

que especialmente se destaca en los perfiles C-1 y C-5. Esta amplia anomalía de baja resistividad no puede ser explicada por una sola zona vertical. Desde el punto de vista geológico, es poco probable la presencia de una estructura horizontal de baja resistividad (por ejemplo un acuífero de baja resistividad), siendo probable la existencia de un grupo de zonas de baja resistividad.

#### 2-3-2 La Poma

Al igual que en el área de La Concordia, las espiras transmisoras rectangulares de 100m x 200m, fueron situadas en 8 lugares del área, para cada una de las cuales, el perfil de medición tuvo una longitud de 800m con un intervalo de 25m entre puntos de observación. En la Fig. 13 se muestra la ubicación de estos perfiles.

##### (1) Resistividad aparente para tiempos tardíos

En la Fig. 22 se presentan las secciones de resistividad aparente de los perfiles de medición del P-1 al P-8. El eje vertical (en la dirección de la profundidad) representa el tiempo de medición (a partir de interrumpirse la corriente transmitida). De forma general, en los alrededores de la parte central de los perfiles (cerca de la espira transmisora), a profundidades someras, la resistividad oscila entre los 100 y los 300 ohm-m. En ambos extremos de los perfiles y cerca de la superficie se obtienen valores de resistividad mayores de 2000 ohm-m. Estas secciones, como se sabe, en la parte somera de los puntos de medición alejados de la espira transmisora están afectados por la influencia del denominado efecto geométrico, por lo que esto debe ser tomado en consideración para su eliminación. Las características de estas secciones de resistividad aparente se describen a continuación:

1.- Desde el perfil P-1 hasta el P-3, hacia la parte sur de los mismos la resistividad aparente aumenta.

2.- Desde el perfil P-4 hasta el P-7, hacia la parte norte de los mismos la resistividad aparente aumenta.

3.- En el perfil P-8, a excepción de su parte superficial, la resistividad aparente presenta valores pequeños y su variación es poca.

Desde la Fig.23 a la Fig.26 corresponden con los planos de distribución en área de la resistividad aparente. Cada uno de ellos representan los datos medidos para los canales 1(0.0868mseg), 5(0.218mseg), 10(0.702mseg) y 15(2.17mseg), respectivamente. En los perfiles para los canales 1 y 5, en su



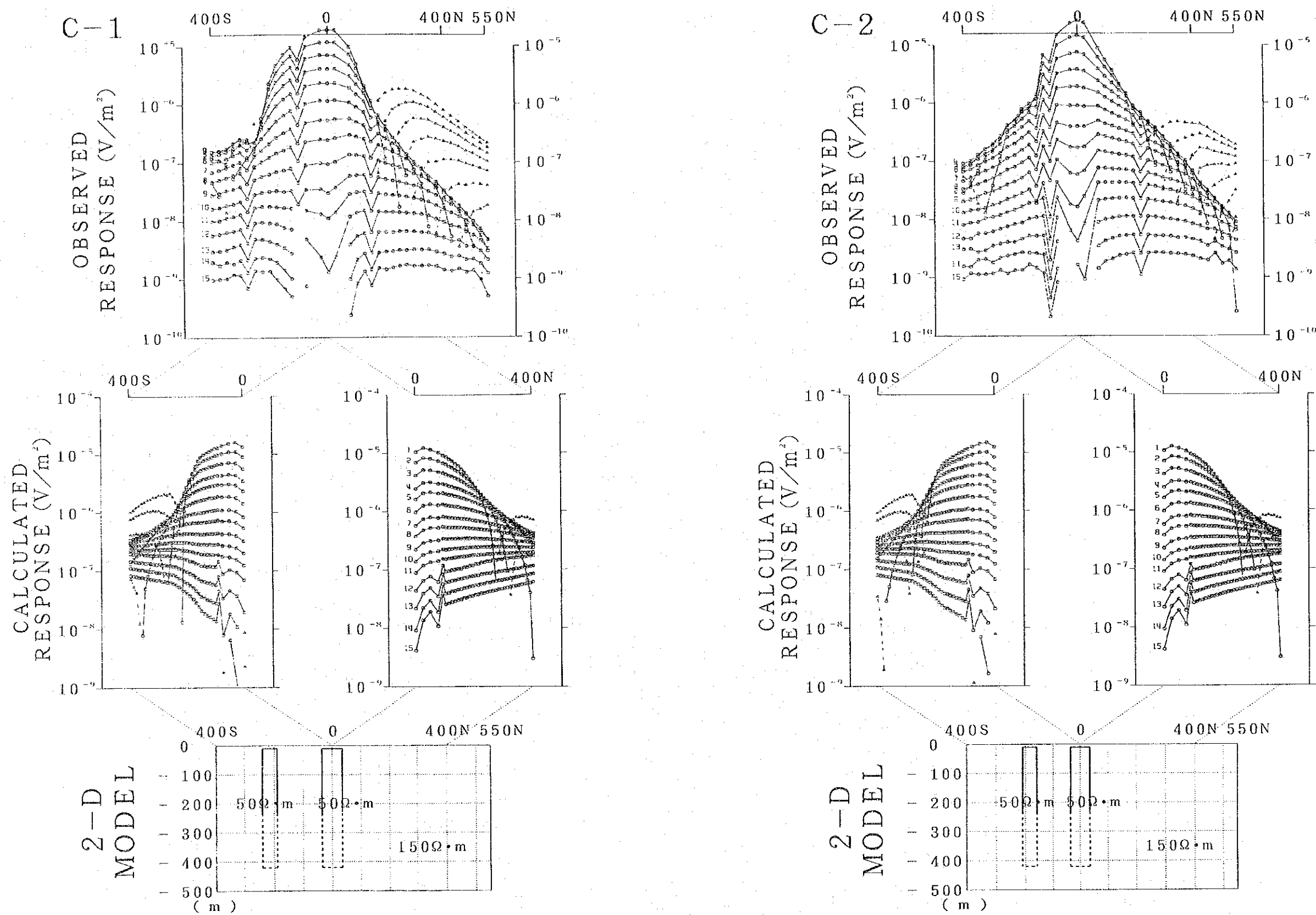


Fig. 21-1 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION BIDIMENSIONAL (C-1 y C-2 LA CONCORDIA)

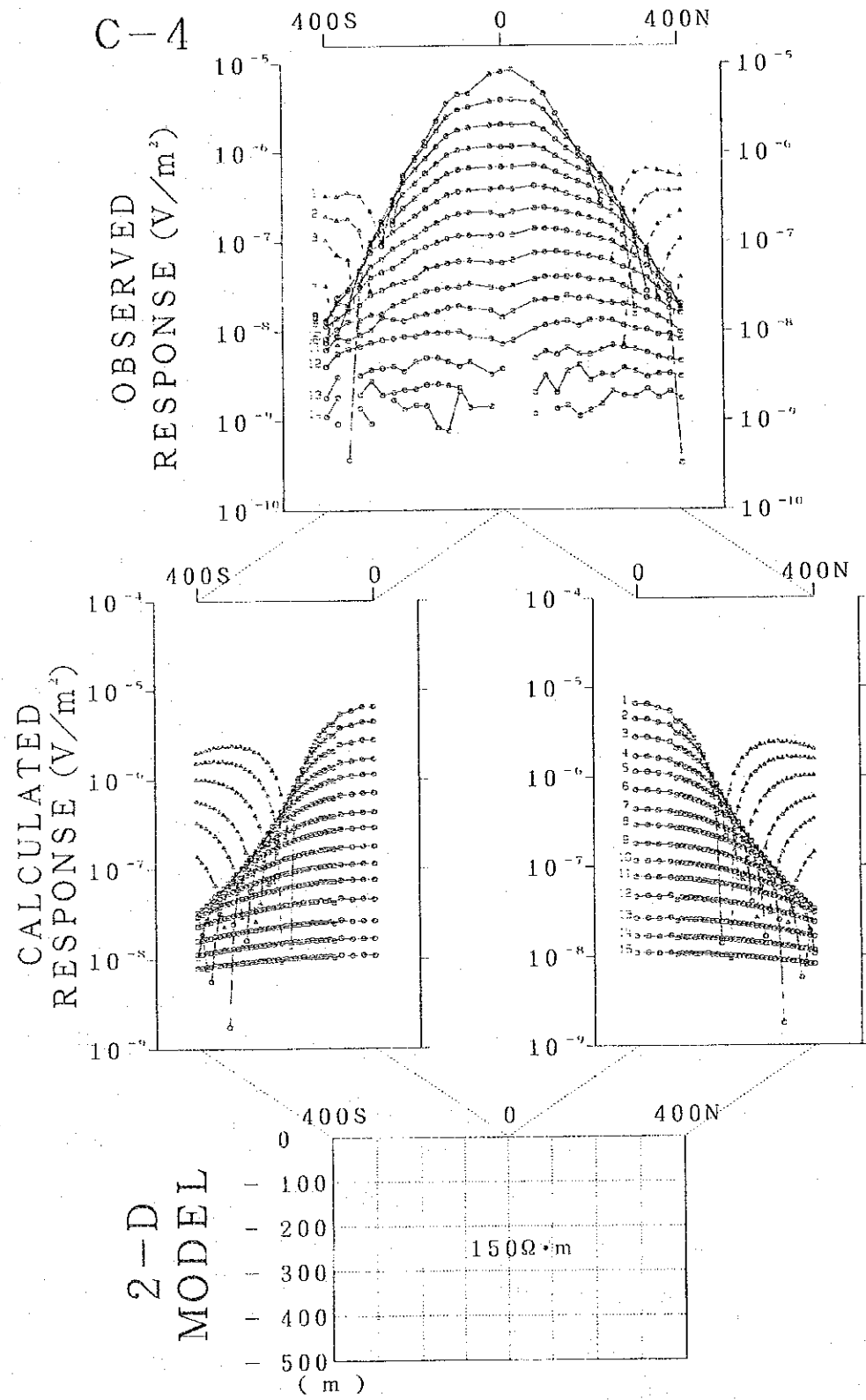
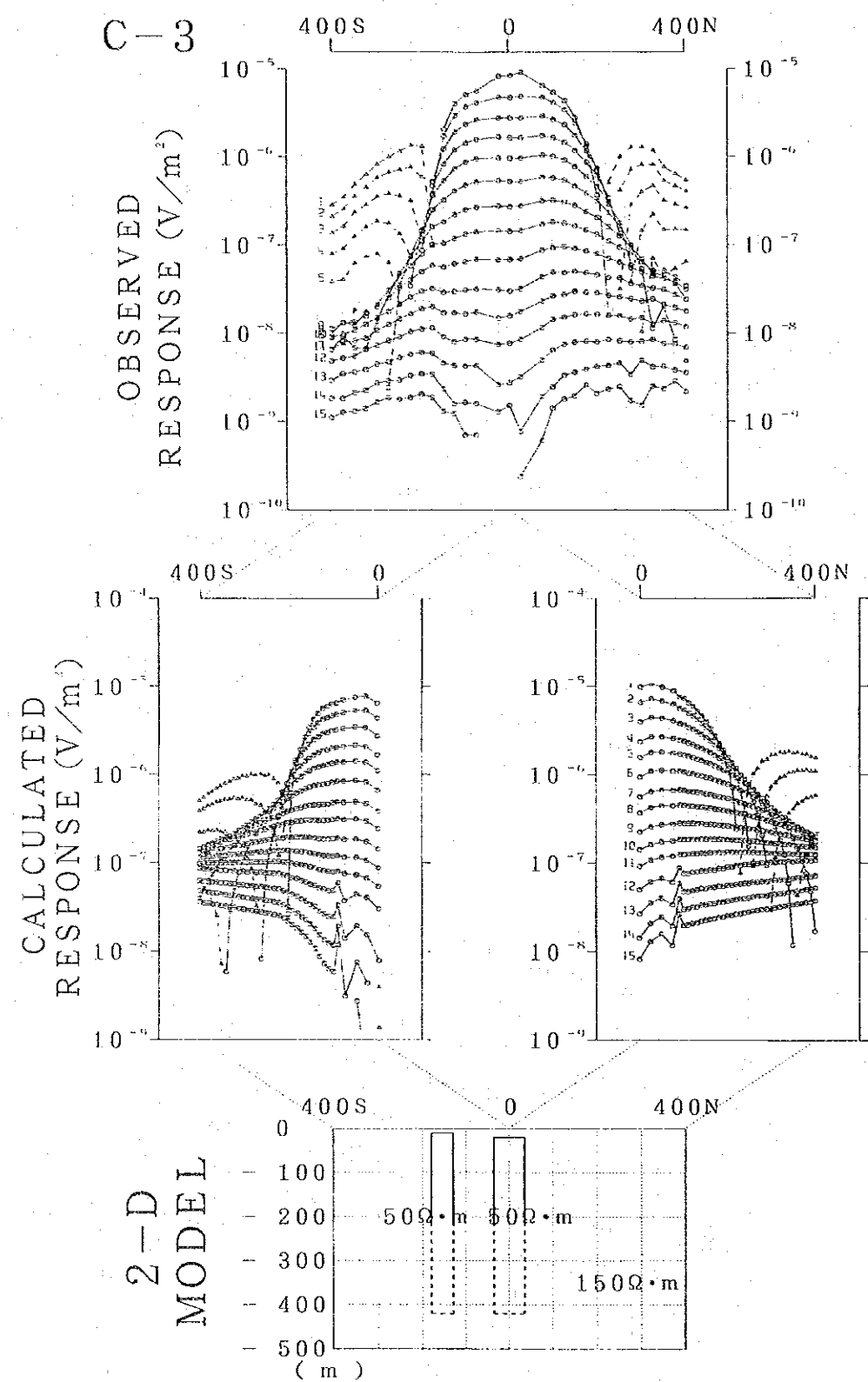


Fig. 21-2 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION BIDIMENSIONAL (C-3 y C-4 LA CONCORDIA)

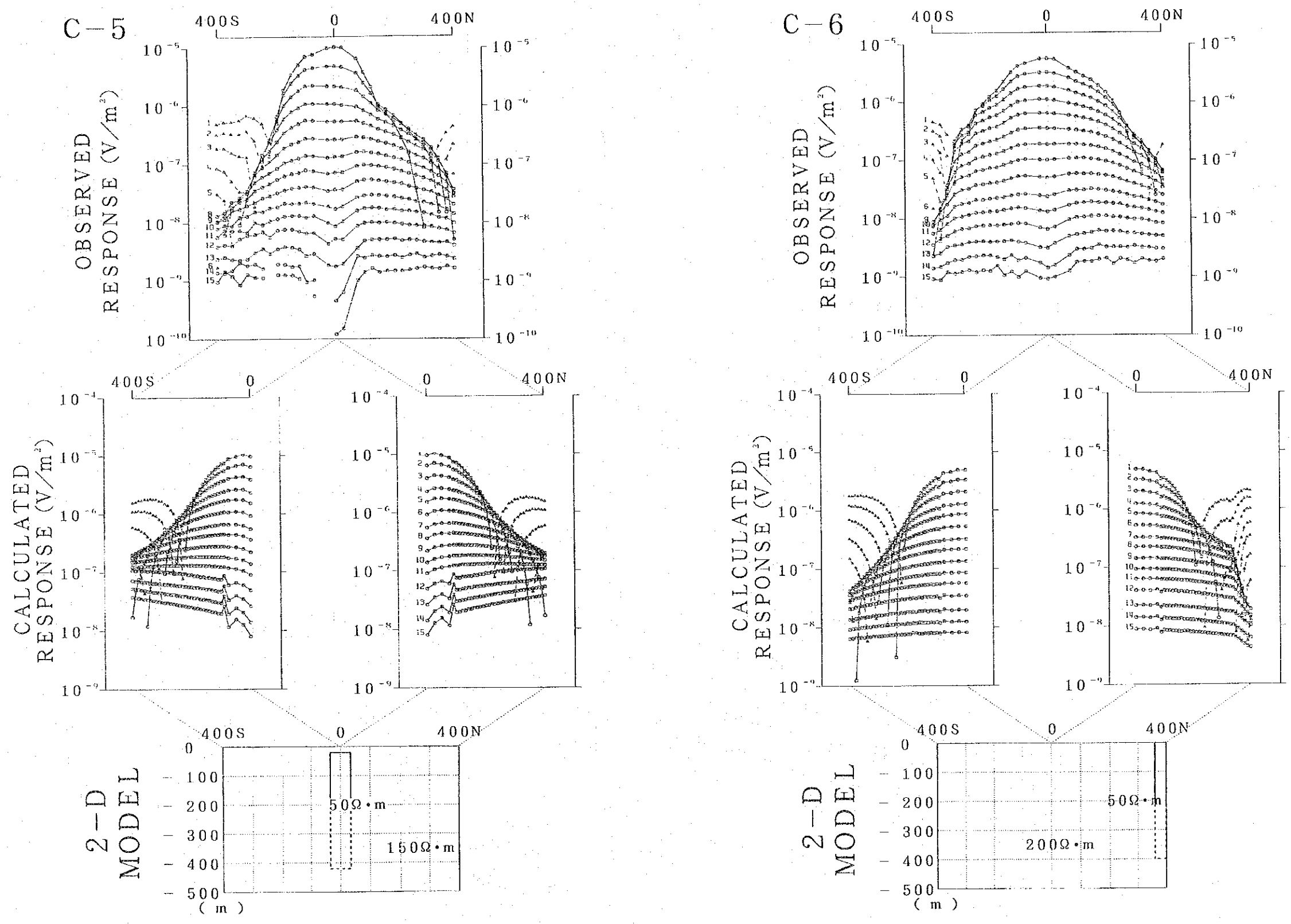


Fig. 21-3 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION BIDIMENSIONAL (C-3 y C-6 LA CONCORDIA)

