

メキシコ鉄鉍資源開発調査
報告書



昭和39年11月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1052760147

メキシコ鉄鉍資源開発調査
報告書

(二)

昭和39年11月

海外技術協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '84. 3. 16	615
	66.4
登録No. 00424	KE

緒 言

1963年秋、Mexico 国有財産省所管の天然資源審議会から、
在 Mexico 日本大使館に対し Peña Colorada 鉄鉍山の開発に
関し、国内の製鉄所が新規に年産200万屯の精鉍を受入れる能力
を持つまで、同鉍山の開発に対する投資を外国に求め、これに対す
る支払は同鉍山の鉄鉍石をもつて充当するという考えのもとに協力
の要請があつた。

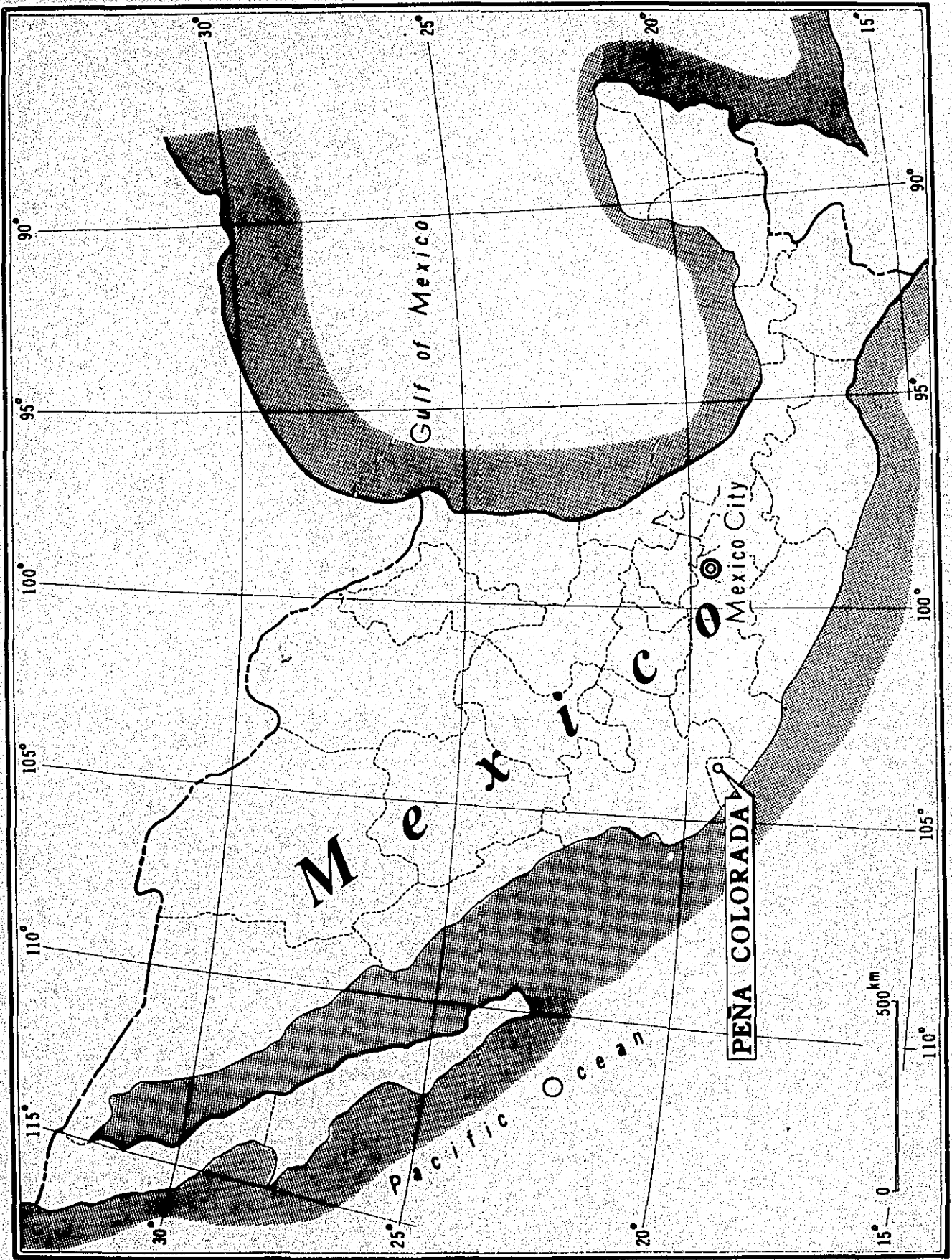
日本政府は、対メキシコ経済協力の観点から調査団を派遣し、同
鉍山開発のための基礎調査を行うこととなり、1964年3月 同調
査団による現地調査が行なわれた。

本報告書は同調査団の調査結果を取まとめたものである。

目 次

I 総 説	1
1. 調査計画の概要	1
2. 調査日程及び経過	1
3. 位 置	2
4. 交 通	2
5. 気 候	2
6. 地 形	7
II 地質鉍床及探鉍	9
1. 地 質	9
2. 鉍 床	10
3. 鉍床各論	10
4. 鉍 量	12
5. 探鉍計画	15
III 開 発 計 画	17
§ 開発計画 A案 (日本向けに鉄鉍石を積出した場合)	17
1. 適正生産量の決定	17
2. ベレット 120万 ^t /年計画に対する前提条件	18
3. 全 上 人員計画	22
4. 全 上 開発工事工程	22
5. 設備投資額及び見積り原価の算定	22
§ 開発計画 B案 (Mexico国内向けの場合)	25
1. 適正生産量の決定	25
2. ベレット 120万 ^t /年計画に対する前提条件	25
3. 設備投資額及び見積り原価の算定	25
IV 開発計画各論 (A案)	27
1. 採掘部門	27

2. 選鉱部門	35
3. 工作部門	40
4. スラリー輸送部門	42
5. ベレット工場部門	47
6. 港湾積込部門	48
7. 管理部門	50
8. その他	51
V 結 論	55
附録 1. 鉱量計算明細書	57
2. 検鏡試験	63
3. 選鉱試験	75



I 総 説

I 総 説

1. 調査計画の概要

(1) 調査団の名称 メキシコ鉄鉱資源開発計画調査団

(2) 団 員

団 長	堀 田 正 朝	(日鉄鉱山コンサルタント(株)事業部長代理)
団 員	造 酒 健 仁	(銅管鉱業(株)技術部採鉱係長兼選鉱係長)
	佐 藤 昭 二	(日鉄鉱山コンサルタント(株)嘱託事業部勤務)
	森 田 宏	(同 上)
	境 野 泰 治	(同 上)
	長谷川 正 俊	(同 上)

