

図 II-2-25 ラ・トリニダード地区濃度分布図 (Mg)

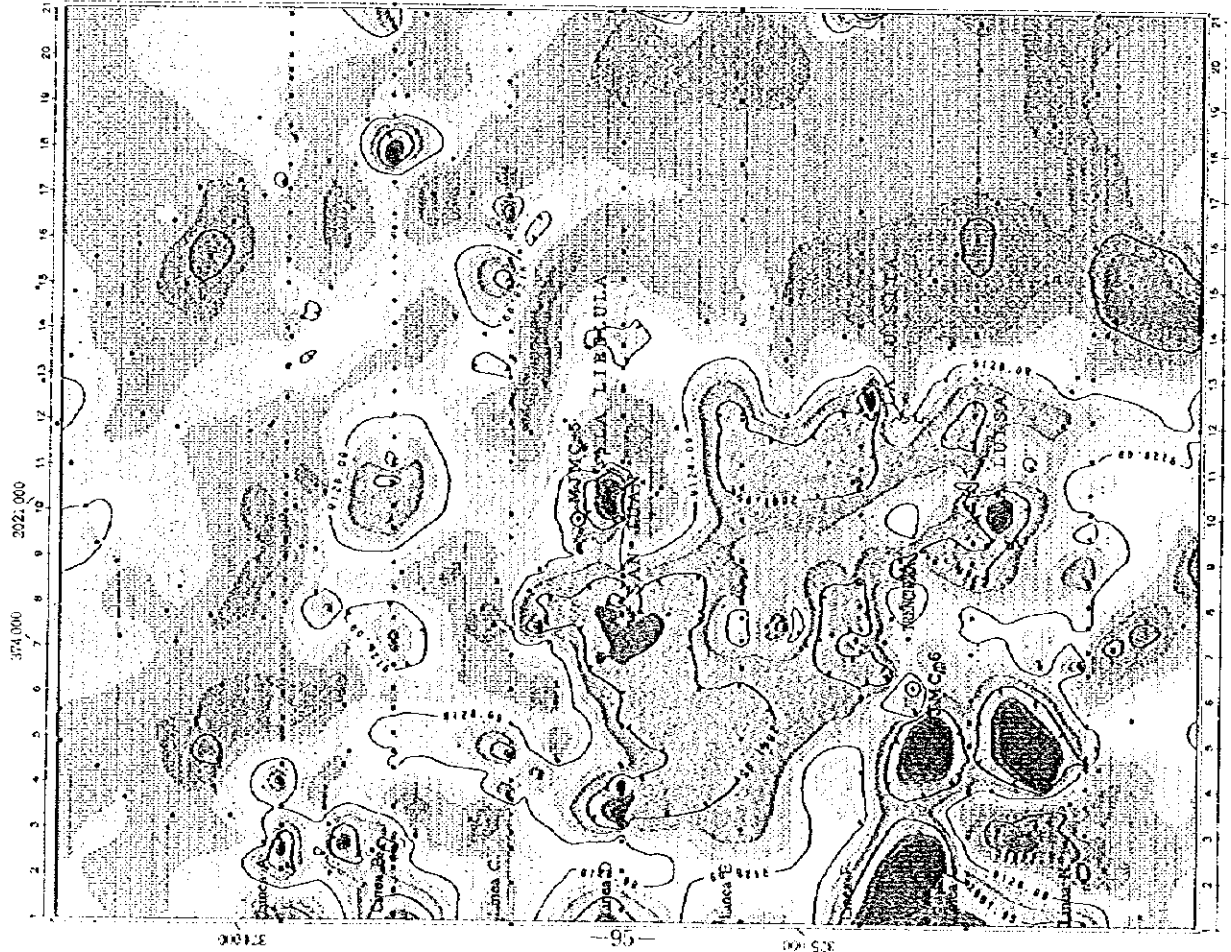


図 II-2-24 ラ・トリニダード地区濃度分布図 (K)

0

0

0

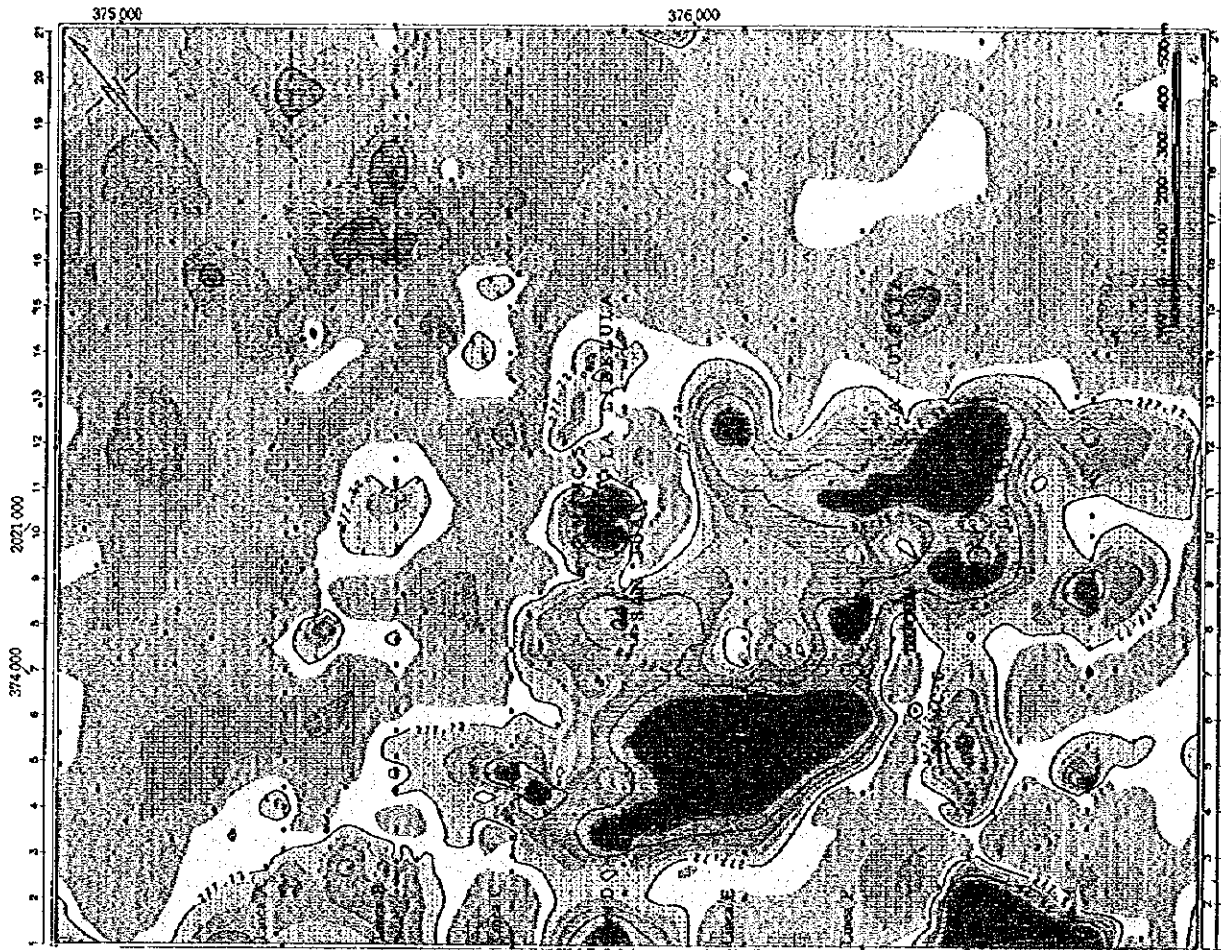


図 II-2-27 ラ・トリニダード地区濃度分布図 (8a)

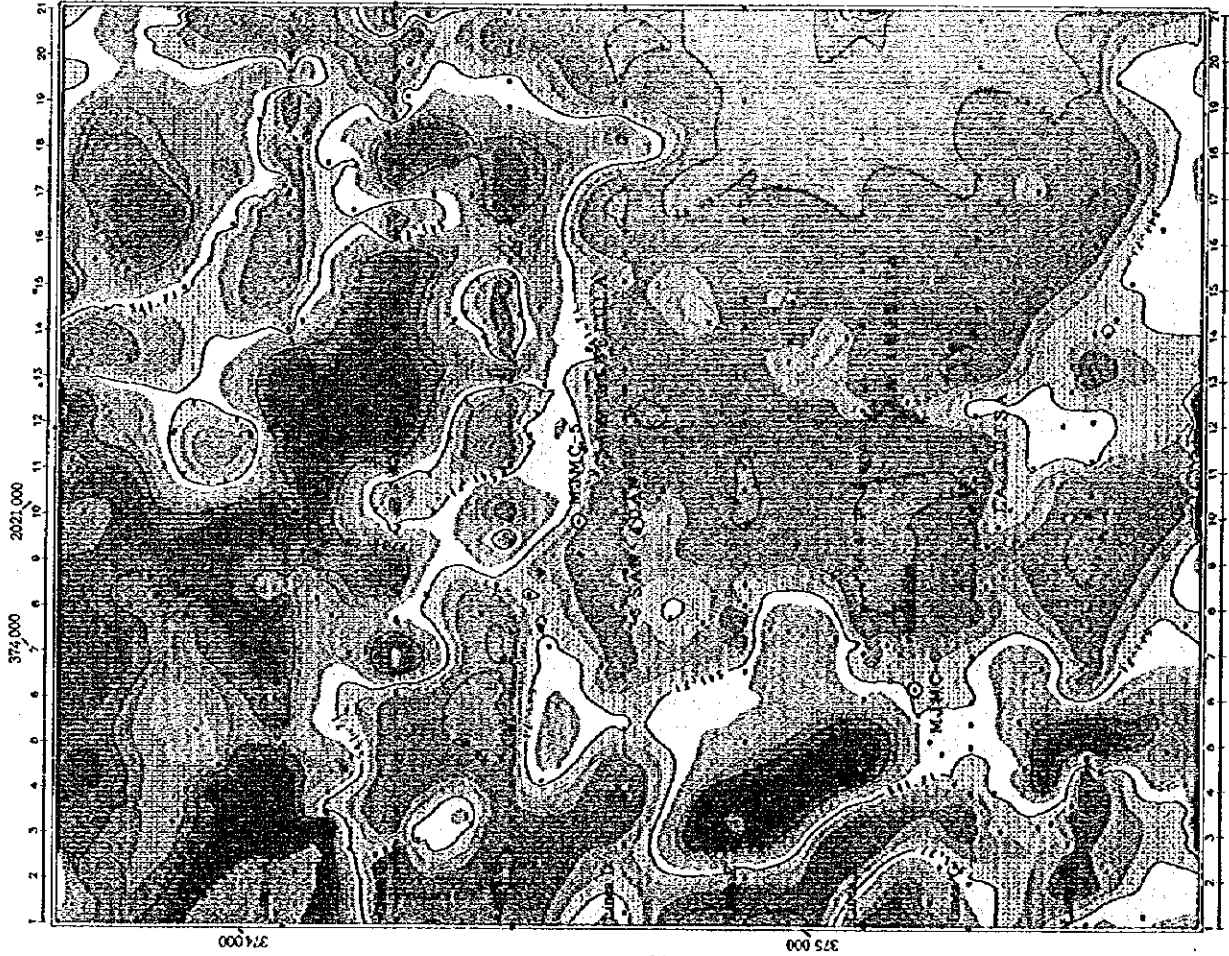
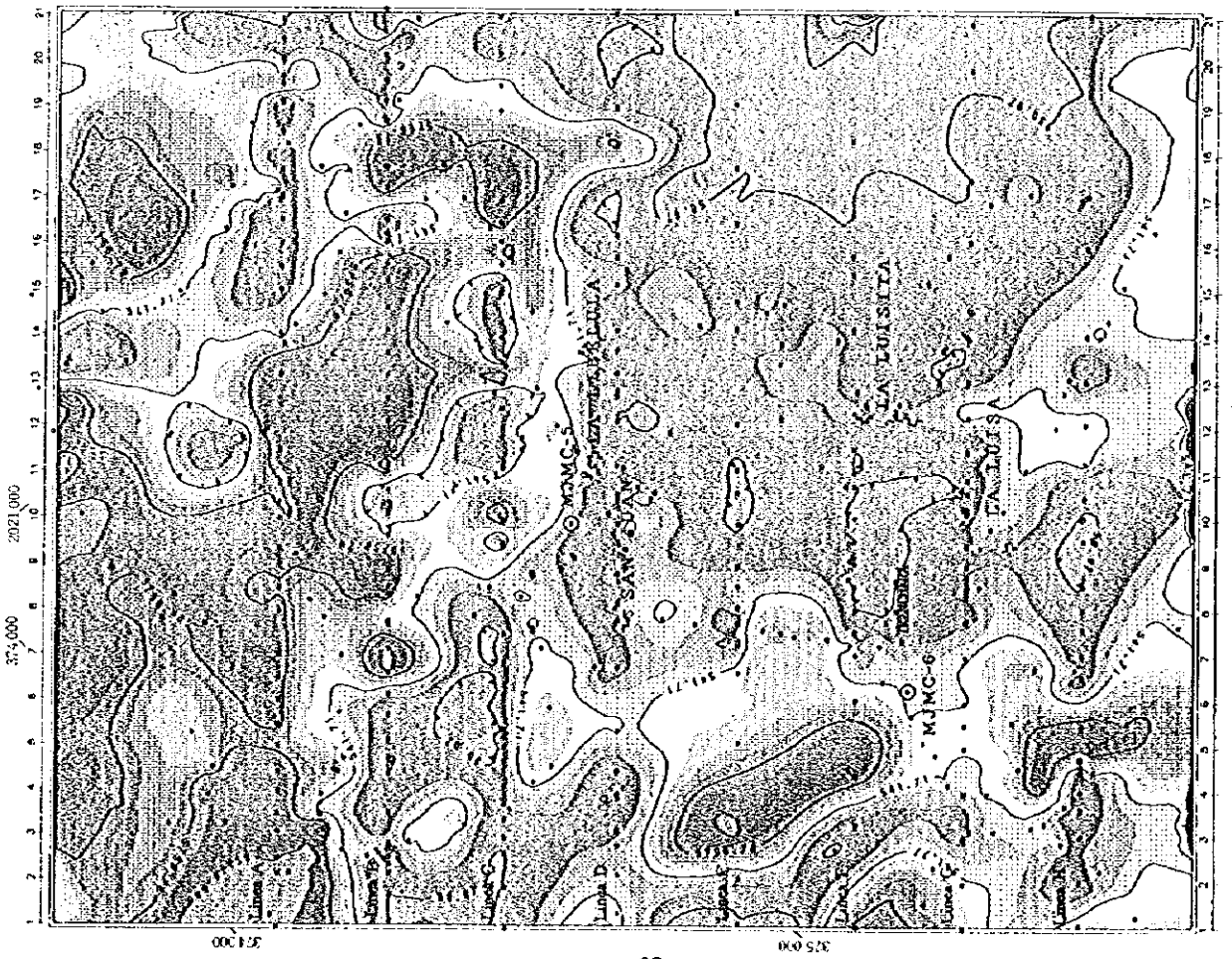
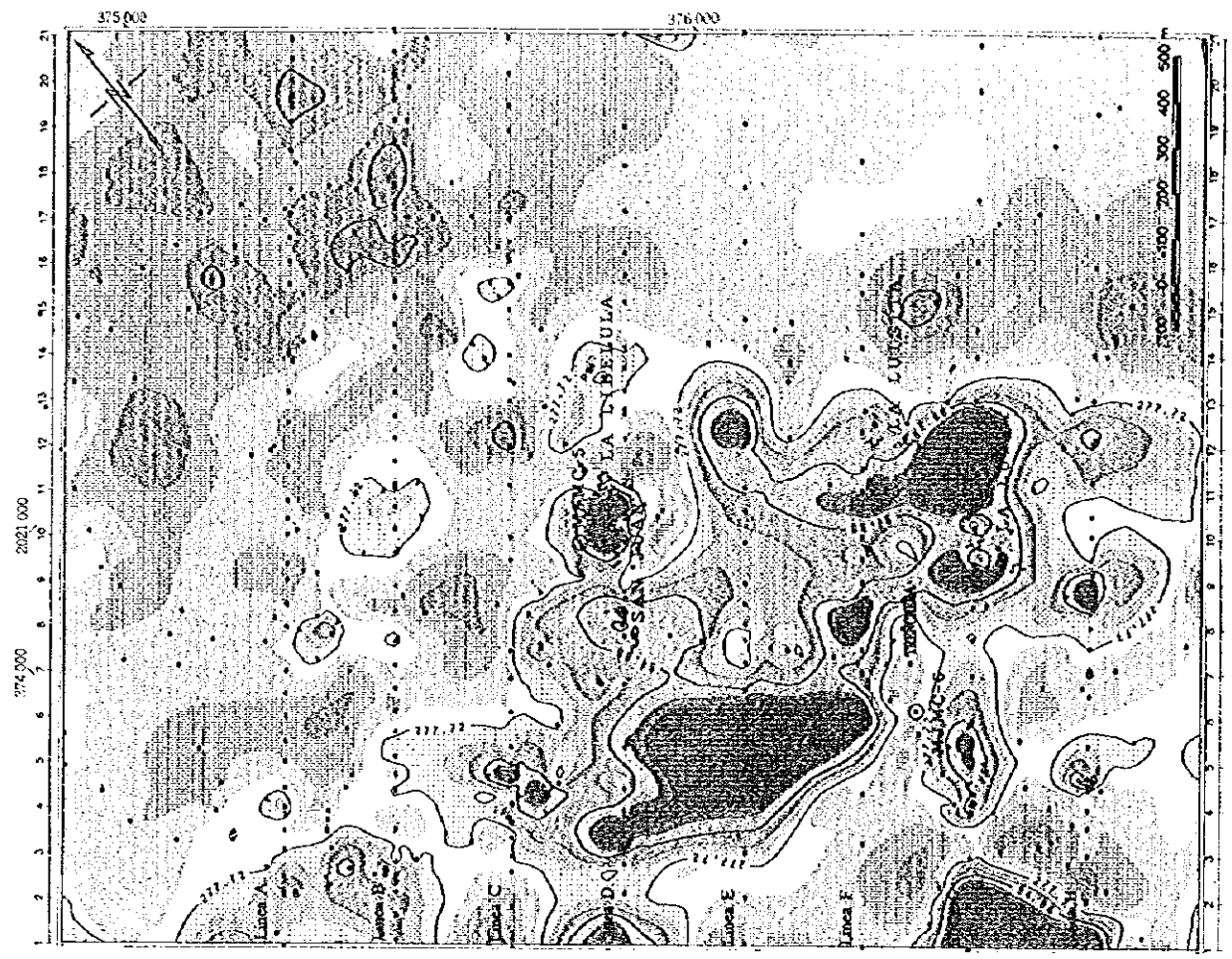


