

LEGEND

- Long wavelength High
- Long wavelength Low
- ▨ Large amplitude LW High
- ▨ Large amplitude LW Low

Fig.2-3-11
Distribution of LW
Magnetic Anomaly



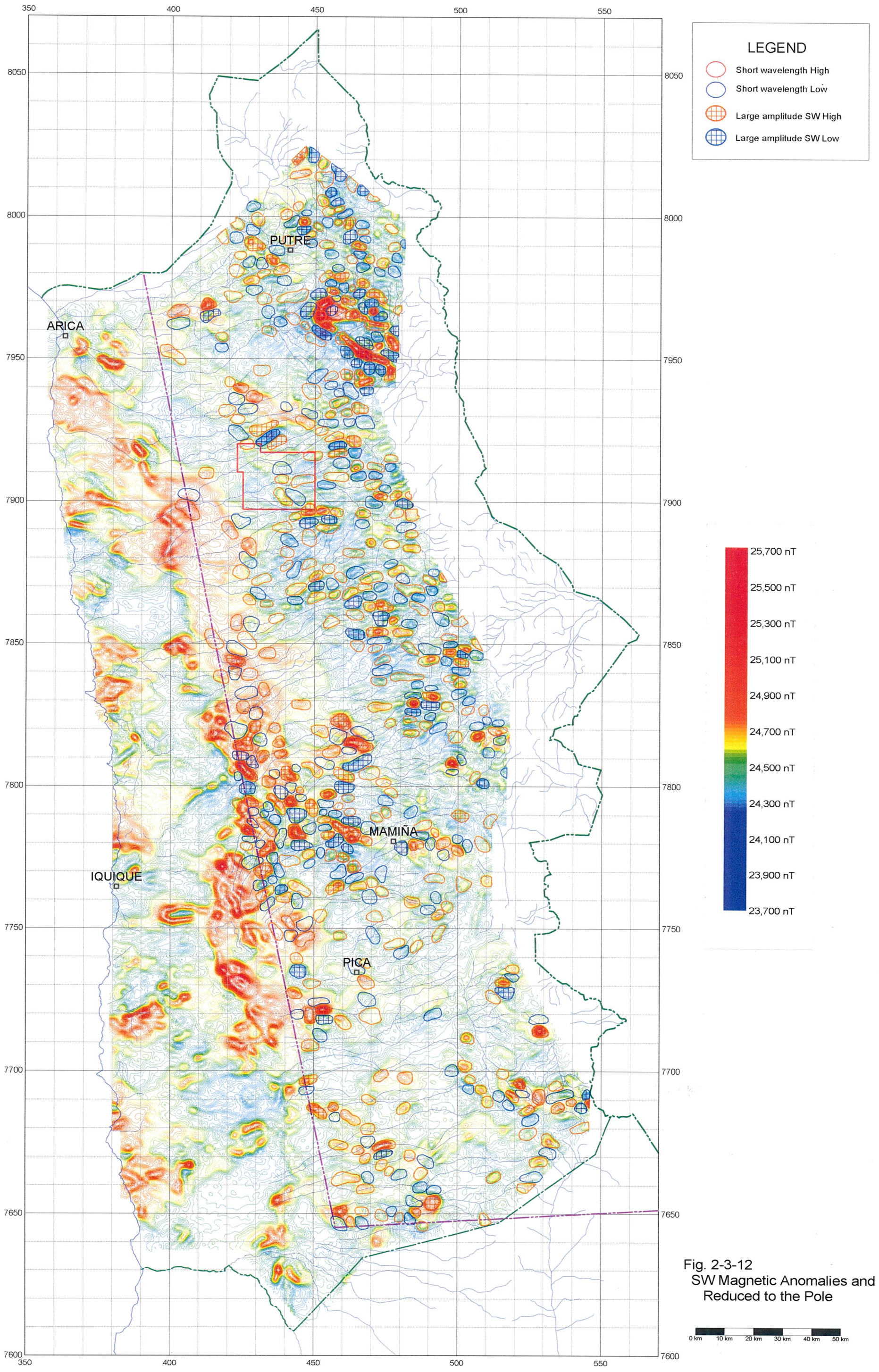
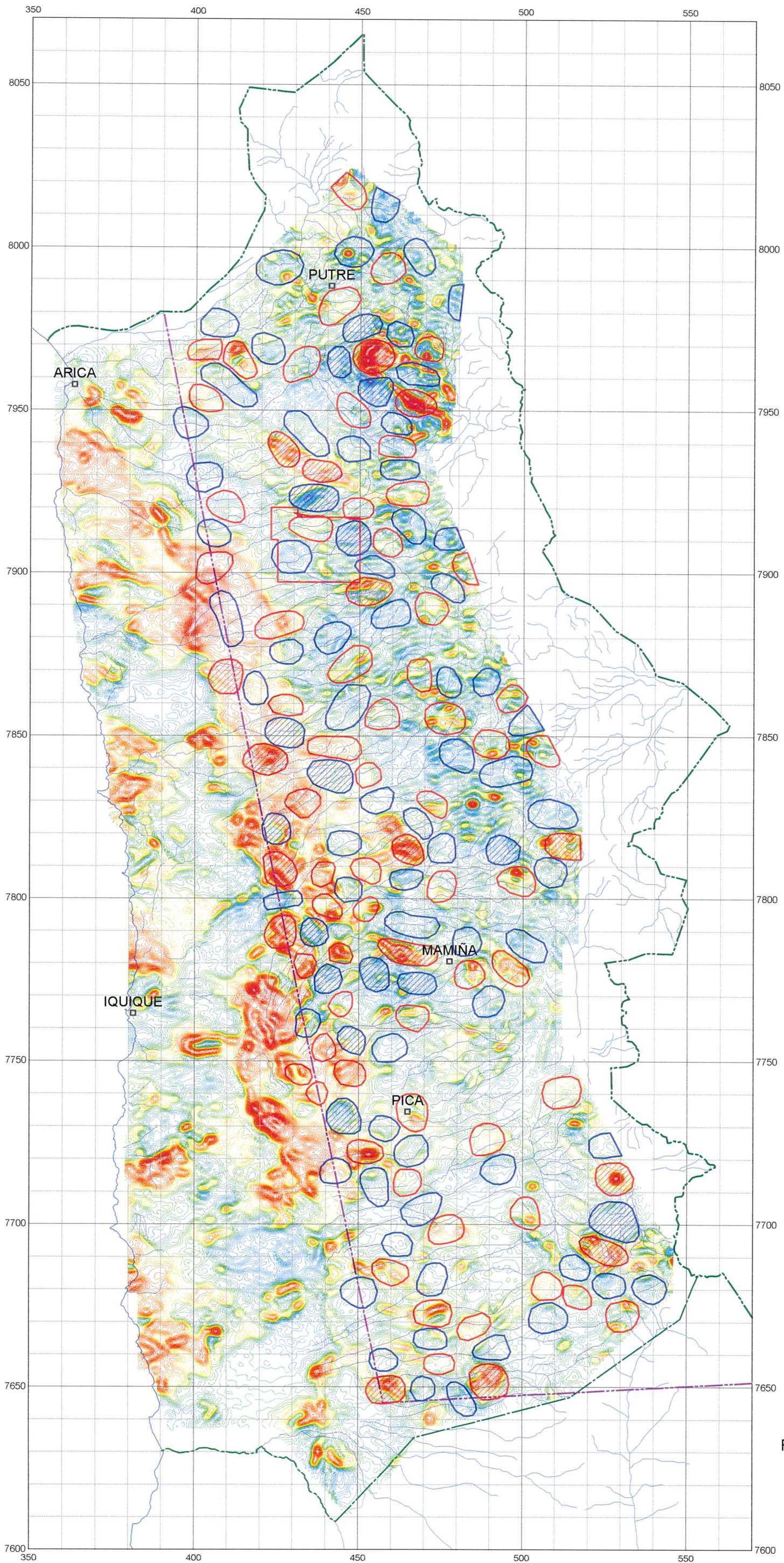


