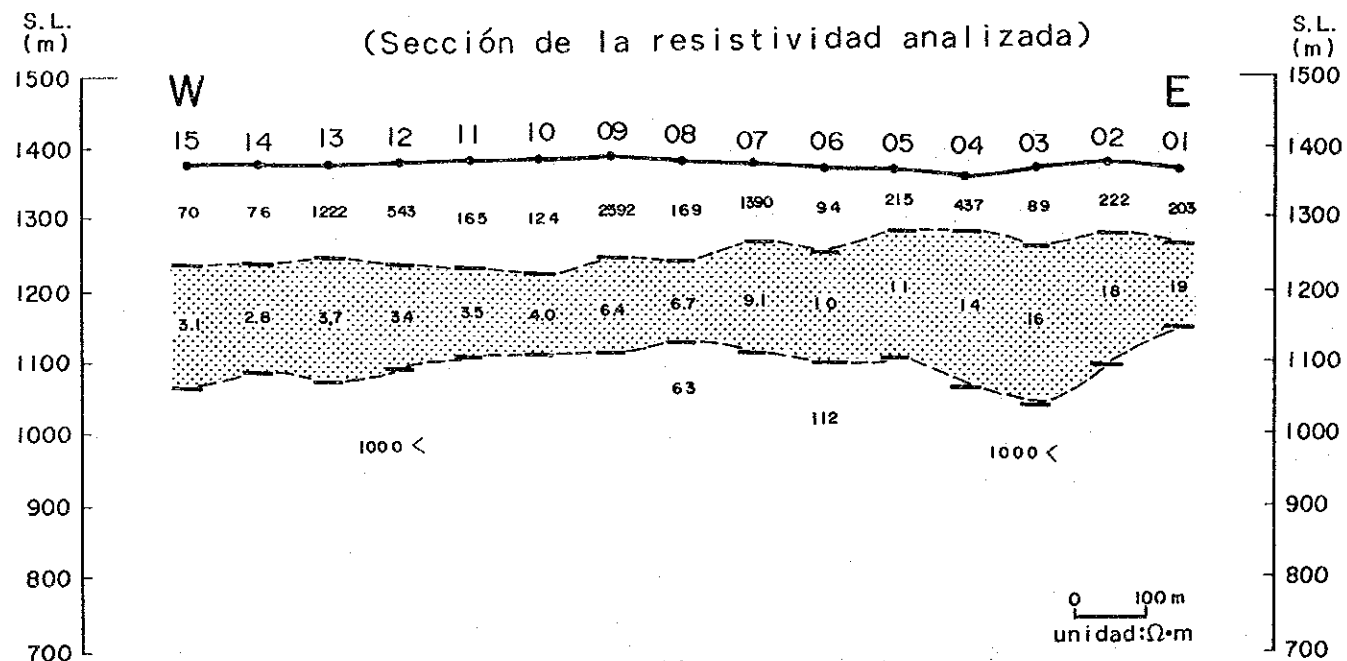
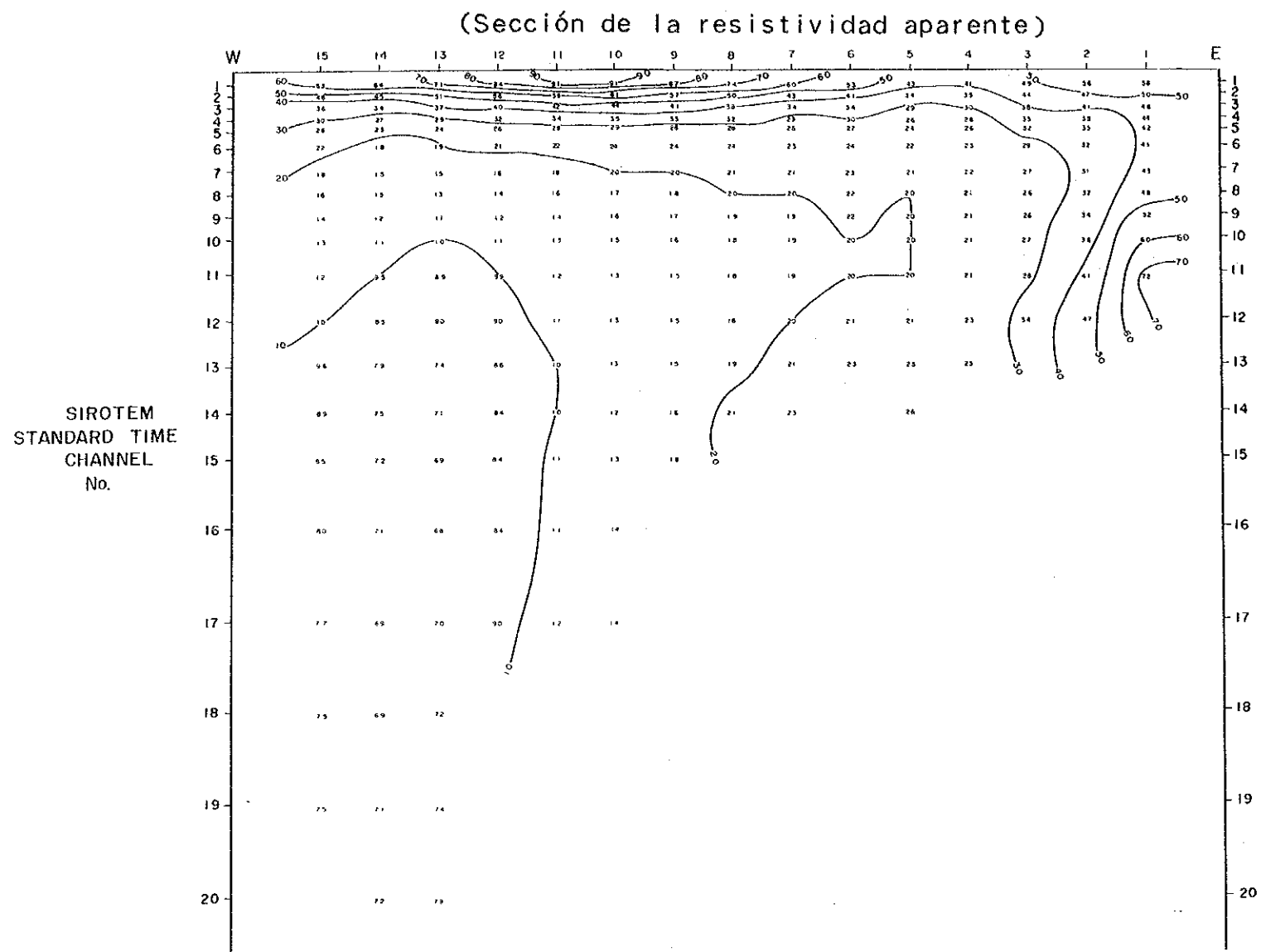
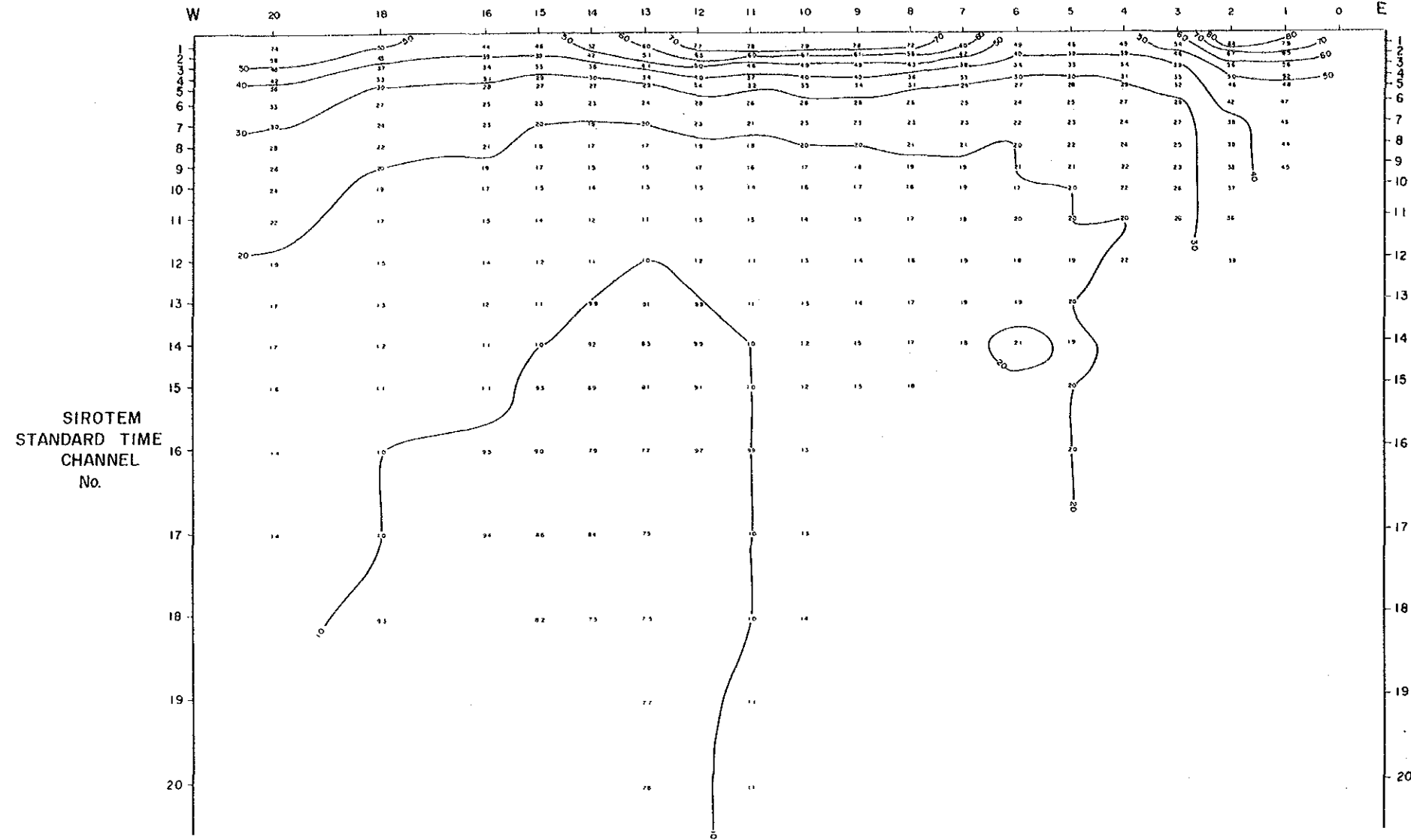


Fig. II-1-24 Sección de la Línea de Estación N03, Area Tizapa
測線 N 0 3 断面図

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

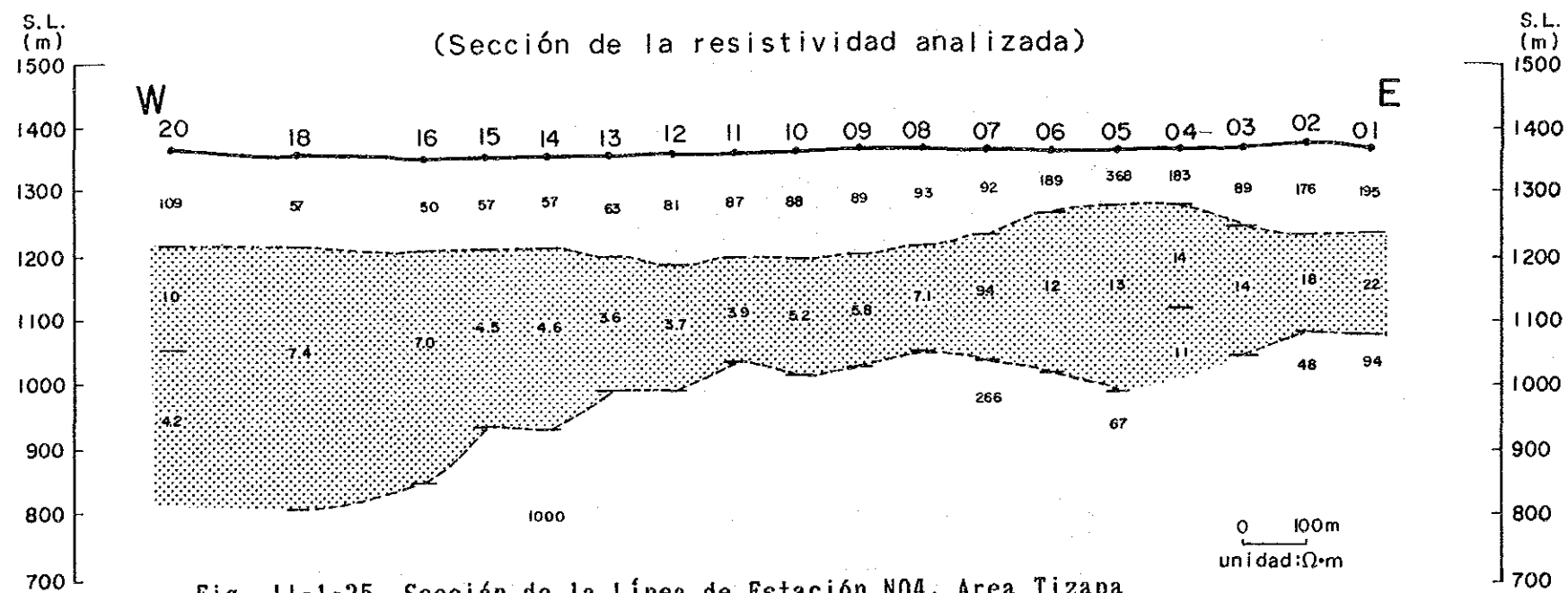


Fig. 11-1-25 Sección de la Línea de Estación N04, Area Tizapa
測線 N 0 4 断面図

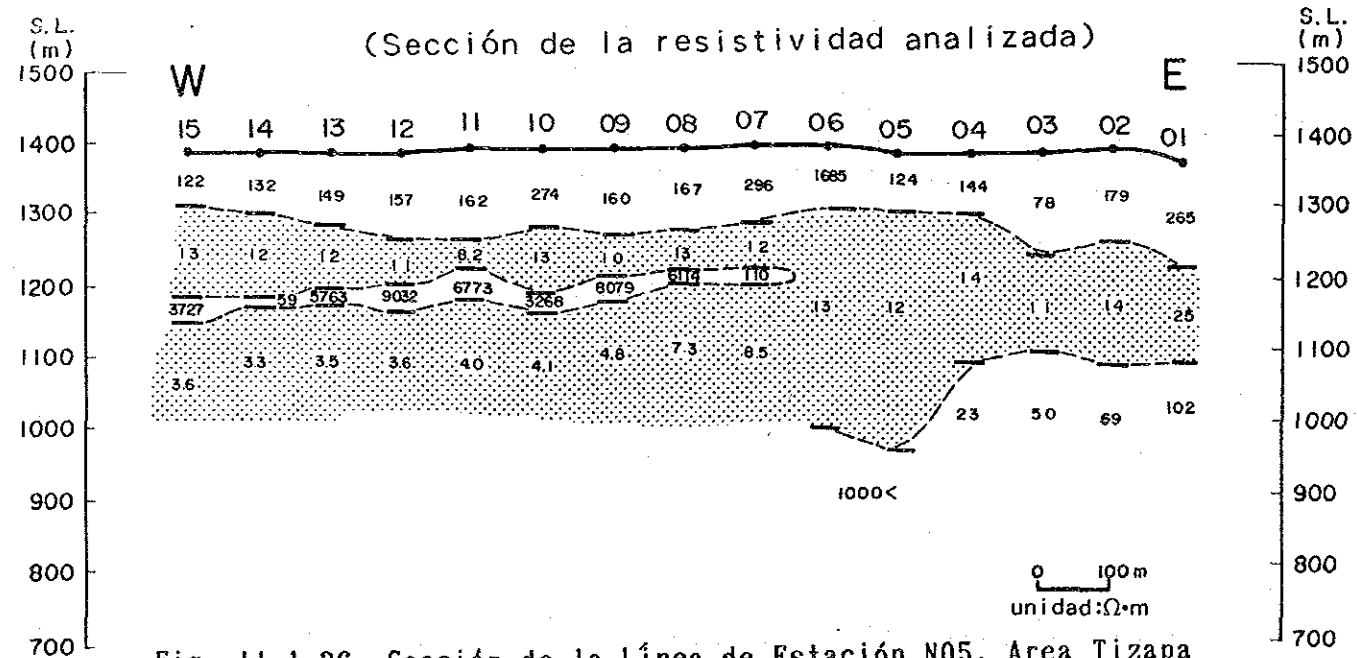
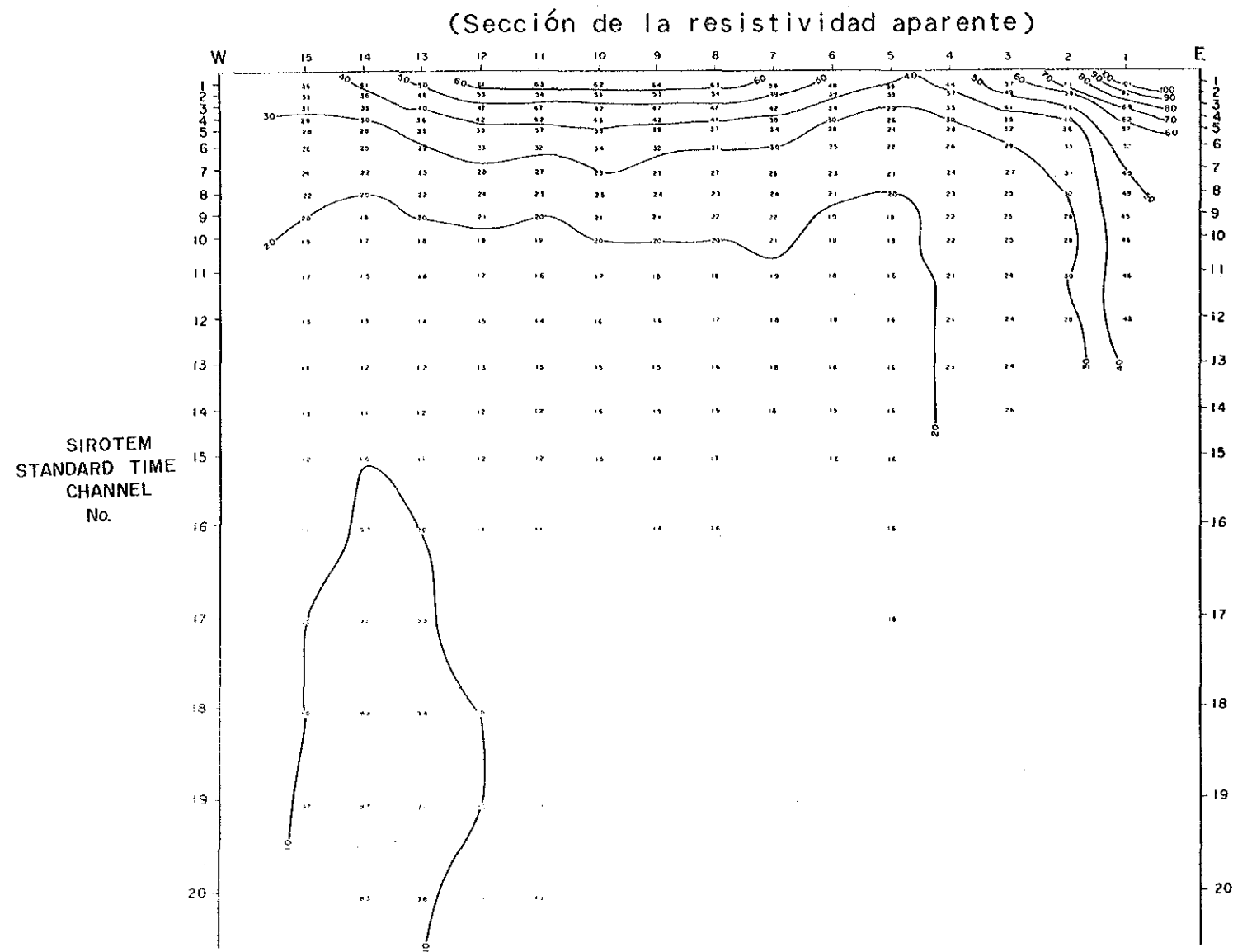