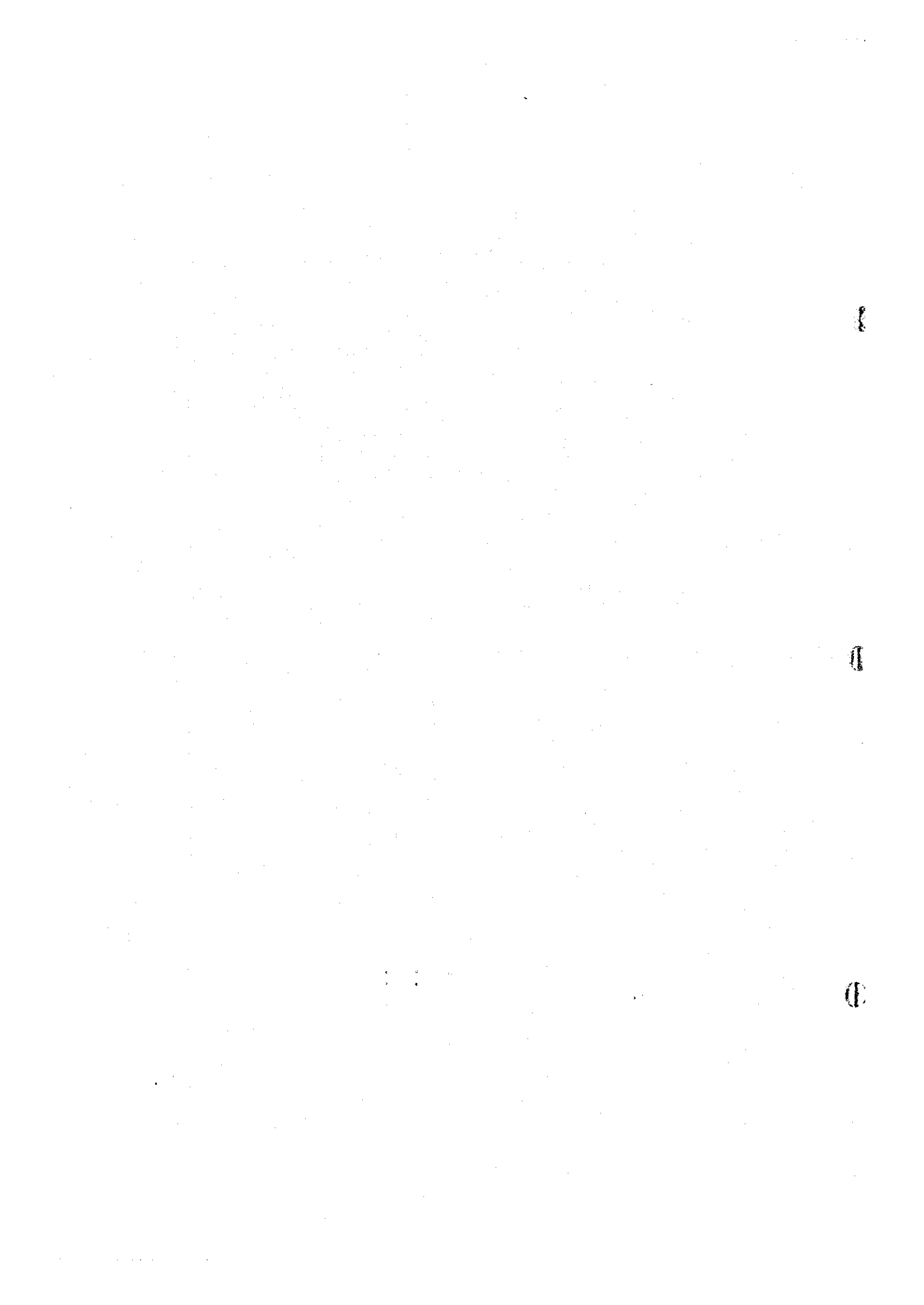
図 II-2-26 ラ・トリニダード地区濃度分布図 (8a)

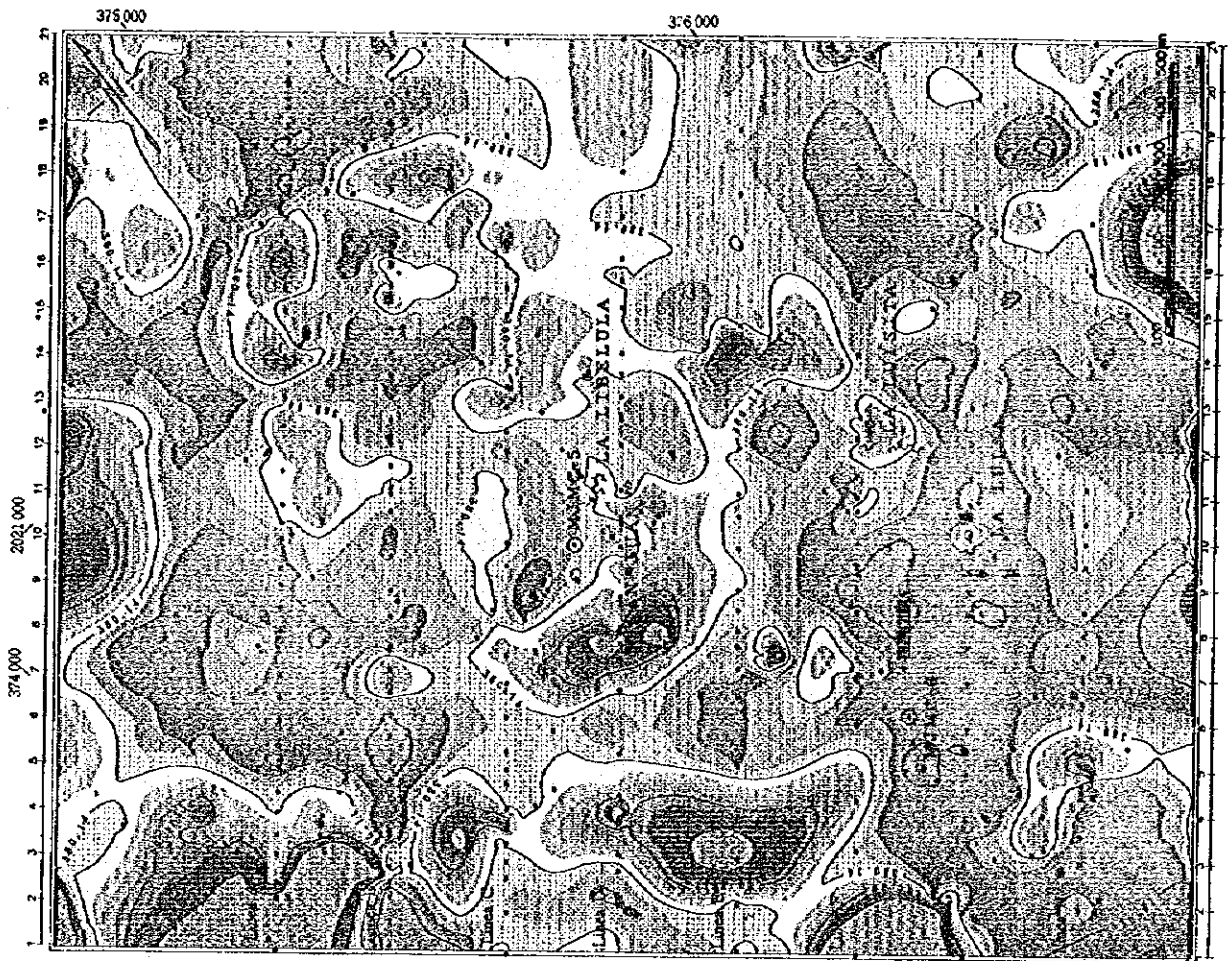


図II-2-26 ラ・トリニダード地区濃度分布図 (Ca)



図II-2-27 ラ・トリニダード地区濃度分布図 (Ba)

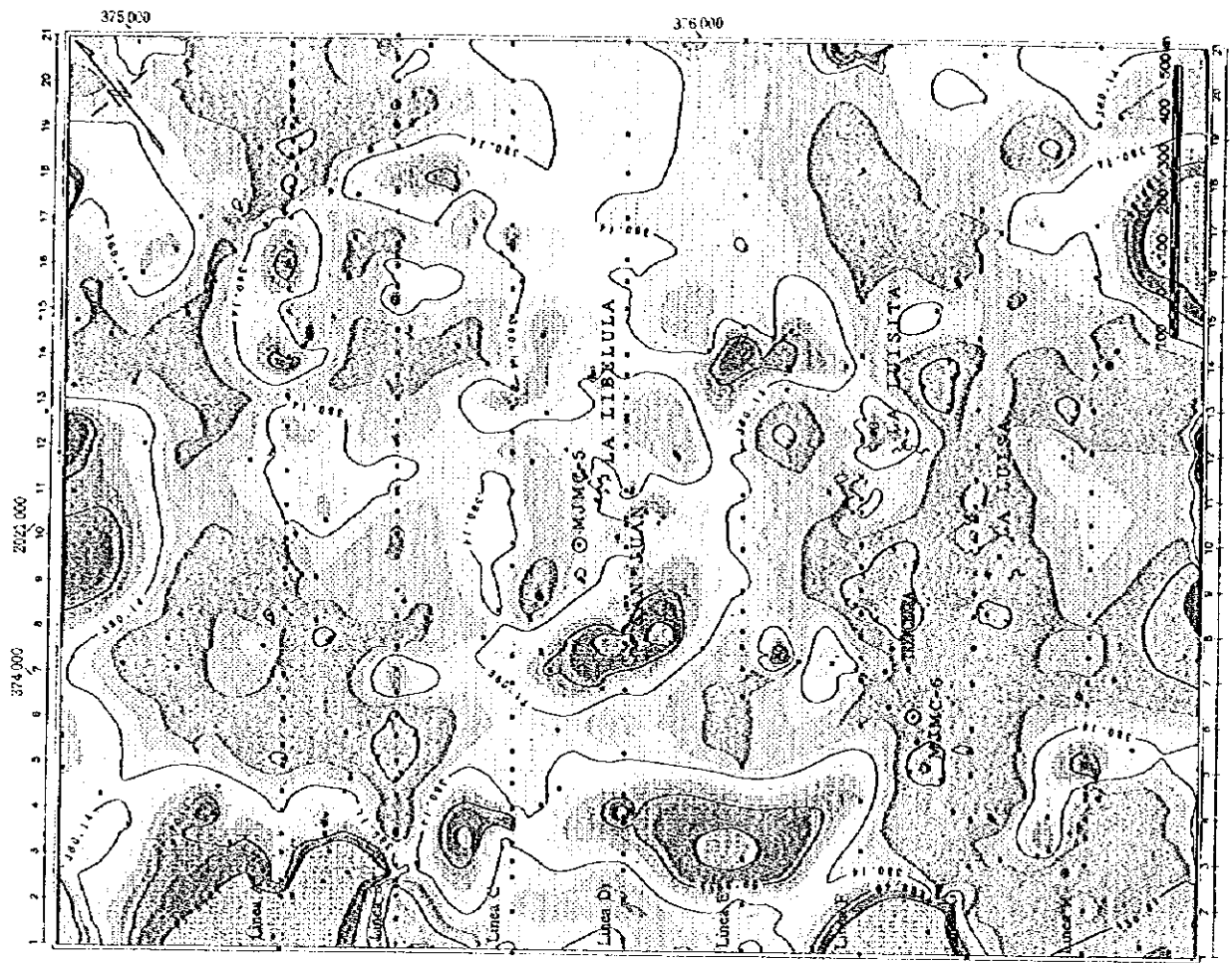




Au en ppm	Ag en ppm	Cu en ppm	Pb en ppm	Zn en ppm	Fe en %	Mn en ppm	Ni en %	K en %	Co en %	Mg en %	Bo en ppm	S en %
0.113	0.0657	867.6	516.2		15.15		3.175		6.118			0.298
0.0859	15.881	571.6	430.0		12.18		2.301		3.388			0.228
0.0657	9.697	376.5	358.2	778.8	9.788	958.7	1.668	5.797	1.877	5.299	3103.	0.175
0.0662	5.920	249.0	298.4	498.6	7.868	670.6	1.209	4.260	1.039	3.655	2198.	0.134
0.0353	3.615	153.4	248.6	320.5	6.324	469.2	0.8761	3.130	0.5757	2.521	1406.	0
0.0293	2.207	107.6	207.1	205.6	5.084	329.2	0.6350	2.300	0.3188	1.739	937.2	0.0786
0.0224	1.348	70.88	172.5	131.9	4.096	229.6	0.4603	1.690	0.1766	1.200	824.8	0.0832
0.0171	0.823	46.69	143.7	84.55	3.235	160.6	0.3336	1.242	0.0978	0.8276	416.6	0.0481
0.0131	0.513	30.75	119.7	54.26	2.640	112.4	0.2418	0.9128	0.0542	0.5708	277.7	0.0353
0.0100	0.307	20.26	99.74	34.81	2.122	78.61	0.1753	0.6708	0.0330	0.3638	195.2	0.0271
0.0076	0.187	13.34	83.09	22.33	1.706	54.99	0.1270	0.4829	0.0166	0.2116	123.4	0.0207
0.0068	0.114	8.79	69.22	14.32	1.371	36.47	0.0821	0.3622	0.0032	0.1874	82.4	0.0159
0.0044	0.0668	5.79	57.66	9.19	1.102	26.91	0.0667	0.2662	0.0051	0.1292	54.9	0.0122
0.0426	3.81	48.04	5.88	5.88	0.856	18.83	0.0484	0.1956	0.0028	0.0892	36.6	0.0093
0.0260	2.51	40.02	3.78	3.78	0.712	13.17	0.0351	0.1437		0.0615	24.4	0.0071
0.0159	1.65	33.34	2.42	2.42	0.573	9.21	0.0294	0.1056		0.0424	16.3	