Fig. 2-3-12
SW Magnetic Anomalies and
Reduced to the Pole



LEGEND

- Medium wavelength High
- Medium wavelength Low
- ▨ Large amplitude MW High
- ▨ Large amplitude MW Low

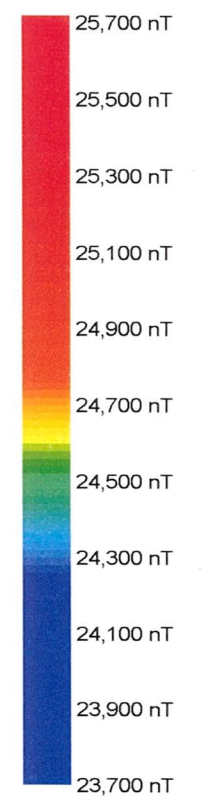
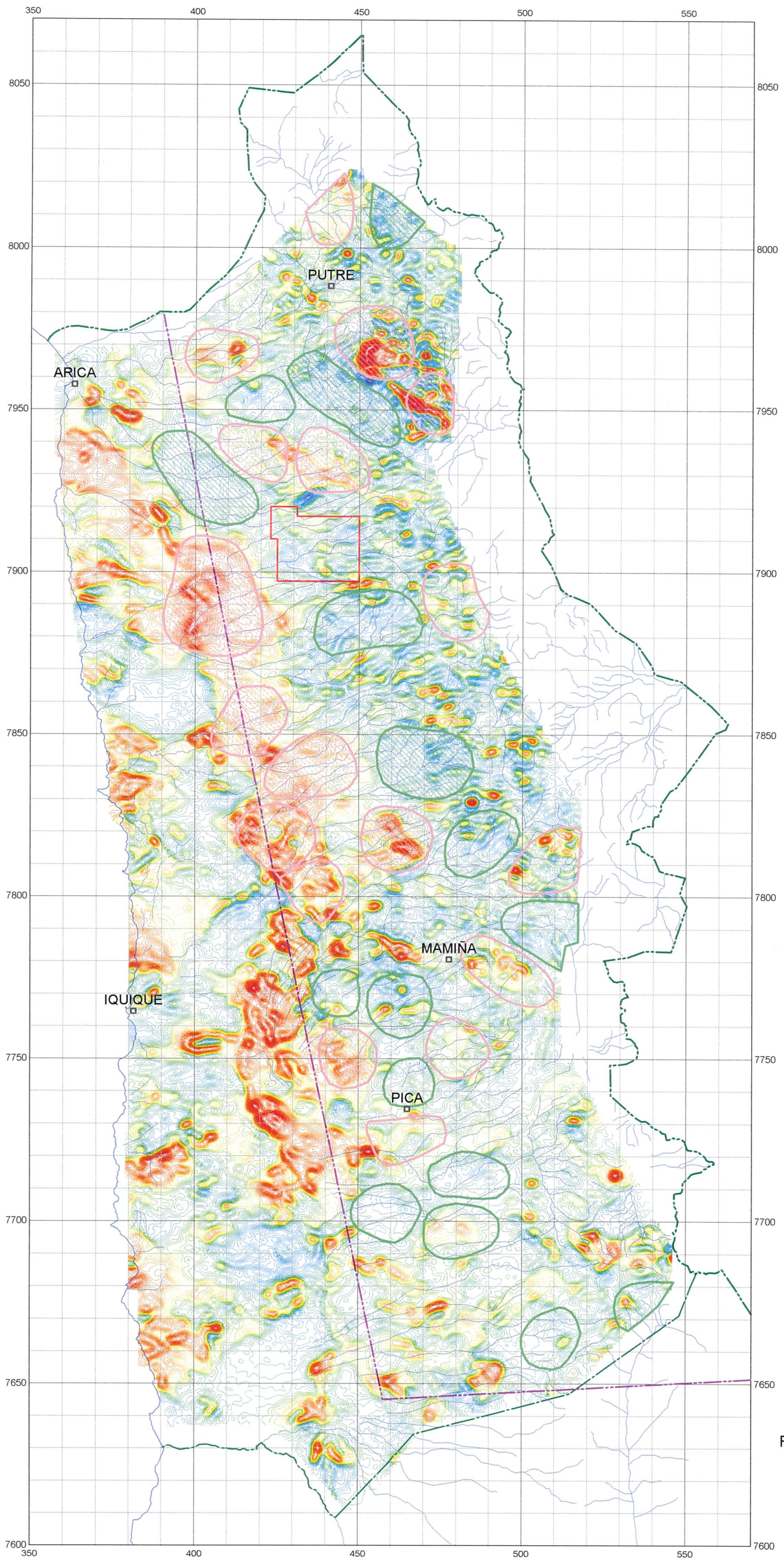