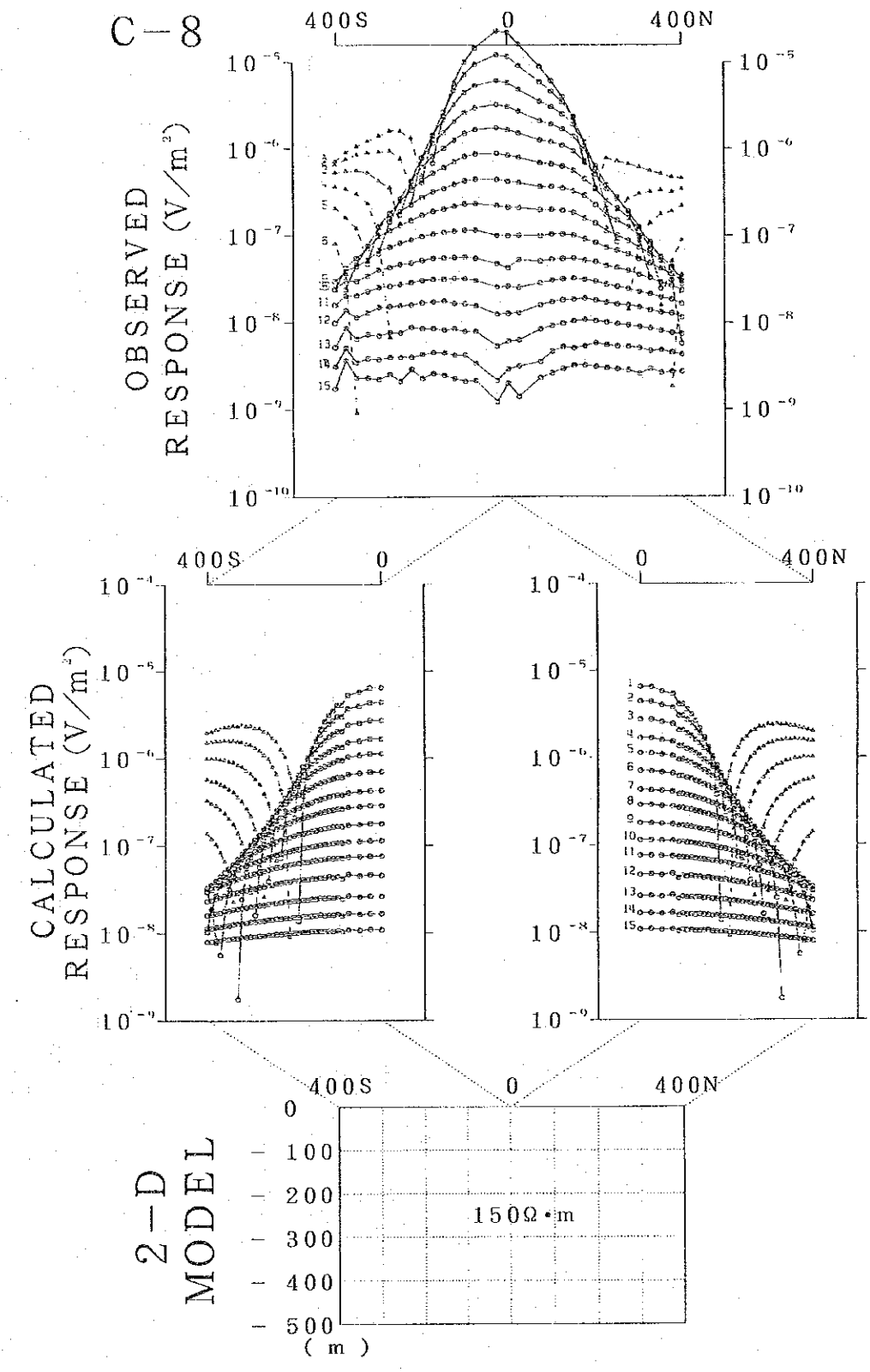
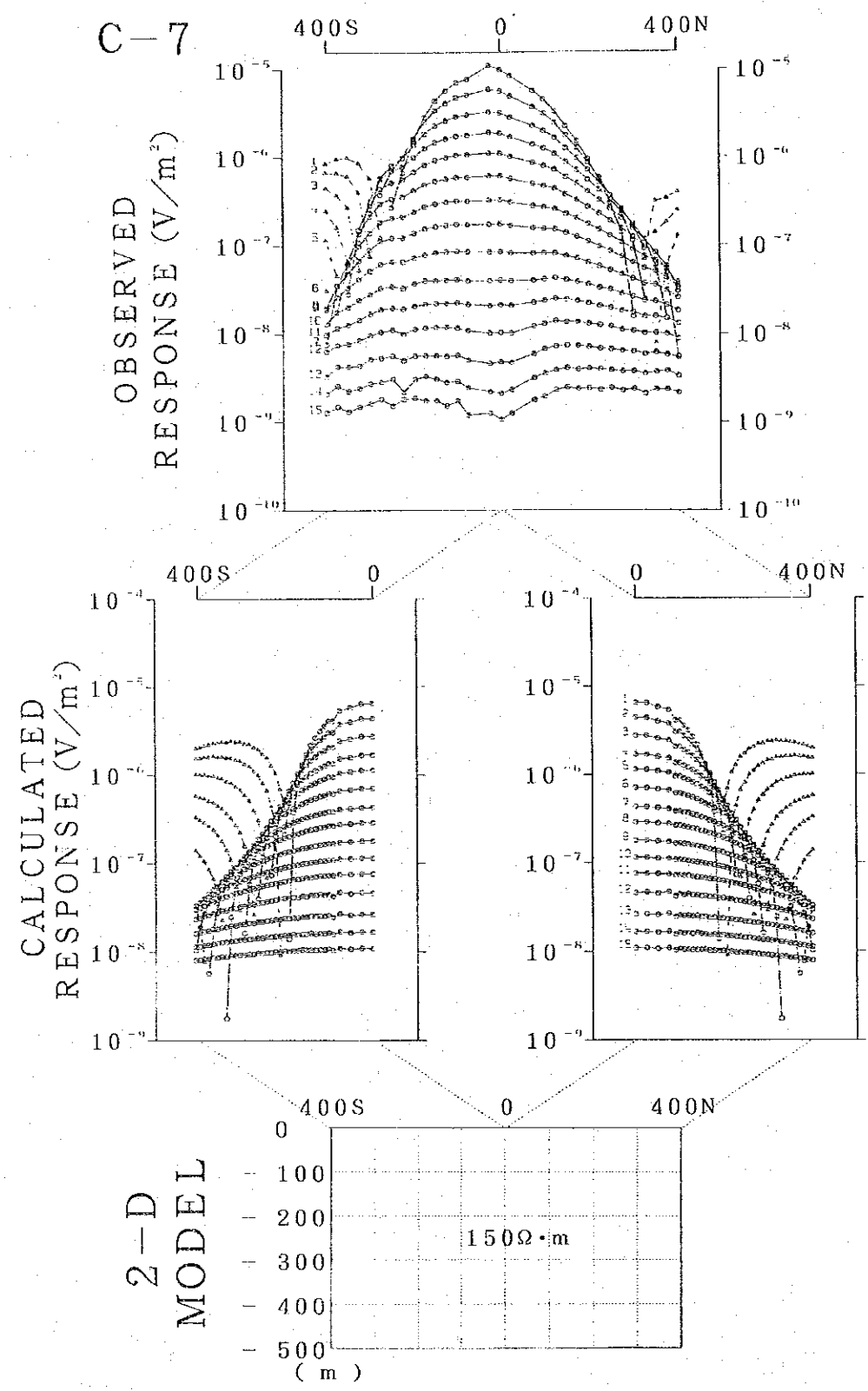


Fig. 21-4 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION BIDIMENSIONAL (C-7 y C-8 LA CONCORDIA)

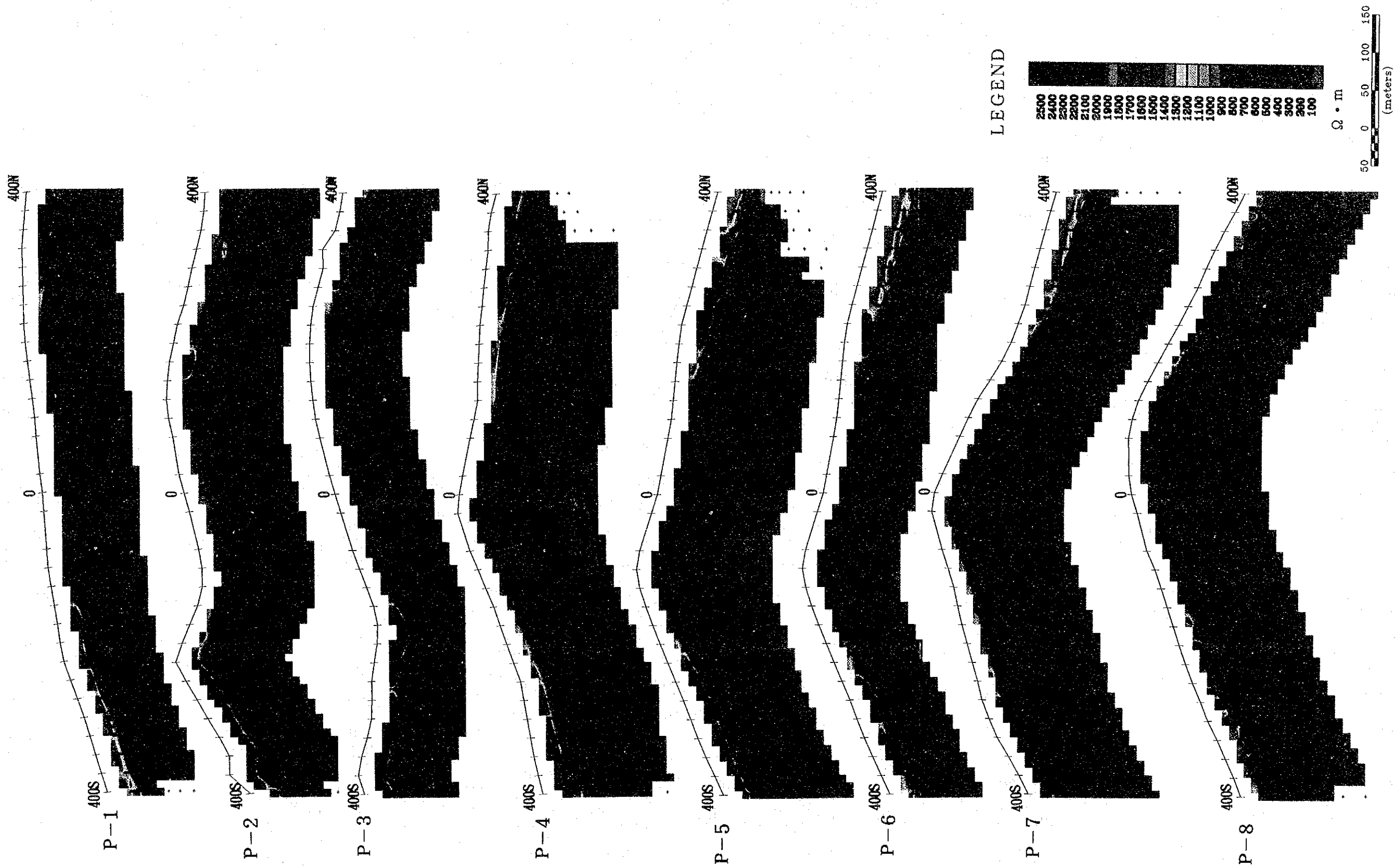
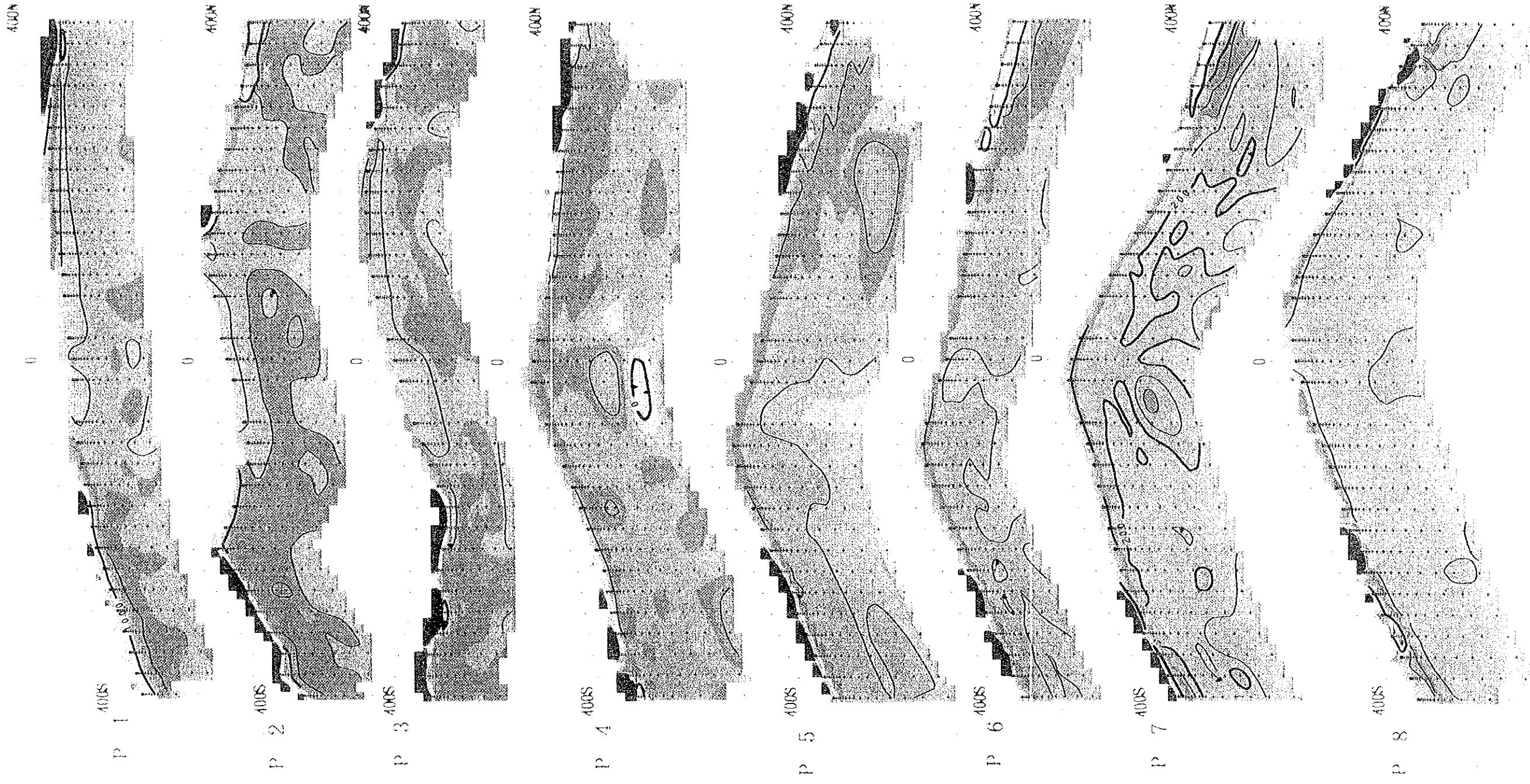
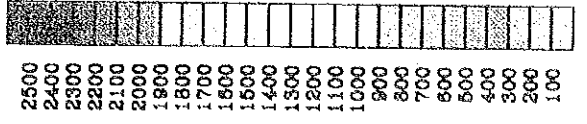


Fig. 22 SECCION DE DISTRIBUCION DE LA RESISTIVIDAD APARENTE  
(LA POMA)



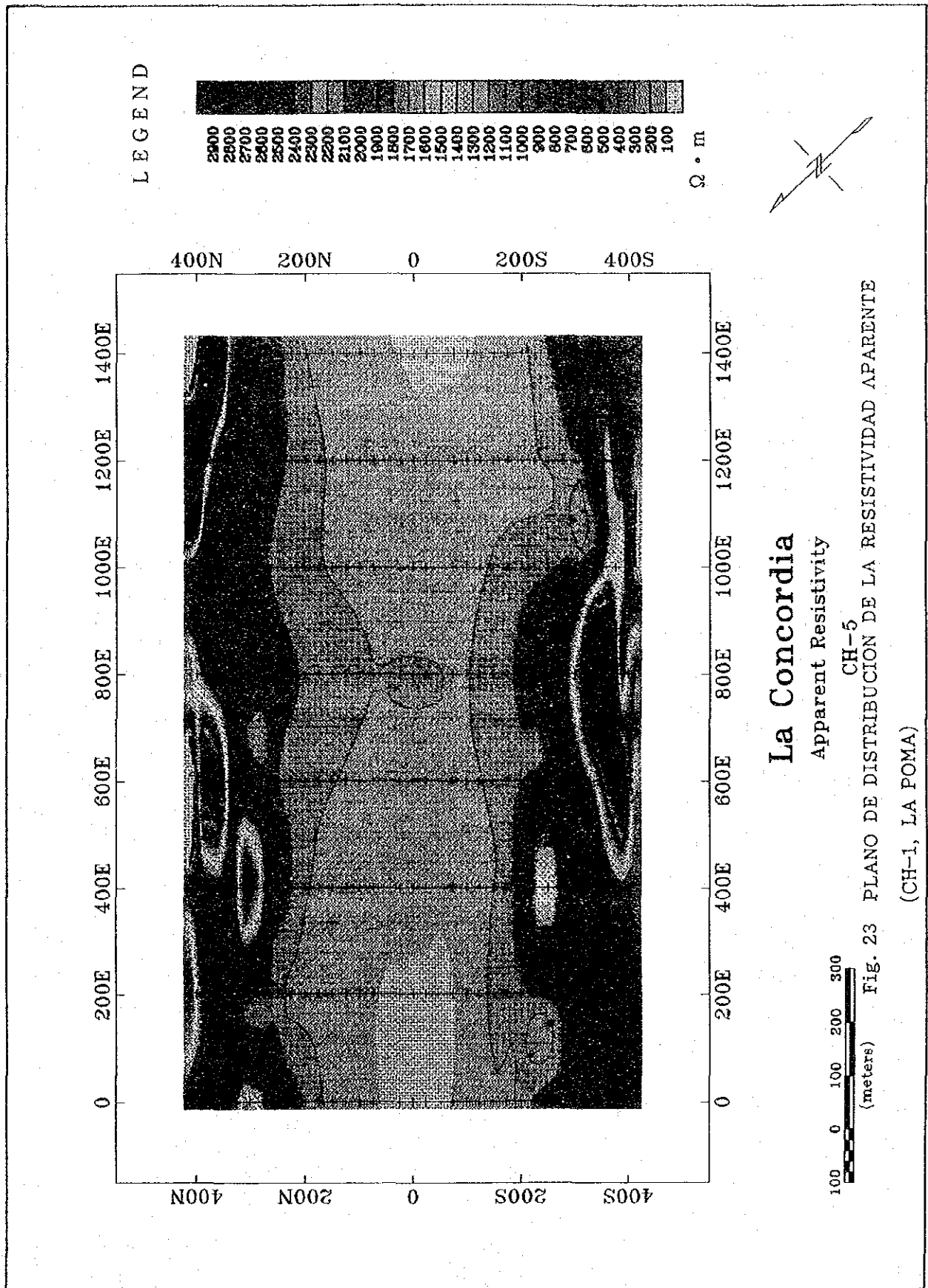
LEGEND



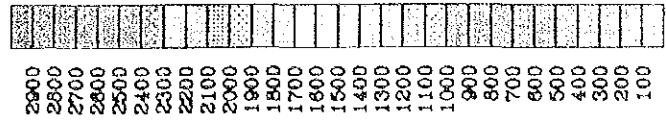
(1) (1)