Fig. 11-1-26 Sección de la Línea de Estación N05, Area Tizapa
測線 N 0 5 断面図

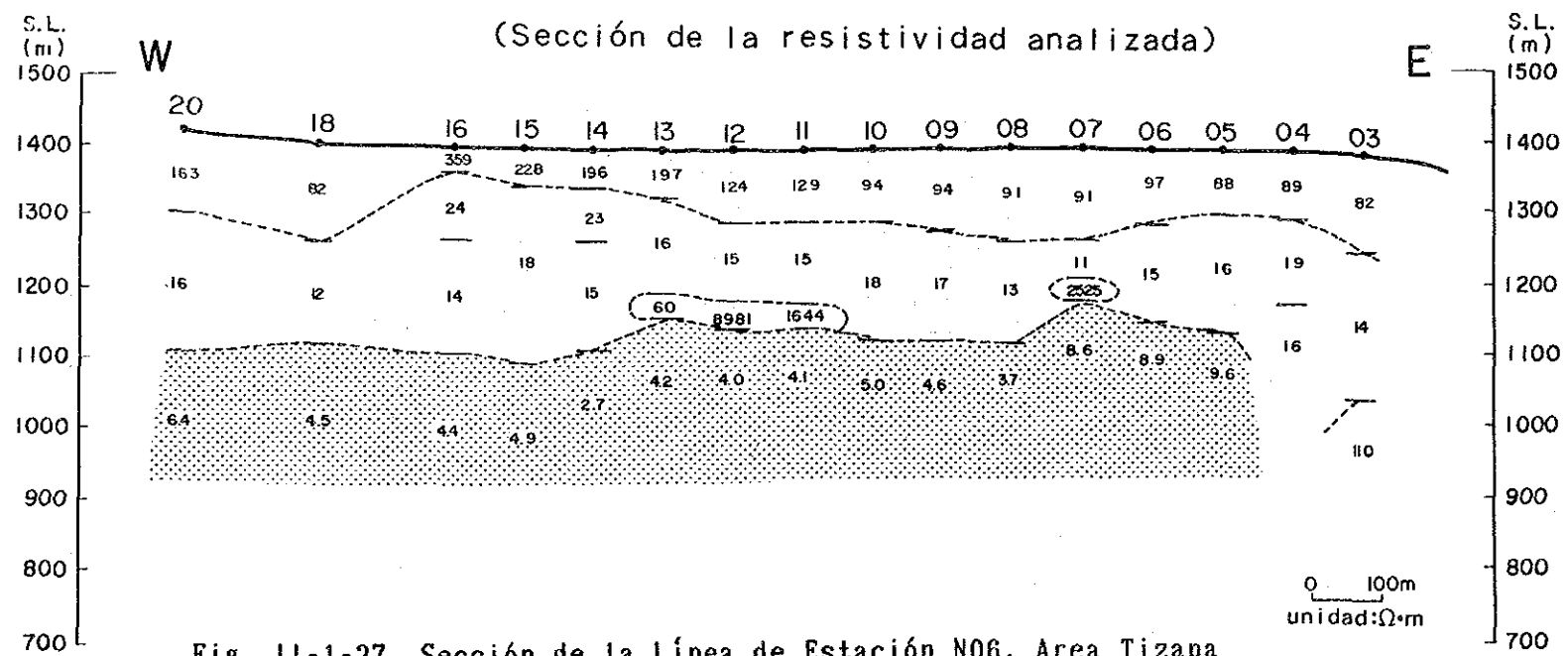
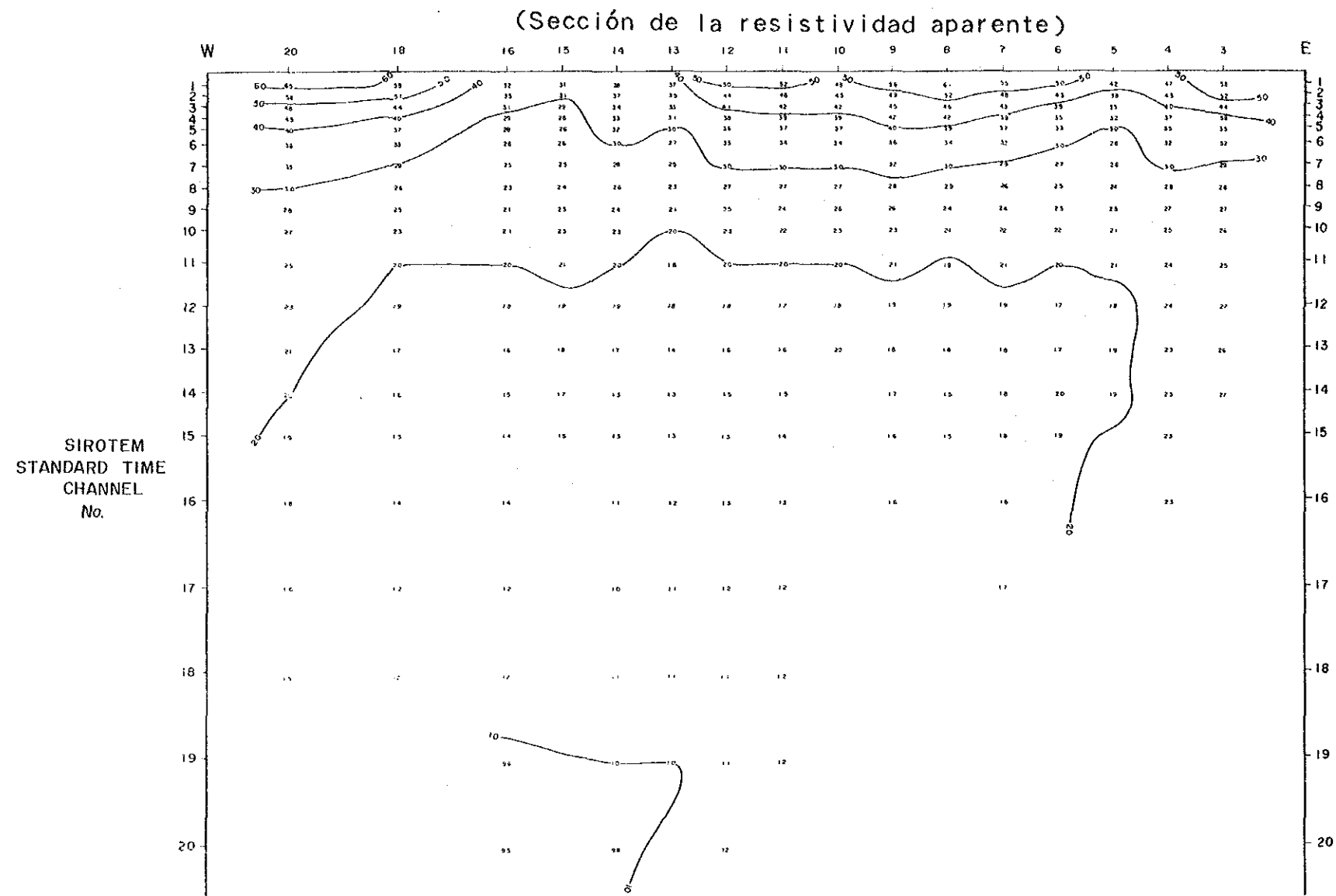
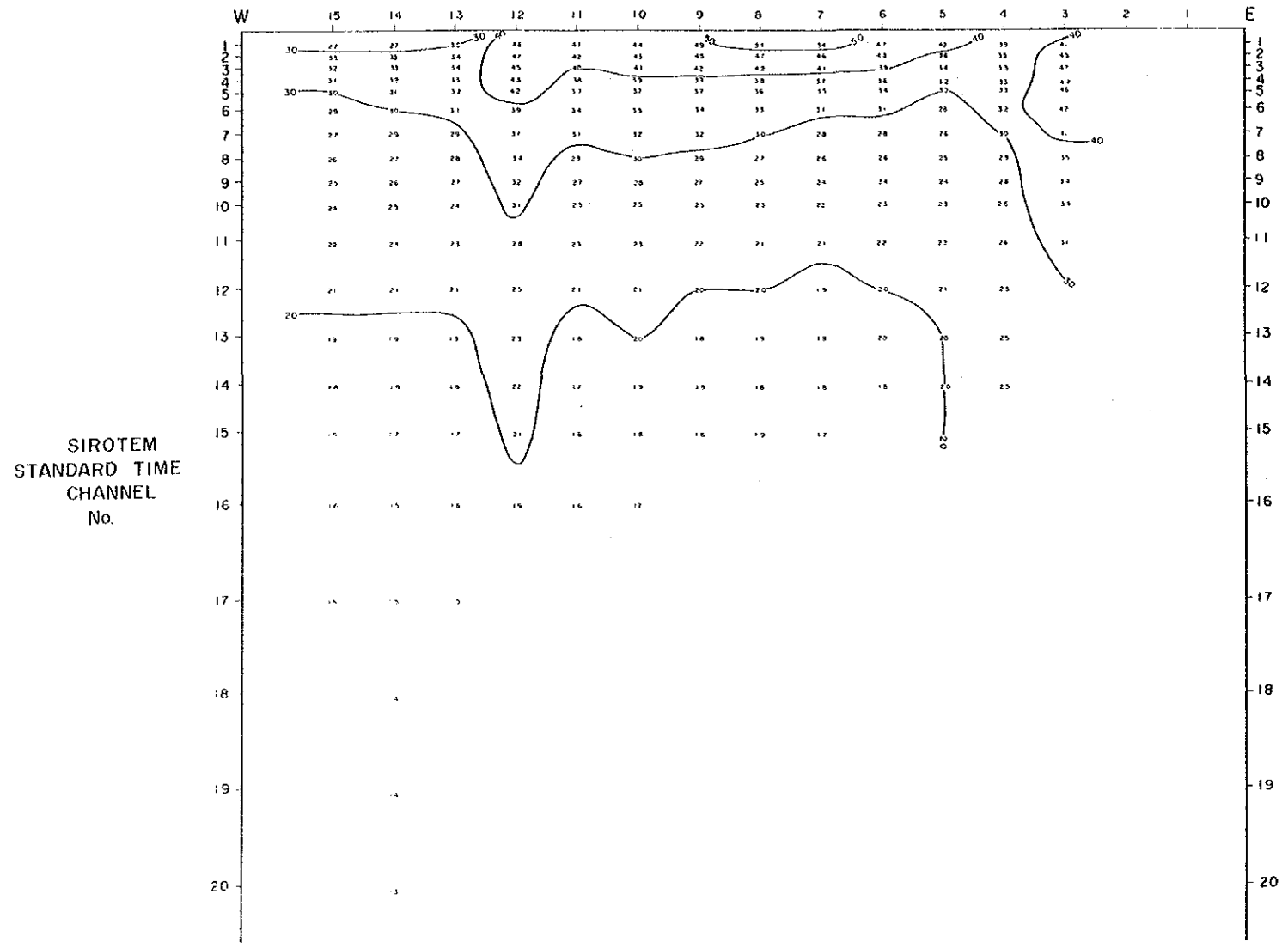