Fig. 2-3-13
MW Magnetic Anomalies and
Reduced to the Pole



— 305 ~ 306 —



LEGEND

- Long wavelength High
- Long wavelength Low
- ▨ Large amplitude LW High
- ▨ Large amplitude LW Low

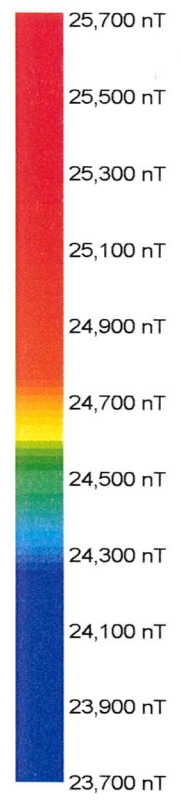
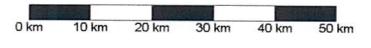
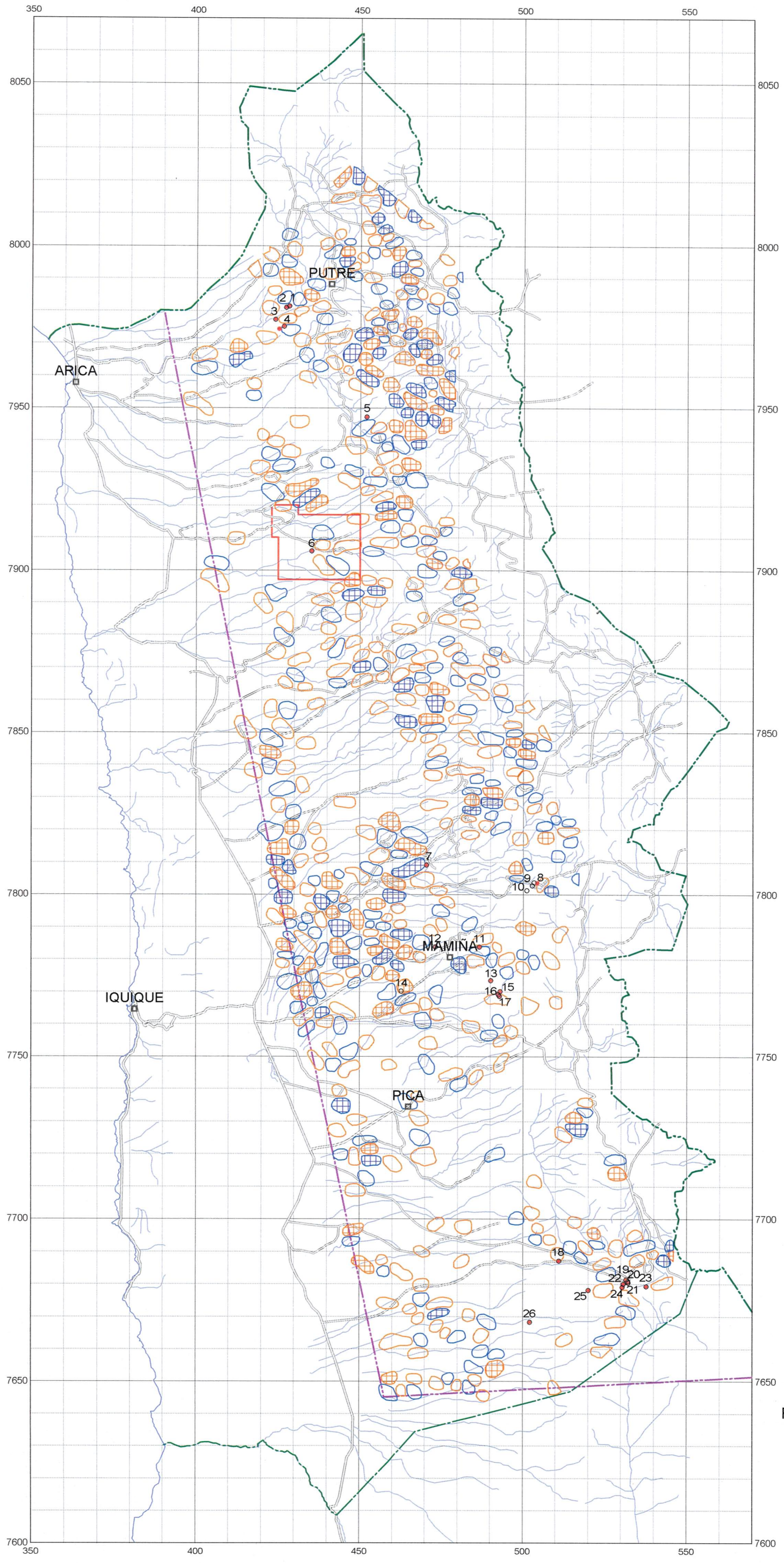