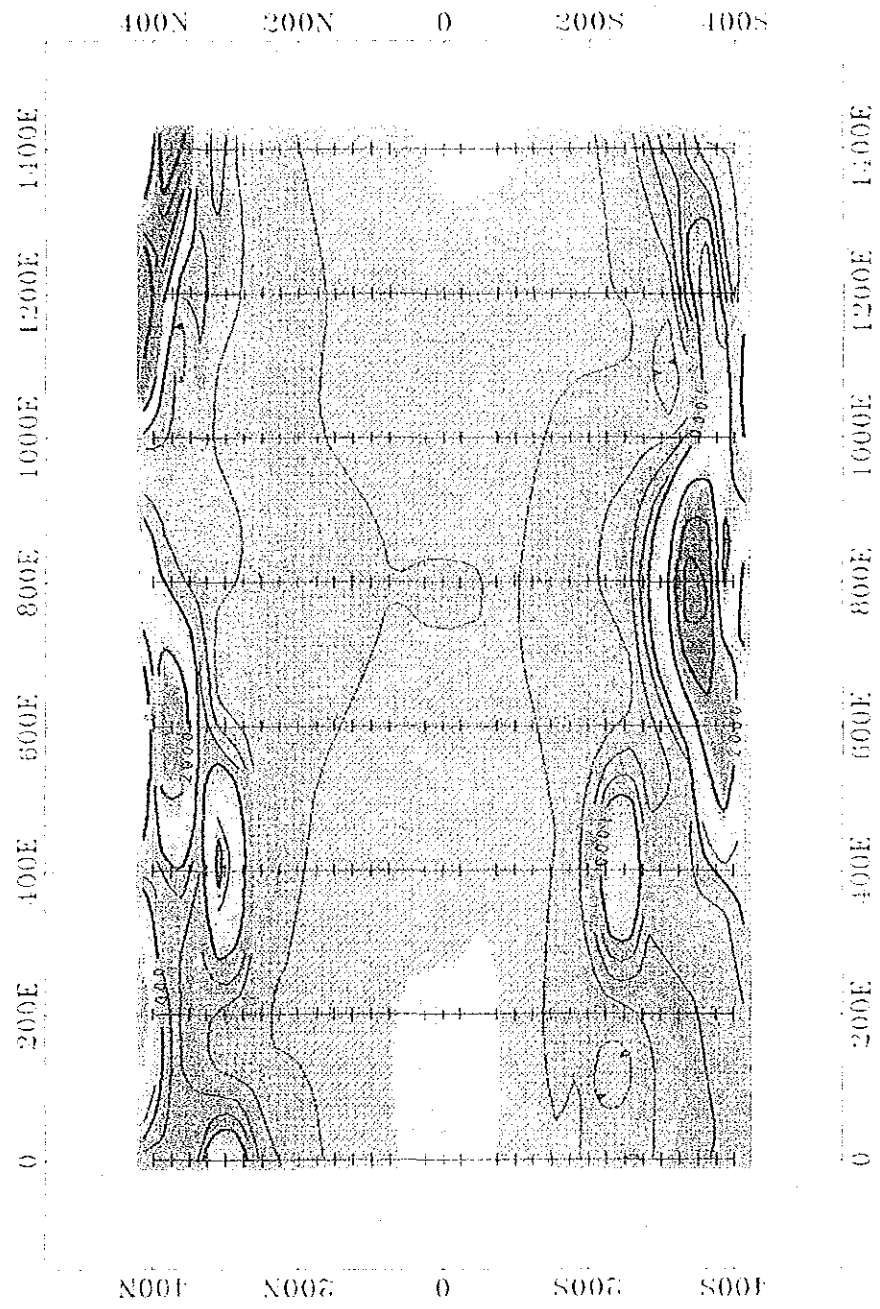




LEGEND



$\Omega \cdot m$



### La Concordia

Apparent Resistivity  
(CH-5)

FIG. 23 PLANO DE DISTRIBUCION DE LA RESISTIVIDAD APARENTE  
(CH-1, LA POMA)



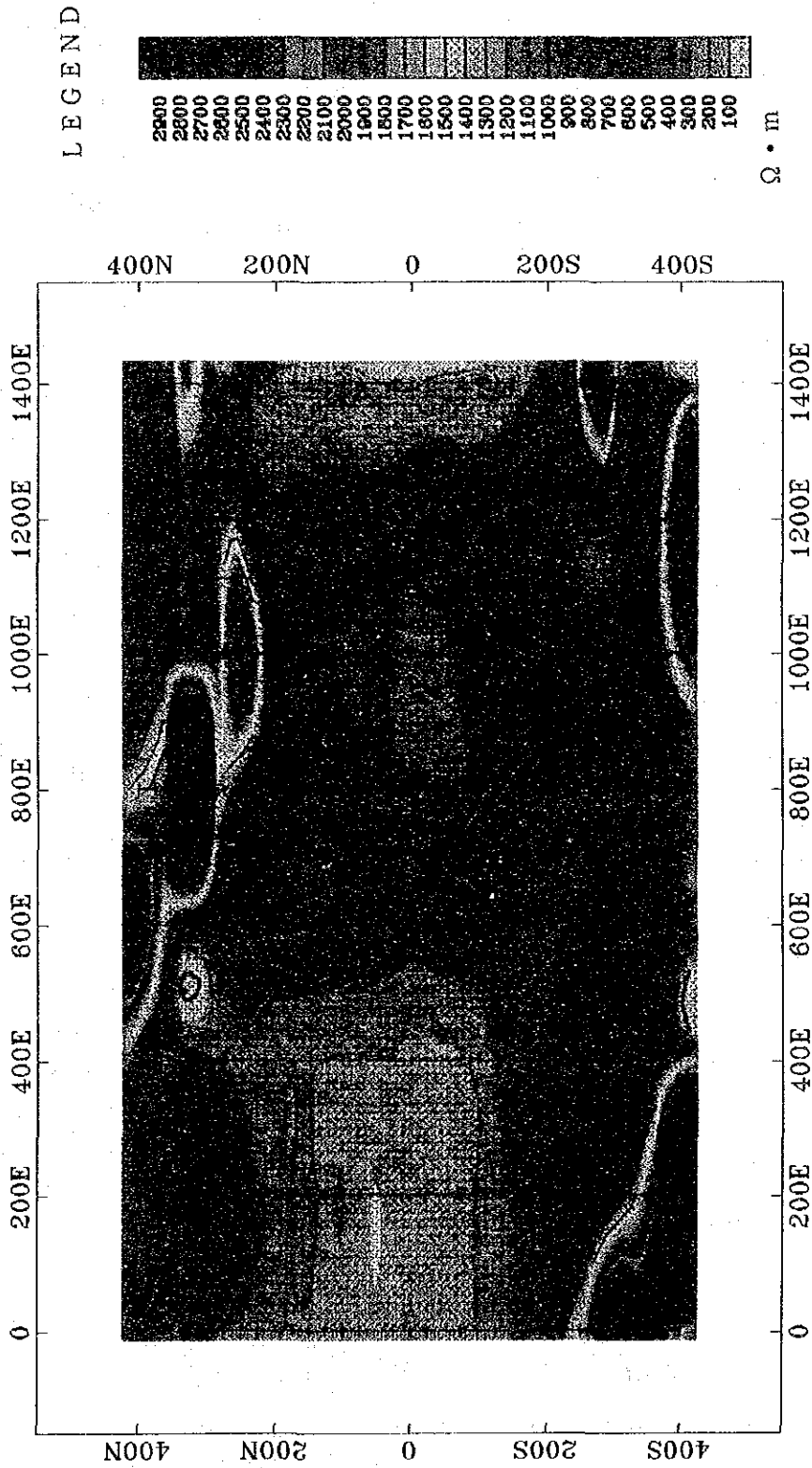
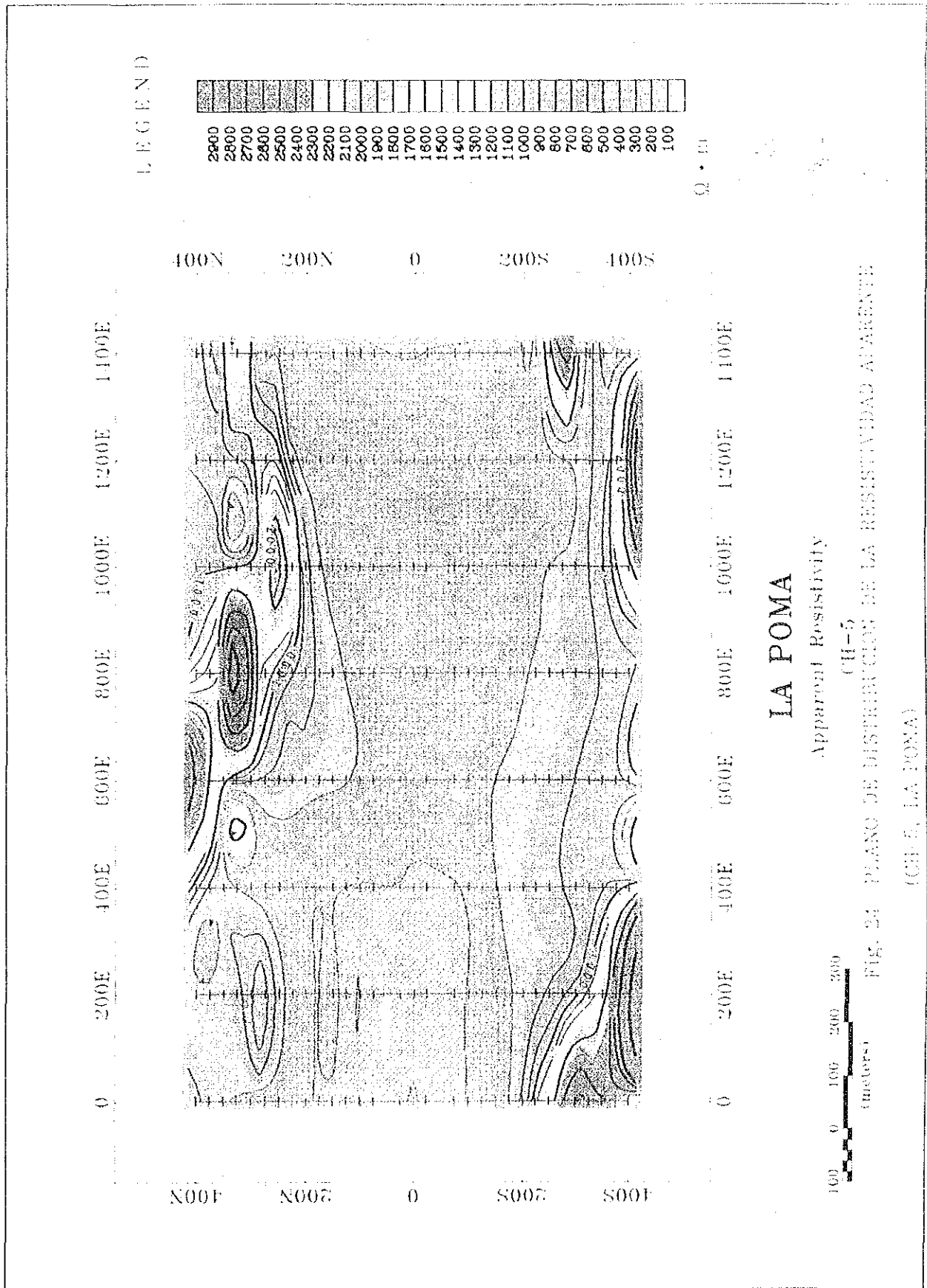
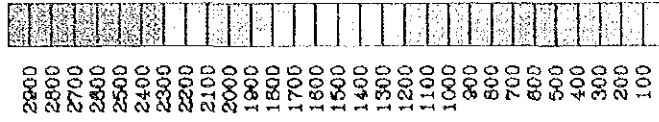


Fig. 24 PLANO DE DISTRIBUCION DE LA RESISTIVIDAD APARENTE  
(CH-5, LA POMA)



LEGEND



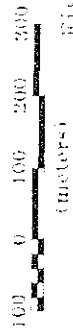
$\Omega \cdot m$

400N      200N      0      200S      400S

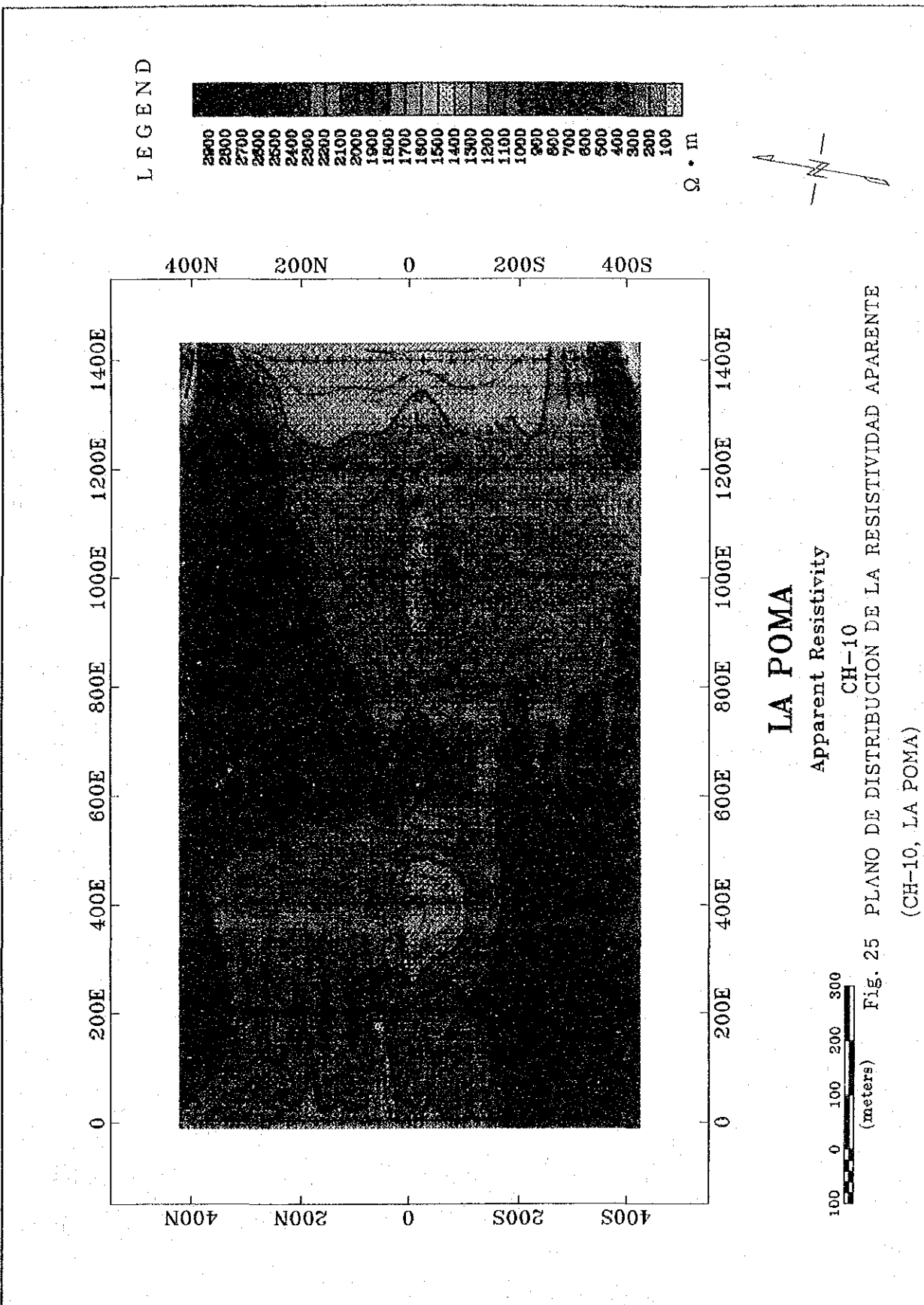
0      200E      400E      600E      800E      1000E      1200E      1400E