Fig. II-1-27 Sección de la Línea de Estación N06, Area Tizapa
測線 N O 6 断面圖

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

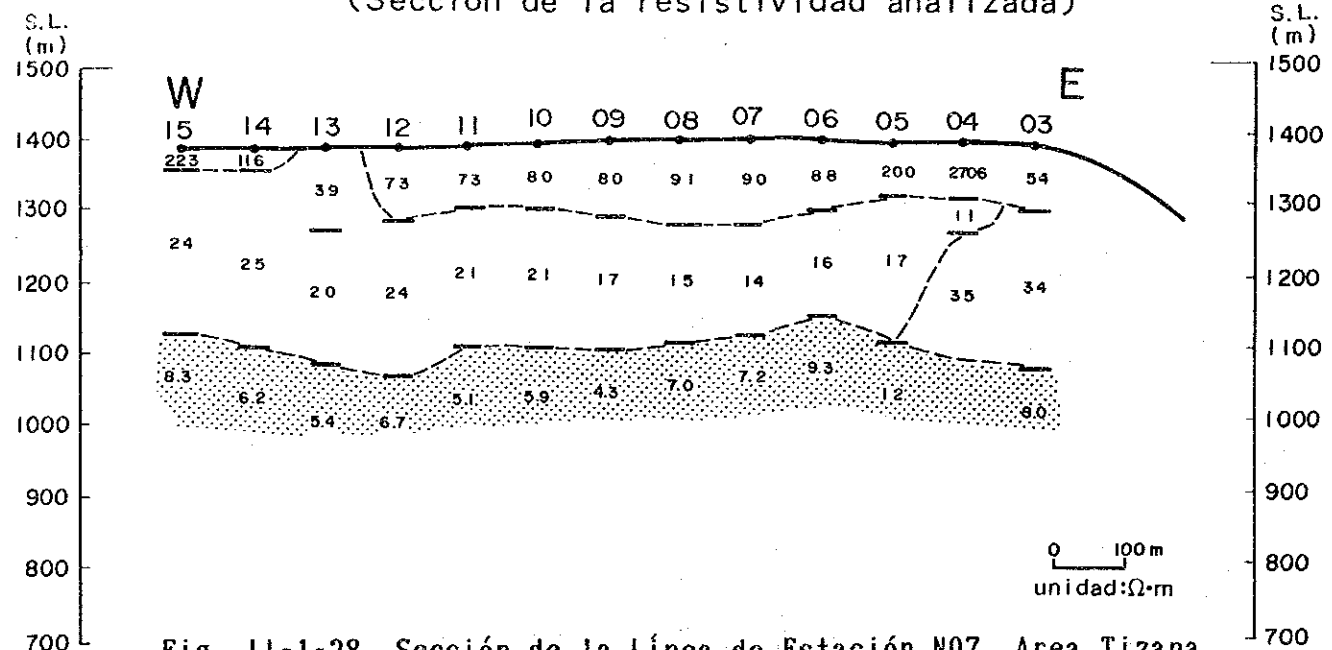


Fig. II-1-28 Sección de la Línea de Estación N07, Area Tizapa
測線 N O 7 断面図

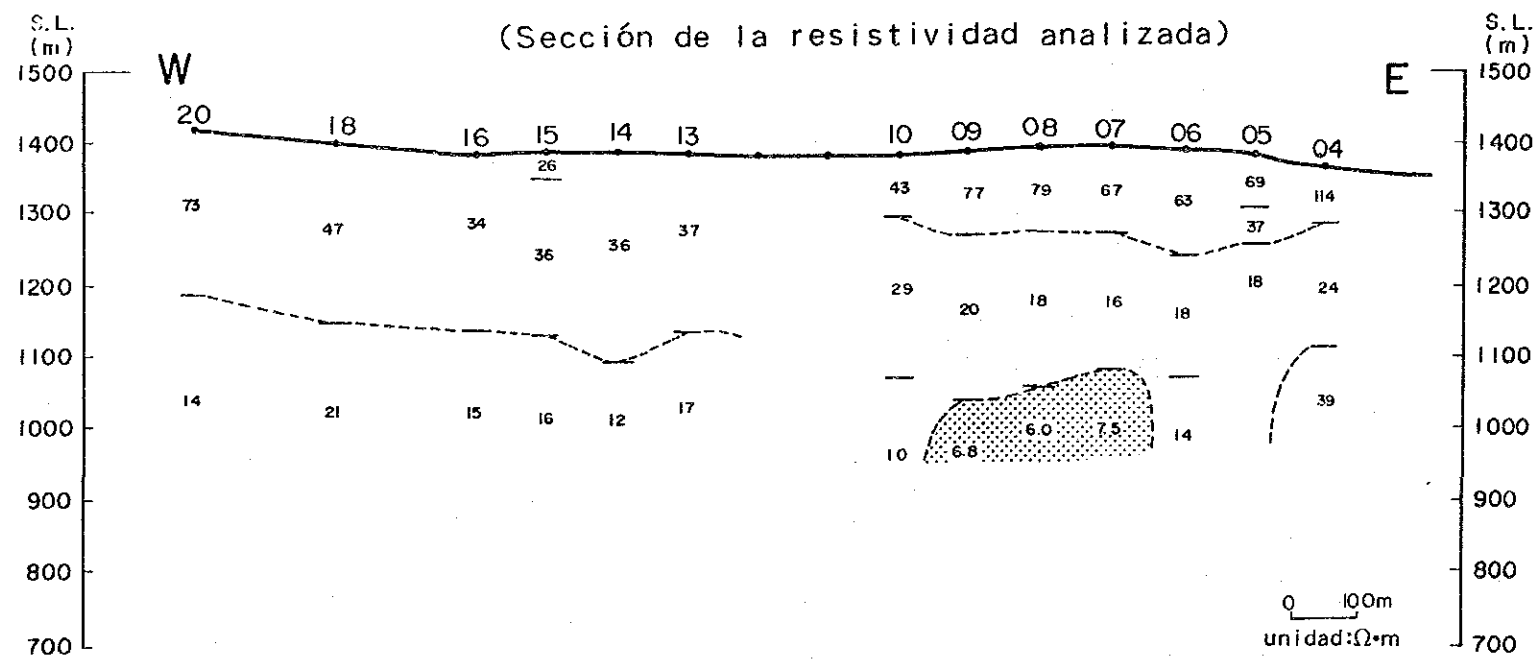
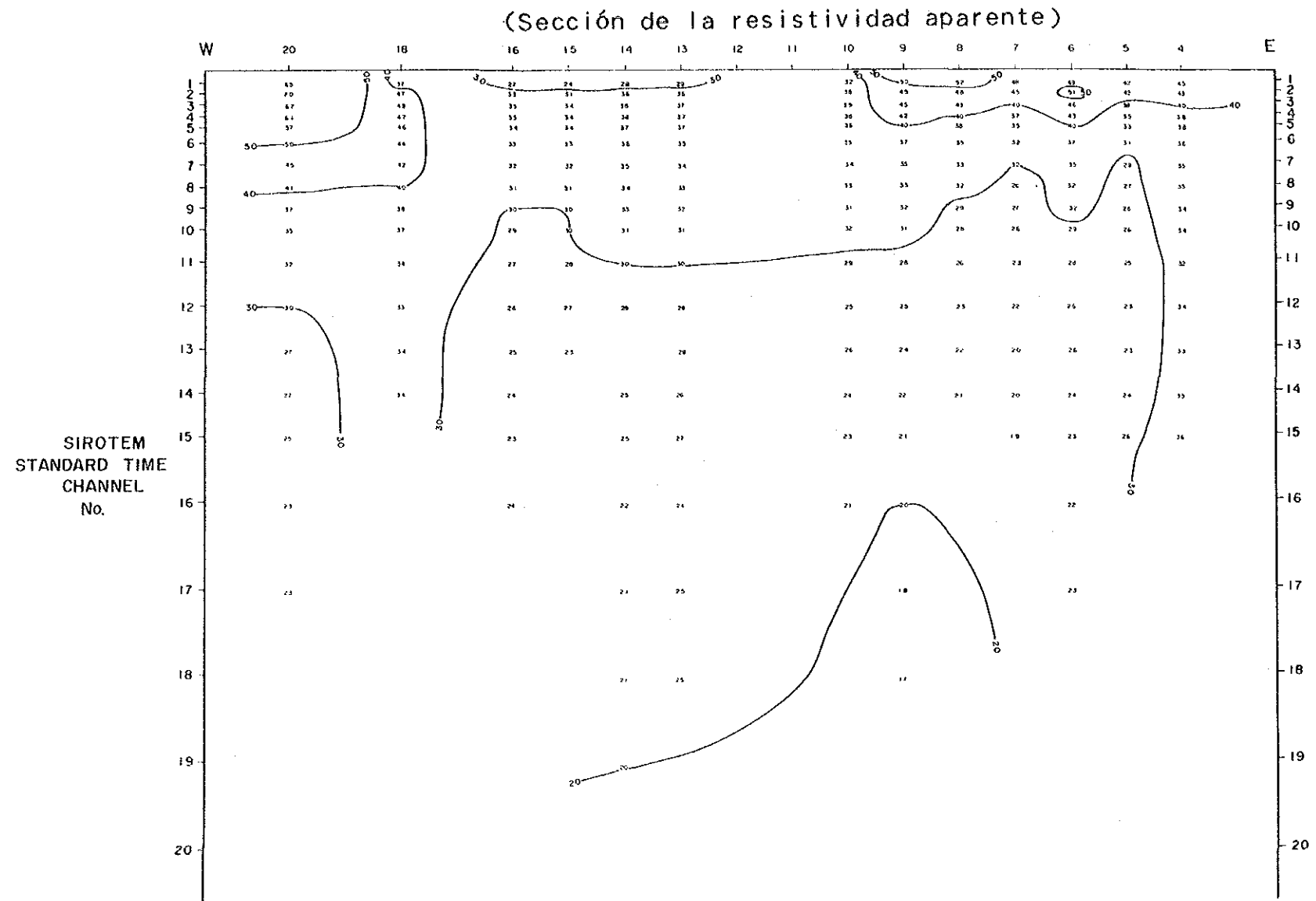
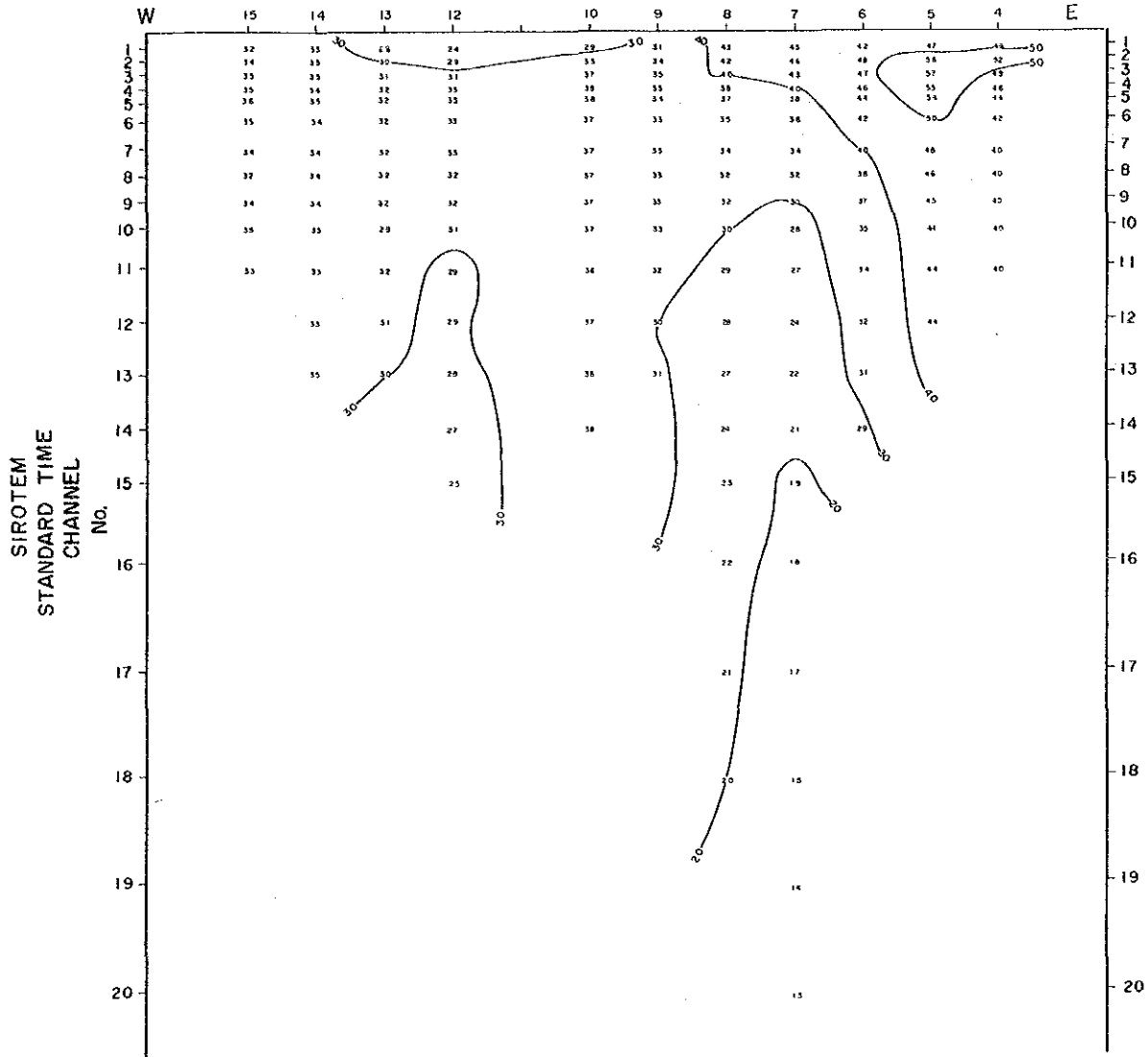


Fig. II-1-29 Sección de la Línea de Estación N08, Area Tizapa
測線 N O 8 断面圖

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

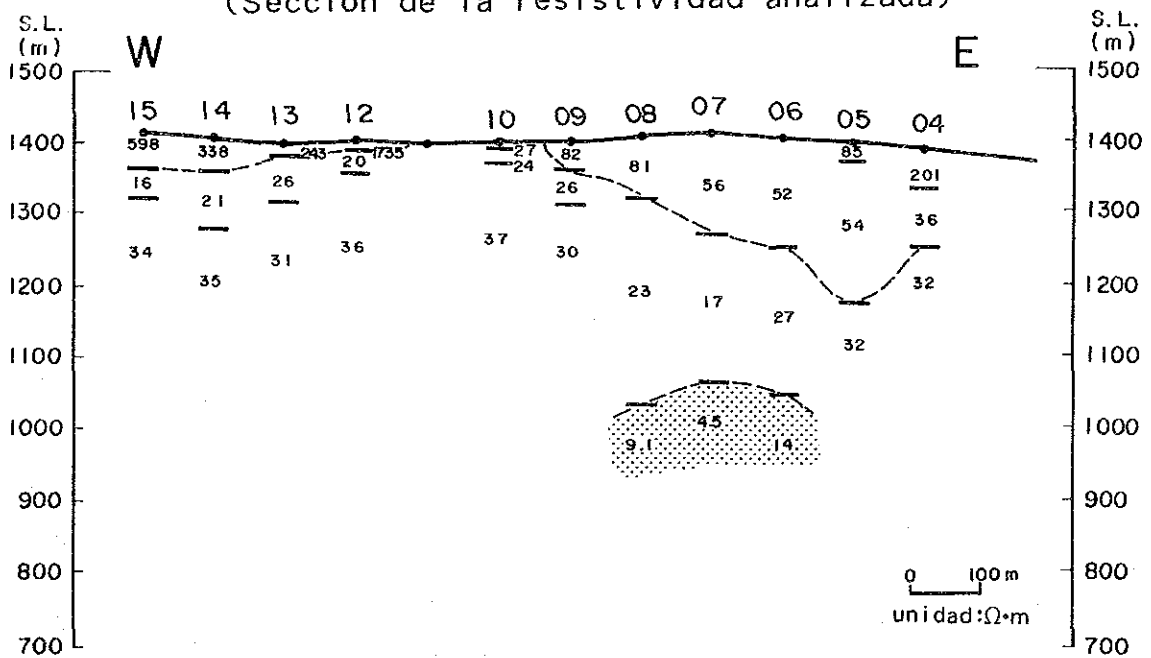
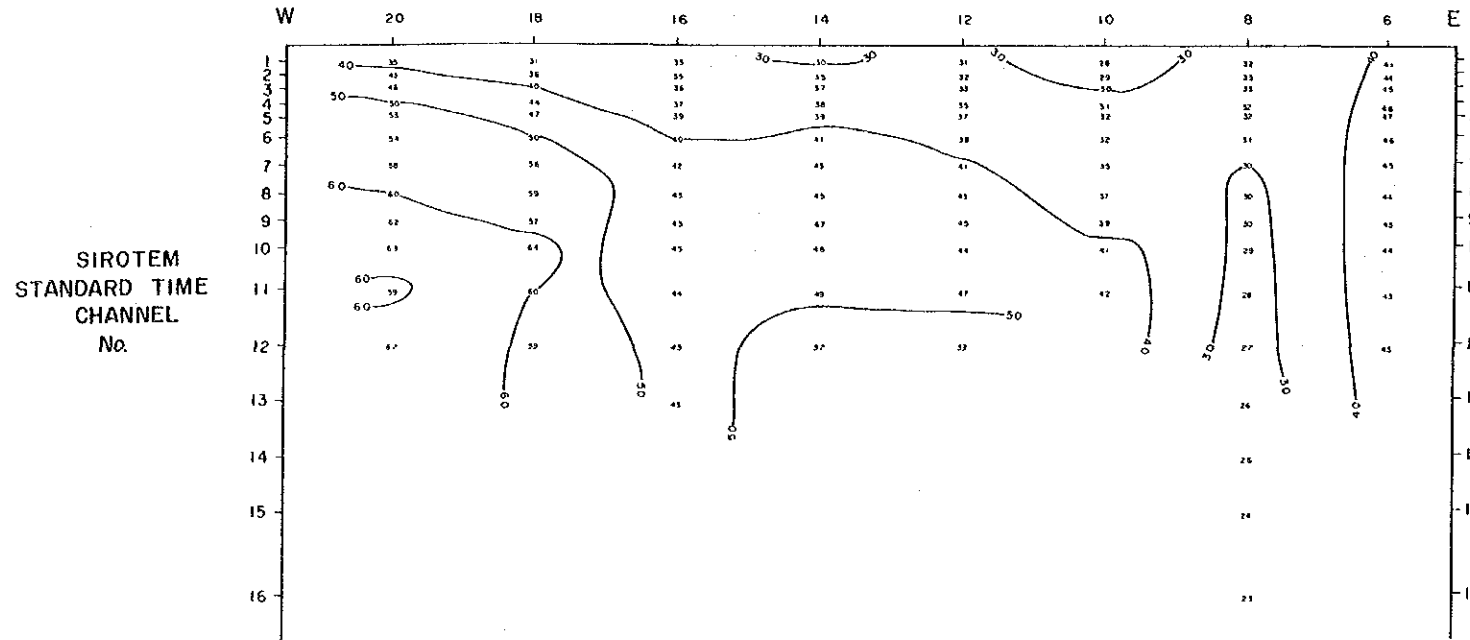


Fig. II-1-30 Sección de la Línea de Estación N09, Area Tizapa
測線 N 0 9 断面圖

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

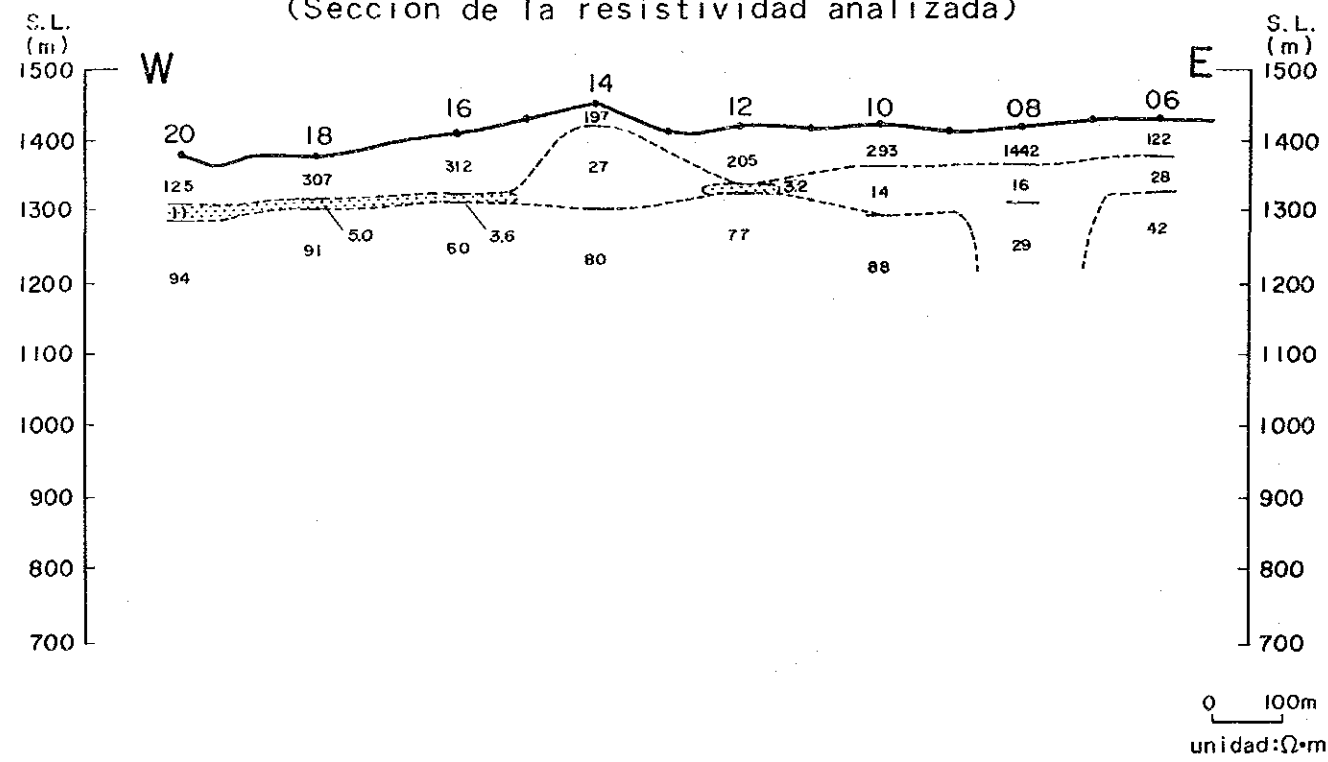
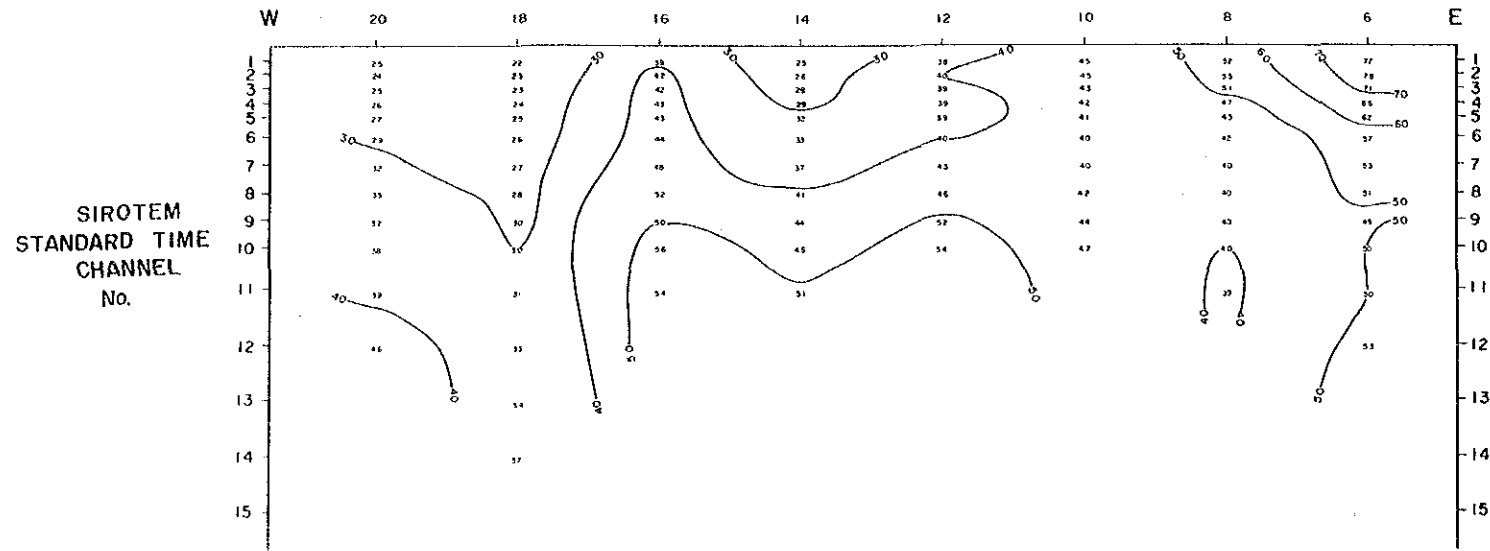