Fig. 2-3-14
 LW Magnetic Anomalies and
 Reduced to the Pole





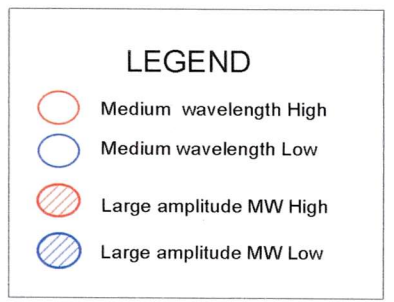
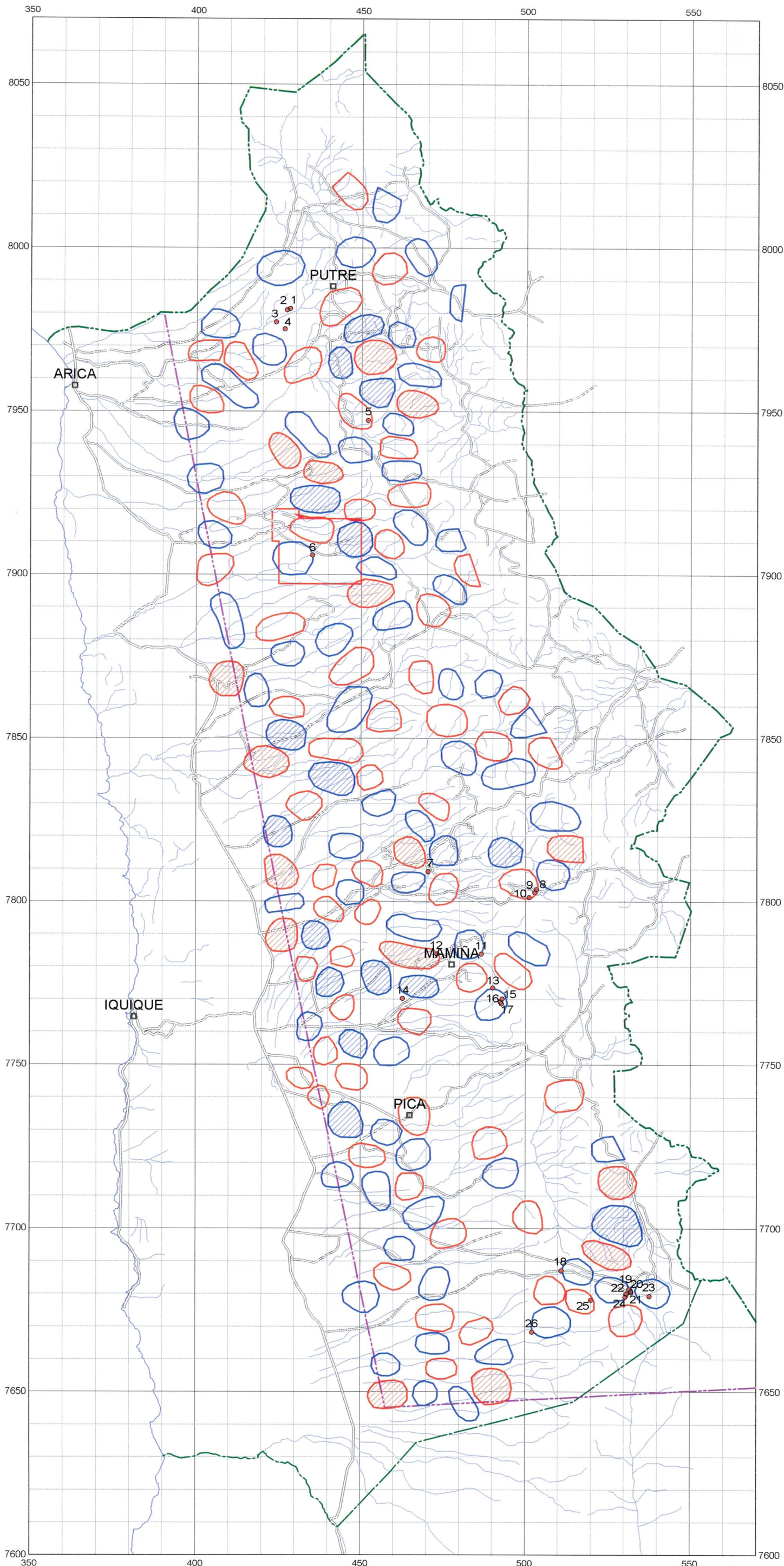
LEGEND

- Short wavelength High
- Short wavelength Low
- ⊞ Large amplitude SW High
- ⊞ Large amplitude SW Low

- Existing Porphyry-Cu Deposits & Prospects
- 1: Rasario
- 2: Jamiralla
- 3: Dos Hermanas
- 4: Campanane
- 5: Tignamar
- 6: Camarones
- 7: Mocha
- 8: Cucho
- 9: Queen Elizabeth
- 10: Santa Rosa
- 11: Flor del Desierto
- 12: Cerro Colorado
- 13: Tigre-San Carlos
- 14: Sagasca
- 15: La Planada
- 16: Hundida
- 17: Arauco
- 18: Copaquire
- 19: Rasario(Collahuasi)
- 20: Venus
- 21: Ponderosa
- 22: Tarapaca
- 23: Ujjina(Collahuasi)
- 24: Esperanza
- 25: Quebrada Blanca
- 26: Olga,Lorena,Caniqueta