400N      200N      0      200S      400S

0      200E      400E      600E      800E      1000E      1200E      1400E

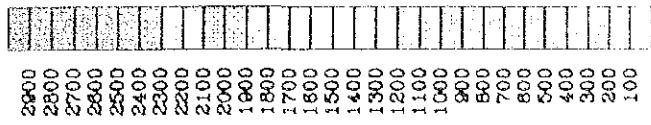




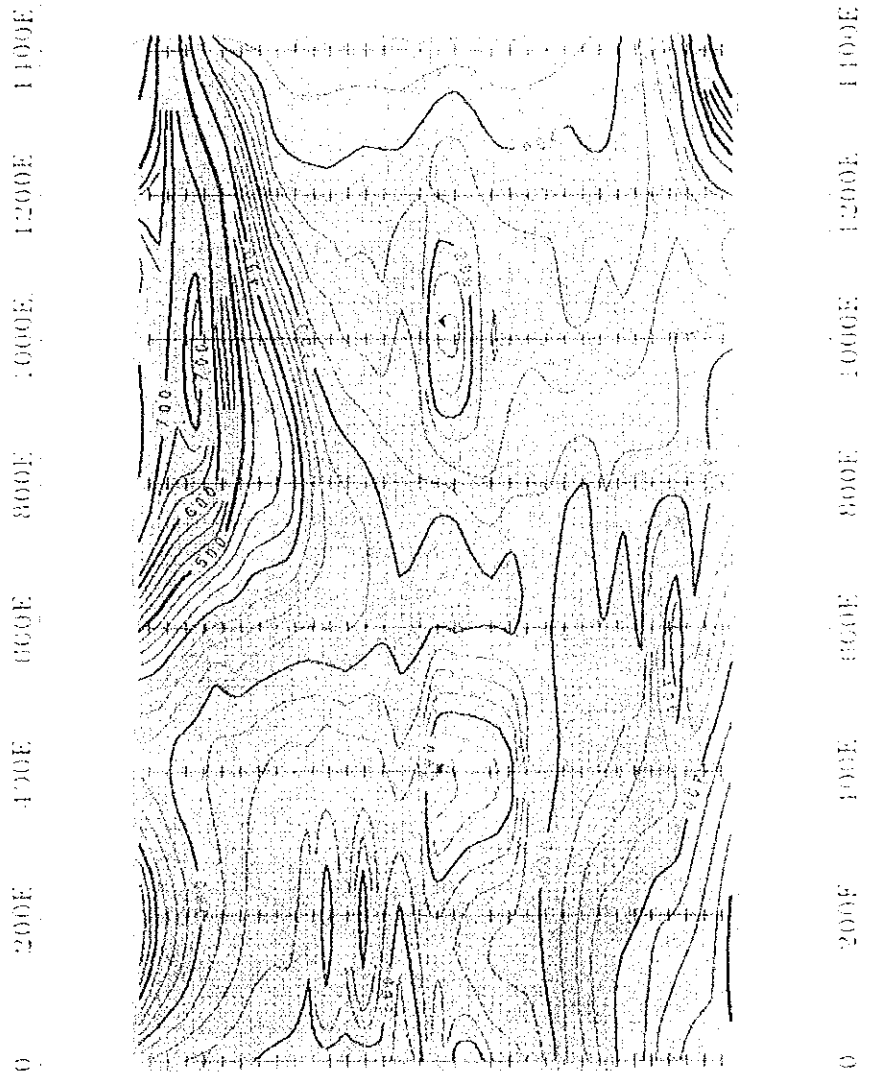




LEGEND



100N 200N 0 200S 100S



LA POMA

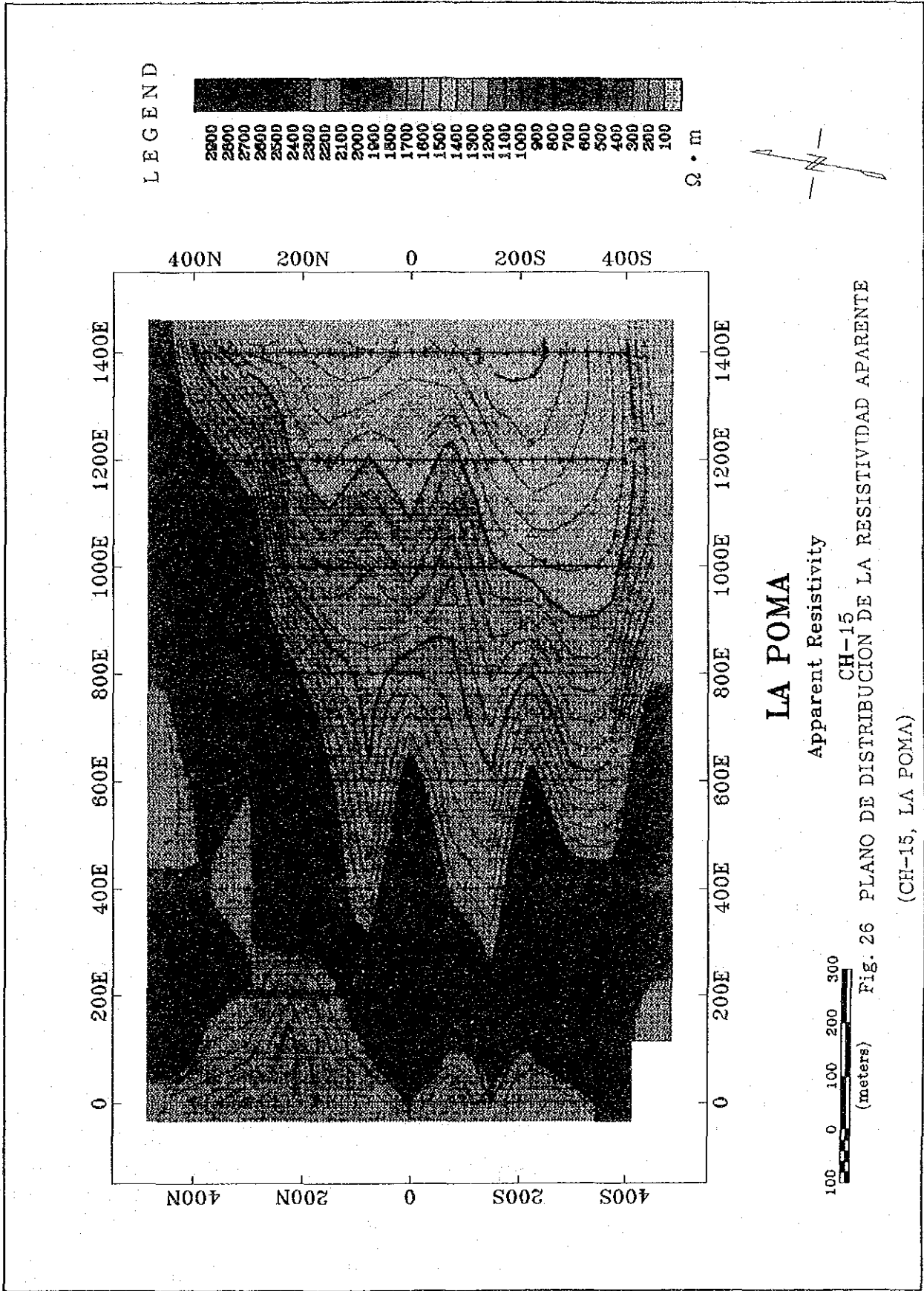
Apparent Resistivity  
CH-10



Geophysical Survey of the LA POMA Area, 1964

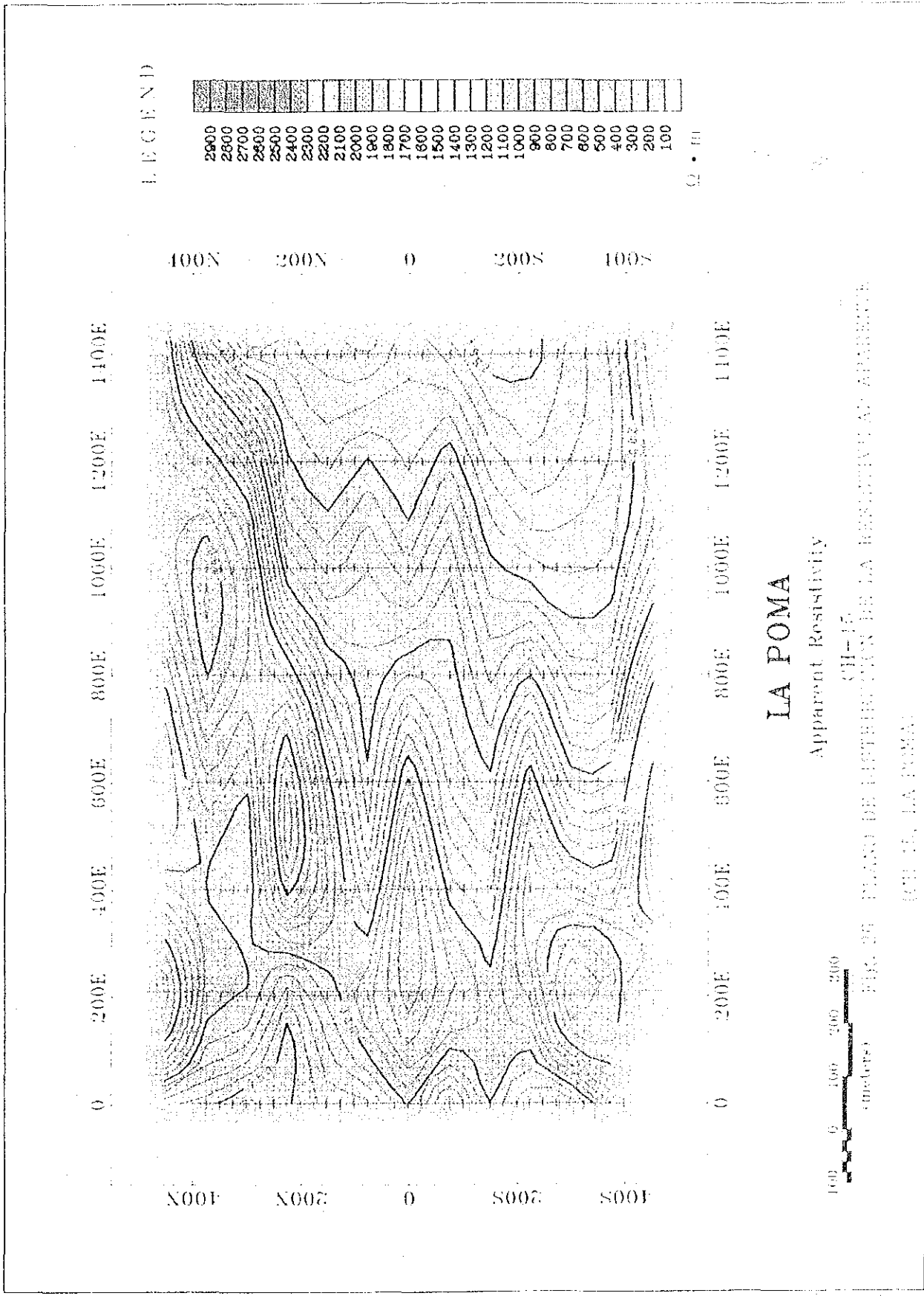
U.S. GEOLOGICAL SURVEY



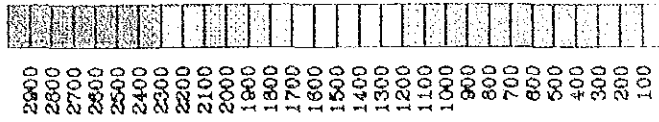


**LA POMA**  
 Apparent Resistivity  
 CH-15

Fig. 26 PLANO DE DISTRIBUCION DE LA RESISTIVIDAD APARENTE  
 (CH-15, LA POMA)

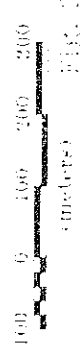
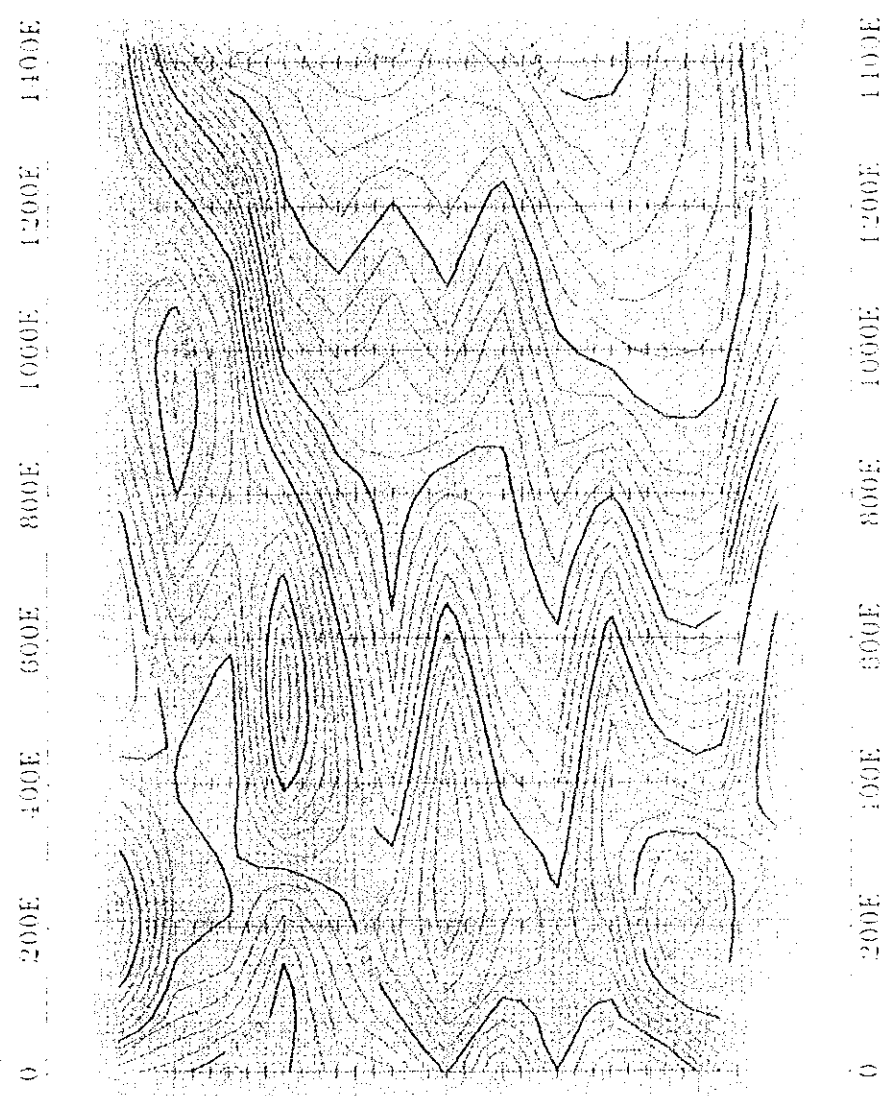


LEGEND



$\Omega \cdot m$

400N 300N 0 200S 100S



400N 300N 0 200S 100S



parte central, la resistividad aparente es baja y hacia los extremos del perfil, la misma presenta una tendencia al aumento. Como se explico anteriormente, para las secciones de distribución de la resistividad aparente, esto se debe a la influencia del efecto geométrico, por lo que estas características observadas de la resistividad no poseen relación con la estructura interna. Las mediciones para el canal 1 se relacionan con la parte somera de la estructura interna, en la parte suroeste del área investigada se detectan valores elevados que pueden estar relacionados con la Veta Esperanza Sur, también en el perfil P-4 en los alrededores del punto 300N se detecta una anomalía de alta resistividad. Para el canal 5, entre el perfil P-4 en los alrededores del punto 400N y el perfil P-8 en los alrededores del punto 325N se detecta una alineación de valores elevados de resistividad. Para el canal 10, en genera, se observan valores bajos, no obstante hacia la parte suroeste del área estudiada se presenta una zona de valores elevados de la resistividad aparente.

(2) Resultados de la inversión para el modelo de estratificación horizontal.

Al igual que en La Concordia, en esta área se empleó esta técnica de interpretación. Todos los datos medidos en el área La Poma se les aplico este análisis, pero los resultados obtenidos en su mayoría no fueron satisfactorios, debido a que esta área no presenta una estructura de estratificación horizontal.

(3) Resultados de la inversión para el modelo multiestratificado (Occam's inversión).

En el punto central de las espiras transmisoras se realizó la interpretación para el modelo multiestratificado, pero los resultados de la inversión no fueron satisfactorios ya que los datos medidos no se ajustan al modelo supuesto, evidentemente, la estructura de la zona no se asemeja a la de estratificación horizontal.

(4) Resultados de la interpretación bidimensional

En la zona de La Poma, su estructura interna se asocia fundamentalmente a la del tipo bidimensional, por las características ya conocidas, además los resultados de la interpretación para la estructura de estratificación horizontal no pueden ser utilizados. Por estas razones, en esta área también se procedió a realizar la interpretación bidimensional de los datos.

En la Fig.27 se representan, en su parte superior, los gráficos de los datos medidos (derivada del campo magnético), en la parte central, los resultados del cálculo para el modelo bidimensional y en la parte inferior el

modelo bidimensional de la estructura empleado.

Se probaron numerosos tipos de modelos para la estructura interna, cuyos resultados permitieron dar una idea del modelo más apropiado, el cual posee las características siguientes: se asume un medio (semiespacio) con valores de resistividad entre 150 ohm-m y 300 ohm-m, en el interior del cual se asume una zona vertical.

En la parte norte de los perfiles P-6, P-7 y P-8, al alejarse de la espira transmisora, los valores medidos decrecen bruscamente, por lo que se presenta un gráfico asimétrico. Esto se debe a que en la parte norte de los perfiles, se supone, existe una veta perpendicular que se extiende de forma continua entre los perfiles P-8, punto 320N hasta el perfil P-6, punto 200N. En la parte sur del perfil P-3, al alejarse hacia el sur los valores medidos decrecen bruscamente e incluyen además una parte plana. Además se observa que los puntos de medición al alejarse de la espira transmisora, los valores medidos de señal de voltaje cambian (en la figura se representan por la línea de puntos), estos valores al alejarse, disminuyen bruscamente. Esto, a partir de los resultados de la interpretación bidimensional, se supone se debe a la presencia de una zona de alta resistividad en la parte somera. En esta zona de alta resistividad, se piensa que las corrientes inducidas en espiral se atenúan rápidamente.

#### 2-4 Consideraciones

La interpretación bidimensional de las investigaciones por el método TEM en las áreas La Concordia y La Poma brindó resultados muy efectivos. Las zonas minerales ya conocidas coincidieron con anomalías, además se detectaron otras anomalías, que por los datos de superficie actuales no están asociadas a ninguna zona mineral conocida, por lo que constituyen una nueva información a tomar en consideración. Los resultados de la interpretación para la estructura estratificada horizontalmente no fueron satisfactorios, especialmente en este estudio en que la metodología seleccionada para los trabajos fue la de una espira transmisora rectangular con sus lados mayores paralelos al rumbo esperado de las zonas minerales, la cual es particularmente sensible a las estructuras bidimensionales.