Fig. II-1-31 Sección de la Línea de Estación N10, Area Tizapa
測線 N 1 0 断面図

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

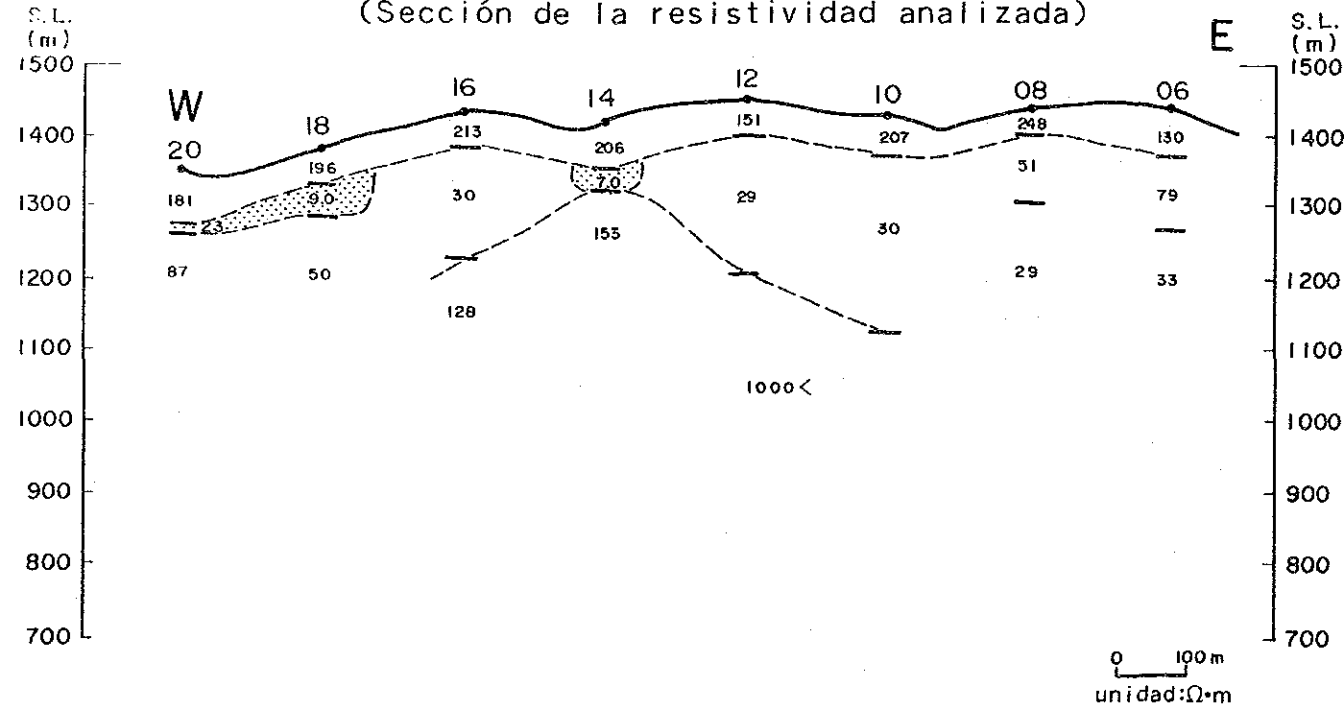


Fig. II-1-32 Sección de la Línea de Estación N12, Area Tizapa
測線 N 1 2 断面図

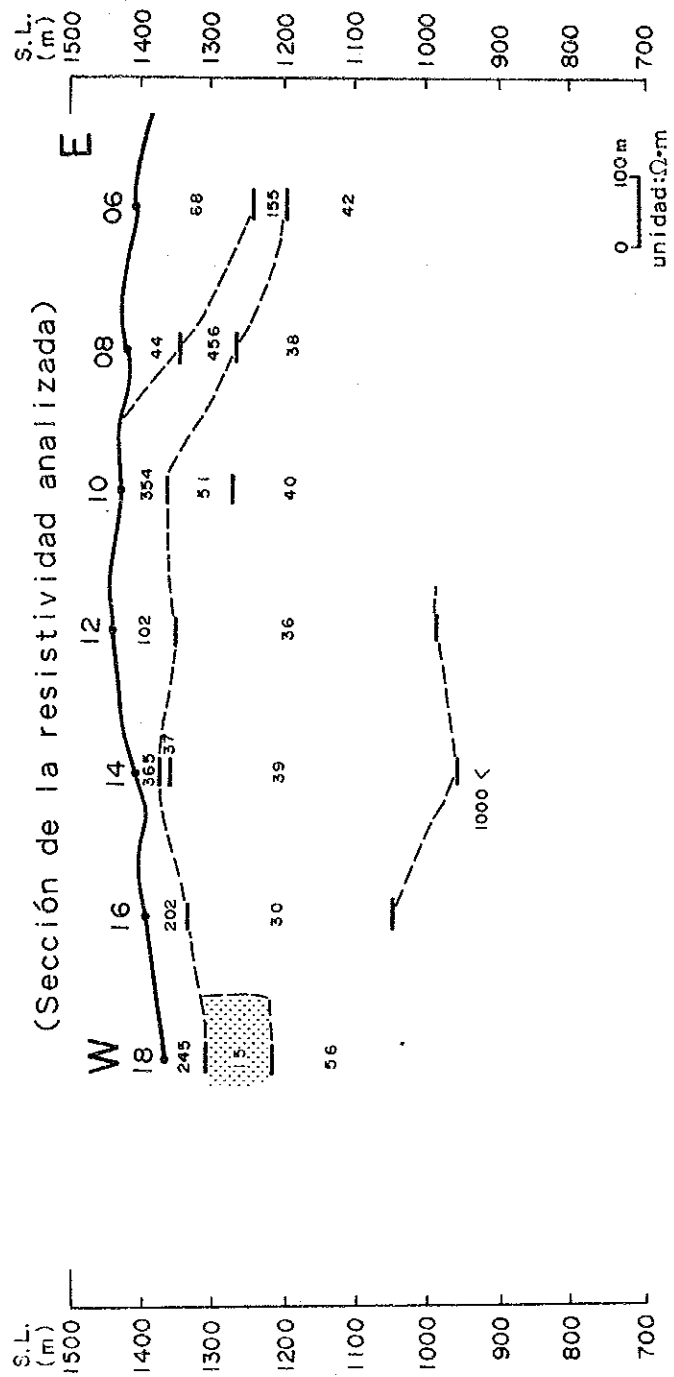
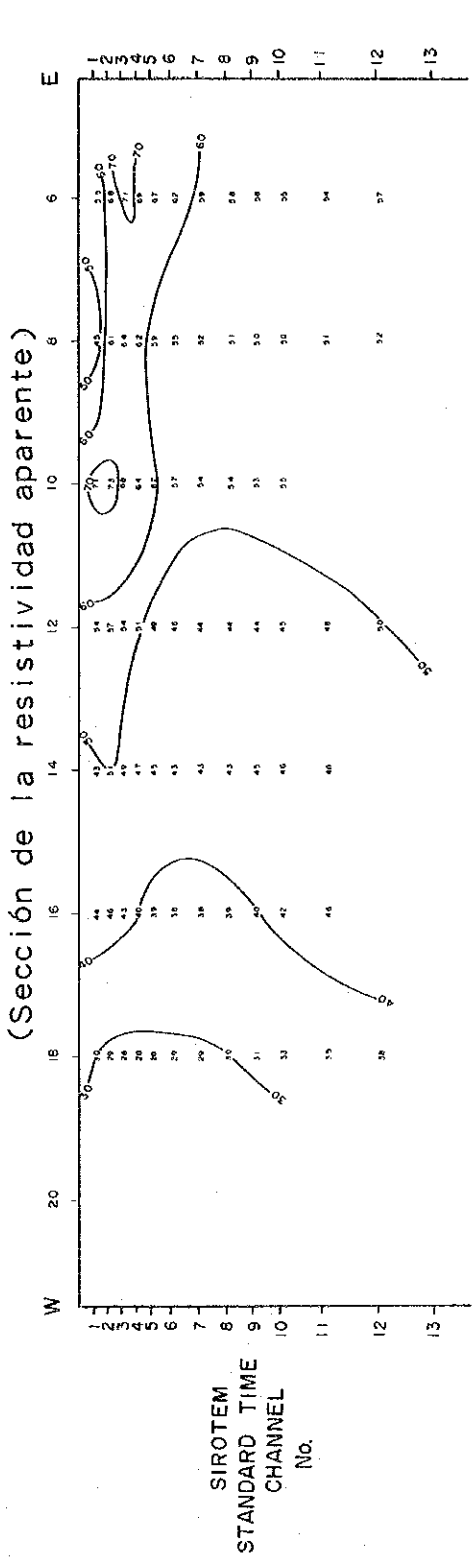
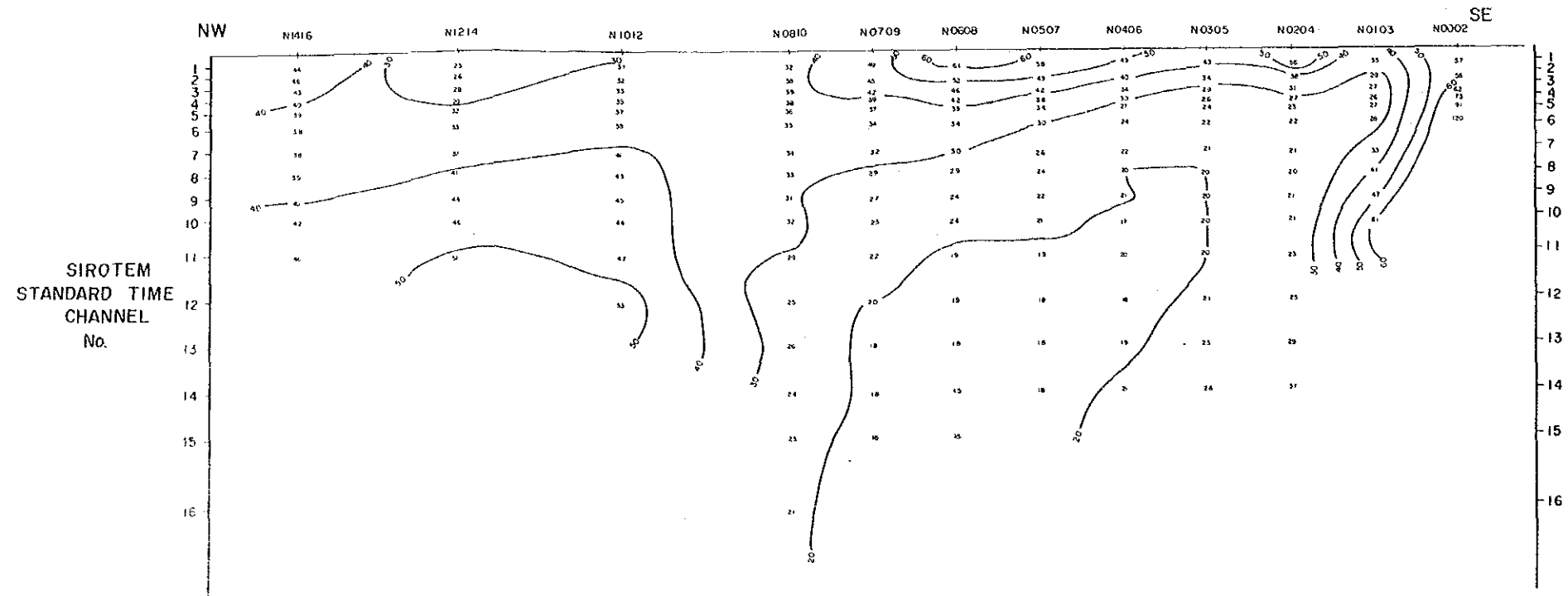


Fig. 11-1-33 Sección de la Línea de Estación N14, Area Tizapa
測線N14断面図

(Sección de la resistividad aparente)



(Sección de la resistividad analizada)

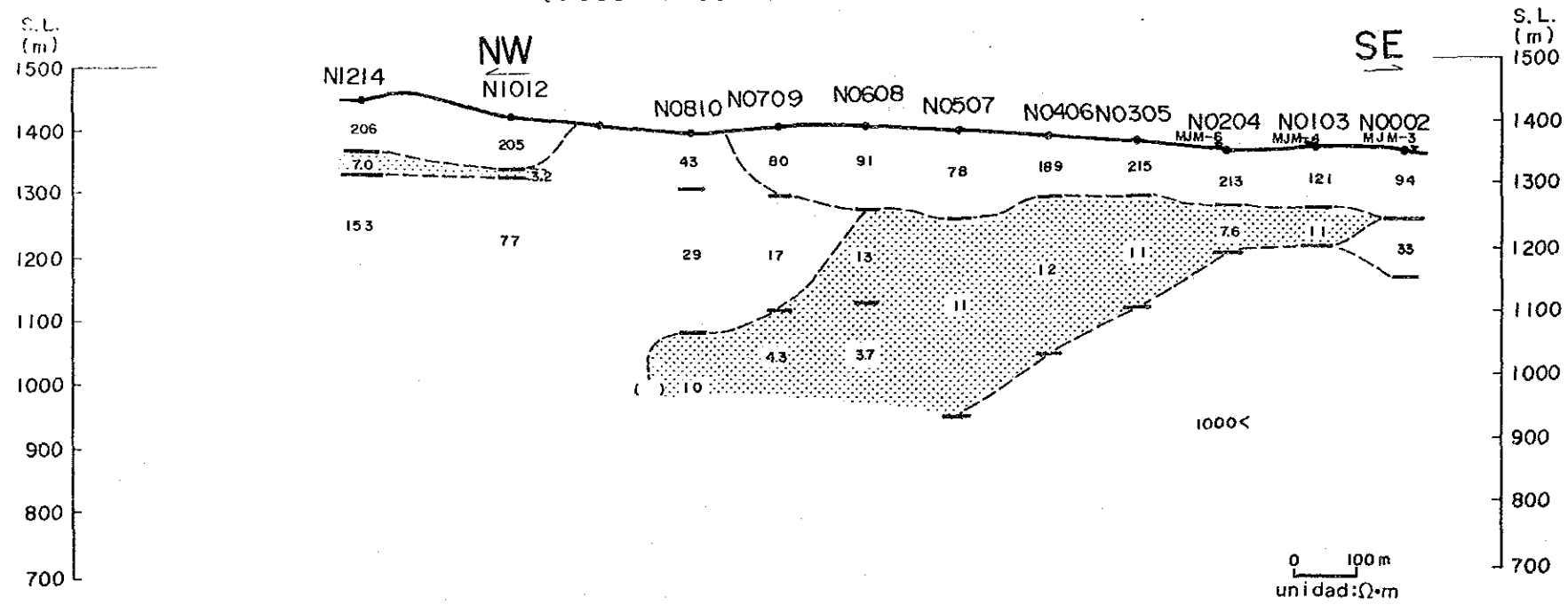


Fig. II-1-34 Sección NW-SE, Area Tizapa
NW - SE 断面图

分布する片岩に対比される。

(深度100m)

中～高比抵抗帯が卓越する中で、台地南側及び一部台地西側で20 $\Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗帯が分布する。これは玄武岩の下部に潜在するグラファイト層に対比されると予想される。

(深度200m)

台地南東端部、台地南側の一部及び台地中央部の一部を除いて、20 $\Omega \cdot m$ 以下のゾーンが卓越し、グラファイト層が広範に分布していることが推定される。南側の高比抵抗はボーリングデータから鉱床下盤の絹雲母片岩等に対応するものと考えられるが、中央部の高比抵抗帯については不明である。北部の比抵抗は、中～高比抵抗値を示している。

(深度300m)

台地南側でさらに高比抵抗帯が広がり、片岩の分布域に達していることを物語っている。台地中央部から北部にかけてはかなりの低比抵抗帯が分布しており、グラファイト層がかなり厚く潜在していることが予想される。北部の比抵抗は中～高比抵抗を示す。

④ 比抵抗構造断面図

見掛比抵抗断面図と同じ断面について逆解析で得られた結果を比抵抗構造断面図としてあらわし、図Ⅱ-1-18から図Ⅱ-1-34に示した。以下に各断面図の特徴を記す。

(測線 S03 断面)

地表付近は層厚50～100m程の高比抵抗層が推定されるがこれはチサバ台地に広範に分布している玄武岩に対応しているものと推定される。その下部には全域で20 $\Omega \cdot m$ 前後の層が分布し、さらにその下部に高比抵抗層が潜在し、西側に達する傾向にある。深部には中比抵抗を示す層が推定される。これら地質的な解釈は今後検討を要する。

(測線 S02 断面)

玄武岩を反映した第1層の比抵抗値は50～100 $\Omega \cdot m$ と幾分ばらつきを示し、層厚は西側に向かってやや増加する傾向にある。また、全域で地表下100m前後に20 $\Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗層の潜在が推定される。層厚は東側で50m、西側で100m以上に達し、西側に向かって増大する傾向にある。地質的には、この低比抵抗層のすべてが鉱床あるいは鉱化帯によるものとは考えにくく、ほとんどがグラファイト層に起因したものと推定される。深部には鉱床下盤の絹雲母片岩に対応する高比抵抗層の潜在が推定されるが、測点10、11については300mの深度にS03測線で抽出されたものと同様の中比抵抗層が解析されている。

(測線 S01 断面)

第2層の分布をみると、測点11と測点12の間で急激に層厚が増大し、測点12以

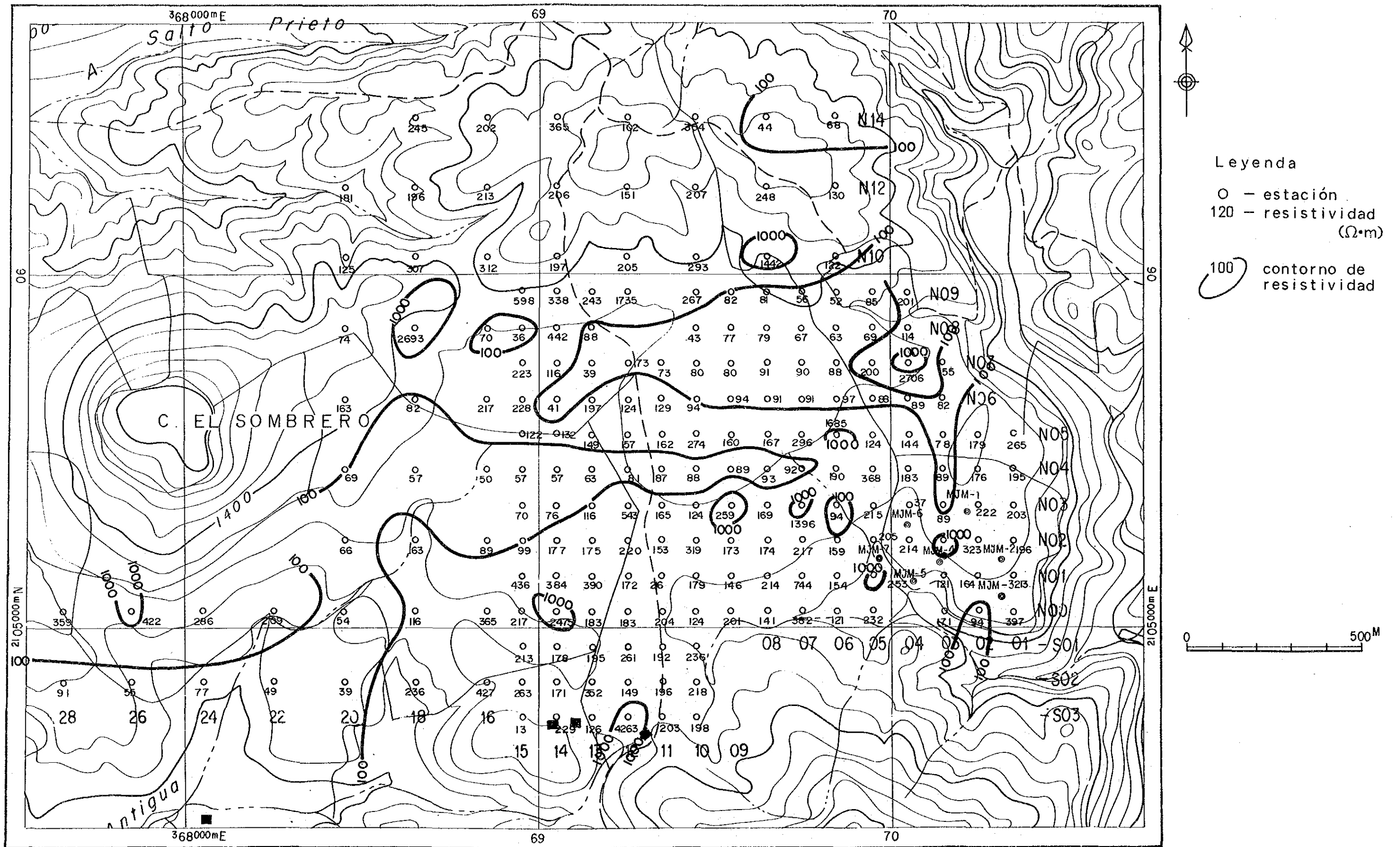


Fig. II-1-35 Plan de la Estructura de Resistividad (Capa Superficial)