Fig. 2-3-15
SW Magnetic Anomalies and Existing Porphyry-Cu Deposits & Prospects

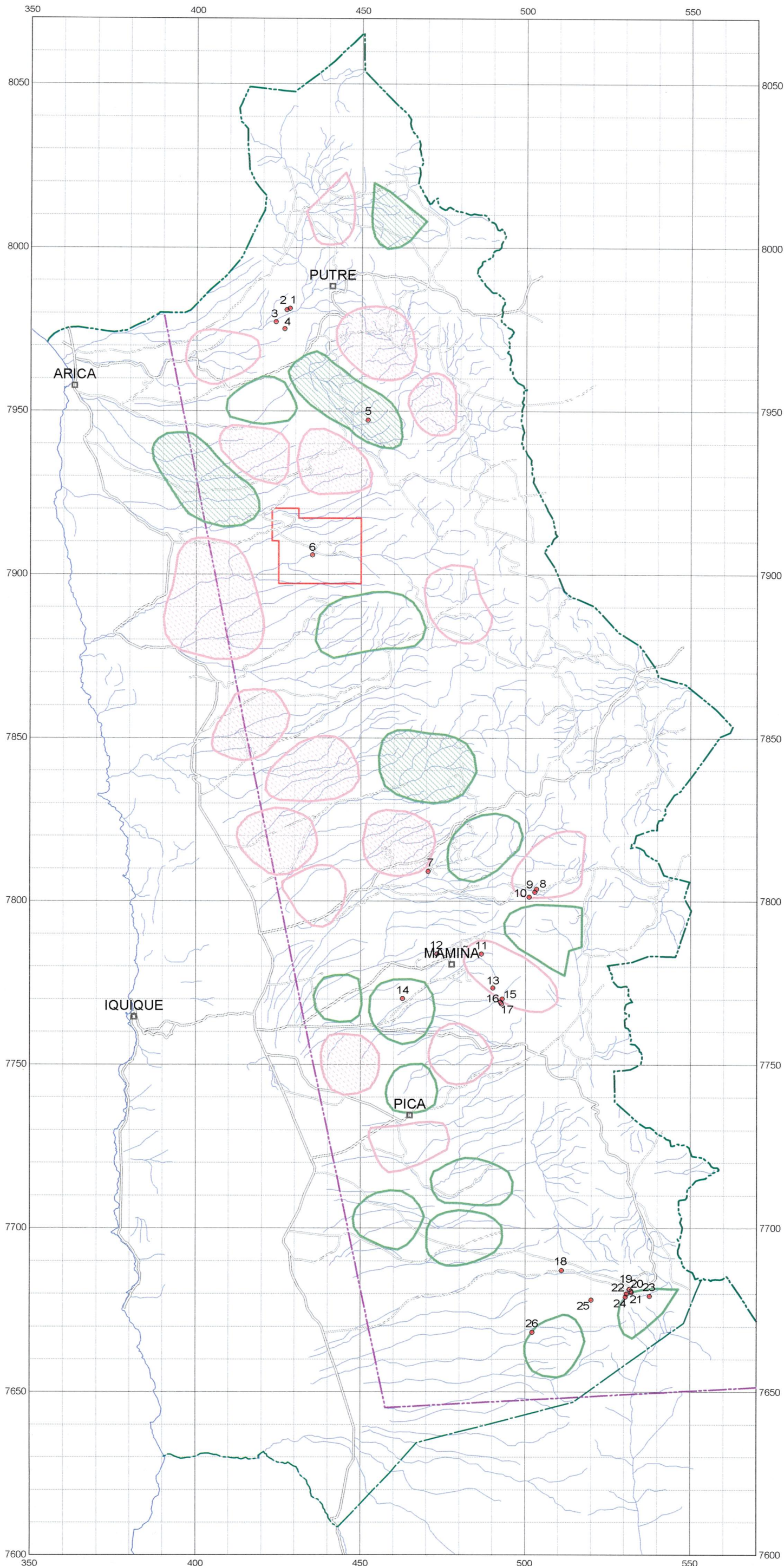




- Existing Porphyry-Cu Deposits & Prospects
- 1: Rasario
- 2: Jamiralla
- 3: Dos Hermanas
- 4: Campanane
- 5: Tignamar
- 6: Camarones
- 7: Mocha
- 8: Cucho
- 9: Queen Elizabeth
- 10: Santa Rosa
- 11: Flor del Desierto
- 12: Cerro Colorado
- 13: Tigre-San Carlos
- 14: Sagasca
- 15: La Planada
- 16: Hundida
- 17: Arauco
- 18: Copaquire
- 19: Rasario(Collahuasi)
- 20: Venus
- 21: Ponderosa
- 22: Tarapaca
- 23: Ujina(Collahuasi)
- 24: Esperanza
- 25: Quebrada Blanca
- 26: Olga, Lorena, Caniqueta

Fig. 2-3-16
MW Magnetic Anomalies and
Existing Porphyry-Cu
Deposits & Prospects





LEGEND

- Long wavelength High
- Long wavelength Low
- Large amplitude LW High
- Large amplitude LW Low

- Existing Porphyry-Cu Deposits & Prospects
- 1: Rasario
- 2: Jamiralla
- 3: Dos Hermanas
- 4: Campanane
- 5: Tignamar
- 6: Camarones
- 7: Mocha
- 8: Cucho
- 9: Queen Elizabeth
- 10: Santa Rosa
- 11: Flor del Desierto
- 12: Cerro Colorado
- 13: Tigre-San Carlos
- 14: Sagasca
- 15: La Planada
- 16: Hundida
- 17: Arauco
- 18: Copaquire
- 19: Rasario(Collahuasi)
- 20: Venus
- 21: Ponderosa
- 22: Tarapaca
- 23: Ujina(Collahuasi)
- 24: Esperanza
- 25: Quebrada Blanca
- 26: Olga, Lorena, Caniqueta

Fig. 2-3-17
LW Magnetic Anomalies and Existing Porphyry-Cu Deposits & Prospects



抽出作業を実施した。この作業により抽出した磁気異常をFig.2-3-9～Fig.2-3-11の磁気異常分布図に示す。異常の抽出にあたっては、異常の中心の磁気異常値が60～80nT以上であることを基準とした。

短波長異常と中波長異常については、抽出した各異常に番号付けを行うとともに、その中心座標、強度、異常が位置する場所の地質情報と道路情報などを記載した磁気異常台帳を作成した。なお、長波長異常については番号付けのみを行っている。

磁気異常台帳の作成は現地調査の開始に先立って実施し、そこに記載した地質・道路情報は、第I州全域にわたる岩石帯磁率測定の場合の選定に役立てた。磁気異常台帳は巻末資料 AP-54～AP-55に示している。

短波長、中波長、長波長の各異常分布と極磁気および既知斑岩銅鉱化帯との重ね合わせ図をFig.2-3-12～Fig.2-3-17に示す。Fig.2-3-16により、既知斑岩銅鉱化帯26カ所のうちプトレ西地区の4カ所を除く22カ所が中波長異常の域内あるいは周辺部に位置してことが分かる。

3-3 岩石磁性測定

3-3-1 岩石帯磁率測定結果

帯磁率の測定は短波長磁気異常の中心付近に位置する873カ所の露頭で実施した。その結果を巻末資料 AP-56に示す。測定は1露頭について数m四方の範囲内の10地点で行っており、AP-56にはそのすべての測定結果と平均値、露頭番号、露頭の位置座標、地層区分と岩石名、変質が見られる場合にはそのタイプを記載している。

帯磁率測定の結果については、地層別・岩石別平均値の算出、地層別および変質タイプ別の出現頻度のカウントなどの統計処理を行った。地層別・変質タイプ別の帯磁率の平均値をTable 2-3-1に、変質していない岩石の平均帯磁率をTable 2-3-2に示した。頻度分布については、地層別分布図をFig.2-3-18に、地層別・変質タイプ別分布図をFig.2-3-19に示した。

この測定結果から、第I州に分布する岩石について以下のことが判明した。

- ①帯磁率の強度は貫入岩類、火山岩類、堆積岩類の順に下がる。
- ②火山岩類の帯磁率は岩質(玄武岩質/安山岩質)により大きく変わるが、同質岩の時代による差(第三紀/白亜紀)は小さい。
- ③堆積岩類では第三系の礫層(測定したのは挟みの砂層)が、先第三系より高い帯磁率を示す。
- ④火砕岩では岩質や時代による差は小さい。