Las anomalías detectadas en las áreas de estudio se presentan en la Fig.28 y Fig.29, respectivamente. Los resultados obtenidos se resumen a continuación:





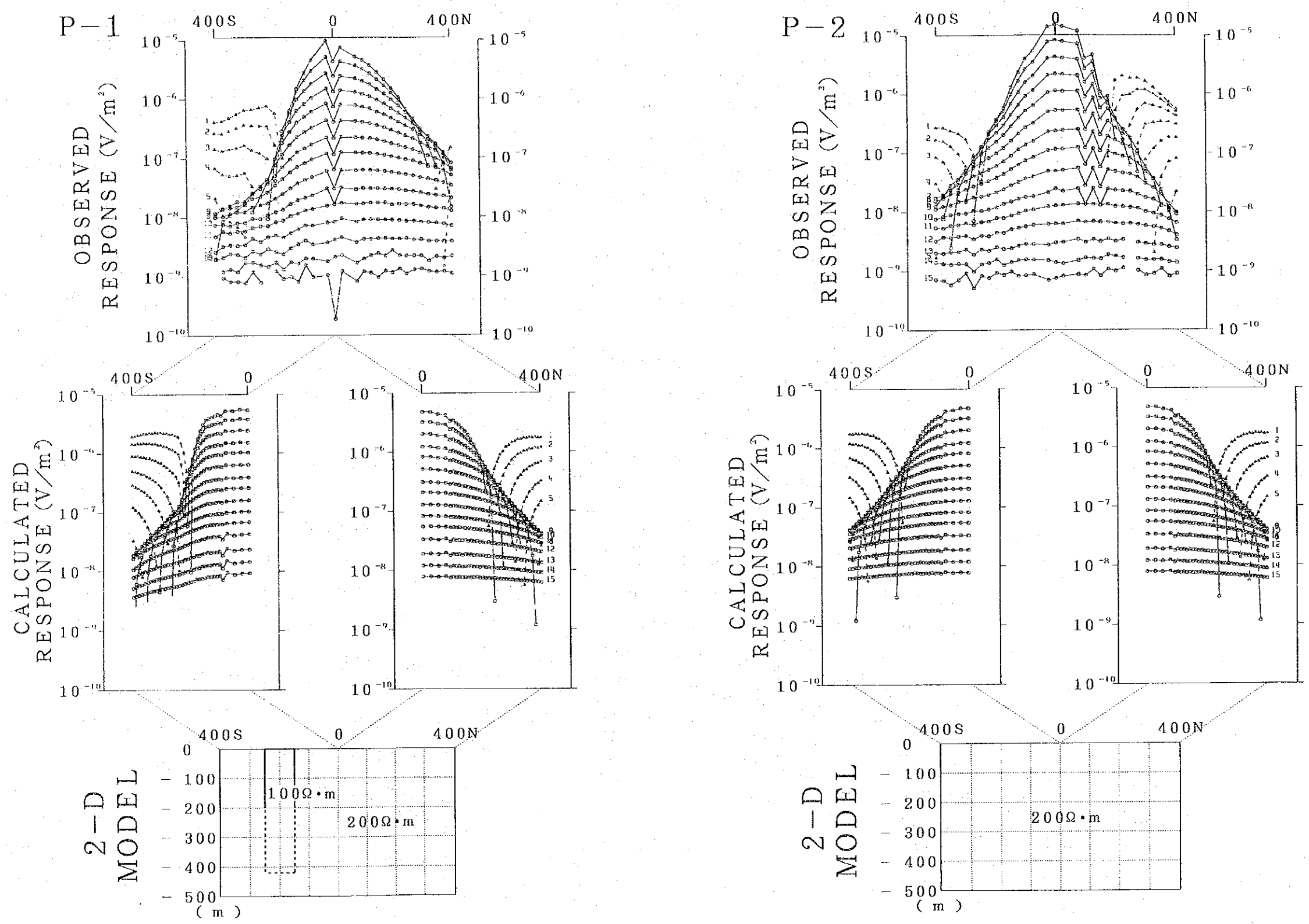


Fig. 27-1 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION BIDIMENSIONAL (P-1 y P-2 LA POMA)

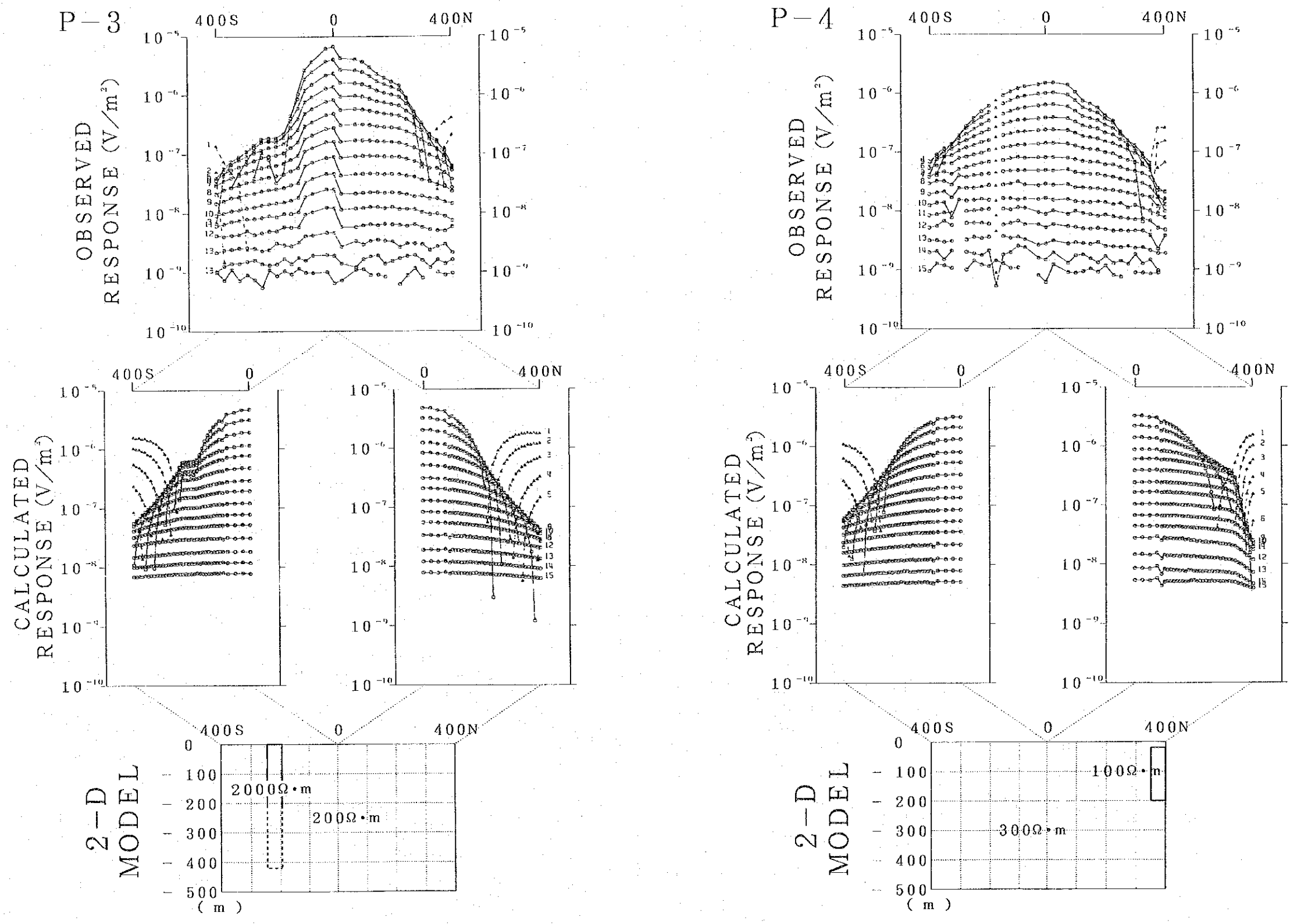


Fig. 27-2 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION BIDIMENSIONAL (P-3 y P-4 LA POMA)

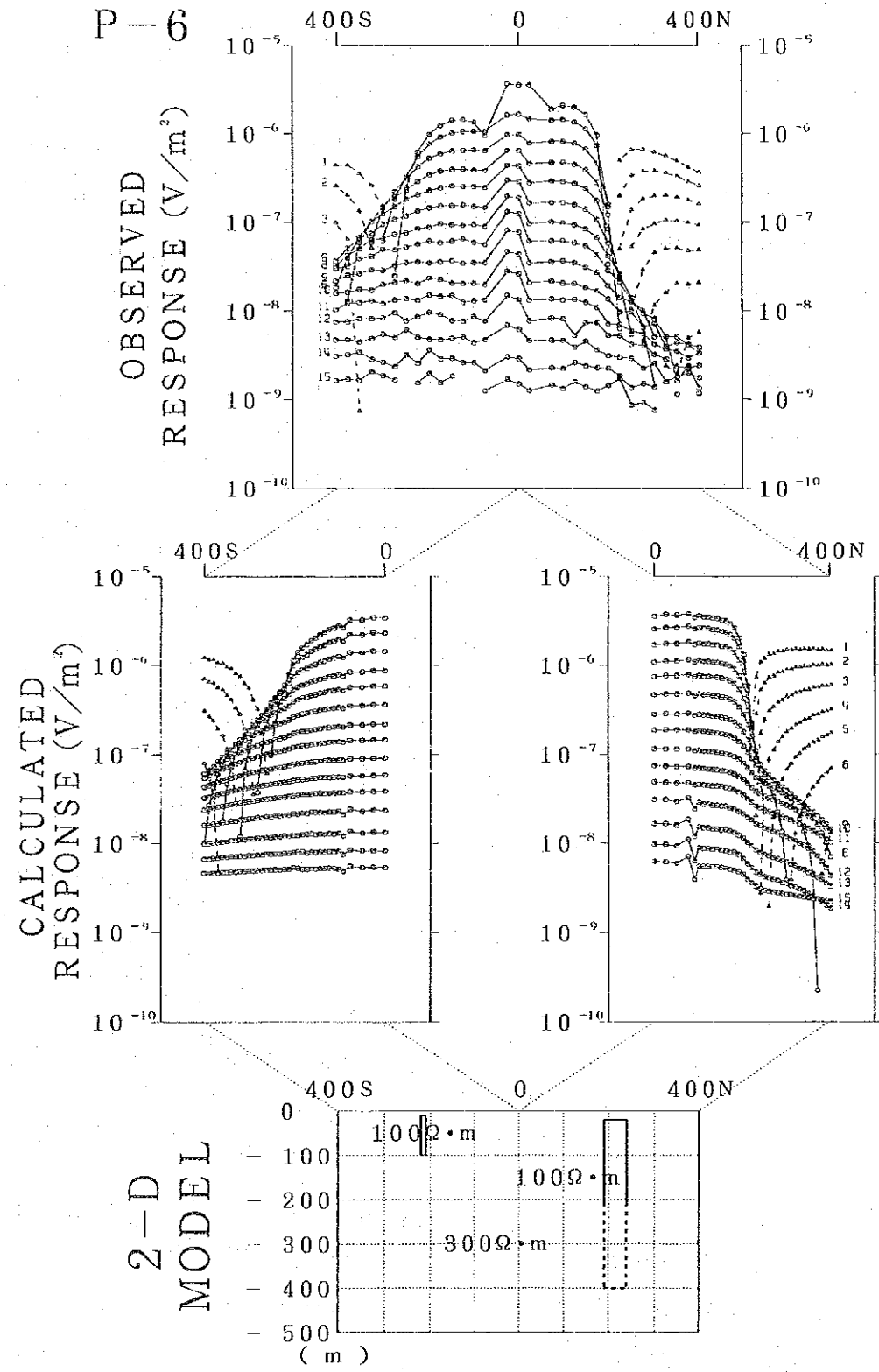
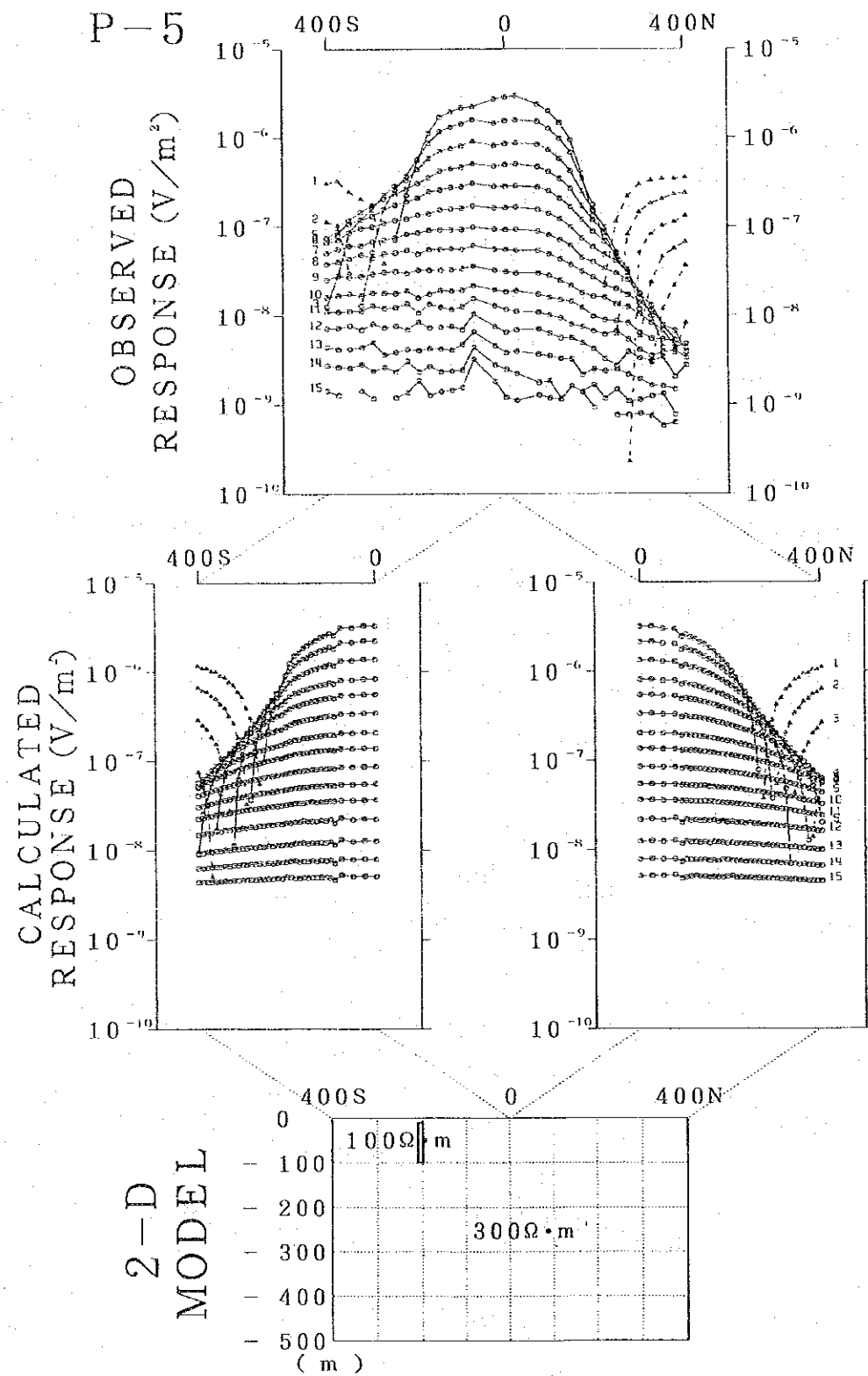


Fig. 27-3 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION BIDIMENSIONAL (P-5 y P-6 LA POMA)