- Bocamina
- Barreno
- Trenchera
- Localidad de muestra

圖 II-2-28 ラ・トリニダード地区濃度分布図 (S)



Element	Unit	Value	Element	Unit	Value	Element	Unit	Value	Element	Unit	Value	Element	Unit	Value
Al	en ppm	0.13	Fe	en %	15.15	Co	en %	6.118	Mn	en ppm	3.175	Zn	en ppm	516.2
Ag	en ppm	15.681	Fe	en %	2.18	Co	en %	3.368	Mn	en ppm	2.301	Zn	en ppm	430.0
As	en ppm	5.667	Fe	en %	9.788	Co	en %	1.877	Mn	en ppm	958.7	Zn	en ppm	358.2
Ca	en ppm	5.920	Fe	en %	7.668	Co	en %	1.236	Mn	en ppm	570.0	Zn	en ppm	459.6
Cd	en ppm	3.615	Fe	en %	6.324	Co	en %	0.5757	Mn	en ppm	469.2	Zn	en ppm	320.5
Cr	en ppm	2.027	Fe	en %	5.024	Co	en %	0.3788	Mn	en ppm	328.2	Zn	en ppm	255.6
Cu	en ppm	1.349	Fe	en %	4.066	Co	en %	0.1756	Mn	en ppm	229.5	Zn	en ppm	131.9
Pb	en ppm	40.89	Fe	en %	3.556	Co	en %	0.0278	Mn	en ppm	160.0	Zn	en ppm	94.58
Mo	en ppm	30.75	Fe	en %	2.640	Co	en %	0.0942	Mn	en ppm	112.4	Zn	en ppm	54.26
Ni	en ppm	20.26	Fe	en %	2.122	Co	en %	0.0300	Mn	en ppm	78.5	Zn	en ppm	34.81
Na	en ppm	13.34	Fe	en %	1.706	Co	en %	0.0766	Mn	en ppm	54.99	Zn	en ppm	22.33
Se	en ppm	8.76	Fe	en %	1.371	Co	en %	0.0082	Mn	en ppm	35.47	Zn	en ppm	14.32
Si	en ppm	5.79	Fe	en %	1.102	Co	en %	0.0051	Mn	en ppm	26.9	Zn	en ppm	9.13
Sr	en ppm	3.21	Fe	en %	0.666	Co	en %	0.0028	Mn	en ppm	18.83	Zn	en ppm	5.96
Ta	en ppm	2.51	Fe	en %	0.712	Co	en %	0.0016	Mn	en ppm	13.17	Zn	en ppm	3.78
Tl	en ppm	1.66	Fe	en %	0.523	Co	en %	0.0004	Mn	en ppm	9.21	Zn	en ppm	2.42
V	en ppm	0.298	Fe	en %	0.228	Co	en %	0.0001	Mn	en ppm	0.298	Zn	en ppm	0.298
W	en ppm	0.170	Fe	en %	0.136	Co	en %	0.0001	Mn	en ppm	0.170	Zn	en ppm	0.170
X	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Y	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Z	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
As	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Bi	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Br	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Ce	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Cl	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Cr	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
D	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
E	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
F	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
G	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
H	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
I	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
J	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
K	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
L	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
M	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
N	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
O	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
P	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Q	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
R	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
S	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
T	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
U	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
V	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
W	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
X	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Y	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000
Z	en ppm	0.000	Fe	en %	0.000	Co	en %	0.000	Mn	en ppm	0.000	Zn	en ppm	0.000

• Becoming

• Boreno

• Trenonero

• Localidad de muestra

图五-2-28 夸·托里尼塔地区元素分布图 (S)

0

0

0

濃度地域が認められるが、ラ・ルイサ鉱床周辺では、明瞭なPbの高濃度異常は、検出されていない。

5. Zn

Znの濃度分布図を図II-2-20に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(1ppm)の試料数は、全体の10%以下である。平均値は54.41ppm、標準偏差は0.778である。

頻度分布図を見ると、69~124ppmにピークを持つ集団が試料数の大部分を占め、1.190ppm及び4,653ppmにピークを持つ小集団群(全体の約1%)が存在する。これらの小集団に属する高濃度異常は、ラ・リベルラ鉱床付近及び調査地区北東部及び南部に散点する。

6. Fe

Feの濃度分布図を図II-2-21に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(0.01%)の試料はない。平均値は2.661%、標準偏差は0.380である。

ラ・リベルラ鉱床からサンファン鉱床を経て、ラ・ルイサ鉱床に至る調査地区中部に、高濃度域が広がる。これらは、地表に分布する鉄水酸化物に対応しており、鉱化作用の存在を示徴している。

7. Mn

Mnの濃度分布図を図II-2-22に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(1ppm)の値はない。

平均値は113.2ppm、標準偏差は0.600である。Feと同様の既知鉱床周辺で高濃度域が広がるほか、調査地区北西の斑状流紋岩貫入岩の分布域でも相対的に高濃度を示す。

8. Na

Naの濃度分布図を図II-2-23に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(0.01%)は、全体数の1%以下である。

平均値は0.227%、標準偏差は0.564である。高濃度域は、調査地区北西から南東にかけて広がっている。逆に、既知鉱床周辺では、低濃度となっている。

9. K

Kの濃度分布図を図II-2-24に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(0.01%)は、全体数の1%以下である。

平均値は0.910%、標準偏差は0.536である。Naの分布と同様に既知鉱床周辺では、

低濃度域が広がっている。

10. Mg

Mgの濃度分布図を図Ⅱ-2-25に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(0.01%)は、全体数の約5%である。

平均値は0.566%、標準偏差は0.649である。斑状流紋岩貫入岩の分布域で高濃度を示すほか、サンファン鉱床からラ・ルイサ鉱床にかけての帯でも高濃度域が広がっている。

11. Ca

Caの濃度分布図を図Ⅱ-2-26に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(0.01%)は、全体数の約40%である。

平均値は0.053%、標準偏差は1.028である。アルカリ金属(Na及びK)と同様に、既知鉱徴地周辺では、低濃度域が広がっている。

12. Ba

Baの濃度分布図を図Ⅱ-2-27に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(1ppm)は、全体数の約5%である。

平均値は275.0ppm、標準偏差は0.711である。既知鉱徴地一帯及びその南では、全般に低濃度である。高濃度域は、調査地区北部の粘板岩分布域である。見かけ上、調査地区の北から、高-中-低-中の濃度分布を示す。これらの濃度分布の延びの方向は、地質構造に調和的である。

13. S

Sの濃度分布図を図Ⅱ-2-28に示す。

分析に供した試料数のうち、検出限界以下(0.01)は、全体数の約10%である。

平均値は0.035%、標準偏差は0.470である。いくつかの場所に、高濃度箇所が散点するが、地質及び地質構造との関連は、明瞭ではない。

14. 二成分間の関係

相関係数一覧を表Ⅱ-2-8に示す。相関係数が0.5以上を示す2成分の組み合わせは、Cu-Pb、Cu-Zn、Cu-Fe、Pb-Fe、Zn-Fe、Mn-Mg及びK-Baである。Au、Ag及びSは、他の元素との相関は全般に低い。Cu、Pb、Zn及びFe間の相関は、これらの元素の挙動が類似しており、高濃度異常域が鉱化作用の指標となり得ることを示す。

2-3-1-6 同位体測定

Sr同位体測定結果を表II-2-9に、Sr同位体測定結果解析図を図II-2-29に示す。解析結果の図中では、岩相別に区分し、さらに層序学的に下位から上位へ向かって列べたものである。

大部分の試料の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 同位体比0.7065~0.7090の範囲の値をとる。試料番号LBL101は、鉱床層準直下の珪化流紋岩(Kr2)であり、0.714364と上記範囲よりもやや高い値を示す。試料番号LBL118は、鉱床直上の粘板岩・砂岩互層(Kp)であるが、一般的な粘板岩の値と大差ない。トレンチ調査の際採取した試料であるTRH101は、0.744327と非常に高い値をとる。鉱床胚胎照準と考えられるKr2層の上下では、明瞭な同位体組成の際は認め難く、堆積岩類の堆積環境に大きな差異はなかったと推定できる。いくつかの試料で0.72を越える同位体比をとるが、地質調査結果との対比による解釈は困難である。

2-3-2 物理探査

2-3-2-1 調査内容

電気探査の方法及び調査内容は以下のとおりである。なお、調査位置図を図I-1-1に示した。

・電気探査

方 法	: 強制分極法 (IP法)
測定方式	: タイム・ドメイン法
電極配置	: ダイポール・ダイポール配置
電極間隔	: a = 100 m
電極隔離係数	: n = 1~5
測線数	: 8 測線
延測線長	: 16.0 km

・物性測定 (室内試験)

分極率及び比抵抗測定 41個

2-3-2-2 測定方法

1. 測線設定、測量

測線の設定は、調査地域中央部に位置するタ・トリニダード旧坑入口を基点とし測線を展開した。測線方向は地質構造にほぼ直行する方向 (NE-SW方向) に8測線 (測線間隔100m) を設定した。測量にはポケットコンパス及びエスロンテープを使用した。

測線位置図を図II-2-30に示す。

表 II - 2 - 9 Sr 同位体組成測定結果一覧表 (ラ・トリニダード地区)

No.	No.de Muestra	Localidad	Coordenadas de UTM		Nombre de roca	Roca fasea	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Error
1	HK-5	Las Parotas	372,790E	2,022,095N	Pizarra pelítica	Kp	0.728852	0.000024
2	HK-10	Nuevo Leon	374,795E	2,022,540N	Arenisca fina-media	Kp	0.708307	0.000028
3	HK-13	Buenos Aires	376,940E	2,019,855N	Pizarra calcarea	Kp	0.707102	0.000022
4	HK-15	Buenos Aires	376,590E	2,019,345N	Roca silicificada	Kp	0.707959	0.000024
5	HK-24	Nicolas Bravo	376,640E	2,018,845N	Riolita silicificada	Kr1	0.707696	0.000380
6	HK-37	Nuevo Leon	374,950E	2,021,045N	Riolita	Kr2	0.707402	0.000030
7	HK-38	Nuevo Leon	374,355E	2,022,550N	Arenisca	Kp	0.708284	0.000024
8	HK-41	Las Parotas	372,885E	2,022,215N	Pizarra calcarea	Kp	0.708966	0.000290
9	HK-43	Los Cajones	375,790E	2,019,130N	Pizarra calcarea	Kp	0.706736	0.000160
10	LE1410	Linea B	375,473E	2,020,512N	Pizarra grafitica	Kp	0.719910	0.000310
11	SF008	San Francisco	373,773E	2,020,737N	Piolita	Ir	0.707759	0.000028
12	SF014	San Francisco	373,981E	2,020,440N	Pizarra	Kp	0.734628	0.000027
13	SF031	San Francisco	374,701E	2,021,468N	Pizarra psammítica	Kp	0.724664	0.000038
14	SF044	San Francisco	374,088E	2,020,182N	Pizarra	Kp	0.707012	0.000021
15	SF047	San Francisco	374,664E	2,021,086N	Pizarra	Kp	0.727958	0.000041
16	TR042	La Trinidad	375,115E	2,020,332N	Pizarra	Kp	0.717591	0.000028
17	TR062	La Trinidad	374,343E	2,020,002N	Pizarra	Kp	0.714217	0.000029
18	TR068	La Trinidad	373,968E	2,020,152N	Pizarra calcarea	Kp	0.706884	0.000021
19	CJ040	Los Cajones	375,534E	2,019,302N	Pizarra calcarea	Kp	0.706845	0.000024
20	LBL101	La Trinidad	375,030E	2,020,460N	Riolita silicificada	Kr2	0.714364	0.000300
21	LBL118	La Libelula	375,030E	2,020,460N	pizarra	Kp	0.708918	0.000021
22	TR1101	Los Cajones	375,320E	2,019,730N	Pizarra	Kp	0.744327	0.000048

	Valor Conocido				
Granílicos (*)	—	—	—	—	Foure and Powell (1972)
Agua de Mar (**)	—				
(***) Depósito Kuroko	—				Nekano (1987)
Depósito Sulfuro		-			JICA, MMAJ (1995)

Nombre de roca	Valor Obtenido				No. de Muestra	LOCARIDAD
Pizarra	•				CJ040	Arriba de mena
Pizarra					SF014	Arriba de mena
Pizarra	•				HK-43	Arriba de mena
Pizarra				7.44	TRH101	Arriba de mena
Pizarra		•			TR042	Arriba de mena
Pizarra	•				LBL118	Horizon de mena
Pizarra	•				SF044	Abajo de mena
Pizarra			•		LE1410	Abajo de mena
Pizarra				•	SF047	Abajo de mena
Pizarra		•			TR062	Abajo de mena
Pizarra				•	SF031	Abajo de mena
Pizarra	•				TR068	Abajo de mena
Pizarra	•				HK-15	Abajo de mena
Pizarra	•				HK-13	Abajo de mena
Pizarra	•				HK-41	Abajo de mena
Pizarra				•	HK-5	Arriba de mena
Riolita		•			LBL101	Horizon de mena
Riolita	•				HK-37	Abajo de mena
Riolita	•				HK-24	Abajo de mena
Arenisca	•				HK-38	Abajo de mena
Arenisca	•				HK-10	Abajo de mena
Riolita intrusiva	•				SF008	Intrusiva

0.700 0.710 0.720 0.730 0.735 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

- * Granílicos : Jurásico Cretácico
- ** Agua de Mar : Inicio de Cretácico
- *** Depósito Kuroko : Data de Barilina y Anhídrido de Kuroko

図 II - 2 - 29 Sr 同位体測定結果解析図 (ラ・トリニダード地区)

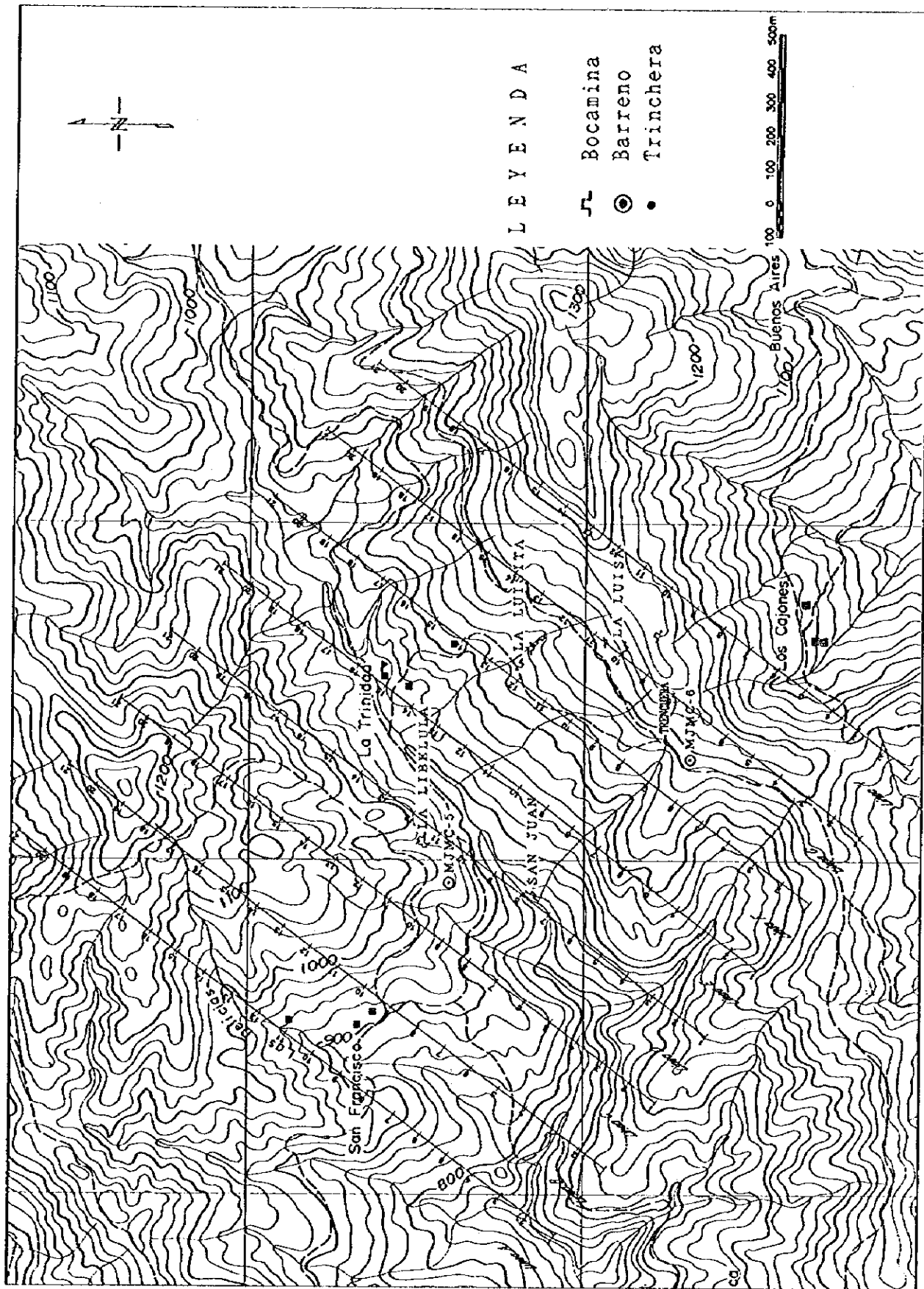


图 II-2-30 物理探查测线及探测点位置图

2. 電気探査 (IP法)