白亜系及び第三系の貫入岩類について、帯磁率と岩種及び変質タイプとの関係を

調べた結果をTable 2-3-3 に示す。この表から、第三系の貫入岩類は苦鉄質なものほど高い帯磁率を有すること、フィリック変質を受けているものは、変質強度が強くなると帯磁率が著しく下がるが、プロピライト化変質については変質強度と帯磁率の間に明瞭な相関がないことが分かる。

白亜系の貫入岩類については、肉眼的に新鮮と思われたものでは、岩石成分による帯磁率の差は認められない。また、フィリック変質が強いものでは帯磁率の低下が認められるが、プロピライト化変質が強くなっても帯磁率の低下は認められない。

3-3-2 岩石帯磁率と磁気異常との関係

873カ所の露頭で測定した帯磁率を7段階にランク分けして異なった色で表し、短波長および中波長の磁気異常と重ね合わせた図をFig.2-3-20とFig.2-3-21に示す。

岩石の磁性と磁気異常との関係は、高い帯磁率をもつ岩体が高異常を示すのが一般的であり、低異常もやはり高い帯磁率をもつ岩体が逆帯磁の残留磁気をもつ場合に該当すると考えられる。この関係はFig.2-3-20とFig.2-3-21の多くの磁気異常について見ることができる。

しかし、Fig.2-3-20とFig.2-3-21には低い帯磁率の分布に対してもそれに対応するような磁気異常が少なからず認められる。Fig.2-3-20とFig.2-3-21ではそれらの異常を円(破線)で囲って示した。低い帯磁率の岩体が磁気異常を示すことは理論的には考えにくいので、それらの磁気異常は強い残留磁気によって形成されたものとするのが自然である。なお、後述する残留磁気測定で帯磁率の低い凝灰岩類でも強い残留磁気をもち、貫入岩類と同等の磁気異常を示す可能性のあることが明らかになっている。

3-3-3 ボーリング孔の帯磁率測定結果

20m間隔で採取したボーリング・カッティングスの帯磁率測定の結果を巻末資料AP-57およびFig.2-3-22に示す。

この測定から、地表下約500mまでの帯磁率の分布について、以下のことが分かった。

- ①第四系の礫層(Qcp(Grav))や第三系の礫岩(Tc(cgl))には局部的に 10^{-2} に近い高い帯磁率を示す部分(MJC-2, MJC-7, Mjc-8, MJC-9など)がある。
- ②第三系のイグニブライト(Tig)の帯磁率は、変質している部分を除けば $0.5 \sim 5.0 \times 10^{-3}$ を示している。この帯磁率の範囲は地上の露頭で測定された値とよく一致する。

Table 2-3-1 Average Magnetic Susceptibility of Formation by Alteration Type (SI units)

Formation	Nos.	Non alteration	Alteration Type											
			Nos.	Oxidation	Nos.	Acid alt.	Nos.	Silicification	Nos.	Propylite alt.	Nos.	Phyllic alt.	Nos.	Potassic alt.
Qv	91	0.01225	3	0.00396	10	0.00055	2	0.00022	5	0.02565	14	0.00592		-
Qcp,Qvc	17	0.00443		-	1	0.00012		-		-		-		-
Qvr	63	0.00327		-	4	0.00054	7	0.00027	5	0.00060	3	0.00086		-
Tig	130	0.00230		-	1	0.00029	1	0.00012		-	8	0.00129		-
Tc	2	0.00328		-		-		-		-		-		-
Tgd	24	0.01742	1	0.02659	3	0.00193	5	0.00262	40	0.01772	44	0.00520	2	0.03523
kgd	20	0.01723		-	1	0.00028	3	0.00173	21	0.01636	15	0.00454		-
Kv	88	0.00677	3	0.00094	5	0.00021	28	0.01039	77	0.01004	28	0.00266		-
Kc	6	0.00075	2	0.00142		-	13	0.00041	6	0.00146		-		-
Jc,Jm	23	0.00134		-		-		-	6	0.00536	2	0.00006		-
Jv	5	0.00783	1	0.00007		-	2	0.00011	2	0.02150		-		-
P	8	0.01003		-		-		-	2	0.00016	1	0.00025		-

Table 2-3-2 Average Magnetic Susceptibility of Non Alteration Rocks (SI units)

Rock Name	Geologic Age									
	No.	Quaternary	No.	Tertiary	No.	Cretaceous	No.	Jurassic	No.	Paleozoic
Andesite	20	0.01111		-	24	0.00765	3	0.01270		-
Basalt	50	0.01509		-	7	0.01876		-		-
Dacite	4	0.01229		-	4	0.01181		-		-
Ignimbrite	25	0.00503	65	0.00221		-		-		-
Lap. tuff	2	0.00507	5	0.00119		-		-		-
Pum. tuff	23	0.00172	28	0.00122		-		-		-
Tuff	4	0.00078	11	0.00277	12	0.00177		-		-
Welded tuff	3	0.00826	11	0.00260		-		-		-
Sandstone	9	0.00706		-	8	0.00122	9	0.00033		-
Conglomerate	2	0.00211		-		-		-		-
Shale		-		-	2	0.00043	6	0.00091		-
Granite		-	3	0.01089	3	0.01089		-		-
granodiorite		-	11	0.01980	12	0.01730		-		-
Diorite		-	3	0.01908	3	0.04790		-		-
Schist		-		-		-		-	3	0.00026
Gneiss		-		-		-		-	2	0.00056

Table 2-3-3 Variation of Magnetic Susceptibility in Tertiary Intrusive Rocks (Tgd) and Cretaceous Intrusive Rocks (Kgd)

Tgd-G,Qp Alteration Type	acidic / phyllic			propylitic			silicification		fresh
	h	m/m-s	s	h	m	s	m	s	
Maximum	0.33	13.24	2.35	-	-	5.66	-	0.56	28.4
Minimum	0.04	0.03	0.04	-	-	0.60	-	0.12	0.9
Average	0.15	3.61	0.56	-	-	2.52	-	0.34	10.0
Median	0.12	0.81	0.10	-	2.56	1.83	0.03	0.34	0.9
Number	11	7	5	-	1	5	1	2	3

Kgd-G,Qp Alteration Type	acidic / phyllic			propylitic			silicification		fresh
	h	m/m-s	s	h	m	s	m	s	
Maximum	8.24	-	-	-	-	7.66	-	-	40.0
Minimum	-	-	-	-	-	6.48	-	-	0.5
Average	-	-	-	-	-	7.25	-	-	18.2
Median	-	-	-	-	-	7.61	-	-	16.1
Number	1	-	-	-	-	3	-	-	4