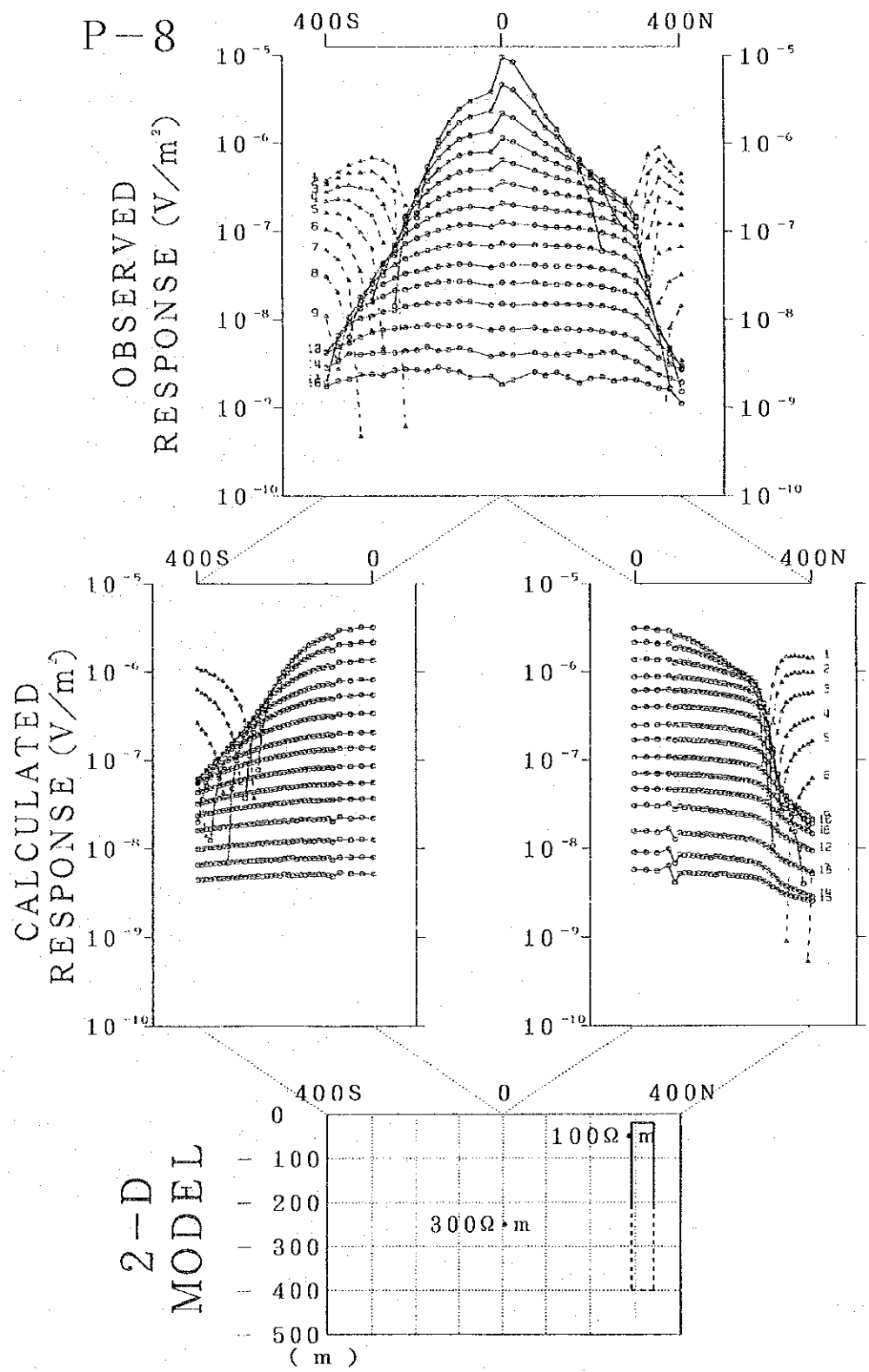
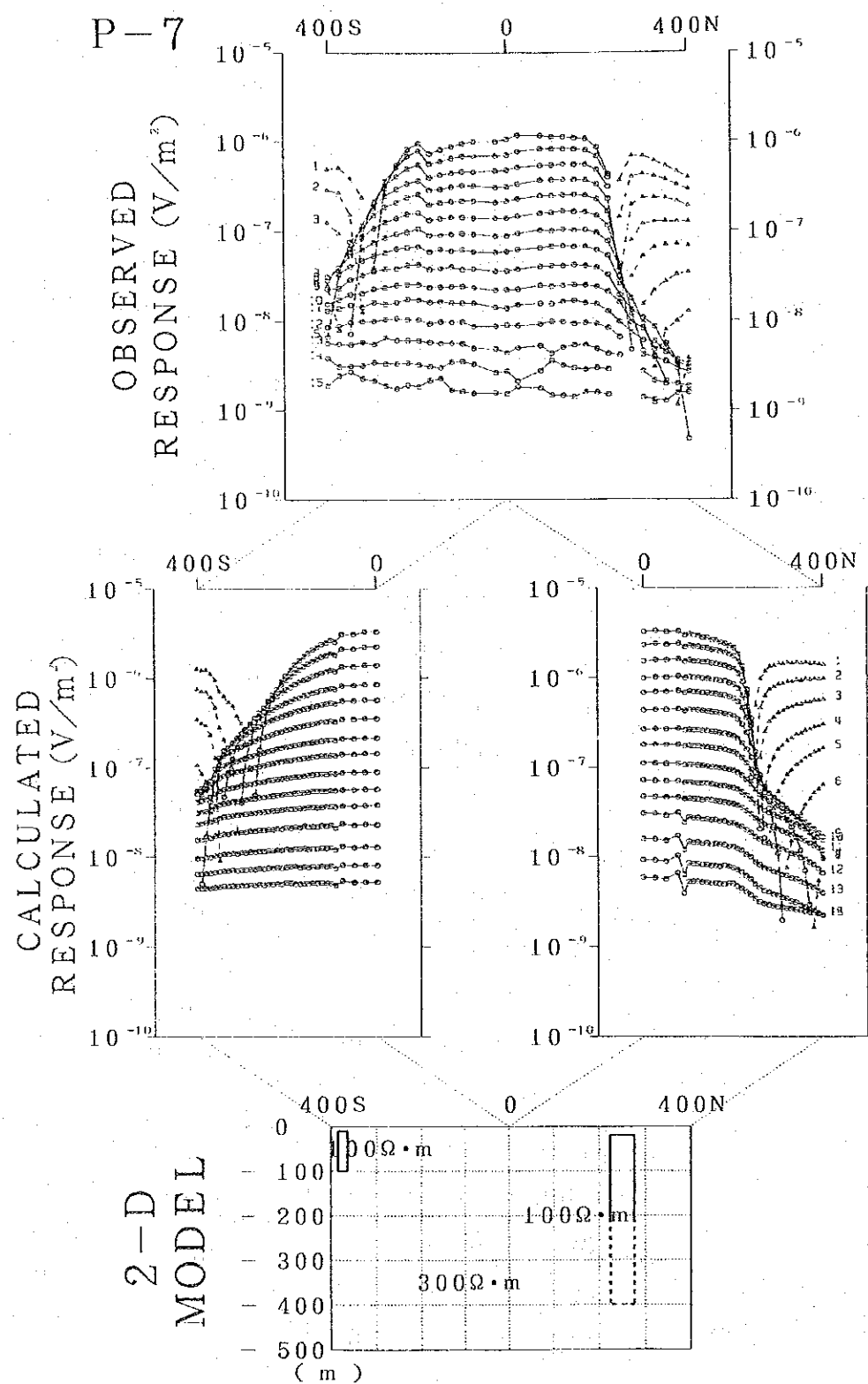


Fig. 27-4 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION BIDIMENSIONAL (P-7 y P-8 LA POMA)

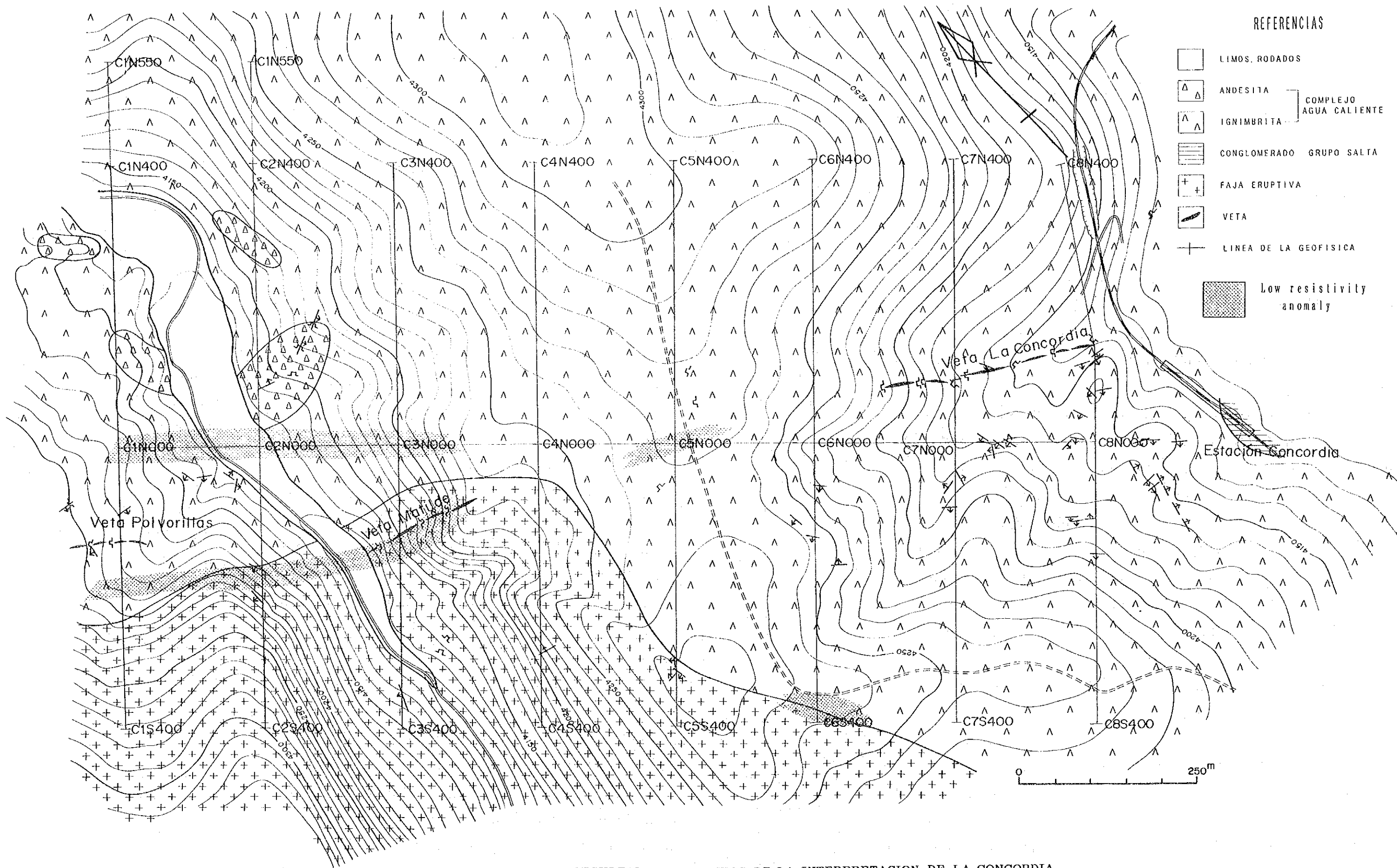


Fig. 28 MAPA DE LOS RESULTADOS CONJUNTOS DE LA INTERPRETACION DE LA CONCORDIA

REFERENCIAS

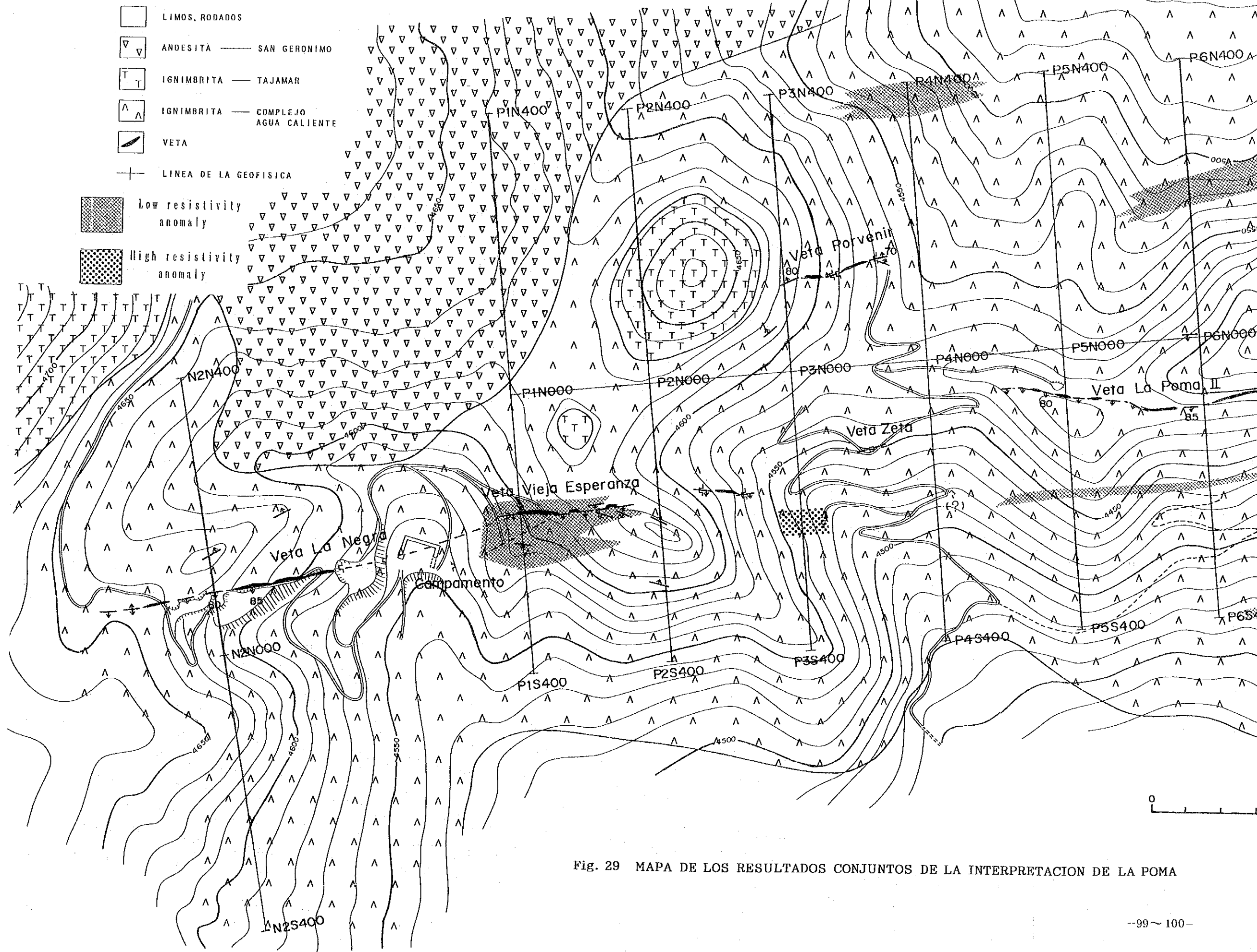


Fig. 29 MAPA DE LOS RESULTADOS CONJUNTOS DE LA INTERPRETACION DE LA POMA

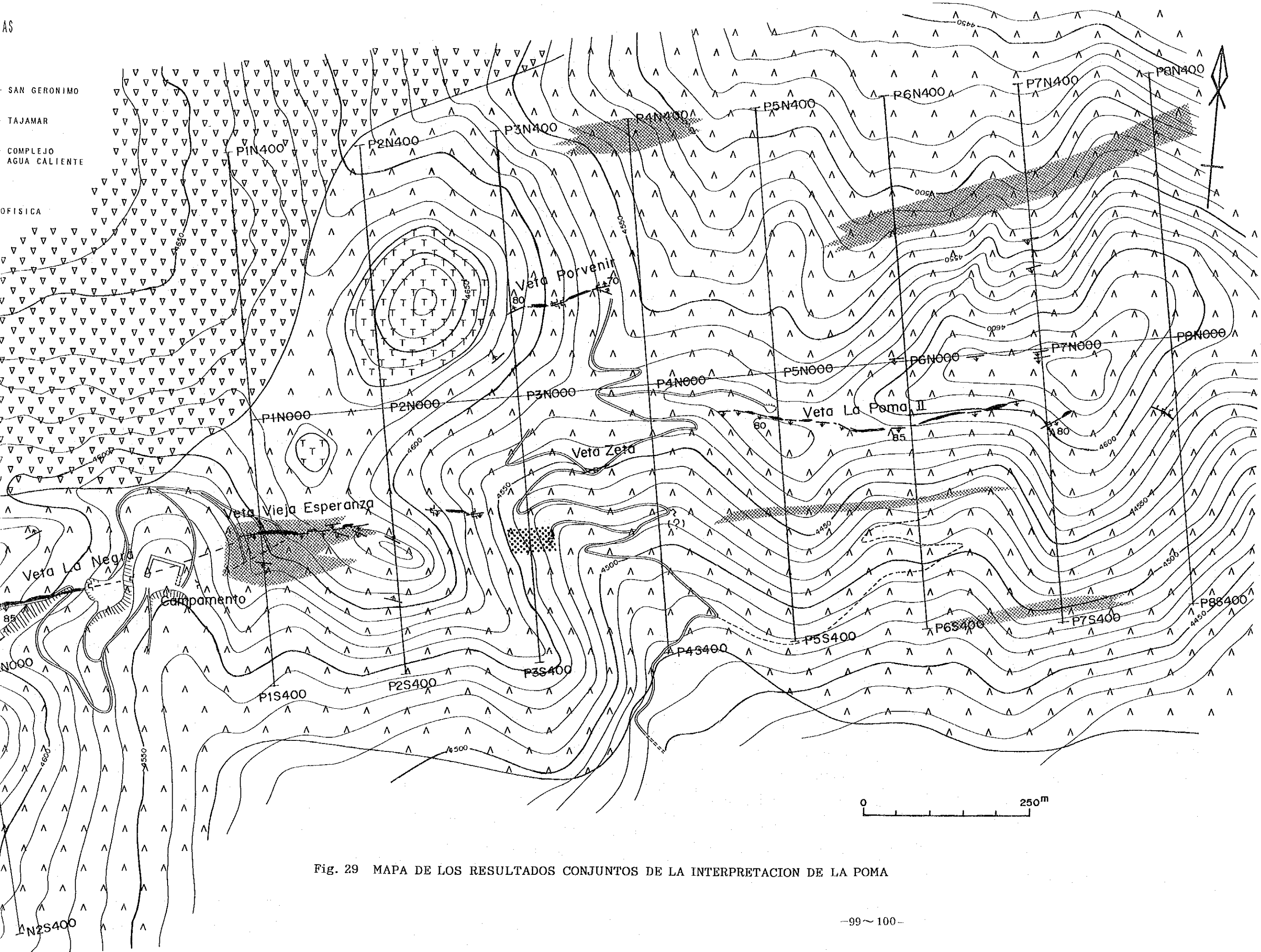


Fig. 29 MAPA DE LOS RESULTADOS CONJUNTOS DE LA INTERPRETACION DE LA POMA





(1) La Concordia

1.- De los resultados de la interpretación bidimensional en los perfiles del C-1 al C-3 y C-5, por debajo de las espiras transmisoras se detectó una zona de anomalías de resistividad. Esta zona de anomalías de baja resistividad podría ser explicado por la presencia de un acuífero, pero desde el punto de vista geológico es más probable que la misma este vinculada a un grupo de vetas perpendiculares.

2.- La Veta Porvirillas y Matilde pueden estar asociadas a las anomalías de baja resistividad interpretadas en los perfiles del C-1 en los alrededores del punto 200S hasta el perfil C-3 cerca del punto 150S.

3.- En los perfil C-8 cerca de los puntos 200S y 200N se interpretaron anomalías de baja resistividad asociadas a la Veta La Concordia. Estas anomalías comparadas con las explicadas en el punto anterior presentan una menor intensidad.

(2) La Poma

1.- Las anomalías detectadas en la parte sur de los perfiles P-1 al P-3 se suponen estén asociadas a las zonas minerales Veta Vieja Esperanza y Veta Zeta.

2.- Se detectó una zona de baja resistividad que se extiende al norte de los perfiles P-5 al P-8. Esta zona se supone sea la prolongación de la Veta Porvenir, pero esto no ha sido observado en superficie, por lo que representa un nuevo resultado en el área.

3.- También en la parte sur de los perfiles P-6 y P-7 se detectaron anomalías. Las mismas se suponen estén vinculadas a Veta La Poma II.

4.- En el perfil N-2, a unos 100m de la espira transmisora se detectó una zona de baja resistividad. La misma se corresponde con Veta La Negra.



## PARTE III. CONCLUSIONES Y PROPOSICIONES



## PARTE III

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CAPITULO 1 CONCLUSIONES

A continuación se resumen los principales resultados de los estudios realizados en esta fase de trabajo (Area La Rioja, trabajos de perforación; Area Salta, investigaciones geofísicas)

##### 1-1 Area La Rioja

(1) Las zonas de cizalla asociadas a las manifestaciones Veta-1 y Veta-4, que contienen mineralización de oro, en los afloramientos, presentan un espesor de aproximadamente 10m y 4m, respectivamente. Estas mismas zonas de cizalla, observadas en las perforaciones, presentan ambas un espesor real que oscila entre los 10m y los 15m.

(2) Se detectó que la estructura de las zonas de cizalla poseen un rumbo noroeste-sureste y una inclinación perpendicular.

(3) La ocurrencia de oro y plata es de dos tipos. El primero, cerca de la superficie, por enriquecimiento secundario, se localiza dentro de la fisura del cuarzo. El otro tipo de ocurrencia, observado en los testigos de perforación, viene dado por la presencia de granos de electrum de diámetro entre 5 y 10 micras dentro del cuarzo.