1) IP法の原理

地面に電流を流すと地面を構成する媒質中に各種の電気化学的現象が発生するが、このうち、IP法で測定されるのは次の2つである。

[Over Voltage effect]

通電により硫化物や金属導体の表面に電気2重層を生じ、電流を切ると通電方向とは逆の方向に放電する。この現象はイオン伝導と電子伝導の組み合わせによる効果である。この現象を起こすものは電子伝導性をもつ鉱物であって、IP法による探査対象になる。

[Normal effectまたは Background]

通常の岩石が通電によっていくらか分極するもので、これは岩石の空隙に少量混在る粘土鉱物の膜分極が主因である。種々の粘土鉱物のうちでは、モンモリロナイトの膜分極が最も大きく、カオリンは小さい。また、粘土の容積比が5%程度のときに膜分極が極大値を示すが、その前後の容積比のときは膜分極は減少する。

膜分極の最大値は、モンモリロナイト量比5%付近にあってFE値で表せば約2%であり、硫化鉱物のOver Voltage effectに比べ極めて小さい。

2) IP現象の測定法

タイム・ドメイン法(略記号T.D.法、過渡現象法)では、一対の電流電極C1, C2を通じて大地に断続直流(on/off 2.0sec)を流し、他の一対の電位電極P1, P2の間で電流切断直前の1次電位差 V_p 及び電流切断後の2次電位差 $V_s(t)$ を測定する。

今回の調査では、測定概念図(図II-2-31)、計測方法概念図(図II-2-32)及びサンプリングタイム一覧表(表II-2-10)に示すように電流切断後の時間 $t(t_4 \sim t_{14})$ における $V_s(4 \sim 14)$ を測定した。

IP法のIP効果測定値は分極率と呼ばれ、 V_s/V_p [mV/V]で表される。

以下、分極率はMid-point 935(msec)のデータを採用した。また、周波数法及びタイム・ドメイン法における分極率はそれぞれ1(%)と5(mV/V)が対応する。

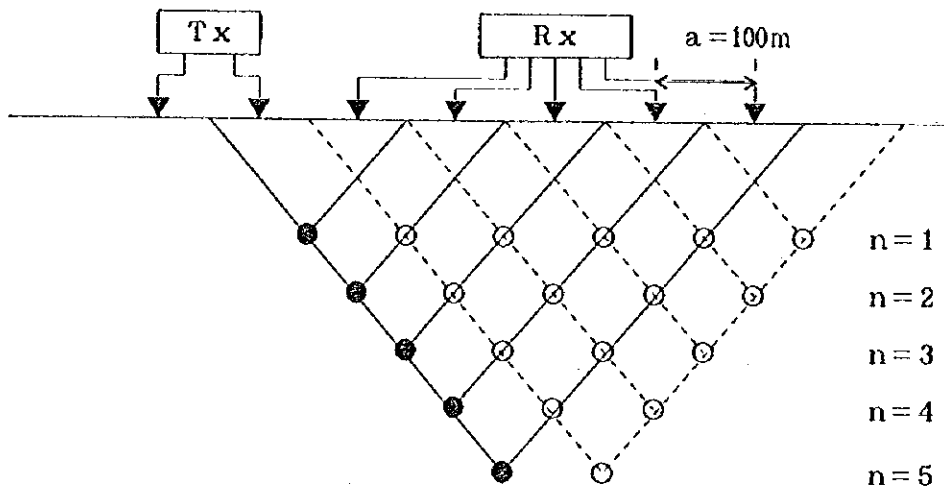


図 II - 2 - 3 1 測定概念図

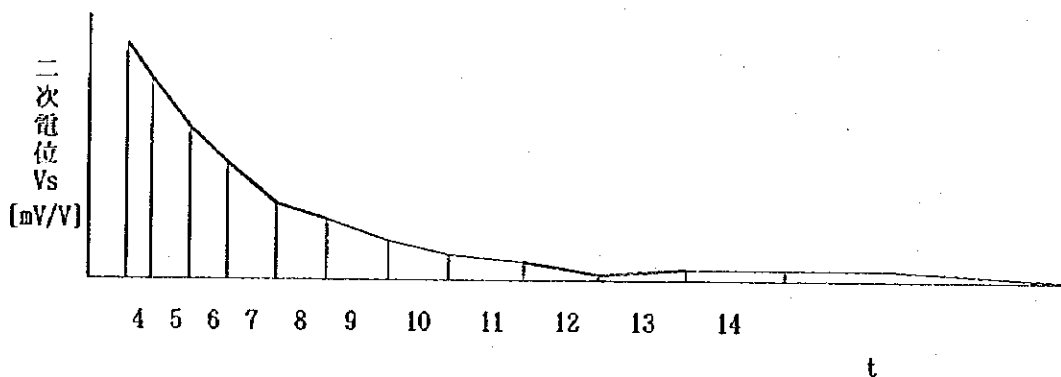


図 II - 2 - 3 2 計測方法概念図

表 II - 2 - 1 0 サンプルングタイム一覧表

Slice #	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Width(msec)	20	40	40	80	80	140	140	230	230	360	360
Mid-Point(°)	60	90	130	190	270	380	520	705	935	1230	1590

3. 岩石物性測定

岩石の電気的特性の基礎データを収集する目的で、地表の代表的な岩石、及び鉱石30個についてIP測定をおこなった。

試料は4面整形後、1日水道水に浸してからタイム・ドメイン法でIPと比抵抗の測定を行った。なお、本測定には野外調査に用いた受信機を使用した。

4. 測定装置・器材

調査に使用した測定装置、器材は表Ⅱ-2-11のとおりである。

表Ⅱ-2-11 測定装置、機材一覧表

(電気探査)

機器	メーカー	形式	仕様・性能	数量
送信機	IRIS インストルメント	ELECTRA V/I 1000	1000V, 4A max 出力: 1000W	1台
エンジン 発電機	KUBOTA社	AE2200	50Hz 220V 1.9KVA 単気筒 4缸	1台
受信機	SCINTREX	IPR-12	8チャンネル 14チャンネル Input Range: 50 μ V to 14V	1台
電極		電流電極	銅網	1式
		電位電極	飽和硫酸銅溶液非分極性電極	1式
電線	藤倉電線(株)		VSF1.25mm ² 電線	1式
測量器材	牛方製作所	ホットコンパス		4台
		間縄	100m 1/4インチ	4台
通信機	ケック	FMトランシーバー TH-42	送信出力: 5W	8台

(物性測定)

送信機	IRIS インストルメント	IP-L	出力: 1 μ A ~ 100 μ A max 10V	1台
受信機	SCINTREX	IPR-12	8チャンネル 14チャンネル Input Range: 50 μ V to 14V	1台
電極		白金線		1式

2-3-2-3 解析方法

疑似断面のシミュレーション解析

比抵抗法やIP法の問題の場合は、地表または地中の点電流源が作る大地内の電場は、その全エネルギーが最小になるように分布する。この場合、電場エネルギーが最小となる条件は偏微分方程式

$$\Delta \int V f(\phi) dv = 0 \quad (1) \text{式}$$

で表される。 $f(\phi)$ はMaxwellの電磁方程式から導かれる電位 (ϕ) の関数で、定常電場の場合には電導度 σ と電流密度 J_s を用いて次式で表される。

$$f(\phi) = \sigma(\nabla\phi)^2 - 2 \cdot J_s \cdot \nabla\phi \quad (2) \text{式}$$

(1)式は点電源からの電流が通る大地全体の体積についての積分であるが、有限要素法では十分な大きさの有限な体積をとって近似する。今回の解析は2次元問題として取扱い、体積の代わりに十分な広さの断面積(水平 15km×垂直 3km)を採用した。比抵抗及びIP疑似断面のシミュレーション解析にはCoggon(1971)及びRijo(1977)の2.5次元有限要素プログラムを用いて、対話形式でモデルの入力、修正をモデル疑似断面が実測疑似断面に近似するまで数十回繰り返した。

2-3-2-4 調査結果

1. 見掛比抵抗及び分極率断面

A～Hの8断面の見掛比抵抗及び分極率断面図を図II-2-33～40に示す。

本調査地区は、イスカテペック層の粘板岩・砂岩互層が広く分布し、貫入岩である斑状流紋岩及び流紋岩がそれぞれ調査地区の北西部及び南東部に分布するほか、同中央部から南東部にかけて角礫凝灰岩が分布する。また、凝灰角礫岩が局所的に露出している。

各断面図を概観すると、見掛比抵抗分布は上記地質構造と調和的に変化する傾向を示す。斑状流紋岩(貫入岩)分布域は、NNW-SSE方向の断層の東西で比抵抗値に差異が見られ、東側の分布域では $100\Omega \cdot m$ 以上の高比抵抗帯が深部まで連続するが、西側では $40\Omega \cdot m$ 程度の低比抵抗値を示す。この比抵抗値の相違は、断層両側の岩質に差異が認められないことから、東側に分布する同岩の層厚が比較的薄いためと推察される。流紋岩分布域は、表層より深部まで $200\Omega \cdot m$ 以上の高比抵抗値を示す。角礫凝灰岩の分布域は、概ね $100\Omega \cdot m$ 以上の高比抵抗値を示す。粘板岩・砂岩の互層の分布域は、調査地区北東側では $20\sim 50\Omega \cdot m$ 程度の比較的低い見掛比抵抗値を示すが、南東側では、 $50\Omega \cdot m$ 以上の見掛比抵抗分布域に対応している。一方、分極率は、見掛比抵抗分布ほど明瞭な分帯はできないが調査地区南東部の流紋岩及び同北端(測線A～Cの北東端)の粘板岩・砂岩互層において相対的に分極率が低い傾向が見られる。

以下に、各断面の結果について記述する。

A断面

測線全般に粘板岩・砂岩互層が分布し、斑状流紋岩(貫入岩)が測線中央部(測点No. 6～14)を貫いている。測線南西部(測点No. 2～4)に凝灰角礫岩が局所的に分布する。

測点No. 12～14の地表付近から深部にかけて「片ハの字」形を呈するIP異常($34\sim 52mV/V$)が認められ、同位置には低比抵抗帯($20\Omega \cdot m$ 以下)が分布する。この位置は、斑

1

2

3

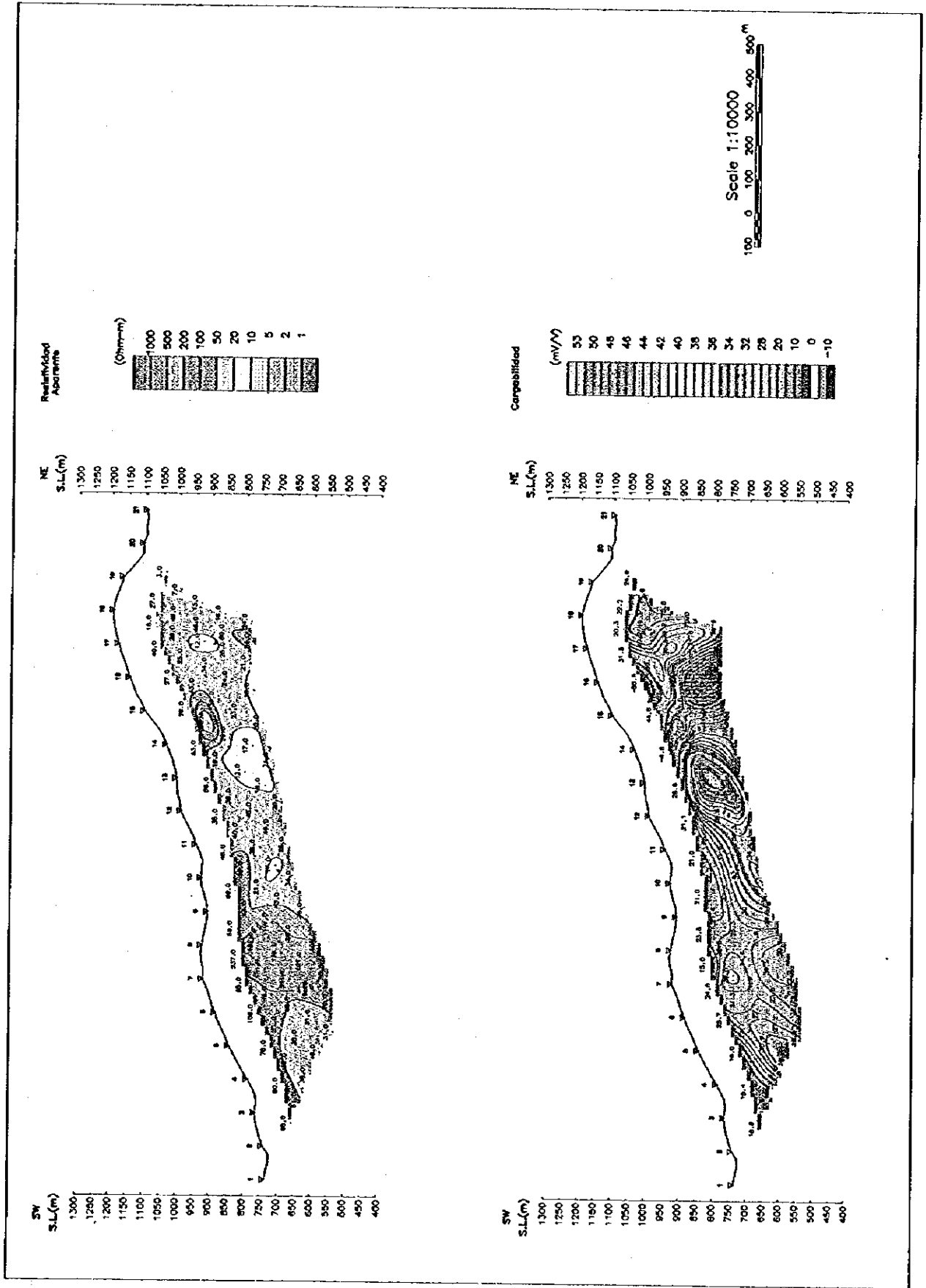


图 II-2-3 見嶺比抵抗・分極率断面図 (A 測線)