(3) 調査項目

① Peña Colorado 鉱山

- (a) 地質調査を行ない地質鉱床図の作成
- (b) 鉱量及び品位の検討
- (c) 採鉱、選鉱計画の作成
- (d) 開発についての検討
- (e) その他関係諸事項調査

② Peña Colorado 鉱山以外の Colima 州及び周辺地区の鉄鉱山の地質鉱床その他関係諸事項の調査

(4) 調査期間

自 昭和39年3月16日	} 45日間
至 昭和39年4月29日	

(佐藤、長谷川は29日間)

2. 調査日程及び経過

日程表 別紙参照

Peña Colorado 鉱山調査中はもちろん El Encino 鉱山及び Las Truchas 鉱山視察の際に至るまで天然資源審議会より Engineer が派遣され調査団に種々の便宜が与えられ、また調査団が要求した資料は誠意をもつて提供され調査団としては非常に順調に調査を

遂行できた。

3. 位 置 Departamento Colima
 Municipios Minatitlan

Manzanillo 港の北東直距離約 4.3 Km の Minatitlan 部落の西方 5 Km に位し、

北 緯 19° 21' 37"

西 経 104° 03' 39" 附近に位置する。

4. 交 通

Mexico City $\xrightarrow[\text{550K 4時間}]{\text{飛行機}}$ Manzanillo 港 $\xrightarrow[\text{62km 8時間}]{\text{トラック道路}}$ Minatitlan $\xrightarrow[\text{6Km, 40分}]{\text{ジープ道路}}$ 鉾山

Manzanillo より Minatitlan の間はトラック道路があるが河川に橋梁なく、道路も悪い。

Minatitlan より山元に至る道路は乾期にはジープの通行可能であるが、雨期には非常に困難となる。

5. 気 候

Minatitlan に於ける気象の概要

Minatitlan に於ける 1960 年 6 月より 1964 年 3 月 27 日迄の 3 年 8 ヶ月に至る気象観測の結果を要約すると次の如くである。

(1) 降雨量

雨季乾季の区別は極めて明瞭で、雨季は毎年 6 月中旬より始まり、10 月 10 日頃に終了し、その時季は毎年ほぼ一定である。乾季には、ほとんど雨は降らず、特に 1 月より 6 月までの 5 ヶ月間は、全くと云つてよい程降雨はない。

雨季の 6 月より 10 月の 4 ヶ月間では、月の中 1.5 ~ 2.0 日程降雨があり、1 日当の降雨量 5 ~ 30 mm の日が最も多く、降雨日の過半数を占め、降雨量 30 ~ 50 mm の日は月の中 3 ~ 5 日位、50 mm 以上の日は、月の中 2 日程度である。

この記録によれば、過去 3 年 8 ヶ月の中の最大降雨量は 93 mm / 日で、70 mm / 日以上
の記録は 5 日であり、70 mm 以上の降雨のある日は、年間を通じて平均 1 ~ 2 日間程度と
思われる。

調 査 日 程 表

日 順	日 付	調査団長(地質技師)	調査員(地質技師)	調査員(測量技師)	調査員(探鉱技師)	調査員(探鉱技師)	調査員(選鉱技師)	
1	3月16日	堀田正朝	森田 安	境野 泰治	造 酒 健 仁	佐 藤 昭 二	長谷川 正 俊	
記								
1	月	(国) TOKYO JAL HONOLULU JAL SAN FRANCISCO WAI MEXICO CITY						MEXICO CITY泊
2	火	(国) 日本大使館に挨拶、打合せ、天然資源局訪問	Ing Obregon(局長)、	Irs Campo(部長)	と今後の日程について打合せ			"
3	水	(国) 天然資源局にて、Ing Campoより各種資料蒐集、質問及びPeña Colora 鉱山試維コア一採取						"
4	木	(国) "	及び日程最終打合せ					"
5	金	(国) MEXICOCITY SAG MANZANILLO	MANZANILLOにて食料品其他設備準備					MANZANILLO 泊
6	土	(国) COLIMA 州知事挨拶(福田)	(国) MANZANILLO --- MINATITLAN					MINATITLAN 泊
7	日	(国) Peña Colorada 鉱山	La Primoraza, La Encantada, Chinforinazo, Espinazo del Diablo	各鉱床視察			"	
8	月	(3人)	Peña Colorada 鉱山地質鉱床調査測量	MILAN 附近選鉱場予定位置調査			"	
9	火	"	"	水質調査			"	
10	水	"	"	鉱床の剥土計画調査			MILAN 附近の選鉱場 予定地及水質調査	
11	木	"	"	D沢の視察及び採掘計画			選鉱場位置調査	
12	金	(国) 選鉱場の位置・用水及び飲料水調査	"	鉄道計画の検討			部長と同じ	
13	土	(3人)	"	計画の検討(内業)			計画の検討(内業)	
14	日	"	"	MINATITLAN 泊			MANZANILLO 宿営輸送ルート視察	
15	月	"	"	精鉱及び重機輸送ルート視察			電力供給状況及び巻揚調査	
16	火	"	"	巻揚調査			建設物価調査 COLIMA 泊	
17	水	"	"	(3人) EL ENCINO 鉄鉱山調査			"	
18	木	"	"	(3人) COLIMA SAG MEXICOCITY 日本大使館で概況説明、資料整理			MEXICO CITY 泊	
19	金	"	"	天然資源局にて Ing Campoと質疑			重土工機調査	
20	土	"	鉱床図作製(内業)	重土工機、採掘機械調査			造酒と同じ	
21	日	"	"	(3人) 資料整理			建設物価調査	