(4) Los testigos de perforación en los que se describió mineralización de oro y plata de alta ley fueron: en la perforación MJAL-3 a una profundidad entre los 143.90m y los 144.50m que representa una longitud de 0.60m (espesor horizontal de 0.42m) y una ley para el oro de 24.30g/t y para la plata de 61.10g/t; y en la perforación MJAL-6 a una profundidad entre los 112.65m y los 114.20m para una longitud de 1.55m (espesor horizontal de 1.00m) y una ley para el oro de 9.11g/t y para la plata de 28.59g/t.

(5) De acuerdo a los resultados obtenidos en los afloramientos y las perforaciones, se llegó a la conclusión que los espesores de la zona mineralizada con oro y plata con alta ley varia entre los 0.42m y 1.00m, pero debido a la enorme diferencia en profundidad entre la mineralización en el afloramiento y la observada en el pozo (aproximadamente entre 80m y 100m), no se realizó el

cálculo de reserva correspondiente a este yacimiento. No obstante se puede afirmar que el área Las Callanas representa una zona de elevadas perspectivas para la explotación de un yacimiento de oro.

#### 1-2 Area Salta

Los trabajos geofísicos se llevaron a cabo empleando métodos electromagnéticos, concretamente se utilizó el método electromagnético de procesos transitorios (TEM) y se realizaron las mediciones en las aéreas de La Concordia y La Poma. El equipo PROTEM-57 de la compañía canadiense Geonics fué el instrumento empleado para realizar dichas mediciones, el mismo presenta como características fundamentales alta confiabilidad, gran portabilidad y elevada eficiencia lo que redundó en el éxito de los trabajos.

De acuerdo a los resultados de la fase anterior se conoce que las vetas minerales poseen un buzamiento perpendicular, además se puede predecir el rumbo de las mismas, paralelo al cual se ubico la espira transmisora rectangular de forma tal que se obtenga el mayor acoplamiento inductivo entre la espira y las vetas y así garantizar una buena respuesta de las mismas. La interpretación se realizó utilizando el conocido modelo del semiespacio con estratificación horizontal plano-paralela, por lo que los resultados obtenidos no fueron satisfactorios ya que las vetas minerales poseen una estructura aproximadamente vertical, lo que no concuerda con el modelo asumido. Por esta razón y para obtener resultados apropiados se efectuó la interpretación bidimensional por el método de aproximación diferencial, como resultado de esta interpretación se obtuvo la posición de la zona mineral.

Los resultados de la interpretación bidimensional fueron muy efectivos ya que además de obtener anomalías asociadas a las vetas ya conocidas, permitió, por analogía, extender los resultados a las nuevas anomalías detectadas en el área.

Según los resultados obtenidos se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

##### (1) La Concordia.

1.- A partir de los resultados de la interpretación bidimensional se obtuvo una anomalía de resistividad en la parte central del perfil de la porción oeste de la zona investigada. Esta anomalía de baja resistividad puede ser explicada geológicamente por la coincidencia espacial con las vetas perpendiculares.

2.- La Veta Porvirillas y Matilde se ponen de manifiesto por anomalías de resistividad sobre estas o en sus alrededores.

(2) La Poma.

1.- En la parte suroeste de la zona investigada se pusieron de manifiesto anomalías de resistividad, probablemente asociadas a la Veta Vieja Esperanza y a la Veta Zeta.

2.- Al noreste de la zona investigada se detectó una alineación de anomalías de baja resistividad. Esta alineación puede ser una continuación de la Veta Porvenir. Esta continuidad, hasta el momento, no ha sido observada en superficie, por lo que este tipo de anomalía representa un nuevo resultado obtenido en esta área.

3.- Al sureste del área estudiada se detectó una anomalía de resistividad presumiblemente vinculada a la Veta La Poma II.

4.- Como complemento se ejecutaron trabajos geofísicos en el perfil La Negra, los cuales dieron como resultado: que hacia la parte norte de la espira transmisora a unos 100m de la misma se detectó una alineación de anomalías de baja resistividad que probablemente este asociada a la Veta La Negra.

CAPITULO 2 RECOMENDACIONES PARA LA FASE III

Teniendo en cuenta los resultados enumerados en el capítulo anterior y las recomendaciones de la Fase I que no pudieron ser ejecutadas en la Fase II, se proponen para las investigaciones de la próxima fase, la ejecución de un grupo de técnicas y sus prioridades, resumidas en el Cuadro 25.

Cuadro 25 CUADRO SINOPTICO DE LAS METODOLOGIAS Y PRIORIDADES DE LAS INVESTIGACIONES PARA LA FASE III

	Manifestación	Geología		Geofísica	Perforación	Observaciones
		Semi-detalle	Detalle			
L A R I O J A	El Espinillo I	●	○	→	○	El Victor
	El Espinillo II	●	●	→	○	La Poderosa
	La Frorida	●	○	→	△	
	La Callana V Las Callanas	●	parte ●	→	◎	La Bella Francia San Pedro-La Mesada
	Vallecito	●	○	→	△	
	La Pirca	●	●	→	◎	
	El Cerco	●	△	→	△	
	Veta Ortiz	●	△	→	△	
S A L T A	La Concordia	●	●	●	◎	La Concordia-Matilde
	La Poma	●	●	●	◎	La Negra-La Poma II
	Incachule	●	○	◎	△	

● • Terminación, → • Omisión,  
 Prioridad ◎ • I, ○ • II, △ • III



## BIBLIOGRAFIA

- Adhidjaja, J. I., Hohmann, G. W. and Oristaglio, M. L. (1985): Two-dimensional transient electromagnetic responses. *GEOPHYSICS*. vol. 50, no. 12, p. 2849-2861.
- Anderson, W. L., Frischknecht, F. C., Raab, P. V., Bradley, J. A., Trunross, J. and Buckley, T. W. (1983): Inversion results of time-domain electromagnetic soundings near Medicine Lake, California, geothermal area. U.S. Department of the Interior Geological Survey, Open-File Report 83-233.
- Angelelli, V. (1984): Yacimientos metalíferos de la República Argentina I, II. CIC Provincia de Buenos Aires Comisión de Investigaciones Científicas, 704p.
- Aquater(1981): Informe geo-vulcanológico. Exploración Geotérmica Área del Cerro Tuzgle Provincia de Jujuy República Argentina(documento no publicado).
- Argaranaz, R. A., Mancini, J. E., Sureda, R. A. (1982): El yacimiento la Concordia(Ag-Pb) en la provincia de Salta, Argentina: Un proyecto privado de rehabilitación y explotación minera. Quinto Congreso Latinoamericano de Geología, 1982.
- Baker, M. C. W., (1981): The nature and distribution of Upper Cenozoic ignimbrite centres in the Central Andes. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, vol. 11, p. 293-315.
- Banco Nacional de Desarrollo(1981): Investigaciones sobre geología, geográfica, explotación minera y concentración en la mina La Poma, Departamento San Antonio de los Cobres, provincia de Salta(documento no publicado).
- Barnabé, J. F. (1915): Los yacimientos minerales de la puna de Atacama, An. Min. de Agric., Secc. Geol., Mineral y Minería, T°X, no. 5, Buenos Aires.
- Bodenbender, G. (1911): Constitución geológica de la parte meridional de La Rioja y regiones limítrofes-República Argentina. *Acad. Nac. Cienc. Bol.* XIX(1): 5-221, Córdoba.
- Bodenbender, G. (1912): Parte meridional de la provincia de La Rioja y regiones limítrofes. *Constitución Geológica y Productos Minerales. Minist. Agric. de la Nación. An. Secc. Geol., Min. y Minería.* VII(3), Buenos Aires.
- Caminos, R. (1979): Descripción geológica de las Hojas 21f, Sierra de las Minas y 21g, Ulapes. Servicio Geológico Nacional, Boletín No. 172, 56p.
- Catalano, L. R. (1926): Relevamiento geológico preliminar de la puna de Atacama,

- los Andes, Inf. ined., Dir. Gral. de Minas, Geol. e Hidrol., Buenos Aires.
- Coira, B. (1986): Informe preliminar de la petrografía del "Distrito La Poma" Prov./Salta. (documento no publicado).
- Coira, B. (1987): Simposio internacional "Vulcanismo Andino" excursión guidebook X congreso geológico Argentino, CONICET-Univ. Nac. de Jujuy-Univ. Nac. de Salta, IGCP Project 249. 42p.
- Cravero, O. V., Gomes, J. A. R. (1987): Evaluación geológica-económica previa del distrito minero "El Abra" Sierra de Ulapes-Provincia de La Rioja (documento no publicado).
- de Silva, S., L. (1989): Altiplano-Puna volcanic complex of the central Andes. GEOLOGY, vol. 17, p. 1102-1106
- de Silva, S. L. (1991): Styles of zoning in central Andian ignimbrites; Insights into magma chamber processes. Geological Society of America, Special Paper 265, p. 217-232.
- Deruelle, B. (1991): Petrology of Quaternary shoshonitic lavas of northern Argentina. Geological Society of America, Special Paper 265, p. 201-216.
- Dirección General de Fabricaciones Militares(?): NOA:1 geológico minero fotocarta preliminar mosaico II-A2, A3, B2, B3(1:50000).
- Dirección General de Fabricaciones Militares(?): San Antonio de los Cobres 1:100,000(documento no publicado).
- Dirección General de Fabricaciones Militares(1975): Informe final area de reserva No. 31 Esperanza-Incachule(documento no publicado).
- Francis, P. W., Halls, C., Baker, M. C. W. (1983): Relationships between mineralization and silicic volcanism in the central Andes. Journal of Volcanology and Geothermal Research, vol. 18, p. 165-190.
- Groeber, P. (1940): Descripción geológica de la provincia de La Rioja. En Aguas minerales de la República Argentina, Min. Int. Com. Nac. Climat. y Ag. Min. Rep. Arg., VI:17-29. Buenos Aires.
- Halpern, M., Urquhart, M. U. and Linares, E. (1972): Radiometric ages of crystalline rocks from southern South America as related to Gondwana and Andean geologic provinces, Symposium on the results of upper Mantle investigation with emphasis of Latin America, vol. 2, p. 345-356.
- Hodgson, B. (1986): Argentina's new beginning, National Geographic, vol. 170, no. 2, p. 226-255.

- Instituto Geográfico Militar(1986) : Carta topográfica "Ulapes" 1:100,000.
- Instituto Geográfico Militar(1988) : Carta topográfica "Corral de Isaac" 1:100,000
- JICA/MMAJ(1987) : Informe sobre exploración de minerales del área de Alto de la Blenda, República Argentina, Fase I.
- JICA/MMAJ(1988) : Informe sobre exploración de minerales del área de Alto de la Blenda, República Argentina, Fase II.
- JICA/MMAJ(1989) : Informe sobre exploración de minerales del área de Alto de la Blenda, República Argentina, Fase III.
- JICA/MMAJ(1990) : Informe sobre exploración de minerales del área de Alto de la Blenda, República Argentina, Fase IV.
- JICA/MMAJ(1990) : Informe final sobre exploración de minerales del área de Alto de la Blenda, República Argentina.
- JICA/MMAJ(1992) : Informe final sobre el estudio de factibilidad previa para el desarrollo minero en el Area Farallon Negro, República Argentina.
- JICA/MMAJ(1993) : Informe sobre exploración de minerales del Area Oeste de La República Argentina, Fase I.
- Jutoran, A. y Kejner, M. (1965) : Inventario minero de la provincia de La Rioja (Zona Austral). Sierra de Chepes, de las Minas y de Ulapes. Serv. Minero Nac. Inf. Inedito. 945. Buenos Aires.
- Kaufman, A. A. and Keller, G. V. (1985) : Inductive Mining Prospecting, Elsevier, Amsterdam.
- Marcos, O., R. (1987) : Reconocimiento geológico minero del Grupo Minero El Retamo (documento no publicado).
- Marcos, O., R. (1988) : Reconocimiento geológico minero del Grupo Minero San Isidro (documento no publicado).
- Marin, D. (1986) : Atlas geográfico de la República Argentina. Nuevo Mundo S. A. 127p.
- Mastandrea, O., (1961) : Informe expeditivo de las manifestaciones auríferas de las Sierras de Ulapes y de las Minas. Departamento General San Martín y General Roca (Pcia. de La Rioja). Serv. Minero Nac., Inf. Inédito 509. Buenos Aires.
- Miller, H. (1984) : Orogenic development of the Argentinian/Chilean Andes during the Paleozoic. J. Geol. Soc. London, vol. 141, p. 885-892.
- Mining Secretary(1993) : Directory of mining investment opportunities in the

- Argentine Republic (Preliminar edition - 1993). Ministry of Economy and Public Services, p. 395.
- Miyashiro, A. (1974): Volcanic rock series in inland areas and active continental margins. Amer. J. Sci., vol. 274, p. 321-325.
- Miyashiro, A. and Kushiro, I. (1975): Petrogy, vol. 2, Iwanami-shoten, Tokyo, 171p. (en Japonés).
- Muraoka, H. (1988): Chuoh Andesu no Kohgenwo yuku. Chisitsu News, No. 406, p. 14-26 (en Japonés).
- Nabighian, M. N. (1992): Time domain electromagnetic prospecting methods. Electromagnetic methods in applied geophysics, capter 8, vol. 2, SEG.
- Orellana, E. (1974): Prospección geoelectrica por campos variables. Biblioteca Tecnica Philips, Paraninfo Madrid
- Ramos, V. (1988): The tectonics of the Central Andes; 30° to 33° S latitude. Geological Society of America, Special Paper 218. p. 31-54.
- Ramos, V. A., Jordan, T. E., Allmendinger, R. W., Mpodozis, S. M., Kay, S. M., Cortez, J. M. and Palma, M. (1986): Paleozoic terranes of the central Argentine-Chilean Andes. Tectonics, vol. 5, no. 6, p. 855-880.
- Rapela, C. W., Heaman, L. M. and Mcnutt, R. H. (1982): Rb-Sr geochronology of granitoid rocks from the Pampean Ranges, Argentina. Journal of Geology, vol. 90, p. 574-582.
- Rudolph, C. G. (1988): Proyecto mina "Callanas". Las Callanas S. R. L. (documento no publicado).
- Sarudiansky, R. (1988): Informe final convenio entre la provincia de La Rioja y el Consejo Federal de Inversiones - "Evaluación de las Vetas de Cuarzo aurífero en el area de investigación geológica minera de las Sierras de Ulapes y Minas". Direccion General de Minería (documento no publicado).
- Sarudiansky, R. (1990): Informe final convenio entre la provincia de La Rioja y el Consejo Federal de Inversiones - Evaluación de Distritos Mineros de Sierras de las Minas - Ulapes y Sierras de Chepes. Direccion General de Minería (documento no publicado).
- Sato, A. M. (1984): Argentina no Chisitukikan to Chisitu, Koushou Gaisetu. Chisitu News, No. 357, p. 36-46 (en Japonés).
- Schalamuk, I., Fernandez, R., Etcheverry, R. (1983): Los yacimientos de minerales no metaliferos y rocas de aplicación de la región NOA. Ministerio

- de Economía Subsecretaría de Minería, Anales XX, Buenos Aires, 196p.
- Secretaría de Estado de Minería(1972): Descripción del mosaico 16B.16C.17A.17D. 21A. del mapa geológico económico de la provincia de La Rioja (documento no publicado).
- Secretaría de Estado de Minería(1985): Geología del área minera La Poma-La Concordia-PCIA. de Salta(documento no publicado).
- Secretaría de Estado de Minería(1987): Proyecto 12 "La Poma" etapa de evaluación previa(documento no publicado).
- Secretaría de Estado de Minería(1987): Proyecto "Concordia" etapa de evaluación previa(documento no publicado).
- Servicio Geológico Nacional (1982): Mapa geológico de la República Argentina Escala 1:2,500,000.
- Sugaki, A., Ueno, H., Kitakaze, A., Hayashi, K., Kojima, S., Shimada, N., Kusachi, I., Sanjines, O. V., Velarde, O. J. V., Sanchez, A. C. (1985): Geological and mineralogical studies on the polymetallic hydrothermal ore deposits in Andes Area of Bolivia. Sendai, Japan, 338p.
- Sureda, R. J., Galiski, M. A., Arganaraz, P. y Daroca, J. (1987): Aspectos metalogénicos del noroeste Argentino(Provincias de Salta y Jujuy). A la Memoria del Prof. Dr. Paul Ramdohr(1890-1985).
- Vilela, C. R. (1969): Descripción geológica de la Hoja 6c, San Antonio de los Cobres. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín No.110, 67p.