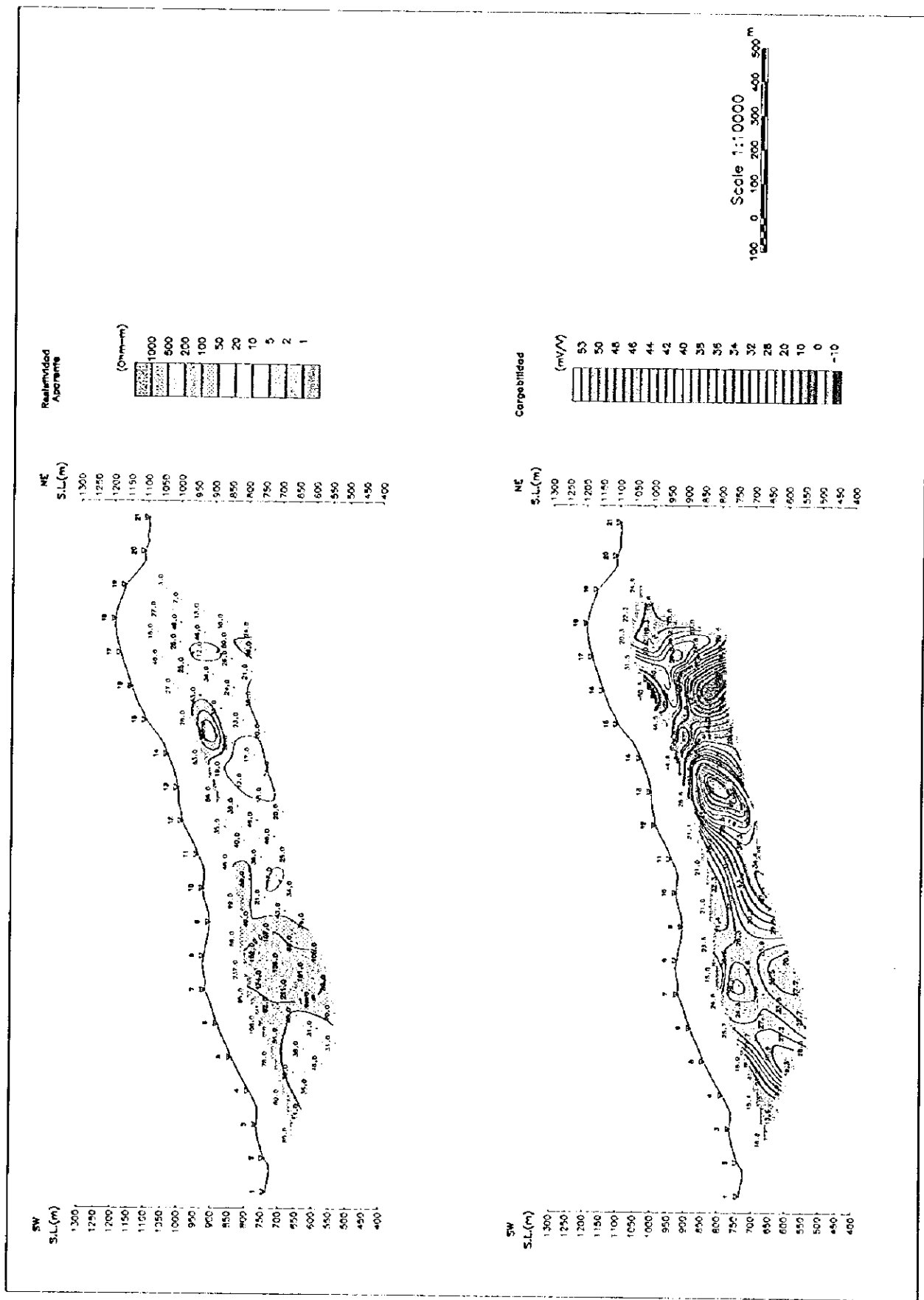


图 II-2-1-3 皇姑岭地坑·公城寨断面图 (△ 测线)

0

0

0

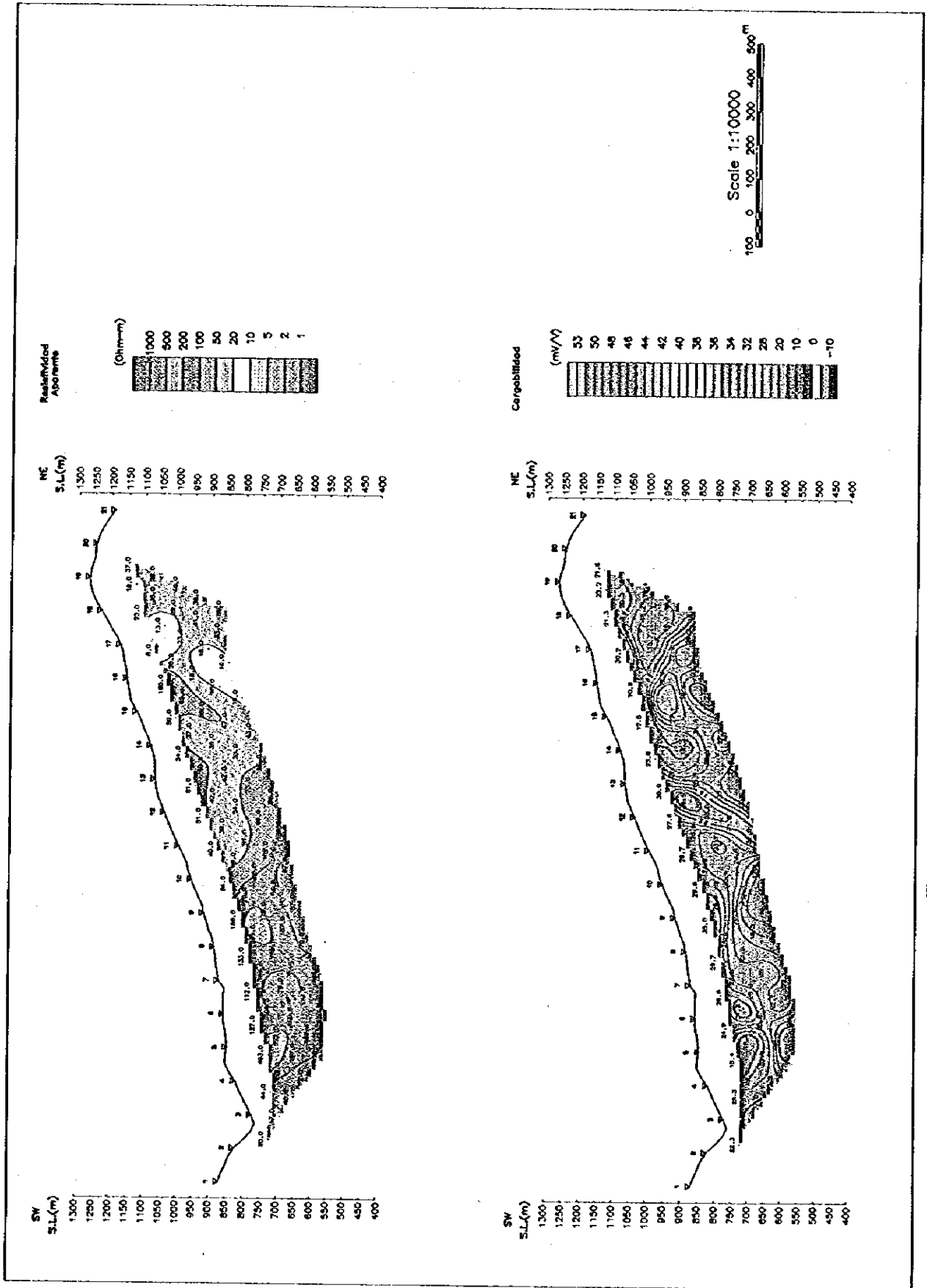


图 II-2-3-4 电阻率与电荷率图

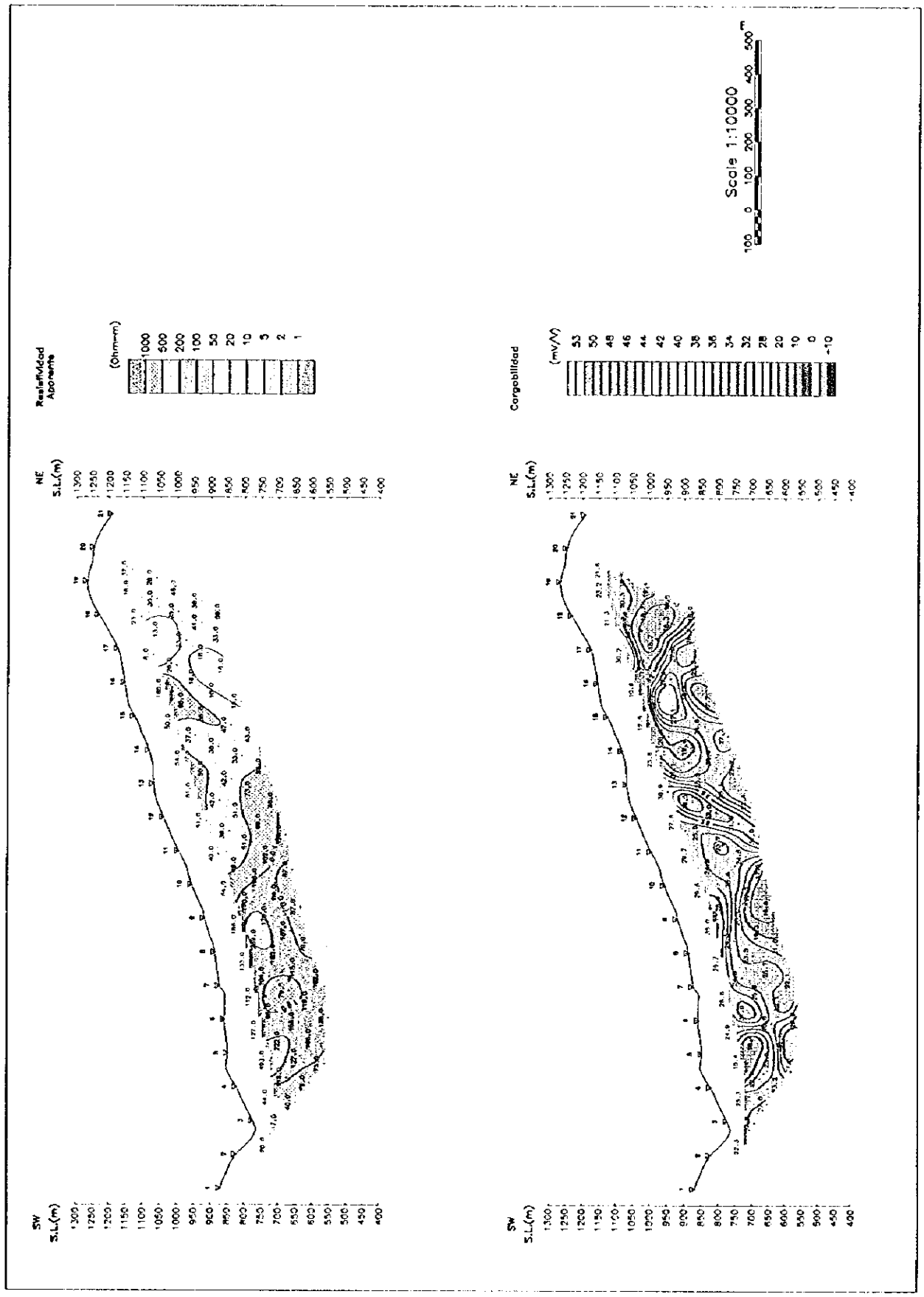


図 II-2-34 見掛比抵抗・分極率断面図 (B測線)

0

0

0

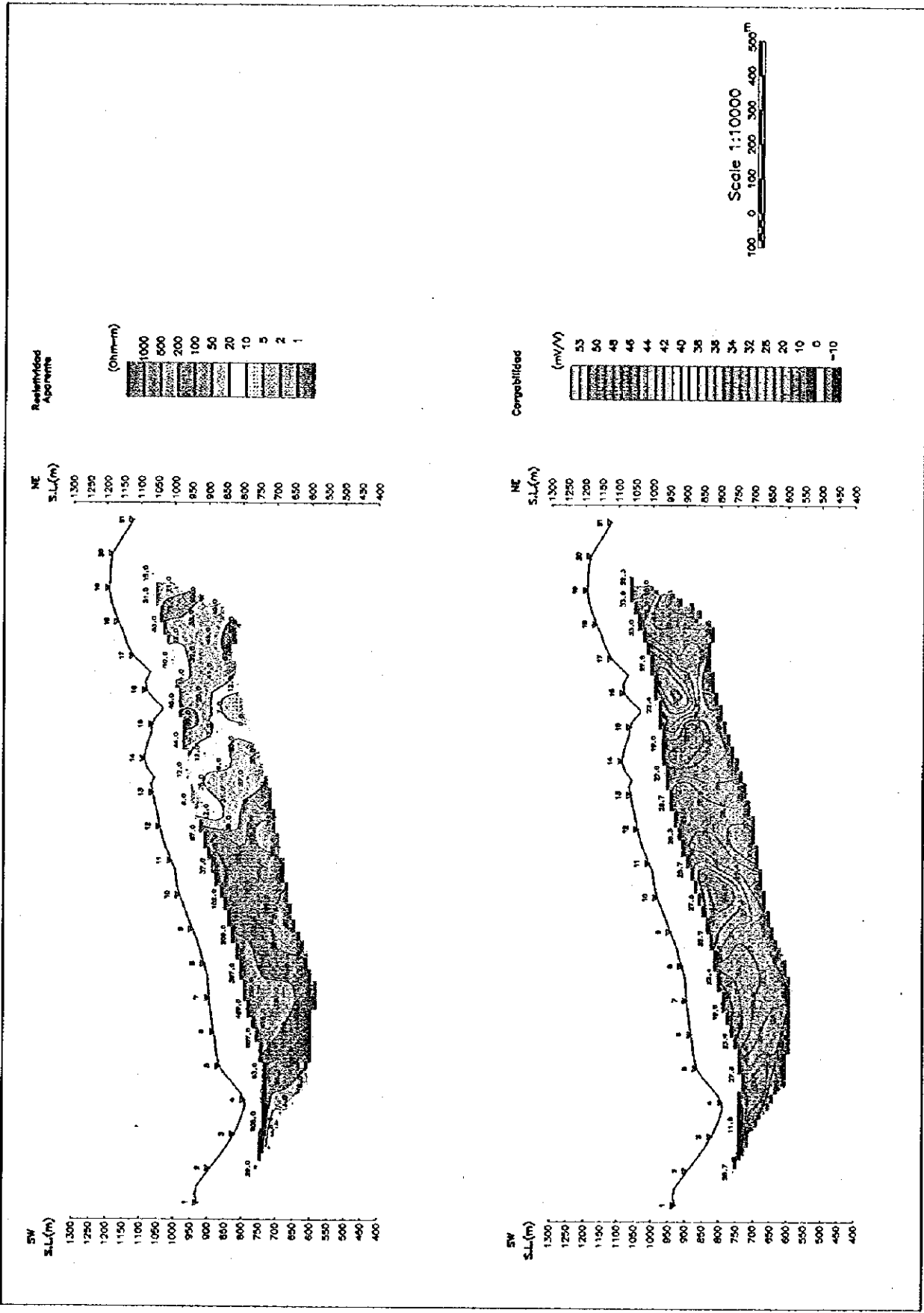


图 II-2-35 見掛比抵抗・分極率断面図 (C 測線)