22	4月6日	月	(3人)	PACHUCA 鉱山見学	(3人)	PACHUCA 鉱山見学	
23	7	火	(2人)	Pena Colorado 鉱山地質鉄床調査測量 MINATILAN 泊 MINATITLAN-MANZANILLO Pena Colorado	(3人)	MEXICOCITY SAQ DORANGO	DURANGO 鉄鉱山視察 DURANGO 泊
24	8	水	(2人)	鉱石試料日本向輸出手続 MANZANILLO 泊 MANZANILLO-ELENCINO COLIMA COLIMA 泊	(3人)	DURANGO SAQ MEXICOCITY	" " MEXICOCITY 泊
25	9	木		ELENCINO 周辺鉱区視察 "		雇土工機調査、修理工場見学	電力委員会より電力事情聴取 "
26	10	金		COLIMA SAQ MEXICO CITY MEXICO CITY 泊	(3人)	計画について打合せ及び天源資源局、日本大使館職員異動	" "
27	11	土		天然資源局 Ing. Campo と Las Truchas 視察打合せ	(3人)	資料整理	資料整理 "
28	12	日		資料整理	(3人)	"	" "
29	13	月		電力委員会視察 電力事情聴取 Las Truchas 視察 視察打合せ		胡長と同じ、M. CITY 泊	MEXICO 出国 日本へ向う
30	14	火		MEXICO CITY SAQ URUAPAN 自動車		胡長と同じ、PLAYA AZURU 泊	
31	15	水		PLAYA AZURU 自動車 Las Truchas 視察 PLAYA AZURU 泊		"	
32	16	木		FLAYA AZTEO 自動車 URUAPAN URUAPAN 泊		URUAPAN 泊	
33	17	金		URUAPAN SAQ MEXICO CITY MEXICO CITY 泊		"	MEXICO CITY 泊
34	18	土		元通信省鉄道局長と MANZANILLO~Pena Colorado 鉄道計画につき討議		Pena Colorado 鉄道計画作成	"
35	19	日	(4人)	Pena Colorado 鉱床断面図、鉄量計算、採掘計画検討		"	"
36	20	月	(4人)	"		"	"
37	21	火	(4人)	"		"	"
38	22	水	(4人)	"		"	"
39	23	木	(4人)	日本大使への調査結果の概要説明、メキシコ鉱業に関する資料蒐集		"	"
40	24	金	(4人)	天然資源局 局長部長への調査結果の概略説明 武雄コーアの再検討			
41	25	土	(4人)	日本大使館へ贈呈の挨拶 メキシコ鉱業に関する資料蒐集		MEXICO CITY 泊	
42	26	日	(4人)	資料整理、帰国準備			
43	27	月		MEXICO CITY MAIL LOS ANGELES			
44	28	火		JAL HONOLULU		JAL	TOKYO
45	29	水					

(2) 風 速

最大風速は8~12 m/sの例が最も多い。

(3) 気 温

1964年1月~3月の記録によれば、最高30~40°C、最低8~15°C程度で年間を通じて0°C以下に降下する事はない。

(4) 湿 度

湿度は、水の蒸発量で表示しているが、乾季の1月~3月の記録では2~6 mm 1日、雨季の6月~9月でもほとと2~7 mm 1日程度で年間を通じて一定している様である。

Minatitlan に於ける気象
(Minatitlan 測候所記録集約)

APRIL. 23. 1964 (2)

降雨量別日数及び風速別日数

第1表 1960年(6月~12月)

月	降雨量別日数							風速別日数						
	0 mm	0-5	5-15	15-30	30-50	+50	最大 mm/日	0.5-4 m/s	4-8	8-12	12-16	16-25	+25	
6	19	7	3	1	-	-	22	2	10	18	-	-	-	
7	10	5	10	3	3	-	43	2	12	13	6	-	-	
8	10	7	7	5	2	-	33	-	3	23	4	1	-	
9	13	5	4	5	1	2	62	4	15	9	2	-	-	
10	26	-	3	-	1	1	53	2	1	25	3	-	-	
11	26	1	1	2	-	-	285	4	11	14	-	1	-	
12	24	4	3	-	-	-	65	5	5	19	1	-	-	

第2表 1961年(1月~12月)

月	降雨量別日数							風速別日数						
	0 mm	0-5	5-15	15-30	30-50	+50	最大 mm/日	0.5-4 m/s	4-8	8-12	12-16	16-25	+25	
1	27	2	1	-	1	-	50	2	11	18	-	-	-	
2	28	-	-	-	-	-	0	-	1	22	5	-	-	
3	31	-	-	-	-	-	0	-	-	21	10	-	-	
4	30	-	-	-	-	-	0	-	2	21	7	-	-	
5	30	1	-	-	-	-	25	-	3	28	-	-	-	
6	6	5	11	5	2	1	60	1	4	18	5	1	1	
7	13	4	6	2	5	1	67	3	6	17	1	3	1	
8	14	3	6	6	2	-	44	1	11	12	7	-	-	
9	10	1	8	7	4	-	45	2	7	16	5	-	-	
10	25	-	1	3	1	-	40	4	10	15	2	-	-	
11	29	1	-	-	-	-	1	3	11	16	-	-	-	
12	31	-	-	-	-	-	0	5	22	4	-	-	-	

第3表 1962年(1月~12月)

月	降雨量別日数							風速別日数					
	0 mm	0-5	5-15	15-30	30-50	+50	最大 mm/日	0.5-4 m/s	4-8	8-12	12-16	16-25	+25
1	31	-	-	-	-	-	0	-	-	28	3	-	-
2	28	-	-	-	-	-	0	-	-	20	8	-	-
3	31	-	-	-	-	-	0	-	-	27	4	-	-
4	28	2	-	-	-	-	2	-	2	19	9	-	-
5	31	-	-	-	-	-	0	-	1	24	5	1	-
6	16	2	7	3	1	1	63	1	-	24	4	1	-
7	15	5	3	5	2	1	63	1	7	15	3	3	2
8	14	4	5	3	2	3	93	-	11	10	5	1	4
9	9	2	6	9	2	2	87	2	15	12	1	-	-
10	25	1	-	4	1	-	43	-	5	18	7	1	-
11	28	1	-	1	-	-	16	-	6	17	7	-	-
12	29	2	-	-	-	-	2	-	7	23	1	-	-

第4表 1963年(1月~12月)

月	降雨量別日数							風速別日数					
	0 mm	0-5	5-15	15-30	30-50	+50	最大	0.5-4 m/s	4-8	8-12	12-16	16-25	+25
1	31	-	-	-	-	-	0	-	-	24	7	-	-
2	28	-	-	-	-	-	0	-	1	10	18	1	-
3													
4	29	1	-	-	-	-	1.5	-	-	5	22	2	1
5	27	4	-	-	-	-	3.0	-	-	7	24	-	-
6	16	7	3	2	1	1	83.5	-	-	4	21	5	-
7	6	9	6	3	5	2	77.5	-	3	24	1	2	1
8													
9	8	6	6	4	6	-	47	-	-	22	7	-	1
10	18	5	7	1	-	-	19	-	-				
11	26	3	1	-	-	-	65	-	-	28	2	-	-
12	26	2	2	1	-	-	21.5	-	-	30	1	-	-