## APENDICE

- Apéndice A DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION
- Apéndice B GEOLOGIA DE LA TRINCHERA
- Apéndice C RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS PETROGRAFICOS
- Apéndice D RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS CALCOGRAFICOS
- Apéndice E RESULTADOS DE DIFRACCION RAYOS X
- Apéndice F RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICOS
- Apéndice G RESULTADOS OPERACIONALES DE LAS PERFORACIONES
- Apéndice H TABLA SINOPTICA DE LOS RESULTADOS DE LA MEDICION DE LA RESISTIVIDAD

Apéndice A DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION

M J A L - 1

M J A L - 2

M J A L - 3

M J A L - 4

M J A L - 5


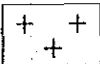

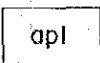
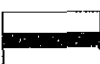
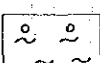
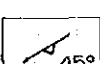
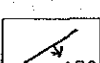

M J A L - 6





# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION

## REFERENCIAS

	Sin testigo/sobrecarga
	Granodiorita/tonalita
	Granodiorita grano fino/roca melanocrática/anfibolita
	Aplita
	Veta de cuarzo
	Zona fractuada/brecha
	Foliación con ángulo respecto a elongación del testigo
	Diaclasa/venillas con ángulo respecto a elongación del testigo
Fk	Feldespató potásico
Hm	Hematita
Q	Cuarzo
Py	Pirita
Au	Oro
Cu	Mineral de cobre
	Ángulo de contacto geológico respecto a elongación del testigo

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N°MJAL-1

COTA 535.5m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 150.85m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUP. (%)	DESCRIPCION	E N S A Y O				
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPESES. (cm)	Au (g/l)	Ag (g/t)
10	+ +	0.0	Sin testigo - trepano					
	+ + / 45°	100	Granodiorita con bastante FK y ojos de biotita. 300 inyección qz - FK en guías de, 4-5 cm con hematita  (Zona de meteorización)					
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
+ +								
20	+ +	11.70	Zona fracturada					
	+ +	12.70	HX Epidoto-hematita- arcilla					
	+ +	13.50	↑ 13.50					
	+ +	14.00	NX					
	+ +	16.00	Granodiorita de grano mediano con guías de hematita					
	+ +		granodiorita con debil meteorización					
	+ +		cizalla con calcita y yeso					
	+ +							
	+ +							
	+ +							
+ +								
+ +								
+ +								
+ +								
30	opl.	20.15	Aplita masiva					
	+ +	21.50	45°					
	+ +		Vena aplítica (20 cm.)					
	+ +		Granodiorita con vena demica epidotizada					
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
+ +								
40	+ +	25.80	Roca melanocrática					
	+ +	26.85	mica, anfibol, feldespato					
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
+ +								
50	He	29.35	70°					
	+ +		Guia de calcita					
	+ +		Roca melanocrática masiva, sin fracturación, venillas de calcita y hematita					
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
50	+ +	43.00	Díaclasas con calcita y epidoto					
	+ +		Granodiorita foliada abundante FK					
	+ +		↓ aumenta FK					
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
	+ +							
50	+ +	48.10	45° Roca milonítica con calcita y hematita	AL.101	48,10	2.00	N. A.	N. A.
	+ +							

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N°MJAL-1

COTA 535.5m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 150.85m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUR (%)	DESCRIPCION	ENSAYO					
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPE. (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	
60	+ / 45		Guia de cuarzo y muscovita		50.10				
	+ +		Roca milonitizada						
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +	55.70	740°	Zona de arcilla					
	+ +	56.10							
	+ +	56.40							
70	+ Hm								
	Hm + +		Roca milonitizada con hematita y venillas de cuarzo	AL 102		2.20	N. A.	N. A.	
	+ Hm		Roca melanocritica masiva		58.60				
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +	60.10		con vena de calcita					
	+ +	62.50	30°	Roca milonitizada con hematita y epidoto, guia de calcita					
	+ +	63.90		Zona de arcilla, vena de limonitas		63.90			
80	+ Hm								
	+ +		Roca milonitizada con hematita y cuarzo	AL 103		2.00	N. A.	N. A.	
	+ +		Roca milonitizada con arcilla.		65.90				
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +	65.90							
	+ +	69.10		Granodiorita alterada con vena de calcita, hematita y abundante limonita					
	+ +		100	granodiorita foliada con abundante epidoto.					
90	+ / 45								
	+ +								
	+ Hm								
	+ / 45								
	+ / 30								
	+ +								
	+ +								
	+ +	70.60		Granodiorita fresca guia de cuarzo-FK					
	+ +								
	+ +								
100	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +								
	+ +	89.00	45°	Granodiorita de grano fino					
	+ +	90.30							
+ / 45			Guia de cuarzo (1cm.)						
+ / 45			Granodiorita foliada con vena de cuarzo y poco						
+ / 45			FK						
+ / 45			aumenta FK						
+ +									

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N°MJAL-1

COTA 535.5m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 150.85m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUP. (%)	DESCRIPCION	ENSAYO						
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPE. (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)		
110	101.40		Granodiorita masiva.							
			Venilla de cuarzo y calcita.							
	109.50		Granodiorita alterada.							
	110.25		Granodiorita alterada con hematita y pirita.	AL 104	110.25 111.05	0.80	N. A.	N. A.		
			Granodiorita masiva							
	114.80		Roca melanocristica masiva de grano muy fino algo de grano grueso (feldespato)							
	120		100	Fisura con calcita (0.1 cm.)						
				Fisura con calcita						
		130	130.70	75°	Guia de cuarzo (0.1 cm.) milonita	AL 105	130.70 131.30	0.60	N. A.	N. A.
			131.30		jaboncillo de falla rojizo con hematita.					
133.20			45°	Caja de veta, granodiorita alterada con veta de cuarzo y hematita.	AL 106	133.20	1.90	N. A.	N. A.	
135.05	60°		Veta de cuarzo blanco con hematita y limonita.	AL 107	135.05	1.85	0.86	12.87		
140	137.05		Caja de veta granodiorita igual que anterior.	AL 108	137.05	2.00	N. A.	N. A.		
	138.50	40°	Veta de cuarzo	AL 109	138.50	1.45	N. A.	N. A.		
	139.80			AL 110	139.80	1.30	N. A.	N. A.		
	141.10		Caja de veta granodiorita alterada color rojizo	AL 111	141.10	1.30	1.00	14.27		
	142.20	80°	14 2.20 guia de cuarzo (5 cm.)	AL 112	142.20	2.70	N. A.	N. A.		
	143.80		Veta de cuarzo con pirita	AL 113	143.80 144.20	0.40	0.27	35.57		
	144.20		Caja de veta granodiorita con pirita	AL 114	144.20	2.00	N. A.	N. A.		
	146.20	45°	Veta de cuarzo		146.20					
150	149.30	50°	Granodiorita silicificada							
	149.50		Veta de cuarzo							
	150.85									

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N°MJAL-2

COTA 546.8m  
 RUMBO 225°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 120.00m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUP (%)	DESCRIPCION	ENSAYO				
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPESES (m)	Au (g/t)	Ag (g/l)
		0.0	Sin testigo - trepante					
	0.70		Veta de cuarzo	AL 201	0.70	0.50	N.A.	N.A.
	1.20		Caja de veta, granodiorita alterada con venas de cuarzo y hematita	AL 202	1.20	2.00	0.39	1.10
		100		AL 203	3.20	2.00	N.A.	N.A.
			HX ↑ 6.10 NX	AL 204	5.20	2.00	N.A.	N.A.
				AL 205	7.20	1.60	N.A.	N.A.
	8.60		Zona de cizalla con hematita y crisocola	AL 206	8.80	1.30	0.20	15.27
	8.80		Granodiorita foliada con hematita					
10	9.50							
	10.10		Granodiorita alterada con hematita	AL 207	10.10	0.40	0.33	2.30
	10.60							
	11.00		Granodiorita con bastante FK y ojos de biotita, cloritizacion					
			cizalla con calcita y yeso					
	16.00		Granodiorita gris masiva, grano mediano					
20								
			Granodiorita con fracturación venillas de arcilla y calcita					
	28.30	100	Granodiorita con ojos de FK					
			29.90 venilla de hematita (0.1cm)					
30	30.20		Granodiorita grano mediano					
			32.80 venillas de hematita (0.1cm)					
	35.50		Roca melanocrática masiva, sin fracturación, venillas de calcita y yeso					
	39.30		Zona de silicificación con hematita					
40	39.50							
			Granodiorita grano mediano en parte fino, y roca melanocrática masiva con bastante pirita					
			41.20m, 43.10m guía de cuarzo (2cm)					
	48.10		Granodiorita alterada con cuarzo y epidoto					
	48.50		Veta de cuarzo con hematita (20cm)					
50	48.70		Veta de cuarzo con hematita pirita y galena (40cm)	AL 208	49.50	0.40	0.13	2.80
	49.50				49.90			
	49.90							

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N° MJAL-2

COTA 546.8m  
 RUMBO 225°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 120.00m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUP. (%)	DESCRIPCION	ENSAYO				
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPESES (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)
60	+ +		Granodiorita Venilla de limonita					
	53.50	45°	Granodiorita alterada con bastante FK					
	55.05		Granodiorita masiva					
	56.60	45°	Granodiorita silicificada con bastante FK					
	57.45							
	65.40	45°	Granodiorita masiva con bastante FK. Silicificación y en parte epidotización					
	68.45	45°	Veta de cuarzo con bastante hematita y limonita en parte granodiorita alterada	AL 209	65.40	2.00	N. A.	N. A.
				AL 210	67.40	1.05	1.10	26.20
					68.45			
	70	+ +		Granodiorita alterada con cuarzo, epidoto y feldespato				
70.10			Granodiorita masiva con guia de calcita					
72.20		60°	Granodiorita silicificada					
72.90		60°	Granodiorita alterada					
75.10			Veta de cuarzo					
75.20			Granodiorita alterada con hematita y veta de cuarzo	AL 211	75.70	0.80	0.66	1.50
75.90			Zona de cizalla, Arcilla roja	AL 212	76.50	0.50	N. A.	N. A.
76.50			Veta de cuarzo tiene estructura de granodiorita con bastante hematita	AL 213	77.00	2.10	N. A.	N. A.
77.00			Veta de cuarzo.	AL 214	79.10	0.50	N. A.	N. A.
					79.60			
80	+ +		Granodiorita alterada con cuarzo, clorita, epidoto y hematita guia de cuarzo (05-1cm)					
	83.70	60°	Veta de cuarzo con hematita					
	83.90		Veta de cuarzo con hematita	AL 215	84.60	1.00	0.46	4.80
	84.60		Veta de cuarzo con hematita	AL 216	85.60	0.60	N. A.	N. A.
	85.20	45°	Veta de cuarzo con hematita		86.20			
	85.60		Veta de cuarzo con hematita	AL 217	87.90	1.70	0.80	3.66
	86.05		Veta de cuarzo con hematita y cizalla roja Oro nativo					
	86.20		Granodiorita melanocritica masiva con guia de calcita					
	87.90	45°						
90	+ +		Granodiorita masiva					
	93.20							
100	+ +		Granodiorita fracturada con hematita y cuarzo. Brechada					

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N° MJAL-2

COTA 546.8m  
 RUMBO 225°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 120.00m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUP. (%)	DESCRIPCION	E N S A Y O			
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPE.S. (m)	Au (g/t)
110	+ +	100	Granodiorita masiva				
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
120	+ +	107.25	Granodiorita melanocrática grano fino con guías de calcita, en parte silicificada				
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
110	+ +	100	Granodiorita con bastante FK, foliada.				
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
120	+ +	115.00	Granodiorita silicificada con guías de calcita y FK. ojo de anfibol				
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
110	+ +	100	Granodiorita silicificada con guías de calcita y FK. ojo de anfibol				
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
120	+ +	116.65	Granodiorita silicificada con guías de calcita y FK. ojo de anfibol				
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
110	+ +	100	Granodiorita silicificada con guías de calcita y FK. ojo de anfibol				
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
120	+ +	120.00	Granodiorita silicificada con guías de calcita y FK. ojo de anfibol				
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						
	+ +						

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N°MJAL - 3

COTA 546.0m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 165.15m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUP. (%)	DESCRIPCION	E N S A Y O					
				N°MUESTRA	PROF. (m)	ESPE.S. (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	
10	+ +	78.9	Granodiorita masiva						
	+ +	5.00 5.10 6.80 7.30	100	/45° Veta de cuarzo con drusas HQ Granodiorita silicificada ↑ 6.10 Veta de cuarzo en granodiorita silicificada NX Veta de cuarzo (10 cm)	AL 301	5.00 5.10	0.10	0.13	1.80
	+ +	66.7	Granodiorita masiva, silicificada con guias de cuarzo						
	+ +	13.20		Guia de cuarzo con hematita Zona de cizalla, granodiorita alterada con hematita Veta de cuarzo (10 cm)	AL 302	13.20	2.50	N. A.	N. A.
	+ +	18.00 18.35		Granodiorita silicificada	AL 303	15.70 16.00	0.30	N. A.	N. A.
	+ +	18.00 18.35		Granodiorita silicificada	AL 304	18.00	2.00	N. A.	N. A.
	+ +	25.05 26.40 27.40		Granodiorita masiva Zona de cizalla, granodiorita alterada. Granodiorita milonitica Granodiorita algo silicificada nidos de anfibol.					
	+ +	29.80 30.40	100	Zona de cizalla con arcilla y limonitas 5cm de cuarzo. Granodiorita silicificada masiva con FK, epidoto, clorita, hematita y pirita Guia de cuarzo con galena					
	+ +	45.50 45.60		Guia de hematita, pirita, epidoto Guia de cuarzo drusas con pirita, hematita y limonita					
	+ +	48.70 48.90		Granodiorita con abundante FK, silicificada, venillas de cuarzo, 48.7-48.90 veta cuarzo con pirita diseminada					



# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N° MJAL-3

COTA 546.0m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 165.15m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUR. (%)	DESCRIPCION	E N S A Y O				
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPE.S. (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)
60	+ +		Granodiorita silicificada, masiva, con pirita y epidoto					
70	+ +	100	Granodiorita alterada con guías de cuarzo y pirita					
80	+ +		Granodiorita alterada, silicificada con pirita y hematita					
90	+ +		Granodiorita masiva					



# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N° MJAL - 3

COTA 546.0m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 165.15m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUP. (%)	DESCRIPCION	E N S A Y O				
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPES. (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)
160			Veta de cuarzo masiva con poca hematita y limonita	AL 321		3.80	N. A.	N. A.
	+	+	Alterada, silicificada con hematita, pirita		153.30			
	+	+		AL 322		3.60	N. A.	N. A.
	+	+	100	Veta de cuarzo con pirita y hematita (en parte, grano diorita alterada con epidoto)		156.90		
	+	+		AL 323		2.90	0.73	2.76
	+	+			159.80			
	+	+		Alterada con cuarzo y hematita	AL 324		1.70	0.54
	+	+			161.50			
	+	+	Foliada y silicificada					
	+	+						
	+	+						
			Masiva con abundante FK					

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N° MJAL - 4

COTA 536.8m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 160.45m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUR. (%)	DESCRIPCION	ENSAYO				
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPES. (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)
		0.0	Sin testigo, sobre carga trepapo.					
10	+	7.50	Meteorización, color gris verdoso, con venillas de yeso y calcita					
	+	100	NC					
	+	12.50	NX					
	+	82.4	Venilla de cuarzo (0.5 <sup>cm</sup> )					
	+	17.60	Roca melanocrática, grano fino		18.10			
20	+	18.10	roca silicificada con abundante hematita, en parte arcilla	AL 401		2.75	N. A.	N. A.
	+	20.85	Abundancia de FK y venillas de calcita y hematita		20.85			
30	+	45						
	+	45						
	+	45						
	+	30						
	+	45						
	+	32.00	100					
	+	33.90	30°	Roca melanocrática masiva con venillas de hematita		33.90		
	+			Roca silicificada con hematita masiva	AL 402		3.10	N. A.
	+	37.00	20°	Zona de brecha con arcilla y abundante hematita	AL 403		1.20	N. A.
	+	38.20				38.20		
40	+			Silicificada, con hematita foliada	AL 404		3.00	0.87
	+	45				41.20		
	+	43.50	30°	Zona brechada con hematita y siderita	AL 405		3.00	N. A.
	+	43.70			AL 406		0.60	N. A.
	+			Silicificada con abundante hematita		44.80		
	+	47.50						
	+	48.30						
50	+			Roca silicificada con hematita				

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N° MJAL - 4

COTA 536.8m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION 45°  
 LONGITUD 160.45m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUR. (%)	DESCRIPCION	E N S A Y O				
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPESES (g)	Au (g/t)	Ag (g/t)
60	+ / 45° 50.10		Foliada, silicificada Granodiorita silicificada y cuarzo con hematita  alferada, con hematita, silicificada  Masiva, color gris verdoso con epidoto, clorita y FK	AL 407	50.10	1.00	0.47	2.67
	AL 408			51.10	0.90	0.28	3.22	
				52.00				
				54.80		2.80	N. A.	N. A.
70	+ / 45° 66.60 66.90	/ 45°	Roca melanocrática masiva color gris verdoso					
80	+ / 45° 72.90 73.30	100	Silicificada, masiva  Roca melanocrática masiva en parte venillas de calcita y cuarzo					
90	+ / 45° 80.30	/ 40°	Masiva grano mediano con epidoto  Silicificada					
100	+ / 45° 85.30 85.50	/ 45°	Masiva, foliada					
100	+ / 45° 88.10 88.30	/ 45°	Roca melanocrática  Masiva, foliada					
100	+ / 45° 94.70	/ 30°  / 45°	Roca melanocrática  Masiva, foliada					
100	+ / 45° 96.40	/ 45°	Masiva, foliada					

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N° MJAL - 4

COTA 536.8m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 160.45m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUR. (%)	DESCRIPCION	ENSAYO				
				N° MUESTRA	PROF. (m)	ESPE. (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)
110			Venillas de carbonato abundante FK Cizallada					
	103.25 109.00							
120			Granodiorita y aplita masiva, silicificada, abundante FK, con epidoto					
	111.50 112.50 118.90		Silicificada, foliada					
130			con pirita venilla de carbonato					
	123.50	100	Masiva, foliada diacnasa diagonal Abundante FK, clorificacion debil.					
140			Masiva					
	132.00 135.50		Silicificada, clorificada Venillas de carbonato					
150			Silicificada, epidoto Venillas de hematita pirita diseminada					
	140.10		Zona de brecha y arcilla, con hematita y cuarzo	AL 410	143.30	1.70	N. A.	N. A.
	143.30	30	Veta de cuarzo con abundante hematita masiva (146.40.oro)	AL 411	145.00	1.60	0.60	3.27
	145.00		Roca silicificada con veta de cuarzo y pirita	AL 412	146.60	1.20	1.27	1.47
	146.60		Veta cuarzo con hematita, malaquita	AL 413	147.80	1.20	1.10	13.83
	147.80 149.00		Roca silicificada con hematita	AL 414	149.00	1.40	N. A.	N. A.

# DESCRIPCION GEOLOGICA DE PERFORACION N°MJAL - 4

COTA 536.8m  
 RUMBO 45°  
 INCLINACION -45°  
 LONGITUD 160.45m

PROF. (m)	COLUMNA GEOLOGICA	RECUP. (%)	DESCRIPCION	E N S A Y O					
				Nº MUESTRA	PROF. (m)	ESPESES. (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	
160	+ + + 150.40	100	Veta de cuarzo con hematita y pirita Roca silicificada con veta de cuarzo y hematita, pirita Veta de cuarzo con hematita Roca silicificada con veta de cuarzo y hematita Veta de cuarzo con pirita Zona de brecha Roca silicificada Roca melanocrática masiva		150.40				
				AL 415	151.20	0.80	0.47	2.40	
	- + + 151.20				AL 416	152.80	1.60	0.20	4.80
	+ + + 152.80				AL 417	154.40	1.60	0.47	5.40
	+ / 45 + 154.40				AL 418	156.10	1.70	N. A.	N. A.
	+ + + 156.10				AL 419	157.80	1.70	0.33	2.20
	+ + + 157.80			45	AL 420	158.10	0.30	0.13	5.90
	+ + + 158.10								
	160.45								