Tgd-Gd,Da Alteration Type	acidic / phyllic			propylitic			silicification		fresh
	h	m/m-s	s	h	m/m-s	s	m	s	
Maximum	-	27.96	14.07	46.4	26.5	31.37	-	-	48.0
Minimum	-	0.12	12.59	20.0	0.8	1.84	-	-	0.1
Average	-	5.63	13.33	33.2	12.0	11.83	-	-	16.0
Median	-	0.58	13.33	33.2	11.6	7.57	-	7.75	16.6
Number	-	9	2	2	6	8	-	1	10

Kgd-Gd,Da Alteration Type	acidic / phyllic			propylitic			silicification		fresh
	h/h-m	m/m-s	s	h	m/m-s	s	m	s	
Maximum	-	16.68	-	27.6	15.1	26.81	-	-	26.8
Minimum	-	0.28	-	10.7	5.6	7.00	-	-	5.5
Average	-	3.64	-	21.5	9.8	15.09	-	-	17.7
Median	0.32	2.00	22.00	26.1	9.2	11.46	-	-	18.8
Number	1	10	1	3	4	3	-	-	11

Tgd-Di,Qdi Alteration Type	acidic / phyllic			propylitic			silicification		fresh
	h	m/m-s	s	h/h-m	m/m-s	s	m	s	
Maximum	28.09	10.69	46.66	41.4	50.1	57.64	-	-	50.4
Minimum	0.61	0.16	38.08	0.9	10.2	6.37	-	-	15.4
Average	14.35	3.57	42.37	23.1	32.1	25.26	-	-	24.9
Median	14.35	1.72	42.37	18.3	33.5	19.78	-	-	20.9
Number	2	4	2	5	6	10	-	-	6

Kgd-Di,Qdi Alteration Type	acidic / phyllic			propylitic			silicification		fresh
	h	m/m-s	s	h/h-m	m/m-s	s	m	s	
Maximum	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Average	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Median	-	-	-	12.0	-	4.38	-	-	11.9
Number	-	-	-	1	-	1	-	-	1

Abbr. : h=high, m=moderate, s=small, Susceptibility= 10^{-3} SI

G=granite, Qp=quartz porphyry, Gd=granodiorite, Da=dacite, Di=diorite, Qd=quartz diorite