第5表 1964年(1月~3月)

月	降雨量別日数							風速別日数					
	0 mm	0-5	5-15	15-30	30-50	+50	最大	0.5-4 m/s	4-8	8-12	12-16	16-25	+25
1	30	1	-	-	-	-	0.5	-	1	27	3	-	-
2	29	-	-	-	-	-	0	-	-	25	4	-	-
3	27	-	-	-	-	-	0	-	-	16	11	-	-

6. 地 形

Peña Colorado周辺は太平洋岸沿いに走る山脈の入口附近に当り、この地方を西流する Marabasco 河が Patucajo Minatitlan と名を変える附近より山岳部に入り、鉱床賦存区域附近は海拔 1,000~1,500m の山岳地帯である。鉱床露頭は Peña Colorado ピークの北東斜面から南東斜面及びこれに引続く峻線(海拔 950~1,200m)に断崖をなし分布している。

Patucajo Minatitlan 川は乾期に於ても可成りの水量を有し、将来鉱山開発の際の工場用水として利用出来ると考えられる。

II 地質鉍床及探鉍

II 地質法床及探鉱

1. 地 質

本地域周辺地質の一般層序は次の通りである。

Era	Period	Sedimentary Rocks		Igneous Rocks
		Formation	Rocks	
Cenozoic	Quaternary	Formation of terraces	Alluvial deposits Pebble-cobble gravel deposits	
	upper Tertiary		Breccia	Porphyrite
Mesozoic	Cretaceous		Limestone	Diorite

本鉱床の地質は中生代白亜紀の石灰岩とこれに底盤状に貫入した閃緑岩、これらを貫ぬく珉岩々脈及びこれ等を被覆する角礫岩よりなる。

石灰岩は Arroyo Encantada 上流、Espinazo del Diablo の西方の南向斜面及び Primorosa 東方の北向斜面の限られた地域に閃緑岩体中に取り込まれた roof pendant 岩体として分布し、閃緑岩の貫入による熱変成を受け、結晶質の石灰岩になっている。

閃緑岩は本地域の大部を占めて分布し、地域により岩相は変化し、花崗閃緑岩、石英閃緑岩等の岩相を示す。

本岩は鉄鉱床形成に伴うスカルン化作用を広く受け、多少とも磁鉄鉱を鉱染状に含み、

新鮮なものは A. Encantada 沢中流に限られる。

珩岩は本地域では巾 5 m 以下の岩脈として各所で閃緑岩、鉄鉱床を貫き、その貫入方向は $N60^{\circ}W$ 、 $N60^{\circ}E$ 、及び $N5^{\circ}\sim 10^{\circ}W$ 、等である。

本岩は鉄の鉱化作用を全然うけていない。

角礫岩は本地域で最も新規なもので本地域の北部 Peña Corolada 尾根から西部へ、山岳陵線部を広く被覆し分布し、閃緑岩、珩岩、スカルン、鉄鉱石及び安山岩の角礫を含む。

2. 鉱床

当鉱山の鉄鉱床は層状乃至不規則塊状の磁鉄鉱々床で、大部分は閃緑岩中に胚胎し、一部は石灰岩と閃緑岩の接触部に胚胎する。鉱床の massive ore(高品位部)を富鉄体別に分ければ、北部^① LA ENCANTADA, ^② LA ENCANTADA, ^③ CHIN FORINAZO, 北部^④ LA CHURA ^⑤ ESPIHAZO DEL DIABLO, ^⑥ LA PRIMOROSA, の 6 富鉄体に分けられ、前 4 者は Disseminate ore(低品位)に移行する。鉱石は磁鉄鉱を主とし、少量の黄鉄鉱、微量の赤鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、斑銅鉱及び砷銅鉱よりなり、脈石鉱物はスカルンで長石、緑泥石、輝石、(普通輝石、灰鉄輝石)、綠帘石、方解石金雲母及び微量の緑閃石、燐灰石、ジルコン、錫石、榍石、ブツシャイト及びドフレナイト様鉱物よりなる。

本鉱床は殆んど全て閃緑岩中に胚胎しているが、石灰岩中への閃緑岩の貫入により、石灰岩は閃緑岩中に取り込まれ、混成作用の結果閃緑岩中に Lime 分の多い部分を生じ、引続いて行われた鉱化作用により、この部分が交代、鉱床を形成したものと考えられる。その随伴鉱物よりみて高温交代鉱床である。

3. 鉱床各論

(1) 北部 LA ENCANTADA, LA ENCANTADA, CHINFORINAZO

A. ENCANTADA 沢の西岸東向、急斜面に分布する鉱床を北部から南部へ上記名前で呼称する。

主に閃緑岩中に胚胎し、北部 LA ENCANTADA 鉱床は下盤を石灰岩とし、閃緑岩と石灰岩の境界部に胚胎する。これら鉱床は低品位部をもつて互いに連続し、一連の鉱床と考えられる。

本鉱床は走向 NW、傾斜は SW へ 10° 内外で緩く傾斜しているため、東向急斜面を北

部から南部へ約 1,500 m 露頭を追跡することが出来る。

鉱床の厚さは 北部 LA ENCANTADA 高品位部 15~35 m

LA ENCANTADA 高品位部 30~65 m

CHINFORINAZO 15~50 m の間を変化し、中央部が最も薄く、北部、南部へ向い厚さを増している。

これ等鉱床の深部延長 50~200 m 範囲に対し、計 9 孔 1,127.28 m の試錐を実施し、その発展状況を調査しているがいずれも着鉱し、鉱体厚の変化は余りみられない。(この他 2 孔 1,149.1 m あり、うち 1 孔は着鉱前に中止) これら富鉱部は上下盤に Disseminate ore (貧鉱部) を伴うことがあり、其の厚さは

北部 LA ENCANTADA では上盤側に 5~20 m

LA ENCANTADA では上下盤に 10~40 m

CHINFORINAZO では上盤側乃至下盤側に 10~20 m である。

(2) ESPINAZO DEL DIABLO

A. ENCANTADA 沢の東側の稜線部に分布する鉱床を呼称する。この鉱床は閃緑岩中に胚胎し北部で低品位部により、北部 LA ENCANTADA 鉱床と薄く連続し、本来西部鉱床の延長部で、激しい侵蝕により大部分剝削され、一部が現鉱床として稜線部のみに残存しているものと考えられ、鉱床中央部には上盤に閃緑岩が存在する。