Area Tizapa
比抵抗構造平面図 (表層)

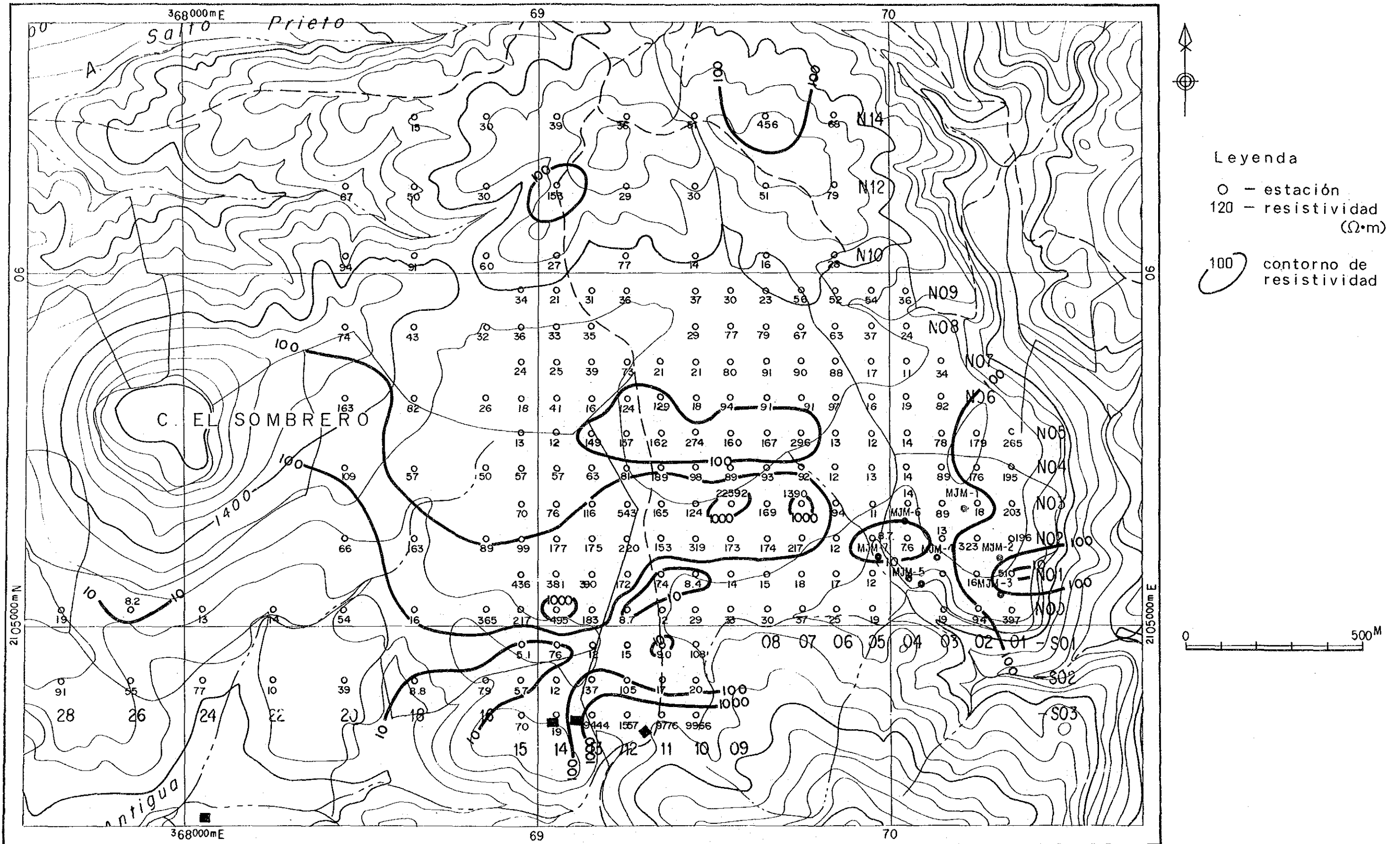


Fig. 11-1-36 Plan de la Estructura de Resistividad(100m de Profundidad)
 Area Tizapa
 比抵抗構造平面図(深度100m)

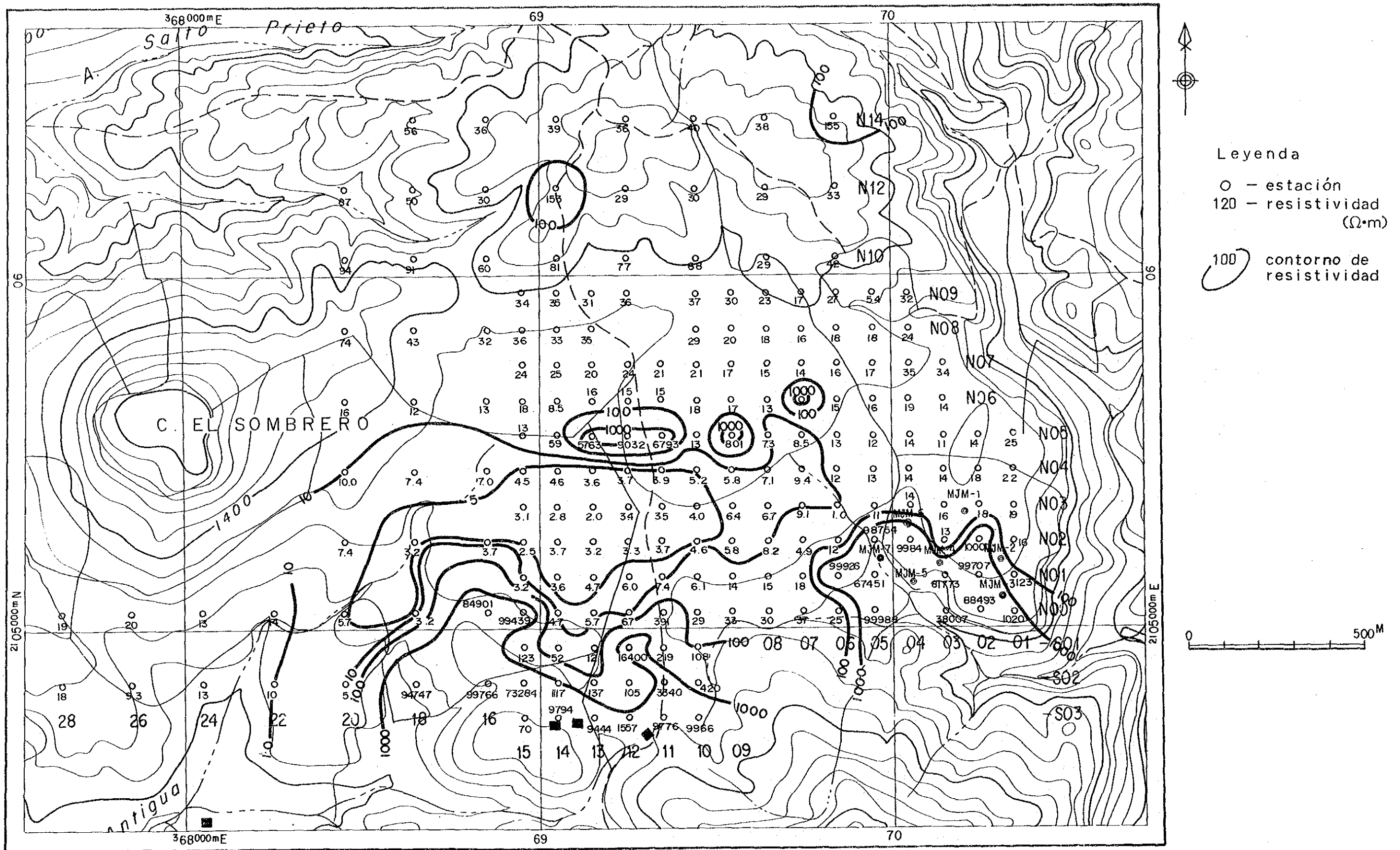


Fig. II-1-37 Plan de la Estructura de Resistividad(200m de Profundidad)
 Area Tizapa

比抵抗構造平面图(深度200m)

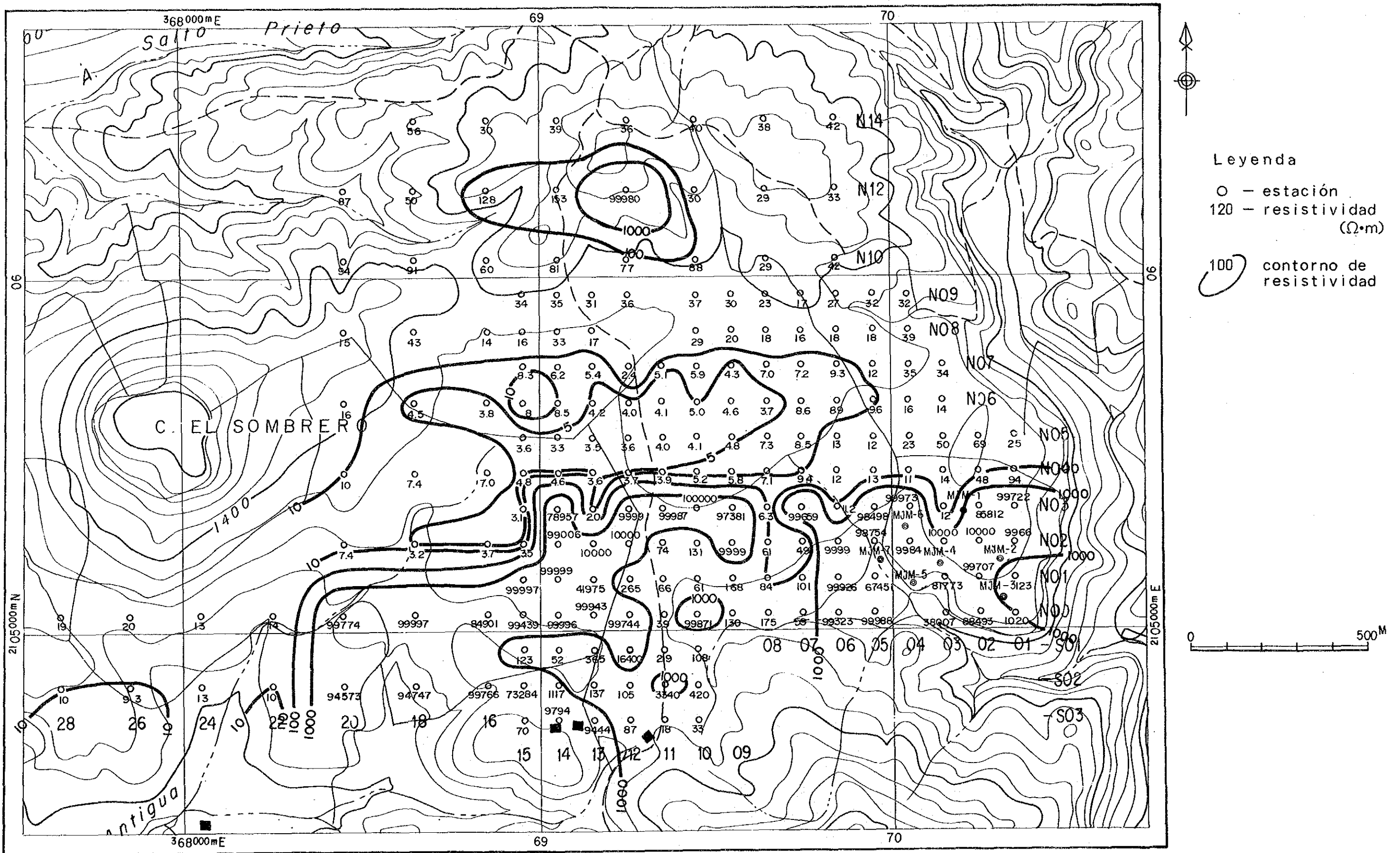


Fig. II-1-38 Plan de la Estructura de Resistividad(300m de Profundidad)
 Area Tizapa
 比抵抗構造平面圖(深度300m)

西は層厚の変化はそれほど認められないが、比抵抗は西側ほど低い分布を示す。東側では薄い低比抵抗層として解析されている。浅部の比抵抗値は $200 \Omega \cdot m$ 前後で、層厚も $100m$ 程度と単調な分布を示している。

(測線 N00 断面)

本測線も測点10~11を境に東西で第2層の分布に相違が認められる。つまり、その東側では低~中比抵抗を示すのに対し、西側では $10 \Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗層が潜在し、特に測点16以西で層厚が幾分増大する傾向にある。浅部は全域で $200 \Omega \cdot m$ 程度の値を示し、 $100m$ 前後の層厚を有するが西側に向かってやや増す傾向にある。

(測線 N01 断面)

第2層の値はほぼ全域で $20 \Omega \cdot m$ 以下と低く、特に測点01以西が顕著である。層厚の変化は少なく $100m$ 程度である。ただし、測点01の $5 \Omega \cdot m$ の層はボーリングデータによると、グラフアイト層が欠如していることから鉱床及び鉱化変質帯を反映したものであると推定される。第1層の値は幾分変化しているが層厚は概ね $100m$ 程度であるが、西に向かってやや増大する傾向にある。

(測線 N02 断面)

地表下 $100 \sim 150m$ 程から $10 \Omega \cdot m$ 前後の低比抵抗層が潜在しており、その層厚は、鉱床が確認されている東側では変化が大きい、測点N0212まで $100m$ 弱で、その西側は徐々に層厚が増す傾向にある。また鉱床が確認されている東側では第2層の比抵抗値は西側程低い値を示していないが、ボーリングデータからグラフアイト層が欠如していること、またその解析深度から、この低比抵抗層は鉱床あるいは鉱化変質帯を反映したものであると推定される。また、第1層は $200 \Omega \cdot m$ 前後の値が卓越しているが、これは玄武岩に対応したものであると考えられ、さらに、最下層の値は測点によっては、その絶対値を確定できないところもあるが、全体的に高比抵抗値を示し、鉱床下盤の絹雲母片岩等に対応したものであると推定される。

(測線 N03 断面)

測線N02に比べ、特に測点02~05において第2層の層厚が $200m$ 程度と厚く分布し、様相を異にする。その他はほぼ同様の分布を示す。

(測線 N04 断面)

西側程低比抵抗層の発達が顕著に認められる。つまり測点13付近までは $150m$ 程度の層厚で続くが、それ以西では急激に層厚が増大する傾向にあり、測点18では $300m$ 以上と推定される。第1層の値は東側で $200 \Omega \cdot m$ 程度、西側で $100 \Omega \cdot m$ 以下の値を示すが、層厚の変化は少ない。

(測線 N05 断面)

測点07から測点15にかけて $200m$ 弱の深度に薄い高比抵抗層が解析されているのが特徴である。その高比抵抗層を挟んで上部に $10 \sim 15 \Omega \cdot m$ の層、下部に $5 \Omega \cdot m$

m前後より低比抵抗層の潜在が推定される。

(測線 N06 断面)

測点07及び測点11から13にかけて測線 N05 と同様の高比抵抗層の潜在が推定される。第1層は測点13~16で急激に薄くなる。また、最下層である $10 \Omega \cdot m$ 以下の深度は測線 N05 より全体的に増大している。

(測線 N07 断面)

$10 \Omega \cdot m$ 以下の層はさらに深部に推定されている。第2層は $15 \sim 35 \Omega \cdot m$ の範囲で変化しているが、層厚の変化はほとんど認められない。

(測線 N08 断面)

$10 \Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗層はさらに深くなる傾向になり、測点07から測点09にかけて300m程の深度に潜在が推定される。また浅部の比抵抗値は西側で $40 \Omega \cdot m$ 程度の値を示し層厚も全体的に厚く、東側と様相を異にする。

(測線 N09 断面)

測線 N08 で解析された深部の低比抵抗層はより深部に推定される。その他の測点ではチサバ台地全域で連続していた低比抵抗層は解析されていない。第1層はこの付近に分布する片岩に対比されると考えられるが西側で高く、東側で低い値を示し、また分布形態にも変化が認められる。

(測線 N10 断面)

全点で地表下50m程のところに低~中比抵抗層が、さらに地表下 100m 程に $100 \Omega \cdot m$ 弱の比抵抗層が解析されている。特に測点12及び測点16から20にかけて薄い低比抵抗層の潜在が推定されるが、地質的な解釈は不明である。第1層は高比抵抗を示し、片岩に対比されると予想される。

(測線 N12 断面)

測線 N10 と同様、測点14と測点18~20にかけて薄い低比抵抗層が解析されている。その他の測点では浅部から深部まで中~高比抵抗を示す。

(測線 N14 断面)

測点18を除き浅部まで中~高比抵抗値を示す。測点18の地表下100m弱に低比抵抗層の潜在が推定される。

(NW~SE断面)

グラファイト層に起因すると考えられる低比抵抗層はN0103 付近から分布が始まり、北西側に発達する様相を示しているが、N0810以北はその低比抵抗層の分布が消滅し、変わってN10~N12にかけて浅部に局部的な低比抵抗層が推定される。またN0002の第2層目の値は $33 \Omega \cdot m$ と中比抵抗を示すが、これはM J M-3で優勢な鉱徴を捕らえていないことと調和的である。