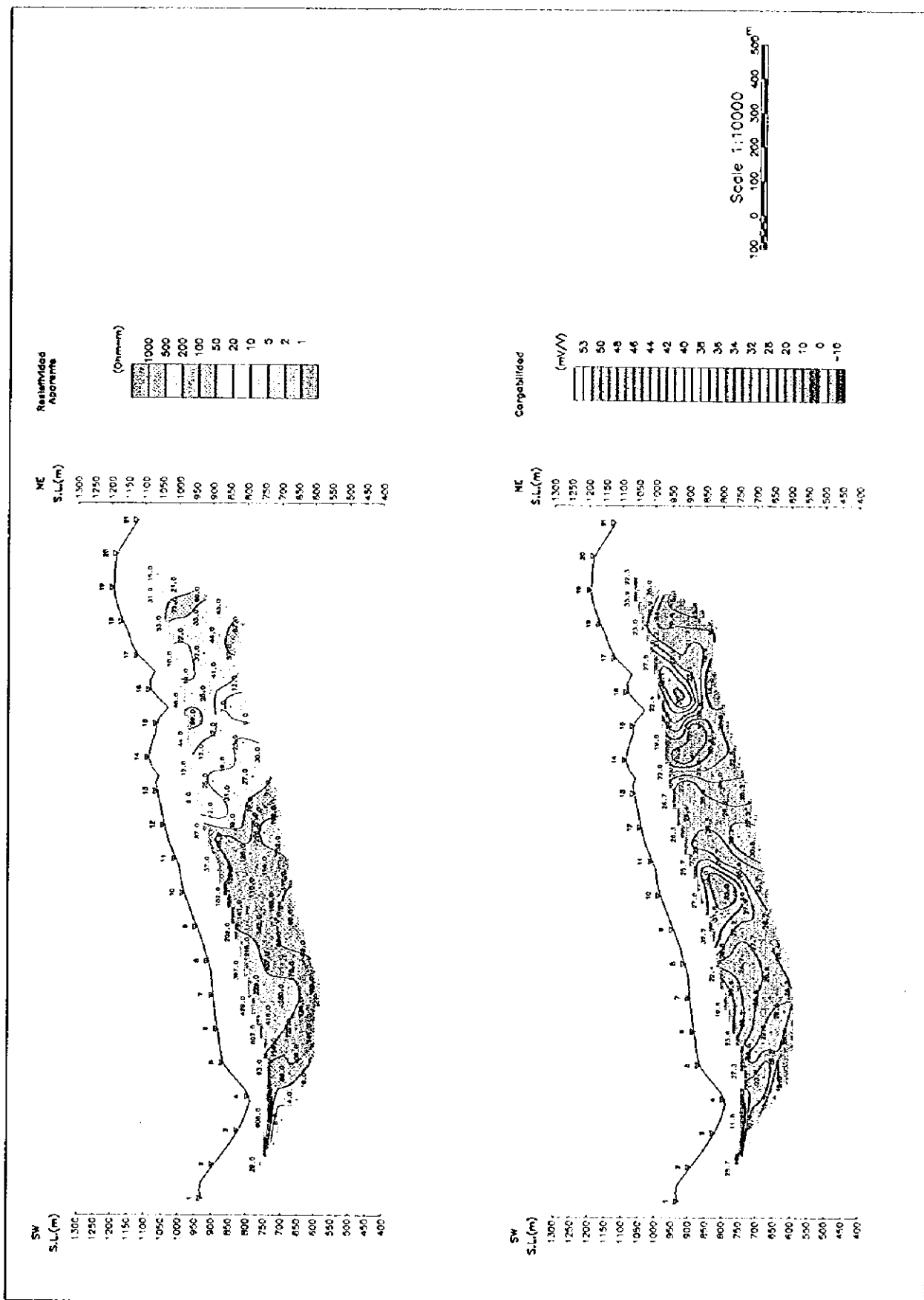


圖 1-2-2 國 際 比 性 狀 八 極 電 阻 率 圖 (mV/M)

0

0

0

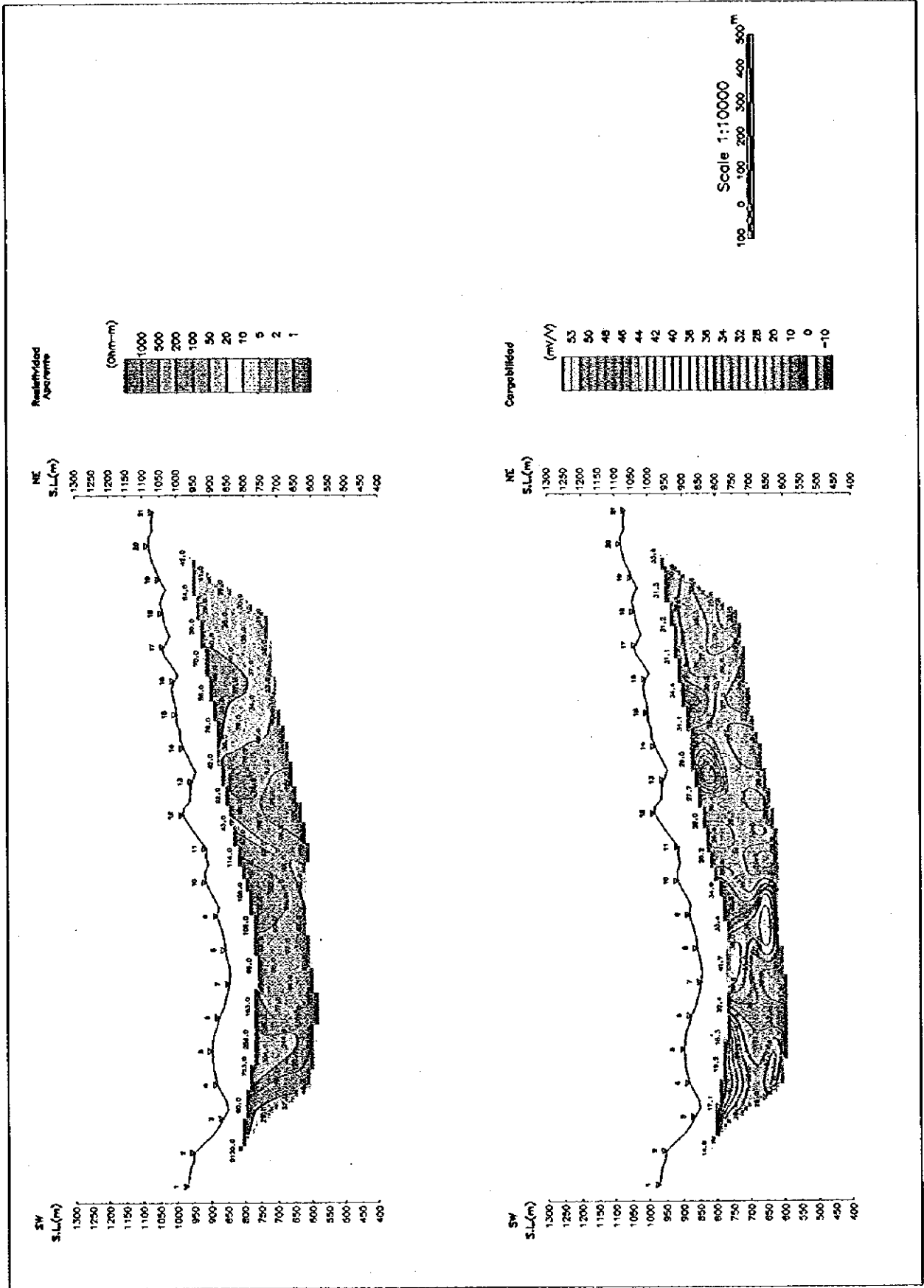


圖 II-2-36 見掛比稜坑・分極率断面圖 (D 測線)

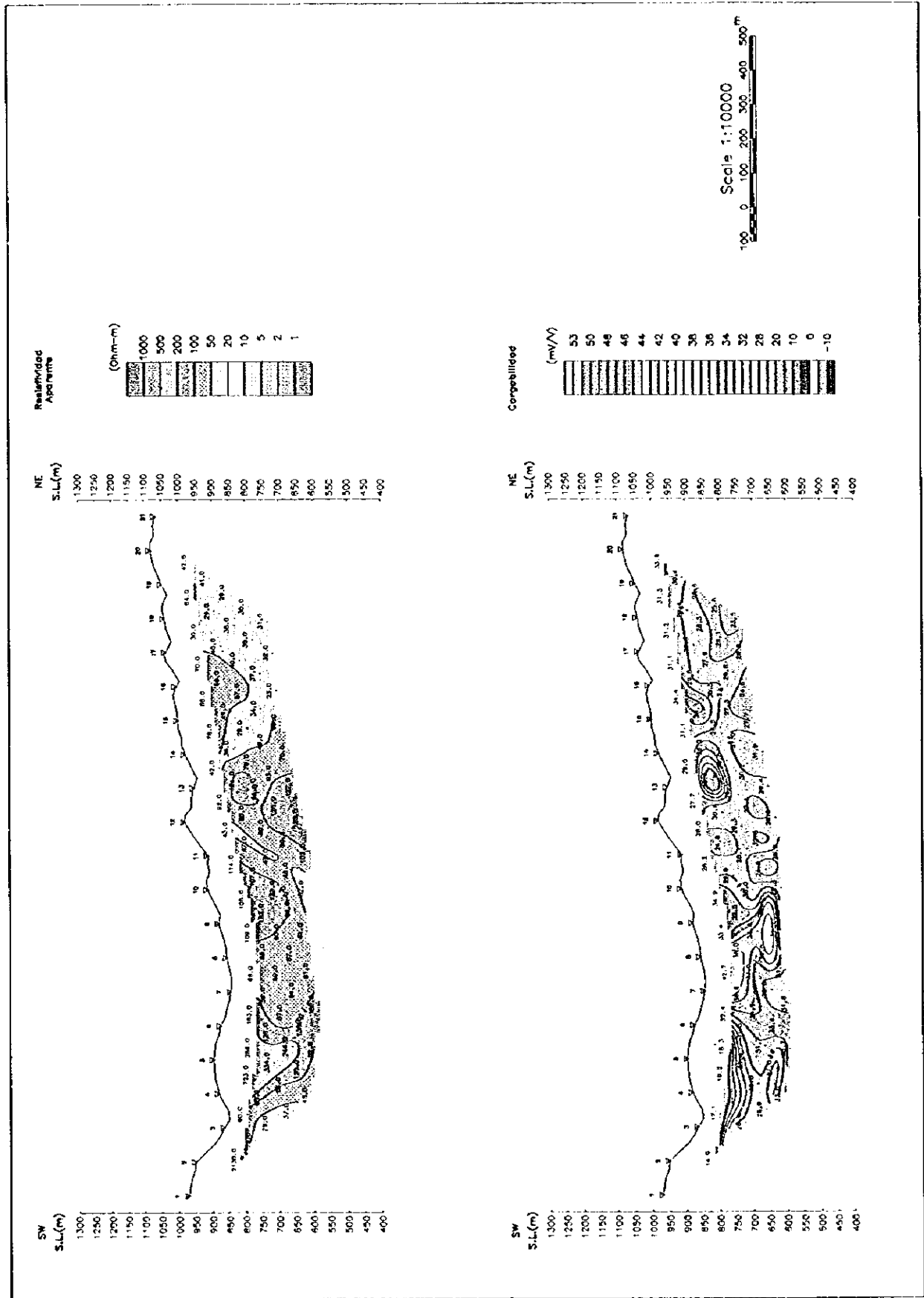


圖 II-2-36 鹿掛比抵抗・分極率断面圖 (D 測線)

0

0

0

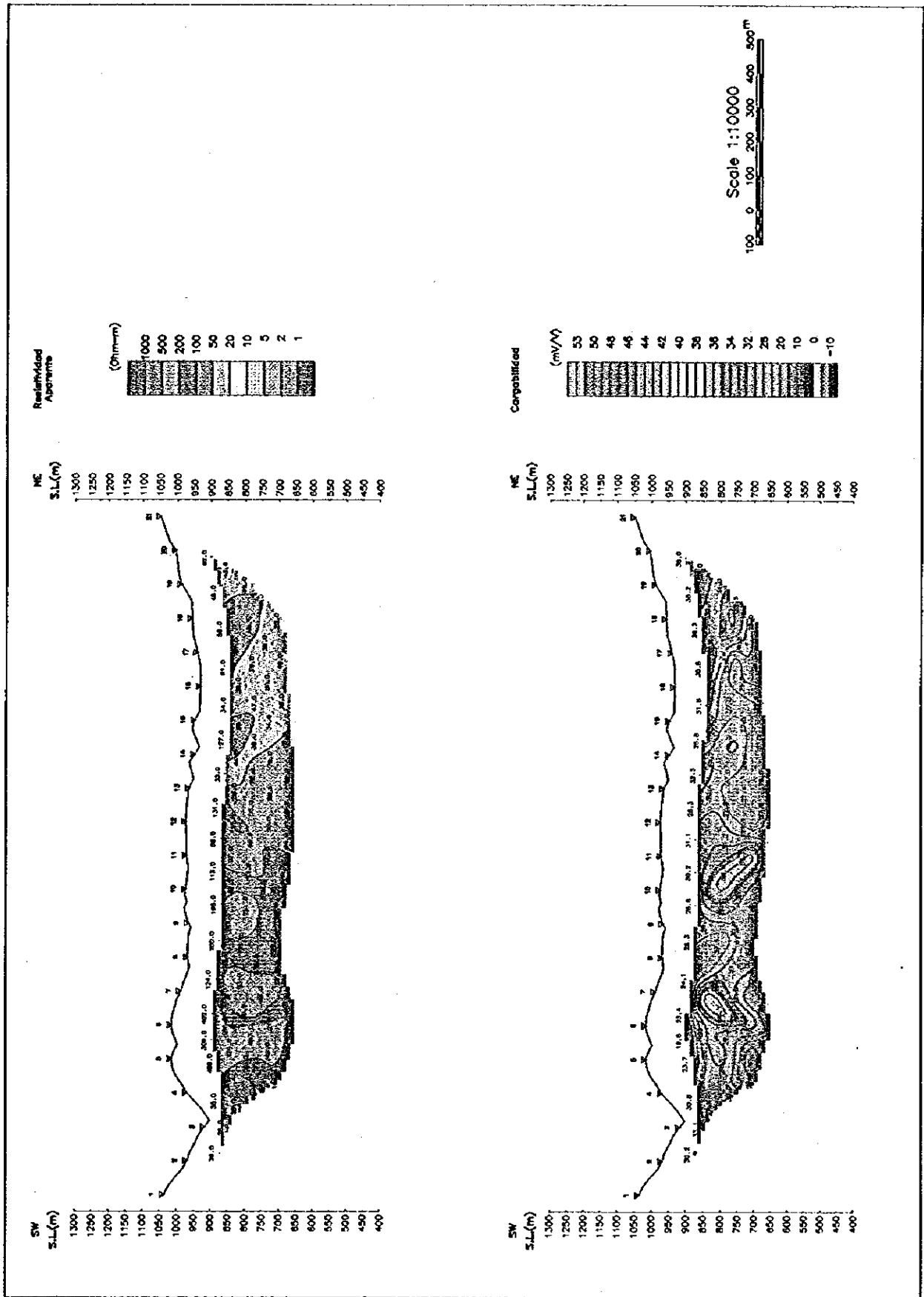


图 II-2-37 見掛比抵抗・分極率断面图 (E 测线)

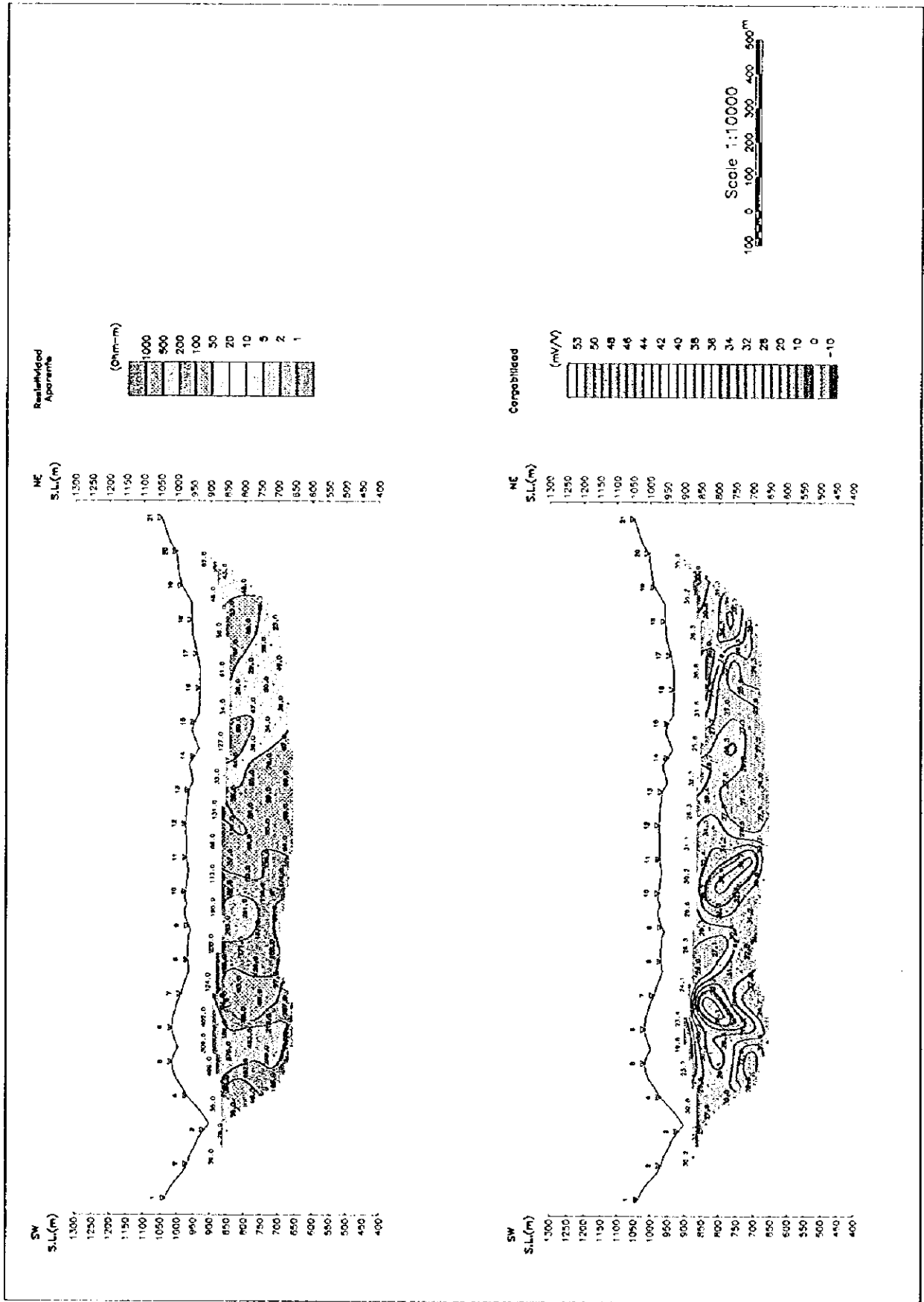


圖 II-2-37 見斜比抵抗・分極率断面圖 (E 測線)