鉱床規模は概略、延長 550 m、巾 130 m、厚さ 10~50 m である。

本鉱床殆んど massive ore よりなり、Fe 55~56% 部分的に下盤側に Disseminate ore を伴う。

(3) LA PRIMOROSA

Peña Coronada 山の北西方、北東向斜面に閃緑岩中に胚胎し、延長 250 m にわたり露出する鉱床を呼称する。本鉱床は走向 NW、傾斜 10° SW を示し鉱床胚胎 Zone としては南方主要鉱床の連続に位するが、鉱床は薄い massive ore よりなり、その上盤側に Disseminate ore 帯を伴うが、南方主要鉱床群に比べ著しく品位が劣り、探掘対象とはなり得ず、この両者間の massive ore の連続は現段階では考えられない。

(4) 北部 LA CHURA

CHINFORINAZO 鉱床南端部西方の尾根部に閃緑岩中に胚胎し分布する鉄床を云う。本鉄床は主要鉄床の上位に位し、主要部分は削剝され、僅く一部が尾根部に残っているもので、延長120m、最大巾50m、厚さ10~15mの小規模のものであるが、殆んど massive ore よりなり、品位は高い。

4. 鉄量・品位

鉄量計算に当つては、露頭の調査結果及び過去に実施された磁力探鉄、10本のdiamond drillingの結果等を総合して検討したが、1,500mの延長を持つ鉄床に対し、僅か10本程度の試錐では調査精度は極めて低く現段階では下記鉄量を算出するのが精一杯で今後引き続き試錐を実施し鉄量の増加及び品位のチェックを行う事が急務である。

(1) 埋蔵鉄量・品位総括表

① Massive ore (高品位鉄)

鉄床名	確定	推定	合計	品位			
				Fe	P	S	
北部 LA ENCANTADA (A~C)	850,000	-	850,000	53.01	0.262		
LA ENCANTADA (E~H)	5,649,000	656,000	6,305,000	56.83	0.253		
CHINFORINAZO	北部 (6~12)	6,641,000	2,067,000	8,708,000	54.24	0.073	
	南部 (12~18)	11,616,000	2,170,000	13,786,000	61.15	0.076	
	計	18,257,000	4,237,000	22,494,000	58.47	0.075	
ESPINAZO(1~11)	3,644,000	-	3,644,000	55.48	0.268		
合計	28,400,000	4,893,000	33,293,000	57.70	0.134		

② Disseminate ore (低品位鉄)

鉄床名	確定	推定	合計	品位		
				Fe	P	S
北部 LA ENCANTADA (A~D)	576,000 ^t	- ^t	576,000 ^t	23.59%	0.259%	
LA ENCANTADA (D~H)	2,293,000	8,000	2,301,000	31.12	0.186	
CHINFORINAZO (H~16)	7,112,000	2,082,000	9,194,000	34.70	0.141	
ESPINAZO (1~11)	836,000		836,000	47.91	0.250	
合計	10,817,000	2,090,000	12,907,000	34.42	0.161	
総計	39,217,000	6,933,000	46,200,000	51.20	0.142	

註) 上記①②の品位は下記算式の如く試錐コア及び露頭試料品位の平均(加重平均)

である。

$$\text{算式: } \frac{\text{使用試錐長} \times \text{品位} + \text{採取試料延長} \times \text{品位}}{\text{使用試錐長} + \text{採取試料延長}}$$

③ その他鉄床

PRIMOROSA		652,000 ^t	652,000 ^t	(55)%		
北部 LA CHULA		84,000	84,000	(54)		
計		736,000	736,000	(54.89)		

()内品位は推定

(2) 試錐による品位

種別	鉄床名	使用試錐名	Fe	S	P
Massive ore (高品位鉄)	LA ENCANTADA	16 10. 11	54.08%	1.650%	0.0591%
	北部 CHINFORINAZO	16 9. 8. 1	50.87	2.847	0.0631
	南部	16 2. 4. 5. 6	57.39	2.338	0.0614
Disseminate ore (低品位鉄)	LA ENCANTADA	16 10	36.51	1.782	0.0569
	CHINFORINAZO	16 6. 8. 9	34.75	2.95	0.0621

試錐品位

試錐番号	深 度 ft	厚 さ ft	Fe %	S %	P %
No 1	50 ~ 132	82	58.02	3236	0.0259
No 2	290 ~ 505.2	21.52	58.12	1819	0.0813
	61 ~ 75	14	66.01	2179	0.0159
No 3	94.6 ~ 156	61.4	62.01	2279	0.0458
	61 ~ 156	95	49.81	1804	0.0322
No 4	171 ~ 308	137	58.08	3192	0.287
No 5	186 ~ 232	46	50.78	1287	0.0557
No 6	360 ~ 527.33	167.33	57.71	2595	0.0642
	305 ~ 360	55	38.41	1854	0.0957
	305 ~ 527.33	222.33	52.93	2411	0.0720
No 8	256 ~ 335	79	46.91	328	0.0859
	335 ~ 385	50	32.43	3015	0.0526
	256 ~ 385	129	41.30	3178	0.073
No 9	50 ~ 200	150	49.05	2405	0.0714
	6 ~ 50	99	33.89	3534	0.0483
	200 ~ 255	249	43.02	2480	0.0622
No 10	171.5 ~ 260	88.5	50.31	1174	0.0910
	260 ~ 423.3	163.3	36.51	1782	0.0569
	171.5 ~ 423.3	251.8	41.36	1568	0.0689
No 11	60 ~ 190	130	56.65	1973	0.0374

註) No 3 孔は鉄量計算外のため鉄量品位に使用せず。

(3) 露頭試料による品位

種 別	鉄 床 名	試料個数及び延長米	Fe	P
Massive Ore (高品位鉄)	北部 LA ENCANTADA	4 ケ 126 m	53.01	0.262
	LA ENCANTADA	14 ケ 461 m	57.22	0.281
	CHINFORINAZO 北部	7 ケ 165 m	56.17	0.079
	" 南部	6 ケ 172 m	64.91	0.091
	ESPINAZO	10 ケ 309 m	55.48	0.268
Disseminate Ore (低品位鉄)	北部 LA ENCANTADA	2 ケ 39 m	23.59	0.259
	LA ENCANTADA	8 ケ 112 m	29.87	0.216
	CHINFORINAZO	8 ケ 280 m	34.69	0.159
	ESPINAZO	3 ケ 149 m	47.91	0.205