⑤ 比抵抗構造パネルダイヤグラム

比抵抗構造の立体的なイメージを得るために、各断面毎の比抵抗構造解析結果を3次的に配して図 II - 1 - 39 比抵抗構造パネルダイヤグラムを作成した。

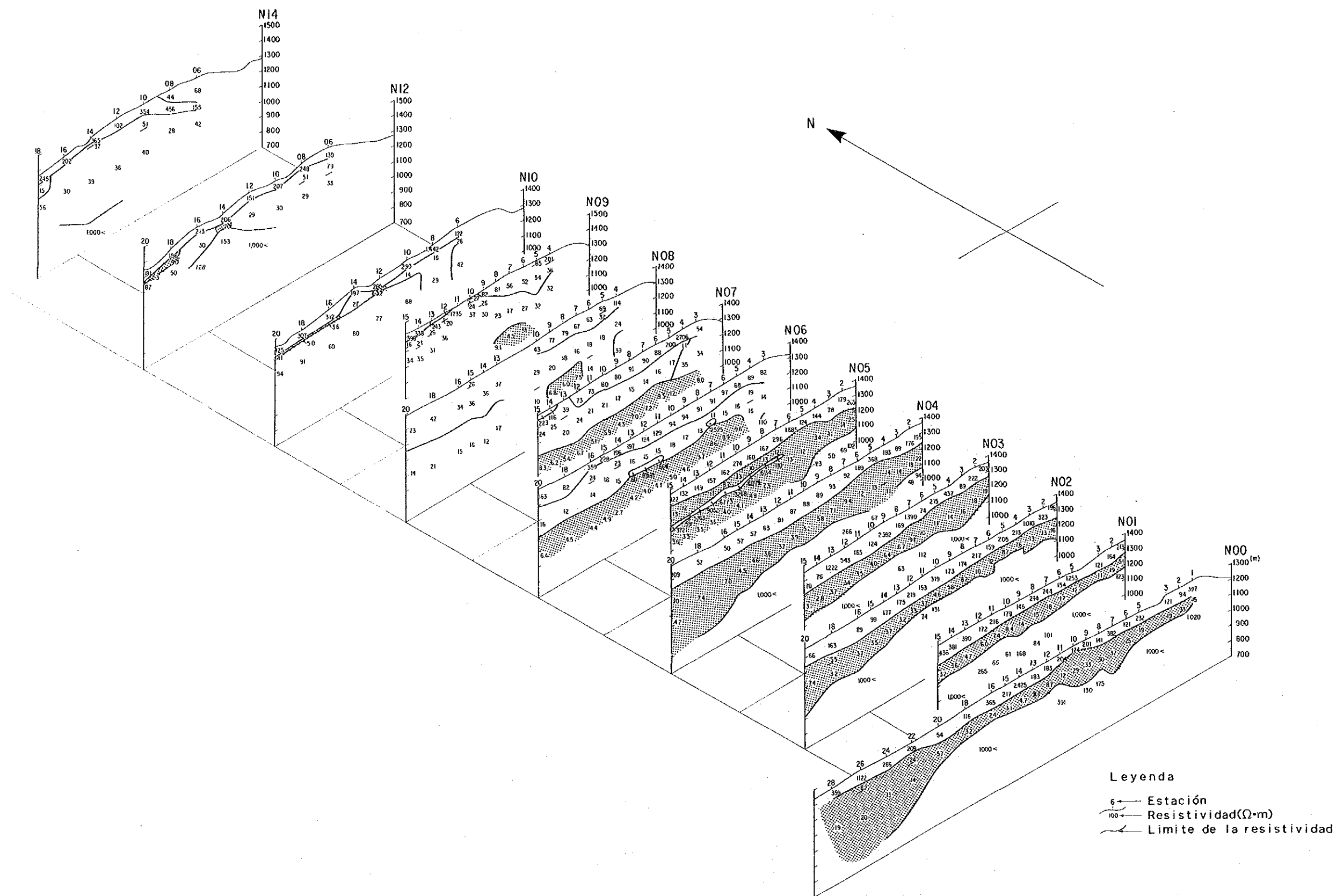


Fig. 11-1-39 Diagrama del Panel de Estructura de Resistividad,
 Area Tizapa
 比抵抗構造パネルダイヤグラム

図から明らかなように、低比抵抗帯が北西側に向かって発達・分布する様子が認められる。

⑥ 低比抵抗上面及び下面深度平面図

次に地表から低比抵抗層の上面までの深度と下面までの深度を平面図としてあらわした図を図Ⅱ-1-40と図Ⅱ-1-41に示す。まず上面の深度分布をみると、およそ50~150mの範囲で変化しているが、特にチサバ台地中央部が最も深く、150m程度の値を示している。この深度は概ね玄武岩の層厚と推定される。

一方、下面の深度は北西側深度が単調に増加していく傾向にあるが、南東側既知鉱床近辺では特に変化の大きいことが特徴的である。また、250mのコンターに着目すると、特に既知鉱床地帯の西側2km程まで分布しており、探鉱上注目される。本地区ではグラファイト層の分布形態の把握が大きな探鉱指針になることから、これらのデータは以後の探鉱活動に重要な役割をはたすものとする。

(7) 総括

① 本調査地区に分布する玄武岩、片岩とも比抵抗は50~2,000 $\Omega \cdot m$ を示し、両者の間に明瞭な比抵抗の差異は認められない。また、鉱床下盤に潜在する絹雲母片岩または緑泥石片岩の比抵抗については、その絶対値を確定できない測点が多いが、玄武岩、片岩と同程度の高比抵抗を示している。

② チサバ台地全域に渡ってグラファイト層と推定される低比抵抗ゾーンが分布しており北西側が発達する様相を示している。また、西側で特に比抵抗値が低い傾向にある。

③ 測点N0001、N0201における解析結果で明かなように、グラファイト層が欠如していることが予想される地点で鉱床が賦存している深度に低比抵抗層が解析されているため、鉱床それ自体も低比抵抗を示すことは明かである。

④ 鉱床胚胎ゾーンとグラファイト層の区別はグラファイト層がチサバ台地全域にわたってかなり厚く分布していることが予想されるため、比抵抗的には困難であると考えられる。しかしながら、鉱床はグラファイト層中あるいはグラファイト層と下盤絹雲母片岩等の境界部に賦存していることから、必要条件として、グラファイト層の分布を把握することは以後の探鉱戦略上重要な情報の1つになるものと思われる。

⑤ N08~10以北の地下の比抵抗構造は南側のそれと一変し、チサバ台地にはほぼ普遍的に潜在している低比抵抗層が消滅していることが予想される。これについては、低比抵抗層の深度の増加に伴い、TEM法の検出限界を越えているという可能性もあり、今後検討を要する。

⑥ N10~12測線の西部に薄い低比抵抗層が解析されているが、この地質的解釈は不明である。

(8) 今後の調査方法についての見解

① 現在確認されている鉱床地帯の西側の比抵抗構造は鉱床地帯のそれと深度的

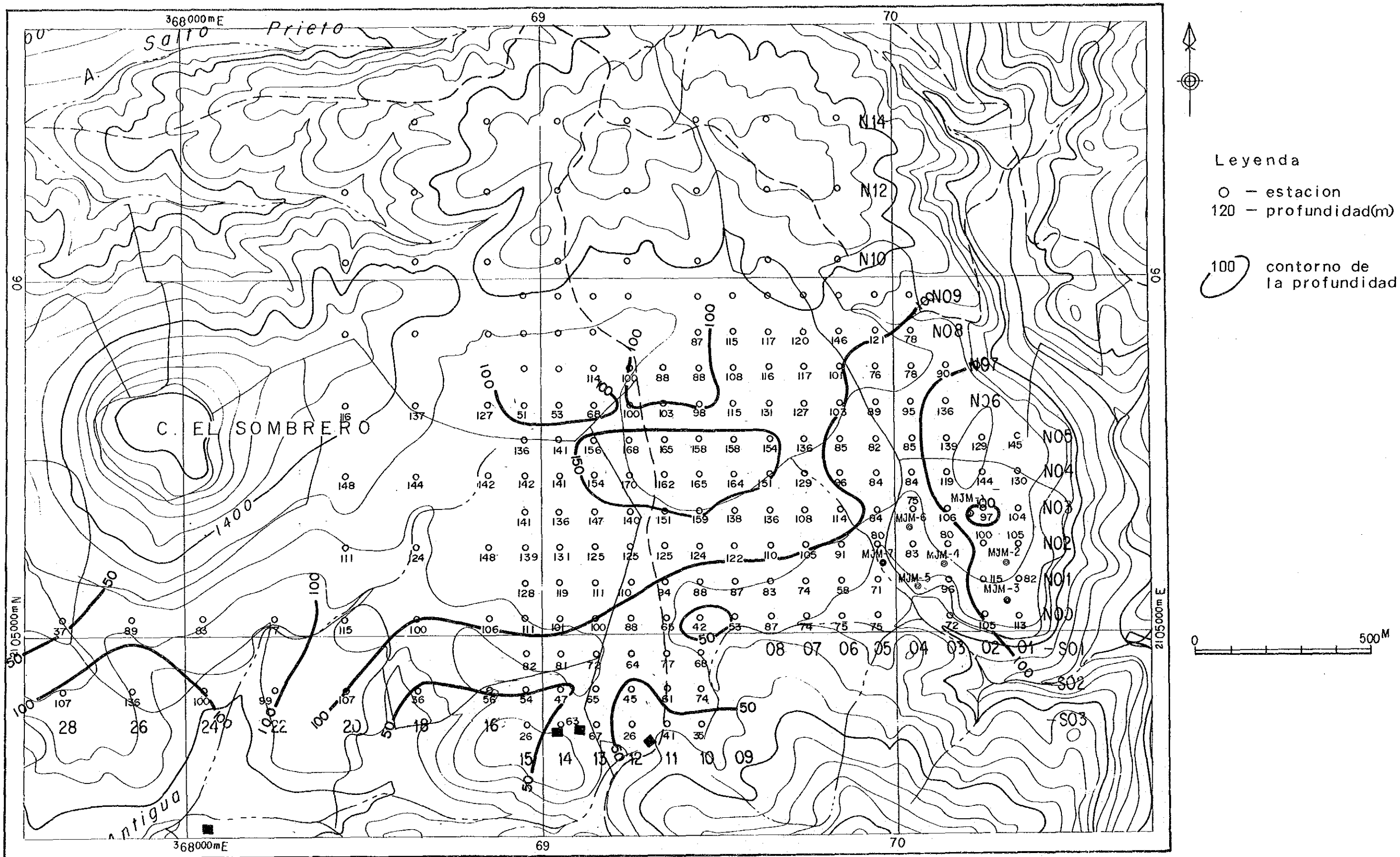


Fig. 11-1-40 Plan de la Profundidad Superficial de la Resistividad
 Area Tizapa
 低比抵抗上面深度平面图

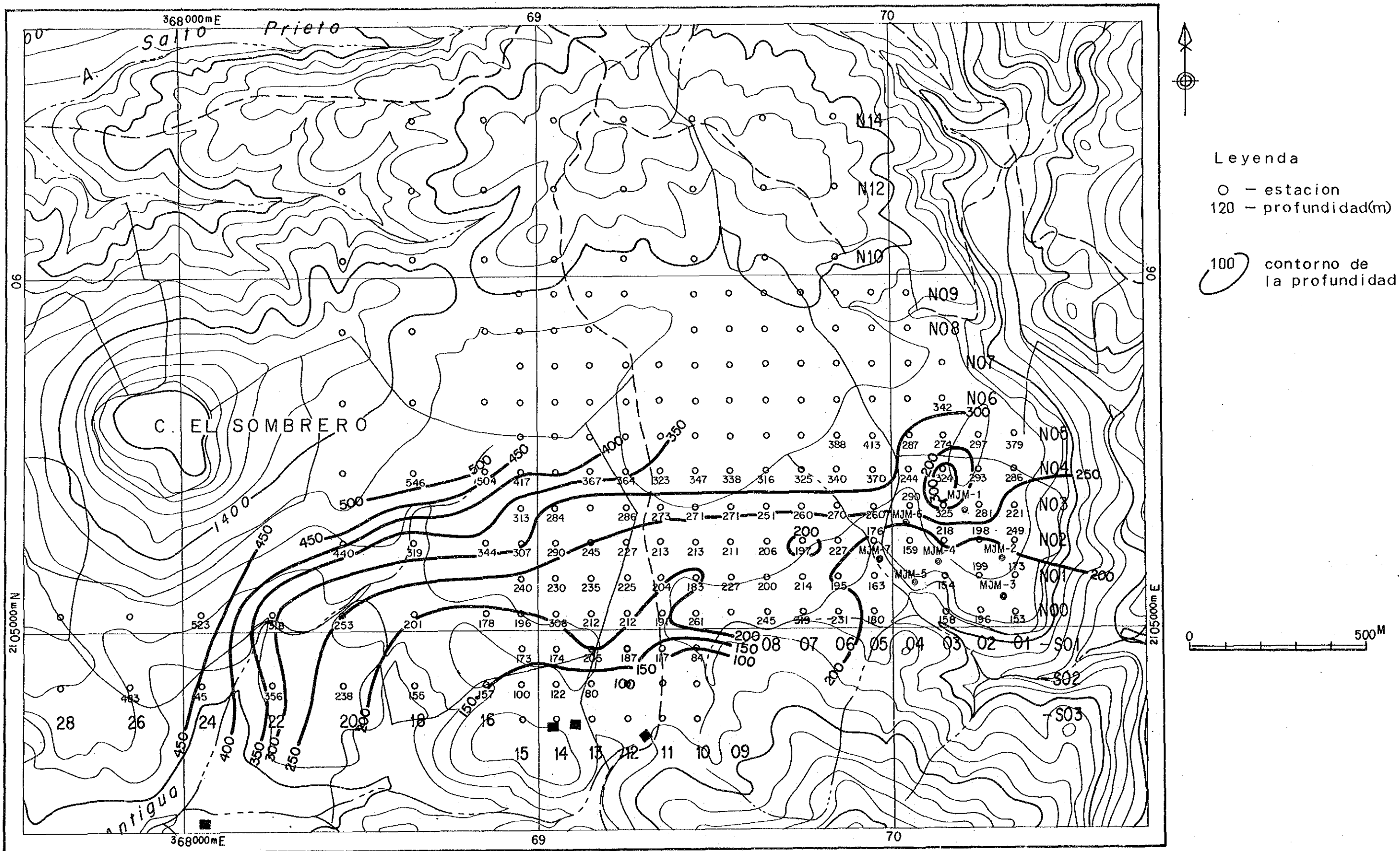


Fig. II-1-41 Plan de la Profundidad Inferior de la Resistividad
 Area Tizapa
 低比抵抗下面深度平面图

にも規模的にも、同じ条件で連続していることが予想されることからこの地区での探鉱の余地は十分残されていると判断される。

② また、解析結果より既知鉱床地帯の比抵抗構造は複雑な様相を呈している。これは断層あるいは鉱化作用等の二次的な作用に起因すると考えられるが、それに対し、北西側の比抵抗構造は既知鉱床地帯に比べて単調な傾向にある。そのような目でみると、北西側よりも既知鉱床地帯の西側あるいは北北西側が有望であるという解釈もできる。

③ いずれにしても今回の調査結果から比抵抗に着目した電気探査法ではこの地区における直接的な鉱床の抽出は困難であると結論づけられる。以後は今回明かになった比抵抗構造を参考に、例えば既知鉱床地帯の西部あるいは北北西においてIP法等の比抵抗以外の情報を捕らえることのできる手法を試みる必要があると考える。

1-3-2 流電電位法調査

(1) 流電電位法

チサバ鉱床の賦存形態及びその連続性を調べる目的で流電電位法を実施した。

流電電位法は、鉱床に直接電流を流すことから鉱体流電法とも呼ばれ、Charged potential method (CP法) あるいはMise-a-la-masse method と訳されている。本報告書ではCP法で統一した。

CP法は、鉱床と母岩の間に電導度の顕著な差異がある良電導性鉱床の探査において、鉱体を電流源として利用する点に特徴がある方法で、電流電極の1つを鉱体中に設置して通電を行い、電流が鉱体中を集中的に流れることによって生ずる電位分布の歪みから、その鉱体の賦存状況を推定する方法である。

この方法では、通常、鉱床と母岩との電導度コントラストとして20倍以上の差異があることが肝要で、主として層状鉱床や脈状鉱床においてその走向延長や落し延長等の探査に利用される。地表での測定のみならず、試錐孔利用の調査も併用できる場合には、電位の立体的分布の把握が可能になり、鉱体の深部探査や3次元解析の精度が向上する。

図II-1-42にCP法の概念図(Parasnis(1973))を示す。

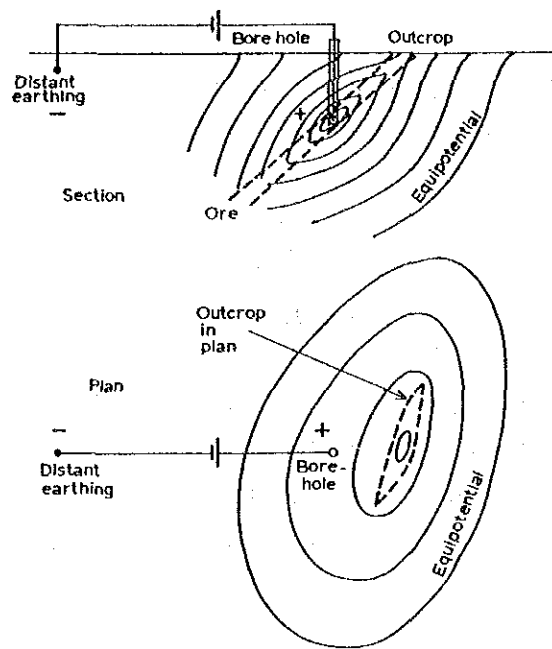


Fig. 11-1-42 Diagrama de Concepto del Método CP, Area Tizapa
C P 法の概念

(2) 測定装置及び測定方法

本調査で使用した測定装置は次のとおりである。

測定器	製 造	仕 様
送 信 器	GEOTRONICS MODEL FT-4	出力最大：3.2 KVA 電圧最大：800 V 電 流：4 A
受 信 器	東亜電波工業製 EPR-200 A 高感度記録計	入力インピーダンス：2 MΩ 測定範囲：1mV～100Vレンジ 平衡速度：300mm/sec 精 度：フルスパンの0.5%
前置増幅器	千葉電子研究所製 CH-10 直流増幅器	差動入力インピーダンス：1 MΩ SP補償付 増幅度×10 周波数範囲：DC～50Hz
電 極 類		電流電極：ステンレス棒電極 電位電極：Cu/CuSO ₄ 非分極電極

本調査における測線及び測点配置を図Ⅱ-1-43に示す。電位の立体的分布を把握するためには、地表測定ばかりではなく試錐孔内での測定をも実施する必要があるので、今年度実施されたM J M-1号からM J M-7号の7本の試錐の中でほぼ中央に位置するM J M-4号を中心に、これと各試錐を結ぶ方向に放射状に測線を設定し、各測線上に20m間隔で測点を設けた。地表での総測点数は149点である。

1対の電流電極のうち片方のC1極をM J M-4号の深度149mの鉱化帯に設置し、他方のC2極はその影響が無視できるほど十分に離すことが必要であるので、今回の調査ではM J M-4号の北北西方向約2.7kmの地点に遠電極として接地した。また、電位を測定する場合の基準電極も調査対象地から十分遠くに離すことが必要であるので、M J M-4号の西南西方向約1.8kmの地点に基準点として電位電極(P2極)を固定・接地した。他方の電位電極(P1極)は各測点における電位を測定するため、移動極と呼ばれる。

C1-C2極間に0.1Hz、1.0Aの交替直流(定電流方形波交流)を通電した。P1-P2極間の被測定電圧は、前置増幅器を介し、自然電位(SP)補償を実施した後にEPR-200A型高感度記録計に直接アナログ記録した。M J M-4号の近くに電位参照電極を接地して、各測線について、測定前と測定後に参照電極での電位を測定し、その間の電位変動を補正した。

試錐孔利用の測定においては、電位電極として約50cm長のステンレス棒を用い、10~20m間隔で移動して電位測定を実施した。

(3) 解析方法

一般に、CP法においては電位値の大小よりも電位分布の歪が重視されているので、その解析方法も定量的解析よりも定性的解析が主体である。したがって、確立された統一的な解析方法は見当らず、ケースバイケースで処理される例が多い。これには、その目的からも定性的解析で十分であるということに加えて、厳密な定量的解析を行うには、鉱床の形態や地下の比抵抗構造を3次的に近似することが必要であり、このためには大容量の大型コンピューターを長時間使用することになり、現時点では経済的に不可能であるという点も関係している。