0

0

0

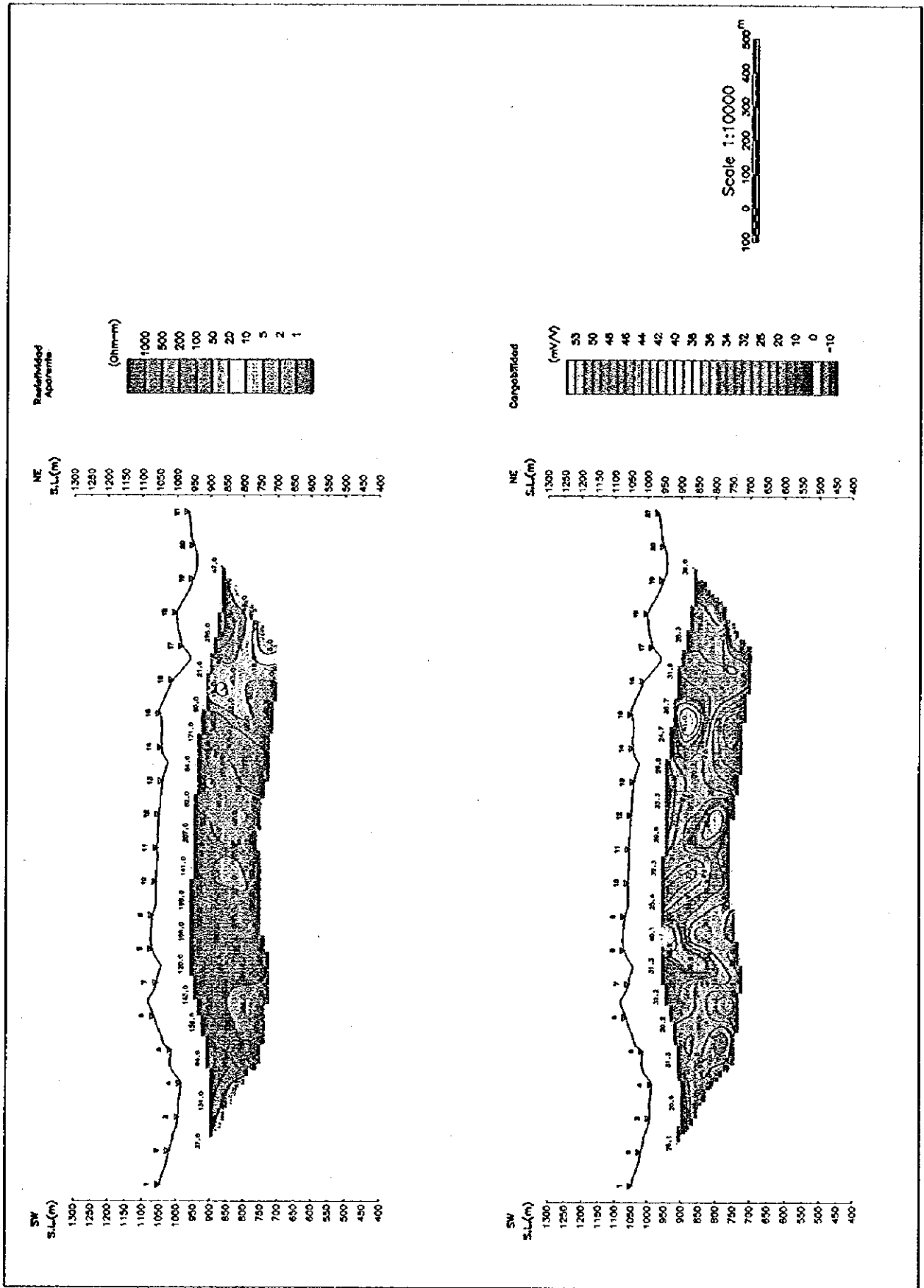
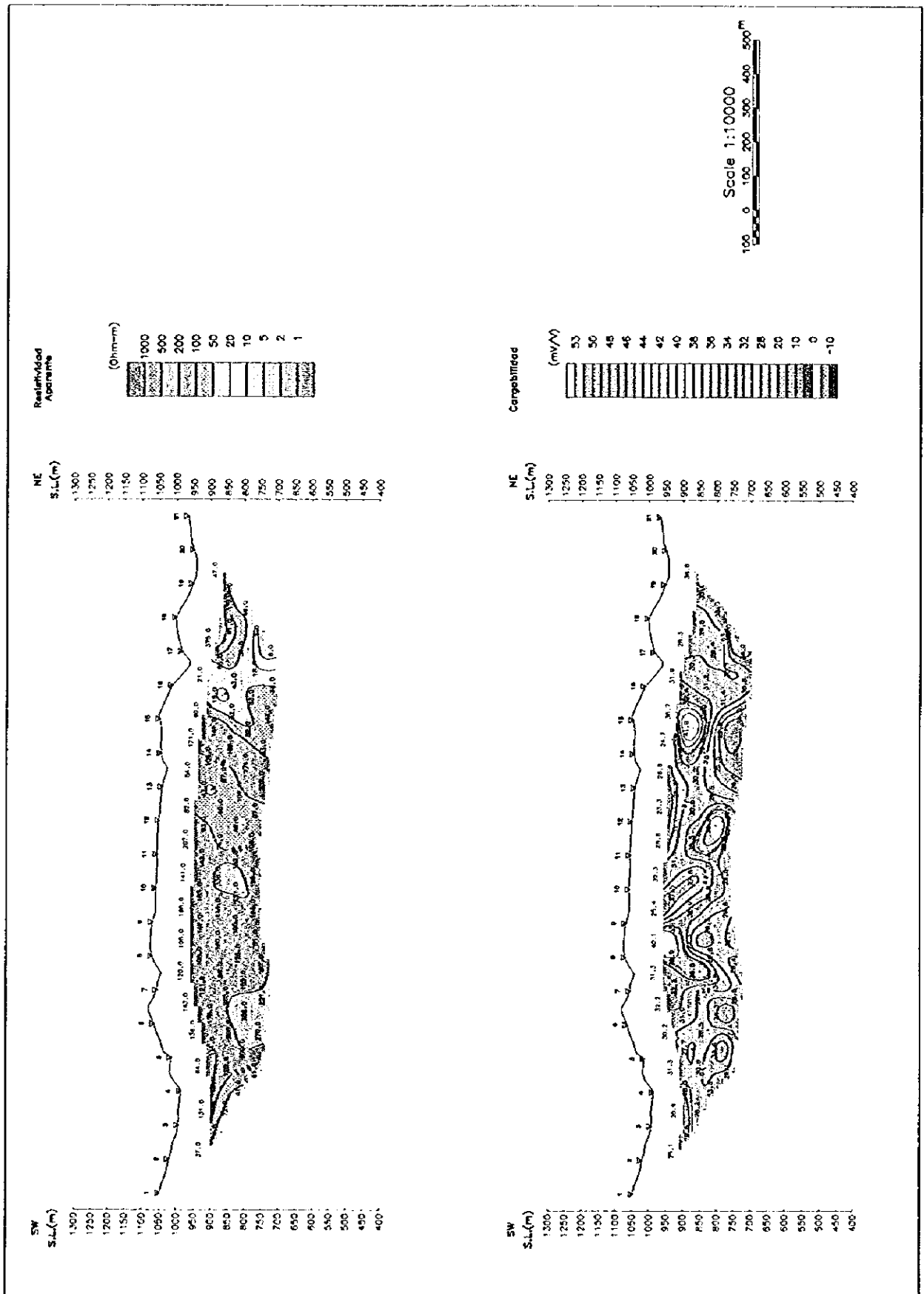


圖 II-2-1-38 見掛比抵抗・分極率断面圖 (F 測線)



圖二—2—38 見掛比抵抗・分極率断面圖 (F測線)

0

0

0

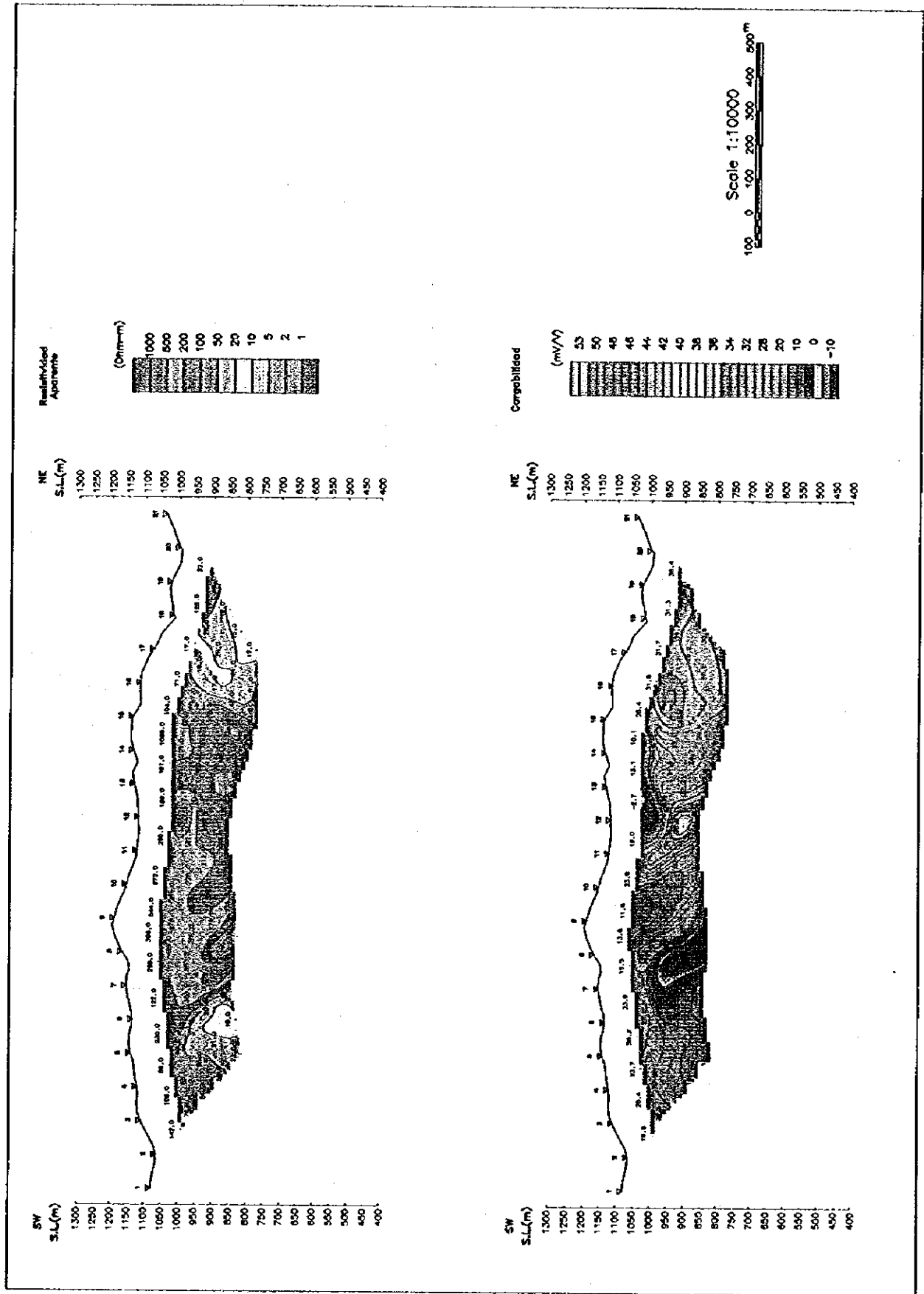


圖 II-2-39 見掛比抵抗・分極率断面圖 (G測線)

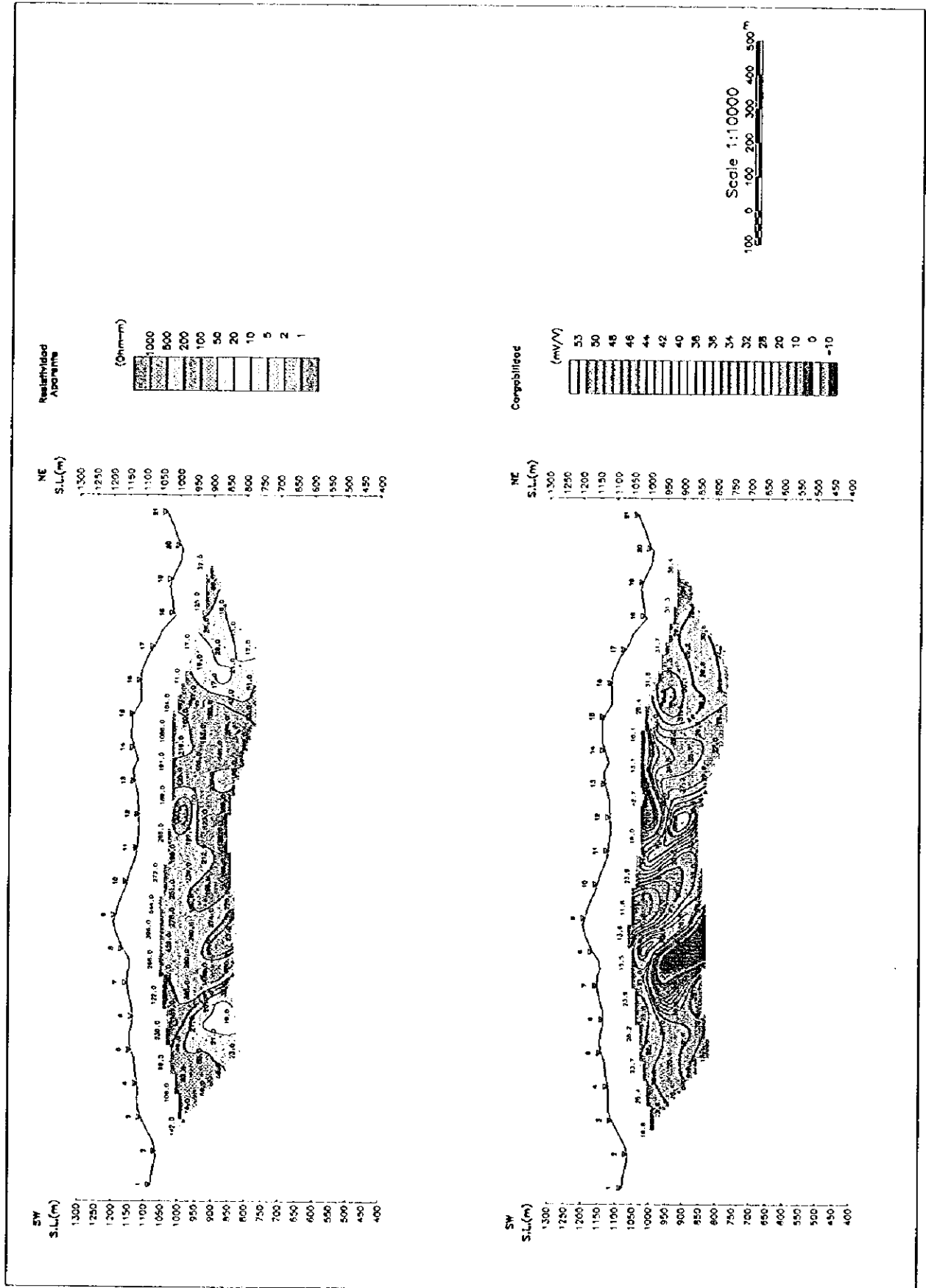


图 II-2-39 昆崙比推抗·分極率断面图 (G 測線)