註) 試錐品位よりも露頭部品位の方が、鉄品位(特に Massive Ore 部)

及び燐品位ともに高くなっている。

5. 探 鉱 計 画

本鉱床には次の様な特徴がある。

- (1) 鉱床は層状の高温交代鉱床であり、母岩たる閃緑岩はかなり広範囲に弱スカルン化し、Massive Ore（高品位帯）の上下盤には Disseminate Ore（低品位帯）を伴う。
- (2) 現在迄に既に9本の試錐を実施し、鉱床の深部延長部を探鉱しているが、いずれも着鉱し、殆んど鉱体の厚みは変化せず連続している。
- (3) Massive Oreの露頭、試錐による連続状況は極めて安定性があり、品位の変動も割に少いが、低品位部は膨縮及び品位の変動が考えられ極めて不安定である。
- (4) 現存鉱量よりすれば年間精鉱120万屯が限度であり、より多くの鉱量を獲得する必要がある。

以上の理由により高品位鉱は勿論低品位鉱も将来採掘する上にその賦存状況、品位は大きな問題になるものと考えられるので、更に試錐探鉱を実施し鉱量の増加を計ると共に品位を確認する必要がある。

希望試錐位置及び錐進米（第3図参照）

試錐番号	掘進米	傾斜
1 A	200	-90°
2 A	140	"
3 A	150	"
4 A	250	"
5 A	200	"
1 B	200	"
2 B	320	"
3 B	380	"
8孔	1,840 ^m	

(註) 上記試錐のうち 1 A . 2 A
3 A . 4 A . 5 AはMexico側
の39年度試錐計画に含まれている。

Ⅲ 開 発 計 画

Ⅱ 開 発 計 画

当鉾山の開発計画に当つては、二通りの考え方が成り立つ。その一つは鉾石の自国内での消費を対象とした場合であり、他の一つは Mexico の製鉄所が新しく年産 200⁸ 万の精鉾を受け入れる能力を持つまで Peña Colorado の開発に対する投資を外国に求め、之に対する支払いは鉄鉾石をもつて充当する”と云う Mexico 政府の考え方に沿う計画である。

調査団は主として後者の場合につき Peña Colorado 鉾山の鉾量調査、採鉾及び選鉾計画の基礎調査及び選鉾試験の結果に基き開発計画 (A 案) を樹立した。

前者の場合には現存の製鉄所への供給は輸送距離の点で不利と思われるので一応 Manzanillo 附近に製鉄所が新に建設された場合を前提として開発計画 (B 案) を作成した。此の場合 Mexico の製鉄所の要求する精鉾の Fe 及び P 品位、塊鉾のサイズ、又購入価格等不明の為損益計算は出来ないが種々の条件のもとに起業投資額及び見積の原価の試算を行い参考資料として附記した。

A 案と B 案の主たる相違点は鉄鉾石中に含有される P 品位で A 案の如く日本向けに精鉾を送鉾する場合、P 品位を少くとも 0.05 % 以下に押える必要があり、従つて選鉾試験の結果によれば -200^{mesh} まで磨鉾しなければならぬので P 品位に拘泥しない B 案に比し cost 高となる。

開発計画 A 案 (日本向けに鉄鉾石を積出した場合)

1 適正生産量の決定

Peña Colorado 鉾山の埋蔵鉾量は露頭調査及び現在までの採鉾成果と合せ検討した結果理論埋蔵鉾量 46,200,000 t (Fe 51.20, P 0.142) を算出した。

上記理論埋蔵鉾量の内、可採鉾量は鉾床の形状、採掘粗鉾品位の調整、採掘の条件等により次表の如く考えられる。

地 区	対象鉾量	可採率	可 採 鉾 量	
			乾量 dry	湿量 wet
露 天 採 掘	11,600,000 t	約 90 %	10,200,000 t	10,500,000 t
坑 内 採 掘	31,000,000	約 60	18,100,000	18,600,000
計	43,300,000		28,300,000	29,100,000

但し露天採掘対象鉾量は鉾床の露頭地域の地形が急峻の為多少区域を拡げる事により甚だしく剝岩量が増す為剝岩比 1 : 1 以下の区域に限定した。

上記鉾量を基礎とし鉾山の寿命及び鉾床の形状より見た坑内採掘の条件等より本鉾山の

適正生産規模は現段階では100万t乃至200万tが妥当と考えられる。

又精鉱年度100万tと120万tの起業費を比較した場合両者間に其程開きが見られず、調査団は年度120万tを本鉱山の適正生産量とした。

年産120万tの場合鉱山寿命は約16年である。

2 ペレット 120万t/年 計画に対する前提条件

(1) 採 鉱

坑内外の採掘粗鉱量比は1:1とする。但し露天対象鉱量の終掘後は生産の全量を坑内より出鉱する。

露天掘に於ける剝岩は粗鉱対比1:0.83として計算する。坑内掘は出来る丈機械化する。

(2) 選 鉱

本鉱山の鉱石は鉱量の項に述べた如くP品位が高く精鉱のP品位を0.05%以下に押える為、選鉱試験結果に基きペレットとして使用する事が妥当と思われるので、精鉱の粒度は-200 mesh とし選鉱計画を立案した。

選鉱場は鉱床より直距離約2kmのMilau 地区に建設し全掘湿式磁力選鉱法とした。

選鉱歩留りは	65.5%
精鉱サイズ	-325 mesh 85%
精鉱のP品位	0.03%

(3) 精鉱の生産計画

出 鉱 量	精 鉱 (乾量)	粗 鉱	剝 岩	総採掘量	掘 進
年間 出 鉱 量	1,200,000t	1,800,000t	750,000t	2,550,000t	2,700m
月 間 〃	100,000	150,000	75,000	225,000	225
1日当り平均出鉱量	3,220	6,000	3,000	9,000	9
1日当り最大 〃	—	7,000	3,600	—	—
1時間当り〃〃	—	500	500	—	—