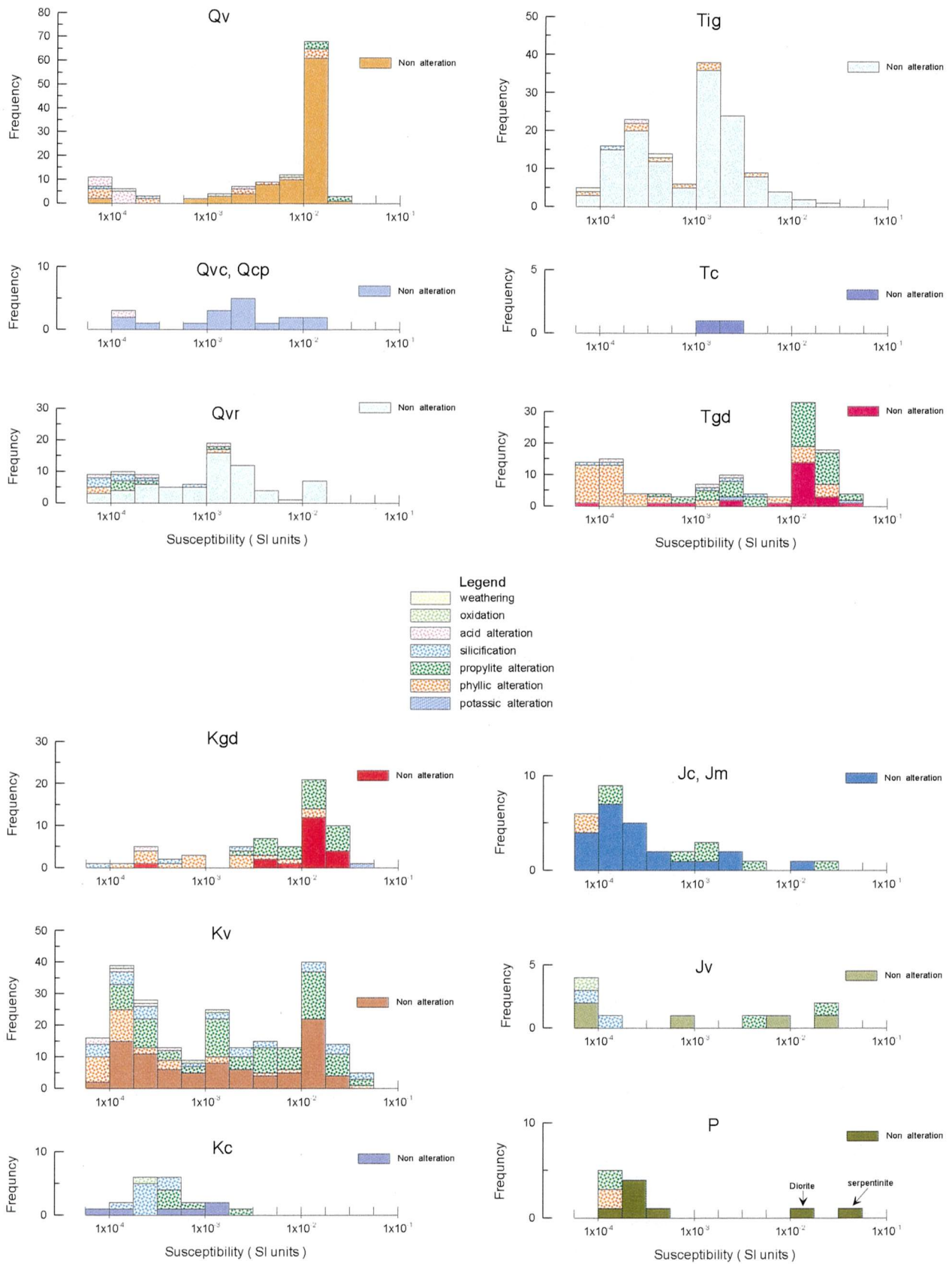


Fig. 2-3-18 Histogram of Susceptibility by Geologic Formation

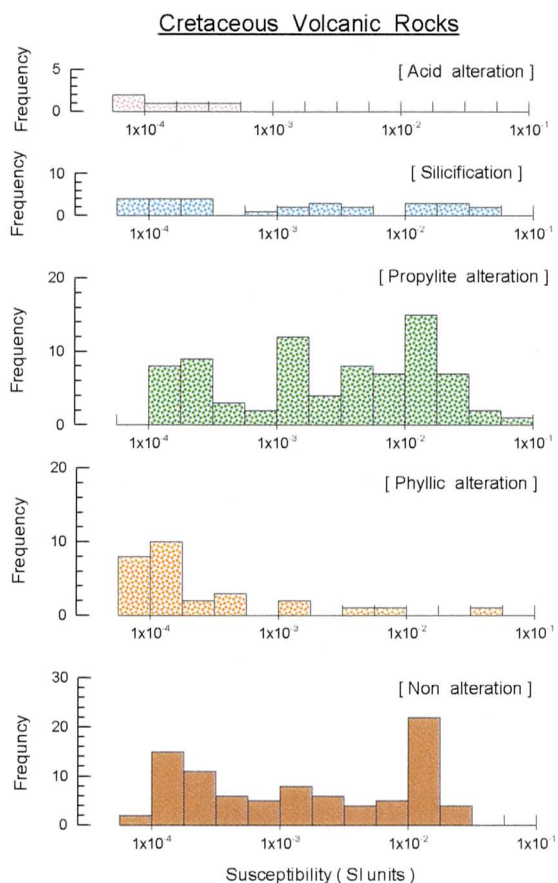
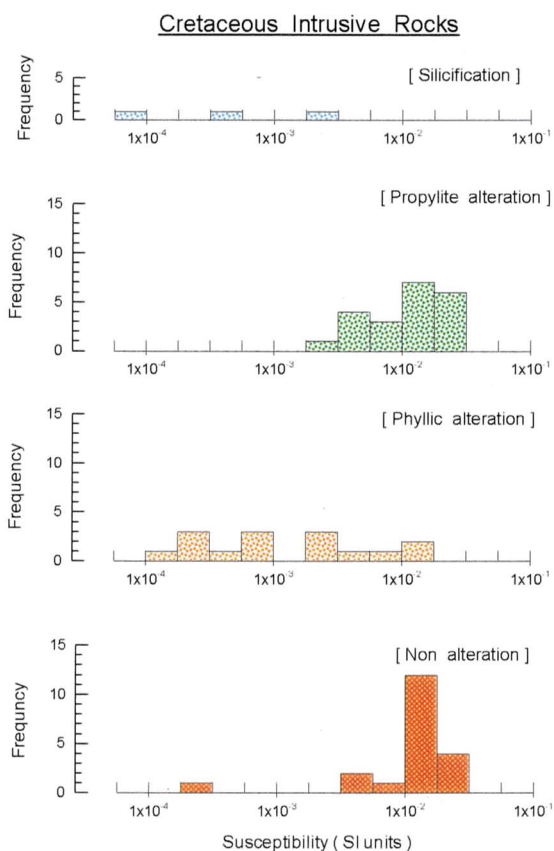
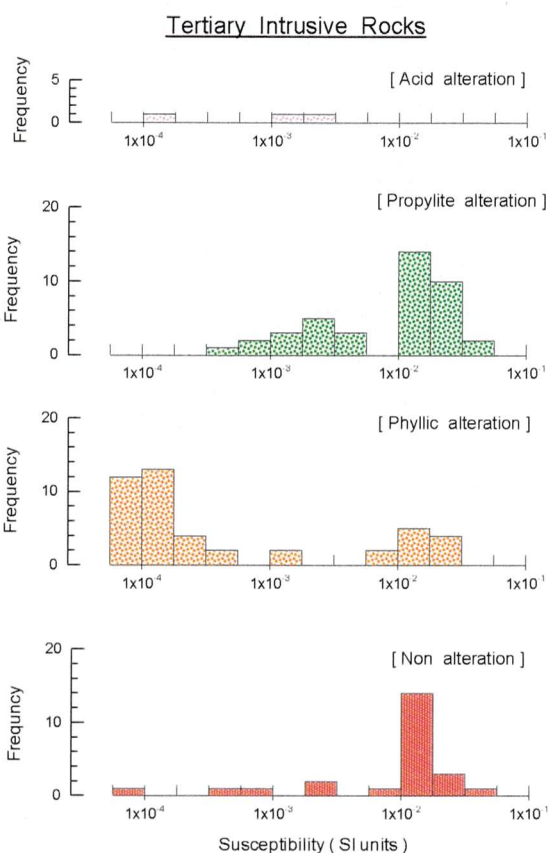
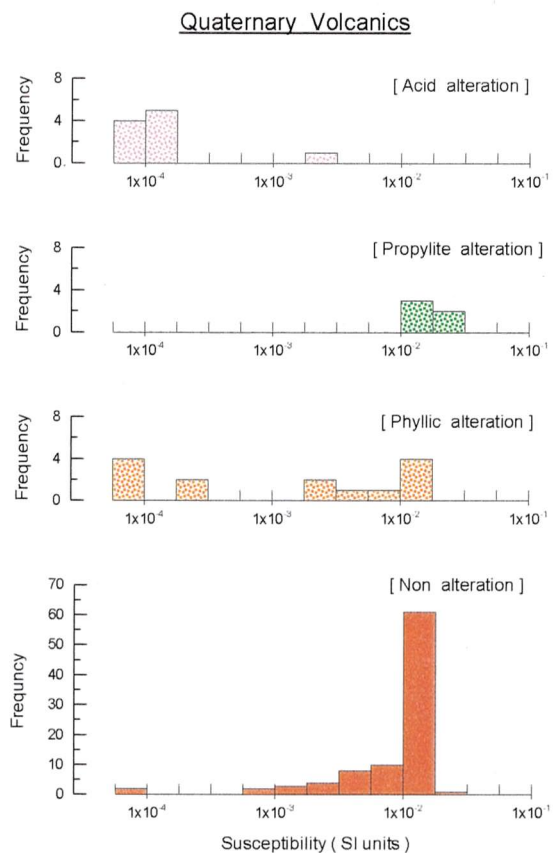


Fig. 2-3-19 Histogram of Susceptibility by Alteration Type