0

0

0

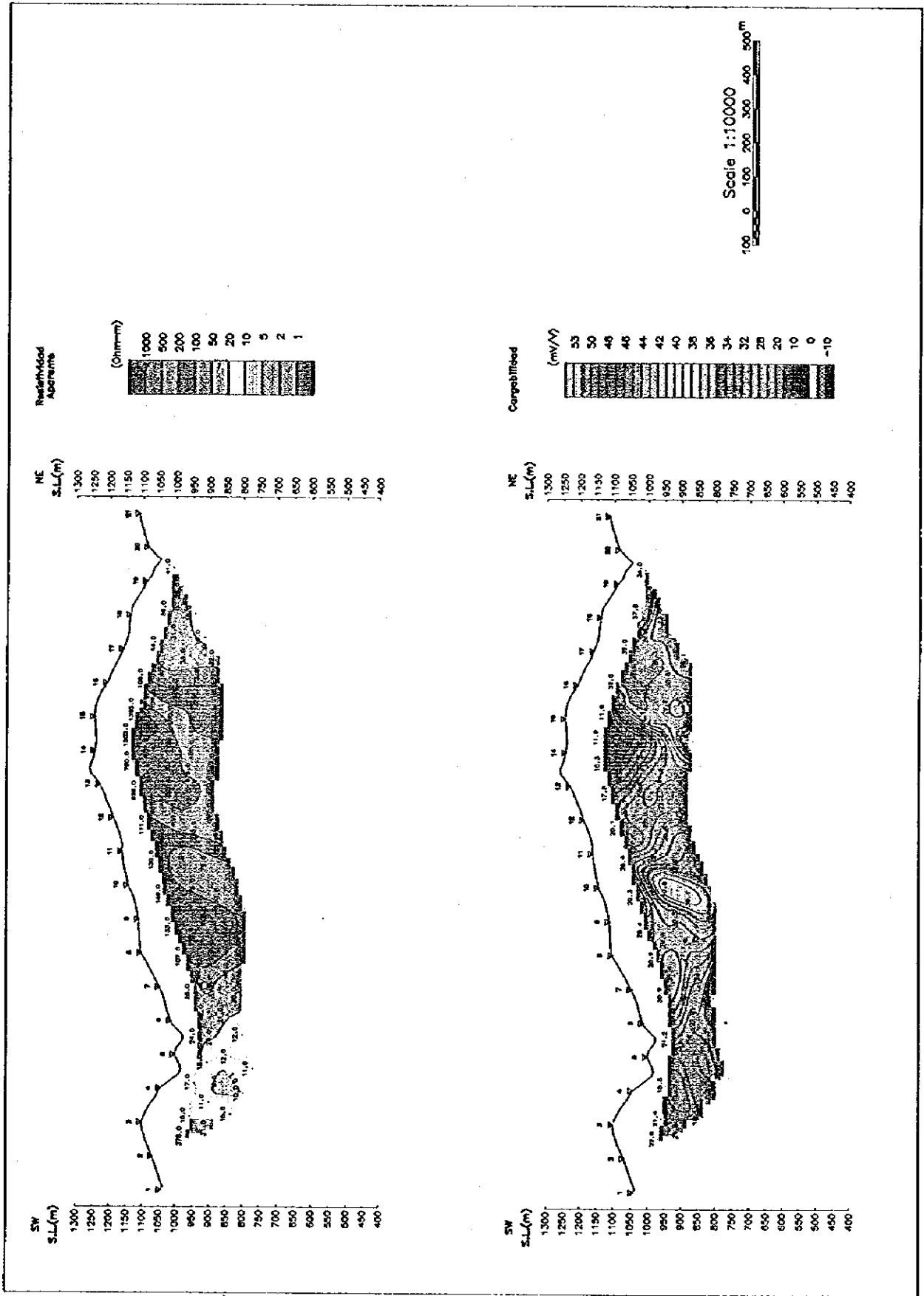


圖 II-2-40 見掛比抵抗・分極率断面図 (H 測線)

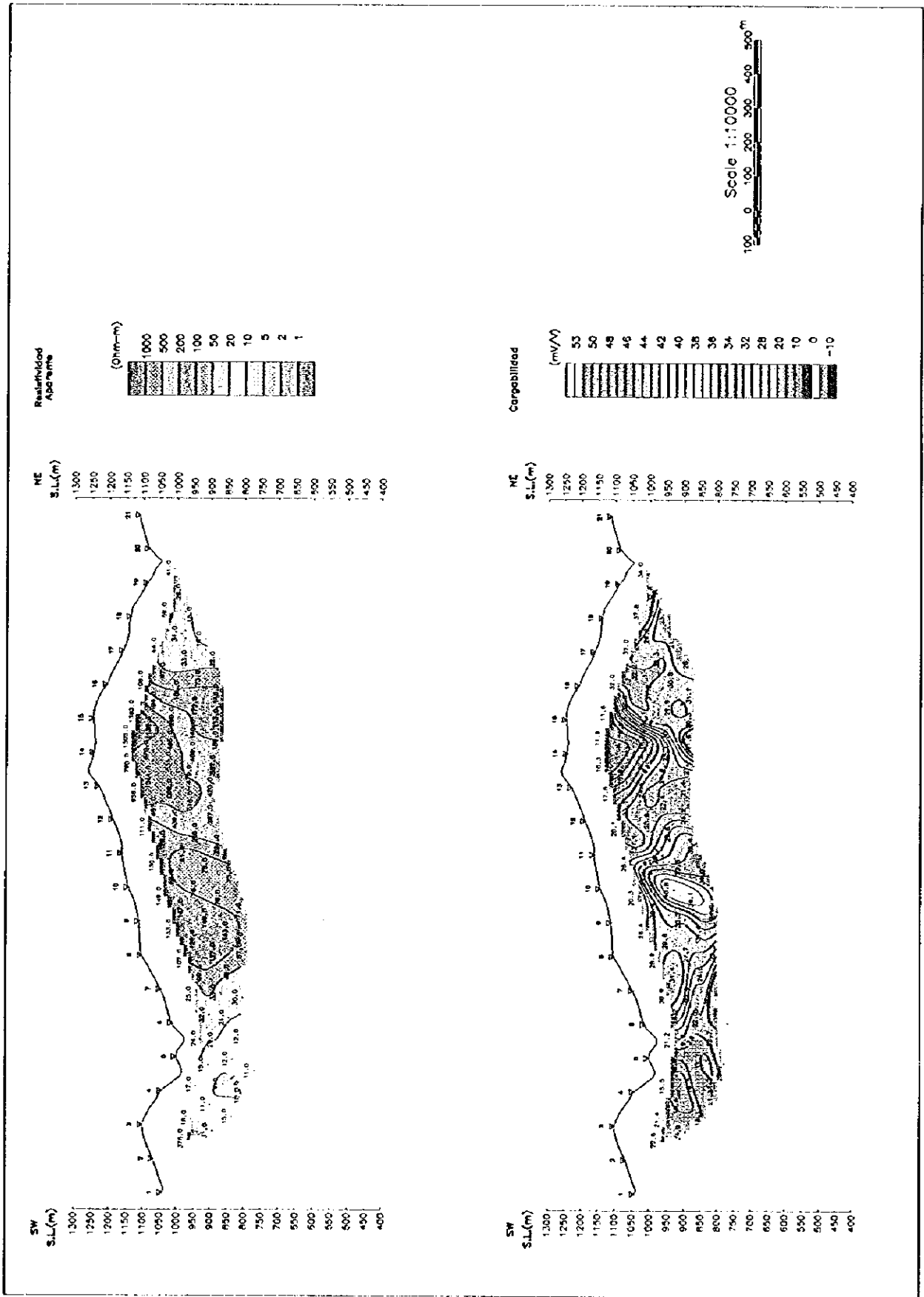


圖 I-2-40 見掛比抵抗・分極率断面図 (H測線)

0

0

0

状流紋岩（貫入岩）と粘板岩・砂岩の境界部に位置する。

測線中央部に分布する斑状流紋岩（貫入岩）は、断層によって切られその東西で比抵抗値に差異がみられる。

B断面

粘板岩・砂岩互層が測線全域に渡り分布し、測線中央部（測点No. 12～16）には斑状流紋岩（貫入岩）が分布する。また、測線南西部には角礫状流紋岩が粘板岩・砂岩互層中に分布する。

測点No. 12～13付近に弱い「ハの字」形特性を示すIP異常（35mV/V）が見られ、比抵抗値は $40\Omega\cdot m$ と周辺の比抵抗値より若干低い値を示す。この異常は、角礫状流紋岩と粘板岩・砂岩互層の境界部（測点No. 10～11）の地表付近の影響を反映している可能性が考えられる。

測点No. 16～17付近には地表から地下深部まで連続する低比抵抗帯（ $20\Omega\cdot m$ 以下）が見られる。この位置には地質調査の知見により断層が確認されており、この影響を反映したものと考えられる。

C断面

測線中央部には、粘板岩・砂岩互層中に角礫状流紋岩が分布する。また、測線南東部には凝灰角礫岩が分布する。

測点No. 8～10付近に弱いIP異常が見られるが、低比抵抗帯は認められない。このIP異常は、角礫状凝灰角礫岩と粘板岩・砂岩互層の境界部の異常を反映していると考えられ、鉱染帯の端部を捉えている可能性が考えられる。

測点No. 12～13の地表部から深部にかけて低比抵抗帯（ $20\Omega\cdot m$ 以下）が続くが、IP異常は認められない。この低比抵抗帯は、測線Bから続く断層の影響によるものと考えられる。

D断面

C断面同様、粘板岩・砂岩互層中に角礫状流紋岩及び凝灰角礫岩が分布する。測点No. 11付近にラ・リベルラ鉱床が投影される。

測点No. 7～8を頂点とする「ハの字」形IP異常帯が粘板岩・砂岩互層及び角礫状流紋岩分布域に存在する。比抵抗値は、周辺比抵抗値に比較して若干低い値（ $60\Omega\cdot m$ ）を示す。IP異常帯の形状よりこの異常は地表付近の影響によるものと考えられる。

測点No. 15～20にかけて表層部の影響と思われるIP異常帯が見られるが、比抵抗異常帯は認められない。

ラ・リベルラ鉱床の投影位置は、高比抵抗域を示しIP異常も認められない。

E 断面

角礫状流紋岩が測点No. 7~12付近に分布するほかは、粘板岩・砂岩互層が分布する。

測点No. 6~7、10~11に「ハの字」形の弱いIP異常帯(36mV/V)が認められ、これに対応する低比抵抗帯($70\Omega\cdot\text{m}$ 、測点No. 6~7)は「片ハの字」を呈する。この異常帯は、角礫状流紋岩及び粘板岩・砂岩互層中に位置し、測点No. 8~9の地表付近の影響によるものと推察され、測線Dより連続するものと考えられる。

F 断面

測線中央部(測点No. 7~9、10~12)に角礫状流紋岩が分布し、測点No. 7付近に凝灰角礫岩が薄く分布する他は、粘板岩・砂岩互層が広く分布する。

測点No. 8~9の角礫状凝灰岩中に「ハの字」形のIP異常帯(40mV/V)が見られるが、比抵抗異常帯は認められない。このIP異常帯は、その形態から地表付近の異常源によるものと考えられる。

測点No. 12の深部に見られる「片ハの字」形のIP異常帯(38mV/V)は、角礫状流紋岩と粘板岩・砂岩互層の境界部に位置する。これに対応する比抵抗値は $50\Omega\cdot\text{m}$ 前後を示し、明瞭な低比抵抗帯を示さない。

測点No. 15の地表付近に局所的なIP異常帯(41mV/V)が存在する。この異常帯は、粘板岩・砂岩互層中に位置し、低比抵抗異常は見られない。

測線北東端の地下深部にIP異常帯(41mV/V)が低比抵抗帯($10\Omega\cdot\text{m}$ 以下)を伴い存在するが、測線端であるため異常帯の形状は不明である。

G 断面

角礫状流紋岩が測点No. 8~12付近に分布し、測点No. 13~16付近に流紋岩が分布する。また、ラ・ルイサ鉱床が測点No. 10付近に位置する。

測点No. 8の地下深部の「片ハの字」を呈するマイナスのIP異常帯は、角礫状流紋岩と粘板岩・砂岩互層の境界部に位置し、局所的な「片ハの字」を呈する低比抵抗帯($23\sim 40\Omega\cdot\text{m}$)に対比される。

測点No. 12の地下深部に「片ハの字」形を呈するIP異常帯(36mV/V)が、粘板岩・砂岩互層中に存在する。このIP異常帯は、測点No. 10付近のラ・ルイサ鉱床に起因すると考えられるが、低比抵抗帯の存在が認められずこの異常源が局所的である可能性が考えられる。

測点No. 16~19の地表部にIP異常帯(31~34mV/V)が見られるが、この異常帯は高比抵抗帯と低比抵抗帯の境界部に対比される。測点No. 16付近では、流紋岩と粘板岩・砂岩互層との地質境界に位置している。

測点No. 6の地下深部に低比抵抗帯($20\Omega\cdot\text{m}$ 以下)が粘板岩・砂岩互層中に存在するが、

IP異常帯は検知されていない。

H断面

G断面同様、角礫状流紋岩（測点No.7~11付近）及び流紋岩（測点No.13~16）に分布する。

測点No.10の地下深部に「片ハの字」形を呈するIP異常帯（40mV/V）が粘板岩・砂岩互層中に、相対的低比抵抗帯（70Ω・m）を伴い分布する。測点No.16~20付近の下盤側の同岩中にも同程度の異常帯が存在する。測点No.3~5の粘板岩・砂岩互層中に低比抵抗帯（20Ω・m以下）が見られるが、IP異常は認められない。

2. 見掛比抵抗及び分極率平面図

前項「2-3-2-4 1.」に述べたように、見掛比抵抗は概ね地質構造と調和的な分布形態を示す。本項では、IP異常帯及び低比抵抗帯の平面的な分布状況について述べる。図II-2-41~50に見掛比抵抗及び分極率平面図をそれぞれ示す。

各分極率平面図を概観すると、IP異常が検出されている個所は主に調査地区中央部の角礫状流紋岩の分布域周辺が主体となる。その他のIP異常帯が見られる個所は、調査地区北東端及び測線A（測点No.13付近）に認められる。また、上記IP異常帯は、相対的な低比抵抗帯を伴う。これら異常帯は、地下深部（n=5）になるとその異常域及び異常値が小さくなる傾向を示す。

測線B（測点No.9）から測線D（測点No.7~10）に延びるIP異常帯（35~42mV/V）、n=1）は、角礫状流紋岩と粘板岩・砂岩互層部に位置する。この異常帯に対応する比抵抗値は60~200Ω・mと周辺比抵抗値と比較して著しい低比抵抗値を示さないことから、地表付近の鉱染帯の影響を反映している可能性が考えられる。

調査地区北部（測線A~C）の低比抵抗帯は、NS方向に配列する傾向を示す。この方向は同位置に推定される断層及び斑状流紋岩（貫入岩）と粘板岩・砂岩互層との境界部位置し、IP異常を伴わないことから、断層破砕帯または変質帯等を反映しているものと考えられる。

3. 岩石物性測定

地表で採取した岩石試料は、測定に際して電気的異方性の存在が予想されたので、各試料を縞目に平行及び直行する方向に四面カットし、3方向の測定を行った。その測定結果を表II-2-12及び図II-2-51に示す。

測定の結果、以下のように分類される。