(4) 輸 送

山元よりManzanilloまでの鉱石輸送方法としては①鉄道による方法②トラックによる方法③スラリー輸送の三つの方法が考えられる。

前述の如くP品位を0.05%以下に押える必要がある為鉱石は-200 mesh にする。

必要があり、此の為に鉍石を鉄道又はトラックにより搬出し Manzanillo の選鉍場で選鉍を行うより山元に選鉍場を建設しスラリー輸送で直接 Manzanillo のベレット工場に送鉍した方がより cost が安くなる事が考えられ調査団としては③のスラリー輸送の方法を採用した。

なお調査団員中に鉄道及び道路の専門技術者が含まれて居らず且予定路線を踏査していないので輸送に関しては再検討する事が必要と考えられる。

以下3案の各々につき大要を記述する。

① 鉄道による方法

Mexico 政府と話合いの結果、鉄道を新設した場合 Peña Colorado の開発により、総て償却する事を前提とした。

Mexico の鉄道関係の専門技師によれば、 m 当り約 50,000 円 (約 U.S\$ 140) 程度と考えているが実際に山元より Manzanillo 間の予定路線を踏査して居らず将来実測を行つた場合可成り単価に変動を生じる可能性があるとしている。

調査団としては航空写真より作成した地形図及び現地の一部を視察した状況により、少くとも m 当り約 70,000 円 (U.S\$ 約 190) 程度は必要と考えた。従つて

山元～Manzanillo間約 70 km の鉄道新設及び之に要する、機関車、貨車其他の設備等を合せると 60～70 億円 (U.S\$ 16,000,000～20,000,000) 程度の巨額の投資を見込む必要がある。

仮りに上記 70 億円 (U.S\$ 20,000,000) の年産 120 万 t の精鉍 t 当りの返済金は年利 10% とした場合次の如くなる。

償却年数	10年 場合	949円/t
〃	25年 〃	642円/t

上記の如く 10年と 25年の償却年数により約 300 円 (U.S\$ 0.83) の開きがある。

(Mexico 側では鉄道の償却年数は 25年にする様希望しているが、鉍山の寿命にり考えた場合 10年で償却す可きと考える。)

又運送費は Mexico 側の賃料によると、 $1.80 \text{円} / \text{t} / \text{km}$ (U.S\$ 0.005 / t / km) で従つて山元より Mazanillo までの運送費は 126 円 / t (U.S\$ 0.35 / t) で輸送の際の積込及び積卸の費用を加えると約 226 円 / t (U.S\$ 0.63) となる。

上記により鉄道輸送による鉍石の 1 t 当りの cost は 1,175 円 (U.S\$ 3.26) と

考えられる。

② 道路による方法

道路の新設による運搬を考えた場合鉄道と同様予定路線に沿い実測して居ない為剝土岩量が不確定の為的確に単価を出し得ないが、年産120万tの鉄鉱石を輸送する為には大型のトラックを必要とするので幅員10m(有効巾9m)乃至幅員15m(有効巾13m)の舗装道路を必要とする。

路盤厚は少くとも0.57は必要と考えられ地盤の悪い処は最下部に更に0.30の切込み砂利層が必要と考えられる。

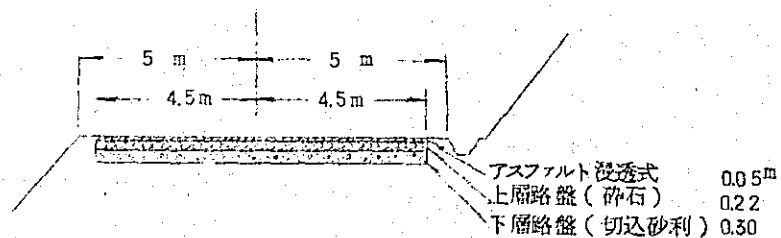
之等の道路は概算m当り30,000円(U.S\$80)乃至40,000円(U.S\$110)程度は必要と考えられ従つて山元よりManzanilloまで約70kmの道路建設費見込は25億円(U.S\$7,000,000)となり其他橋梁等の建設費を5億円とすると総経費は約30億円(U.S\$8,300,000)となる。

30億円(U.S\$8,300,000)の年産120万tの精鉱t当りの返済金は年利10%、償却年数10年の場合約407円(U.S\$1.13)となる。

運賃は少くとも10円~15円/t/km(U.S\$0.028~0.042/t/km)程度は必要と考えられ従つて山元よりManzanilloまで約70kmの運賃は700円~1,050円/t(U.S\$1.94~2.92/t)となる。

上記によりトラック輸送による鉄石1t当りのcostは平均1,282円(U.S\$3.56)と考えられる。

道 路 断 面



③ スラリー輸送

此の方法については各論のスラリー輸送の項に詳細に述べているが起業費見込は約16億円(U.S\$約440,000)程度と考えられ年産精鉱120万tのt当りの返済金は償却年数10年、年利10%の場合217円(U.S\$0.60)となる。

又精鉱屯当りの作業費見込は74円(U.S\$0.20)に過ぎない。

従つて山元よりManzanilloまでの精鉱1t当りのcostは291円(U.S\$0.80)程度と考えられる。

此の価格は鉄道及びトラック輸送のcostに比し極めて低廉で調査団としては当鉱山の輸送方法としてはスラリー輸送が最善と思料する。問題点としては敷設予定路線に沿い一部分を除き踏査していないので実測した場合単価に多少の変動が考えられる点と70kmに及ぶ長距離のスラリー輸送は現在世界中何処に於ても実際に行われて居らず本鉱山開発を行う以前に充分な試験を行う必要がある。

(5) ベレット工場

ベレット工場はManzanillo港の工業地帯に設置する。

山元よりベレット工場までは前述の如く、精鉱をスラリー輸送する。

パイプラインは約70km敷設する。

パイプラインに沿い連絡自動車道路を建設する。

ベレット工場の生産能力は年産120万tとする。

ベレット工場より船積地区までベルトにより輸送し、ストックパイルは船積地区に設ける。

(6) 鉱石船積設備及び護岸工事のみを鉱山側で負担する。

チャンネル及びドレネージ工事はメキシコ海軍側で行う。

(7) 海上輸送は45,000t~50,000t級の鉱石船を利用する。

(8) 其 他

① 所要電力は総て買電とし其の価格は4円/km(U.S\$0.01/km)とする。

鉱山側の負担する施設は受電設備のみとする。

② 作業日数は次の如く考える。

採鉱及び掘進	12ヶ月/年	実稼働日数	300日
剝岩	10ヶ月/年	雨期の内雨量の多い2月は作業を中止する。	
選鉱	12ヶ月/年	実稼働日数	300日
スラリー輸送	〃	〃	〃
ベレット工場	〃	〃	〃