CP法に関する文献調査の結果においても定量的解析を実施した例はほとんど見当らず、ほとんどの例が定性的解析を主体としている。定量的解析に近い例としては、種々の角柱モデルの組合せで鉱床を近似して計算を実施し、計算による電位分布の歪の特徴と実測定のそれとを比較して、実際の鉱床の形態を推定する半定量解析の例が多く認められる。

そこで、本調査においても半定量解析を実施した。試錐の結果、チサバ鉱床は扁平楕円体に近い形状であることが予想されたので、角柱モデルの代わりに3軸楕円体モデルで鉱床を近似した。

計算にはBarnett(1972)の手法を用いた。これは、楕円体の表面を球面三角形

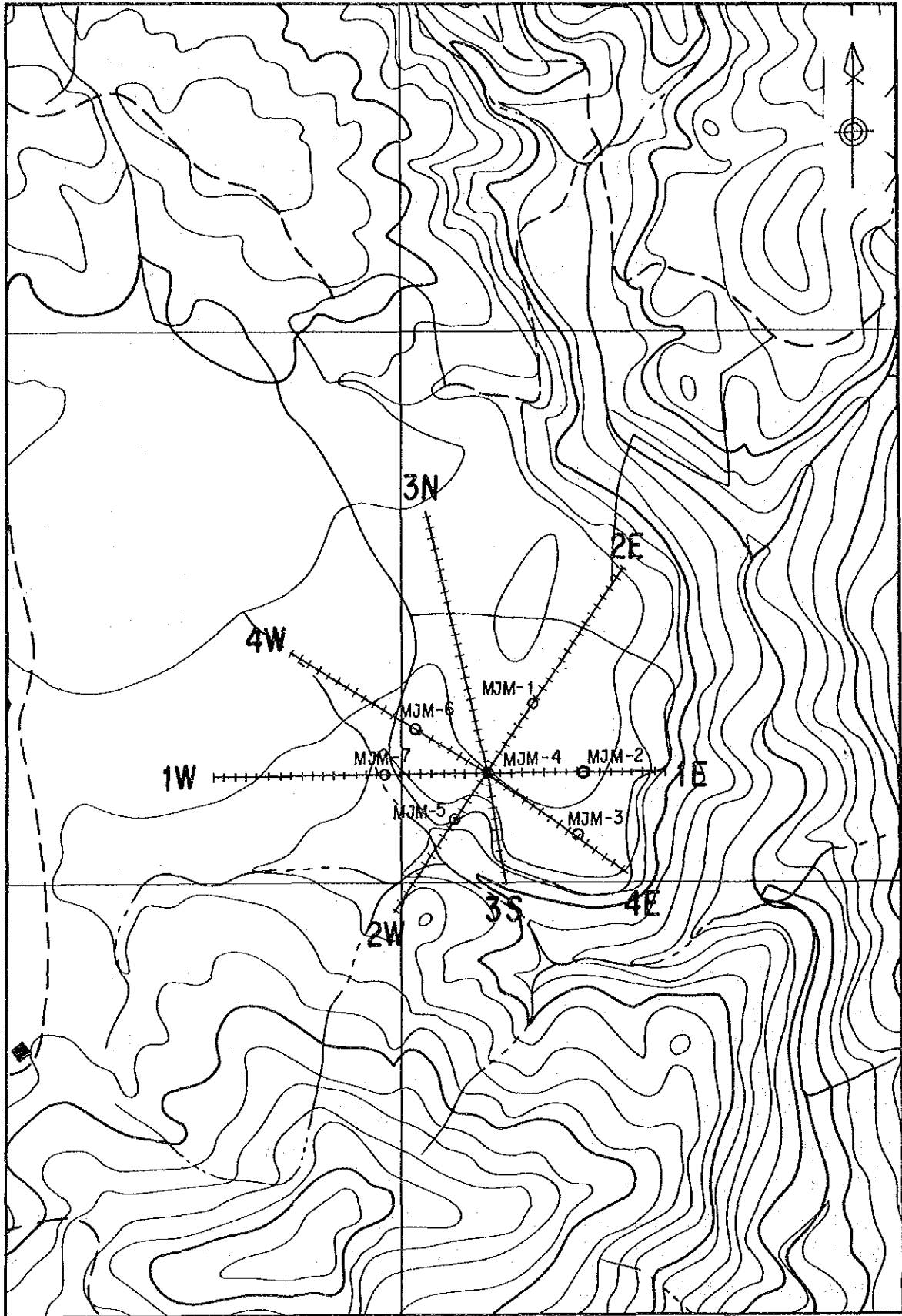


Fig. II-1-43 Diagrama de Configuración de la Línea de Medición y de la Estacio por el Método CP, Area Tizapa
 CP法測線及び測点位置図

(セクター)で分割・近似し、その各々において当該条件下での境界条件を満足するような電荷分布を決定し、各セクターの電荷より対象測点での電位を求める方法である。楕円体の3軸方向の半径及び傾きを任意に設定できるので、任意の形状の楕円体を近似することが可能である。実測定で得られた電位分布の歪の特徴を与えるように、楕円体の中心位置、3軸方向の半径及び傾きを変えて計算を実施し、試行錯誤的に最適楕円体モデルを求め、鉱床の分布形態を推定した。

また、定性的解釈に基づいて、試錐孔内で測定された電位分布より鉱床の連続性を判断した。

(4) 調査結果及び考察

① 読み取り値の補正及び再測定

図Ⅱ-1-44に記録紙から直接読み取った電位(mV/A)の平面的分布を示すが、2E及び1E測線において等電位線分布が密で値も相当に高く、異様な分布形状を呈している。特に、2E測線においては、電位値自体が高いばかりでなく、相隣合う測点間の電位差も20~40mV(No.7~8間では約100mV)と大き過ぎる傾向が認められ明らかに異状と思われる。この異状の原因としては、a)送信ケーブルからのリーク、b)送-受系の静電結合、c)受信器(前置増幅器-記録計)の誤動作、d)記録計の読み取りレンジの不良等が考えられ、定かではないが、遠電極に向かう送信ケーブルが1E及び2E測線の間を通り、2E測線と交叉しているのでa)、b)の可能性が大きいと考えられる。

そこで、CRM(Consejo de Recursos Minerales)が実施した再測定のデータを使用して、以下の考察を行った。なお、再測定にはScintrex IPR-8 IP受信器を使用している。

再測定の結果は、1E及び2E測線を除いては両者はほぼ整合的であるが、1E及び2E測線については電位の分布形状から見てCRMのデータの方が正しいと判断される。今回の測定に用いたEPR-200A記録計と再測定のIPR-8 IP受信器とを比較した場合、common mode noise rejectionの能力が後者の方が優っているので、今回の1E及び2E測線での異常については、前述したようにa)またはb)の可能性が強いものと判断される。

そこで、CRMのデータを基にして両者が整合性を有するように補正を施し、考察を行った。

② 電位の平面分布

図Ⅱ-1-45に再測データに基づく電位の平面分布を示す。図Ⅱ-1-44の2E及び1E測線の高電位異常部が除去され、滑らかな分布形状を示している。3S測線から2S測線にかけて楕円形の高電位のピーク部が認められ、これを中心に楕円リング状に等電位線が広がっている。各測線毎の電位分布の特徴から、鉱床を反映した低比抵抗帯の傾きは、

第1測線：定かではないが西から東への落し

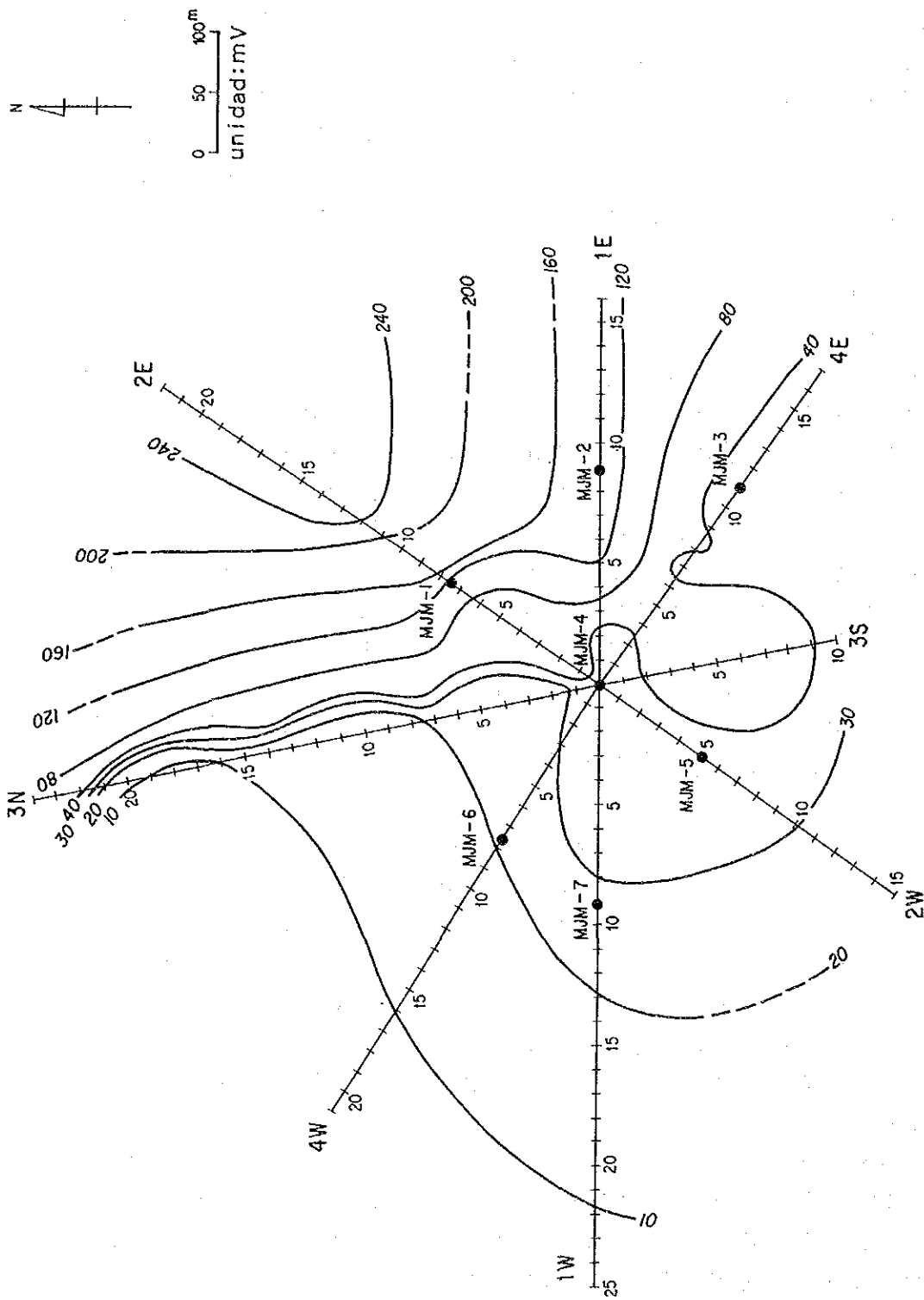


Fig. 11-1-44 Diagrama de Distribución del Plan del Potencial Constante
 por el Método CP, Area Tizapa
 C P 法測定電位平面分布圖

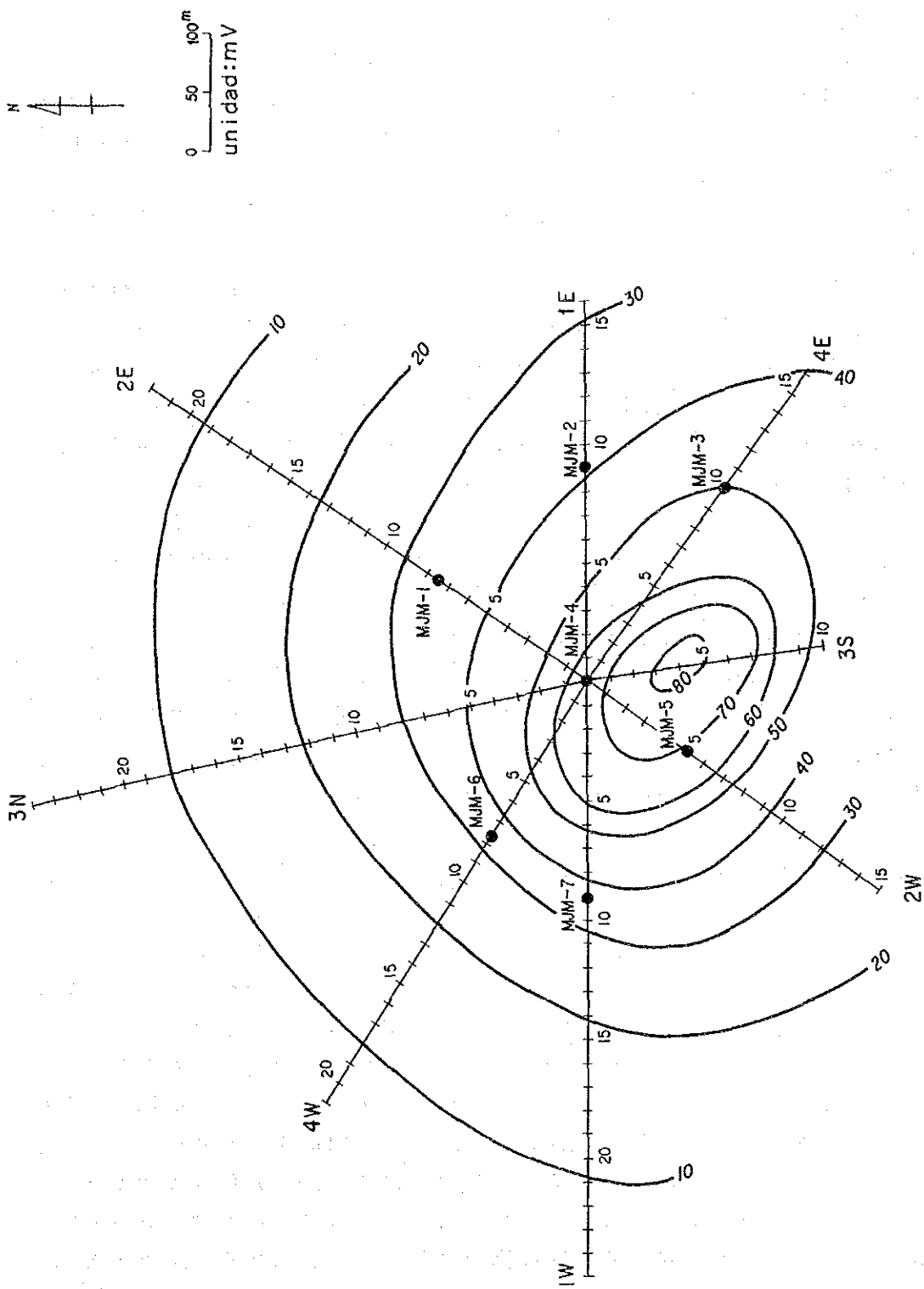


Fig. 11-1-45 Diagrama de Distribución del Plan del Potencial Constante por el Método CP (Datos Remedios), Area Tizapa C P 法測定電位平面分布図 (再測データ)

第2測線：南（南西）から北（北東）への落し

第3測線：南から北への落し

第4測線：東（南東）から西（北西）への落し

の傾向を有するものと推定される。このうち、第1測線の傾きは試錐データの結果のそれとは逆になっている。この原因については、定かではないが、高比抵抗を示す表層の玄武岩の厚さが1E測線側で若干増加していることに関係しているものと考えられる。いずれにせよ、他の3測線の結果から、鉱床帯は北～北西側に落しているものと推定される。

上記の知見に基づいて、鉱床を3軸楕円体（扁平楕円体）で近似しその電位分布を計算した。分布形状の特徴が図II-1-45のそれと比較的合致するように試行錯誤的に計算を繰り返した。鉱床と母岩の比抵抗コントラストは、サンプル測定の結果より1:500とした。その結果を図II-1-46に示すが、図II-1-45とは非常に類似の電位分布を示している。図中に示したように、楕円体の形態は中心がMJM-4号の南東約35mで、NW-SE方向に長軸(360m)を、NE-SW方向に短軸(260m)を有し、中心の厚みは20mである。傾きについては、走行がN55°W、落しがNE25°である。この結果は、試錐データから得られている実際の鉱床分布の中心位置及び傾きとは幾分異なっている。すなわち、実際の鉱床は、MJM-4号と2号との間で最も厚く、全体的にNW方向に落していると考えられている。この違いは、実際には表層から深部にかけて高-低-高の3層である比抵抗構造を均質大地と仮定して計算していること、及び、鉱床を単純な楕円体で近似したこととに基因しているものと考えられる。実際の鉱床分布と計算による解析結果とを一致させるには、特に下盤の高比抵抗基盤の形状を考慮する必要があると考えられる。

③ 試錐孔内の電位分布

鉱床の連続性を調べることを目的として、MJM-1～MJM-7の7本の試錐孔内において20m間隔で電位測定を実施した。MJM-1だけは予め挿入しておいた電極が捕獲されてしまって動かなかつたために、鉱床位置1点だけの測定となった。測定結果を図II-1-47～図II-1-49に各測線毎にプロファイルの形式で示す。図中の点線は幾何係数を表しており、大地の比抵抗が均質であるとした場合の電位分布に相当する。なお、今回の測定結果と再測定のそれとの間には経時変化が認められるので、いずれの試錐についても、孔口の電位を基準としてその差をプロットした。このことは、電位の絶対値ではなく、相対的な変化が重要であるので、解析上、問題にはならない。MJM-6試錐についてはCRMのデータとは調和的である。各測線、各試錐孔別の電位分布の特徴は次の通りである。
測線1（図II-1-47）：

MJM-2及びMJM-7試錐のいずれにおいても鉱床付近で電位が局部的に10mV程度高くなっており、電流の集中が生じていることを示しており、鉱床が連

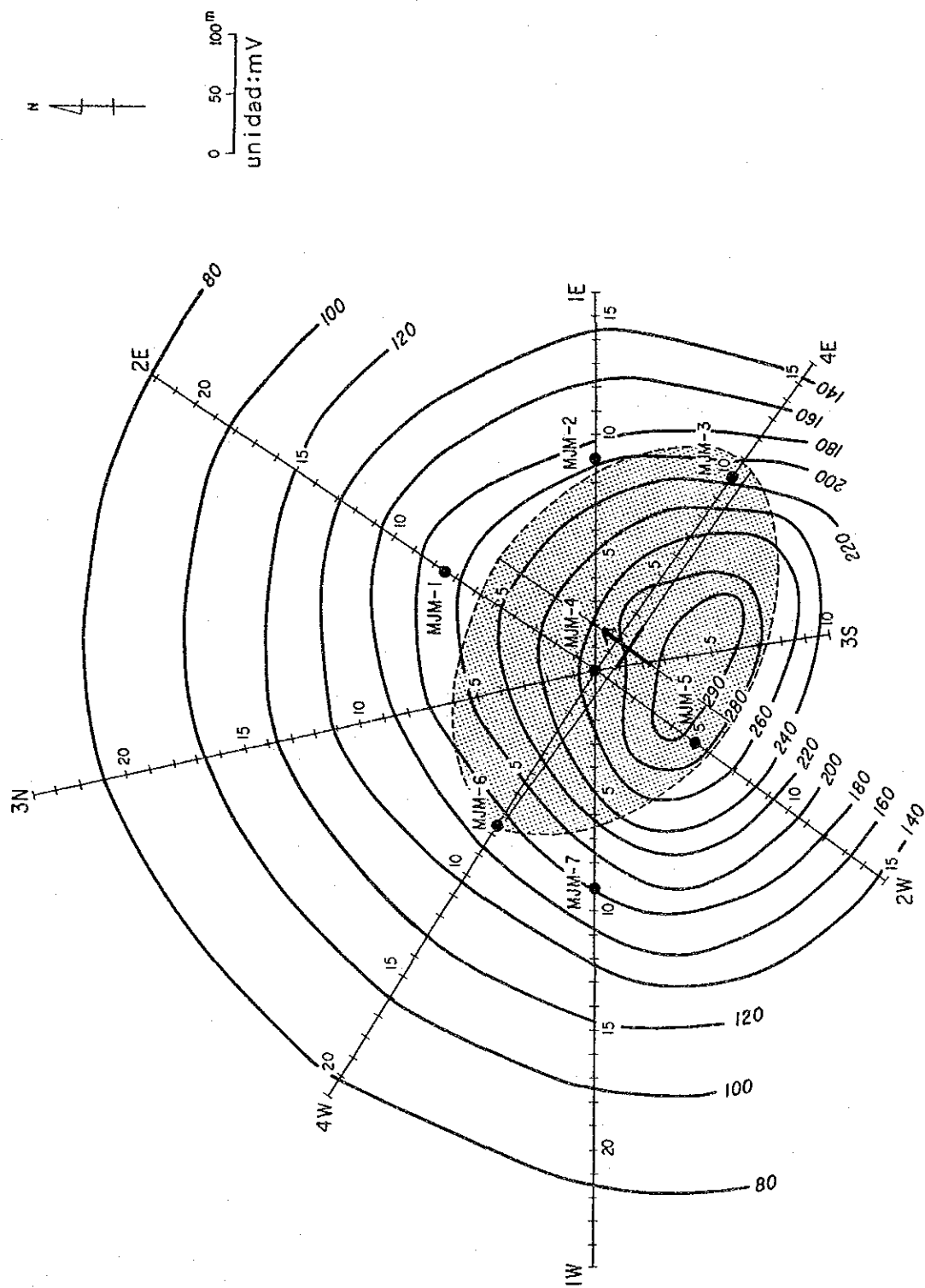


Fig. 11-1-46 Diagrama del Resultado del Analisis por el Metodo CP
 Area Tizapa
 C P 法解析結果図

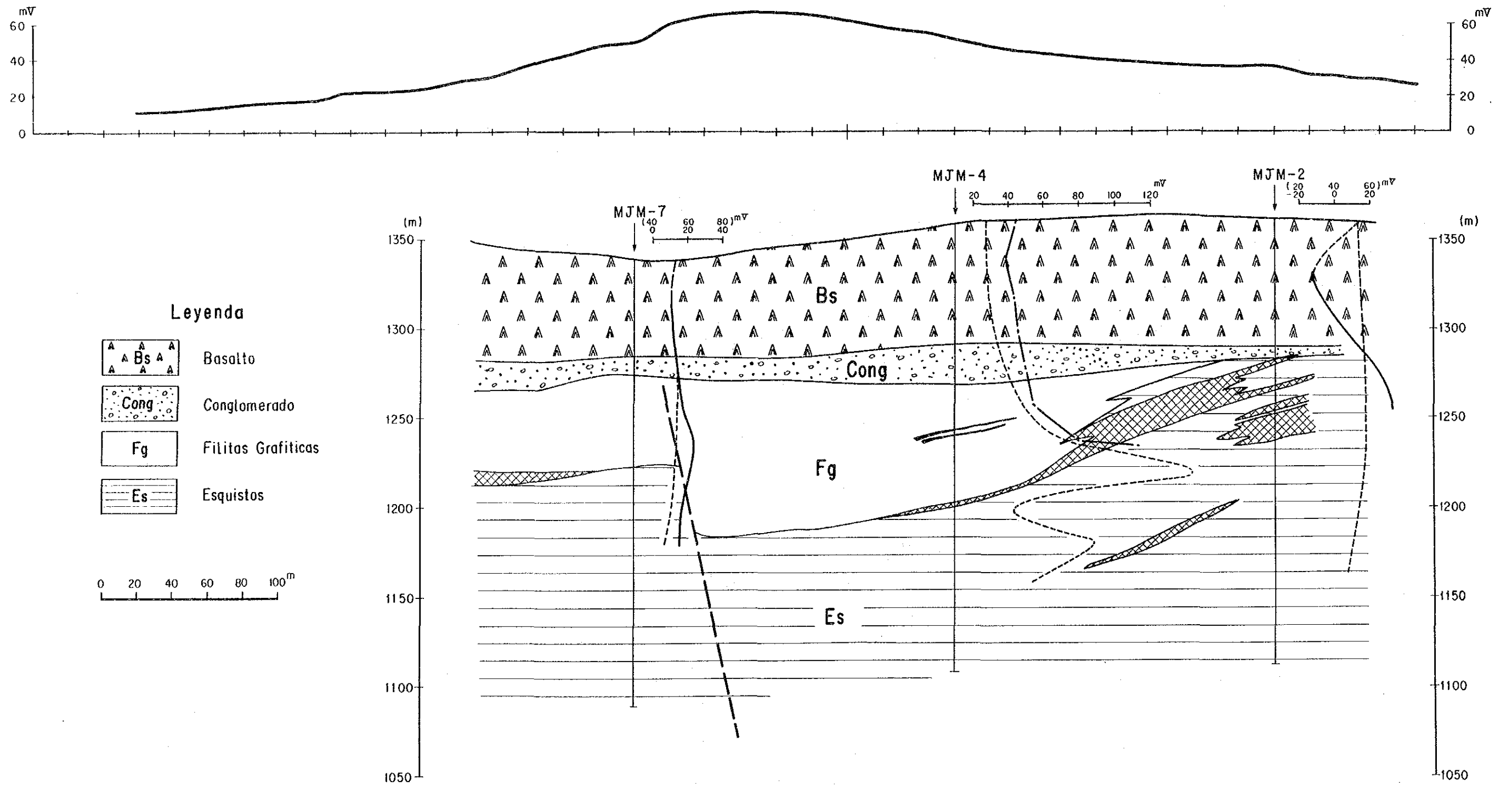


Fig. II-1-47 Sección del Resultado de la Medición por el Método CP
 (Estación 1), Area Tizapa
 CP法測定結果断面図(測線1)

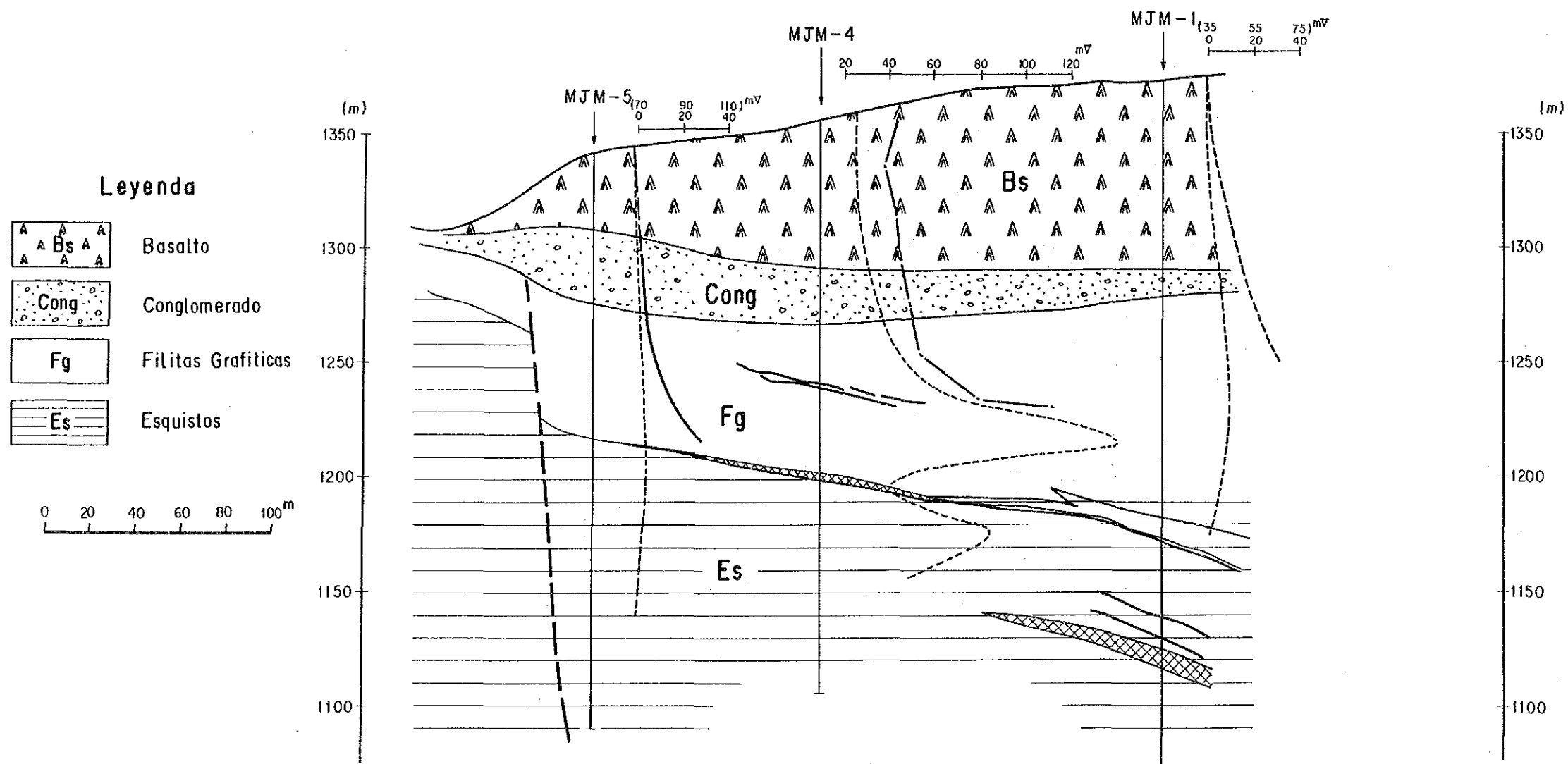
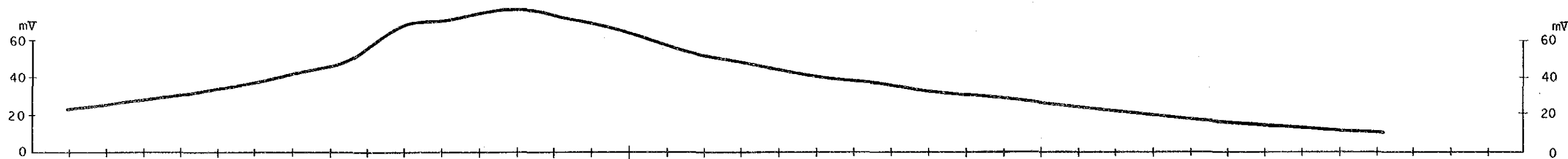
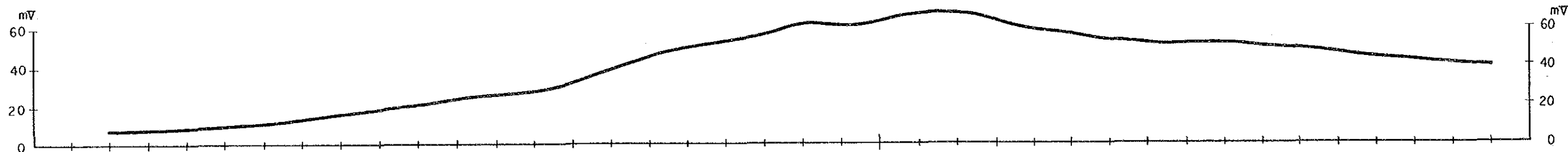


Fig. 11-1-48 Sección del Resultado de la Medición por el Método CP
(Estación 2), Area Tizapa
CP法測定結果断面図(測線2)



- Leyenda**
- Basalto
 - Conglomerado
 - Filitas Grafíticas
 - Esquistos

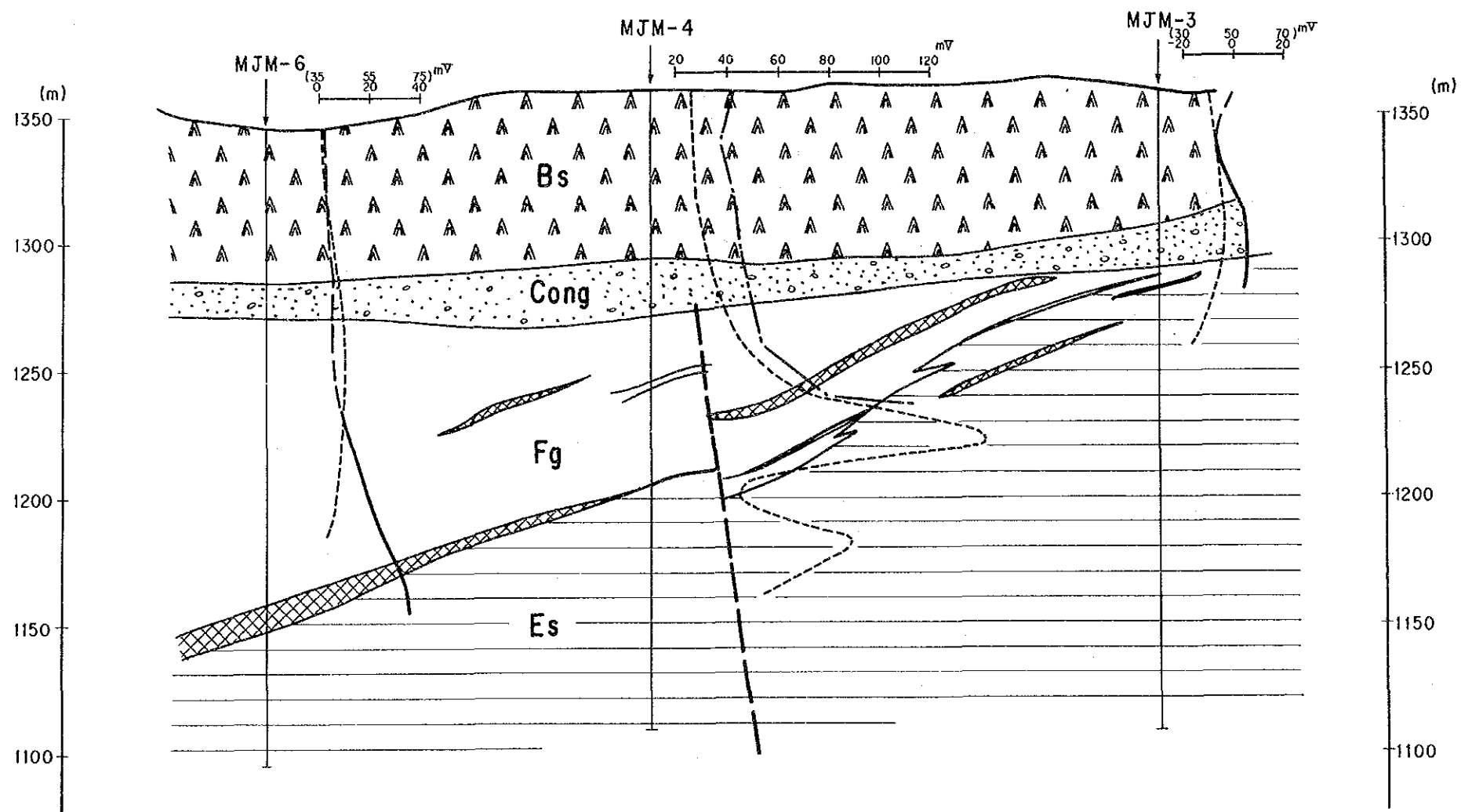
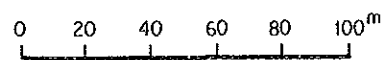


Fig. 11-1-49 Sección del Resultado de la Medición por el Método CP
 (Estación 4), Area Tizapa
 CP法測定結果断面図(測線4)

続している可能性を示唆している。しかし、MJM-7の近くでは断層が推定されており、鉱床は不連続であると考えられている。従って、MJM-7での局部的異常は、鉱床下盤の高比抵抗岩が電流の流れを規制し、鉱床及び鉱床上盤側の低比抵抗岩の中で局部的な電流集中が生じていることに起因している可能性があるものと考えられる。

測線2 (図II-1-48) :

MJM-5試錐においても鉱床付近で電位が高くなっており、鉱床が連続している可能性を示唆している。MJM-1では1点しか測定していないので定かではないが、孔口の電位よりも約30mVも高くなっているため、電流の集中が生じているものと推定され、鉱化帯の連続性が予想される。

測線4 (図II-1-49) :

MJM-3及びMJM-6試錐のいずれにおいても鉱床付近で電位が高くなっており、鉱床が連続している可能性を示唆している。地表データでは、4E測線のNO.3~7付近で微妙に高くなっており、SEからNW方向へ低比抵抗帯が落ちていることを示唆しており、試錐結果と調和的な結果となっている。

以上述べたように、試錐孔CPのデータから見る限りは、MJM-4試錐と他の試錐との間の鉱床の連続性は良好であると推定されるが、MJM-7の場合のように高比抵抗基盤の影響によりその上部の低比抵抗層の中に電流が集中し見掛上連続している可能性も考えられるので、一概に断定はできない。特に、当地区では、TEM法調査の結果からも明らかのように、地下浅部と鉱床下盤側に高比抵抗岩が分布し、その間に鉱床及び鉱床上盤側の低比抵抗層が挟在するために、この層に電流が集中し易く見掛上、鉱床が連続しているように見える可能性もあるため注意を要する。

(5) 調査結果の要約

①チサバ鉱床の賦存形態及びその連続性を調べる目的で流電電位法を実施し、地表測定と試錐孔内測定とを行った。

②MJM-1~MJM-7の7本の試錐の中でほぼ中央部に位置するMJM-4号の鉱床位置にC1極を接地し、これより各試錐へ放射状に伸びる方向に測線を設定し、20m間隔で測定を行った。測点総数は149点である。また、試錐孔内においても20m間隔で測定を行った。

③1E測線及び2E測線において明らかに異状と考えられる高電位異常が認められたので、CRM (Consejo de Recursos Minerales) の再測データを参考にしてそれと整合性を有するように補正を施した。

④電位の平面分布より、鉱床はNE-SW~ENE-WSW走向で、NE~NNE落としと推定される。この結果は、試錐データより推定される鉱床の形態とほぼ整合的である。

⑤試錐孔測定データより、MJM-4試錐と他の試錐との間の鉱床の連続性は良