③ 企業に必要な機器、部品及び物質のMexicoへの輸入税は無税とする。

3 ベレット 120万t計画に対する人員計画

部門別	実稼働人員			在籍人員			
	職員	鉱員	計	職員	鉱員	計	
採 鉱	坑外	11	82	93	11	91	102
	坑内	16	170	186	16	180	196
	小計	27	252	279	27	271	298
選 鉱	8	55	63	8	65	73	
工 作	8	25	33	8	30	38	
スラリー輸送	4	30	34	4	36	40	
事務所・学校	24	44	68	24	44	68	
計	71	406	477	71	446	517	
脱 水	—	6	6	—	8	8	
ベレット工場	13	42	55	13	46	59	
積込設備	3	30	33	3	30	33	
計	16	78	94	16	84	100	
合 計	87	484	571	87	530	617	

4 ベレット 120万t計画に対する開拓工事工程

開発工事工程のオー段階としては Manzanillo より山元に至る重機械運搬道路(将来のパイプ布設路線に近い)をオーに建設しなければならぬが出来るだけ既設の道路を利用する。又港湾のチャンネル及びドレネージ工事も本開発工事工程に準じ完了する事が必要である。

5 設備投資額及見算り原価の算定

(1) 返済資金総額(別表部門別投資額表参照)

建設期間は5ヶ年間で此の間に於ける設備所要資金は総額12,979百万円(U.S\$約36,050,000)である。

設備所要資金は、建設工程により夫々所要の時期が異なるが、平均して操業開始年度の1.7年前に上記金額が必要になる。従つて1.7年間の金利として2,206百万円(U.S\$6,130,000)を加算すると、返済額総計は15,185百万円(U.S\$42,180,000)となる。

(2) 年賦償還額(部門別投資額表参照)

上記返済資金総額を年利10%操業開始後10ヶ年間で均等に返済する場合は毎年

作業内容	開 発 期 間					生 産 期 間																	
	I	II	III	IV	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
探 査	■																						
計 画		■																					
機 材 発 注		■	■																				
“ 入 荷			■	■																			
土 木 工 事		■	■	■																			
“			■	■																			
露 天 掘 準 備				■	■																		
坑 道 掘 進				■	■																		
選 鉱 場 建 設		■	■	■																			
流 送 設 備		■	■	■																			
ベ レ ッ ト 工 場		■	■	■																			
積 込 設 備				■	■																		
建 物 其 の 他				■	■																		
露 天 採 掘																							
坑 内 採 掘																							

試験操業

↑ 開発決定

2,470百万円(U.S.\$約6,860,000)を返済する必要がある。

(U.S.\$42,180,000)年賦償還率 (U.S.\$6,860,000)

$15,185 \text{ 百万円} \times 0.167745 \div 10 \text{ 年} = 2,470 \text{ 百万円/年}$

精鉱t当りに換算すると

$2,470 \text{ 百万円} \div 1,200,000 \text{ t} = 2,059 \text{ 円/t (U.S.$5.44)}$ となる。

(3) 精鉱t当り総原価(作業原価表参照)

作業原価見込	1,890円/t	U.S.\$11.58
年賦償還額	2,059円/t	U.S.\$ 5.72
総計	3,949円/t	U.S.\$17.30

部門別投資額表

	投資額	
	百万円	U.S.\$
採 鉱	1,875	5,208,000
選 鉱	1,870	5,194,000
工 作	107	297,000
スラリー輸送	1,600	4,444,000
ペレット工場	3,500	9,722,000
港 湾	904	2,511,000
管 理	435	1,208,000
其 の 他	2,688	7,466,000
計	12,979	36,050,000

	精鉱t当り作業費	
	円	U.S.\$
採 鉱	416	1.15
選 鉱	390	1.08
工 作	38	0.11
スラリー輸送	74	0.21
ペレット工場	625	1.74
港 湾	74	0.21
管 理	189	0.52
計	1,806	5.02
本 社 費	42	0.12
支 払 利 子	42	0.12
合 計	1,890	5.25

開発計画B案（Mexico 国内向けの場合）

1 適正生産量の決定

Peña Colorado 鉱山の現段階に於ける理論埋蔵鉱量 46,200,000 t (Fe 51.20%, P0.142%) の内本開発計画の対象となり得るものは Massive ore (Fe 57.70, P0.134) Disseminate ore は低品位の為に対象となり得ない。依つて可採鉱量は鉱床の形状、採掘の条件等により次表の如くなる。

地 区	対 象 鉱 量	可 採 率	可 採 鉱 量	
			乾 量	湿 量
露 天 採 掘	8,500,000 t	約 90%	7,700,000 t	7,950,000 t
坑 内 採 掘	24,800,000	約 60%	13,800,000	14,200,000
	33,300,000		21,500,000	22,150,000

但し露天掘対象区域は剝岩比 1 : 1 以下の区域に限定した。

上記鉱量を基礎にして、塊鉱のみを生産した場合、塊鉱歩留り 75% 選鉱実収率 90% とすると精鉱量は約 13,500,000 t となる。但し品位は塊鉱の選鉱試験を行なっていないので不確実であるが Fe 60%, P0.15% と仮定した。

従つて適正生産量は 50 万吨～70 万吨と考えられるが、本計画では A 案と比較する意味で年産 120 万吨と仮定する。鉱山の寿命は約 11 年となる。

2 前 提 条 件

- 1) Manzanillo 港附近に製鉄所を建設し塊鉱を供給する。
- 2) 塊鉱のサイズは 1" ~ 1/2", 1/2 ~ 1/4" とする。
- 3) 塊鉄の比率は塊鉄 75% に比し粉鉄 25% とする。
- 4) 粗鉄は 1 次及 2 次破碎とし、上記サイズに篩分した後磁力選鉱する。
- 5) 精鉄の運搬は鉄道を山元より製鉄所まで約 70 Km 新設し貨車輸送をする。

3 設備投資額及び見積原価の算定

A 案と異なる点は選鉱設備中から磨鉄、脱水を除き、又パイプ輸送、ベレット工場、港湾設備を除く。輸送は鉄道を布設し Manzanillo 製鉄所に直送するものとする。見積原価の算定基礎は全く A 案と同一と仮定し算定する。

1) 総投資金額

投資金額 12,800 百万円
 開発期間の支払利子 2,206 } 計 15,006 百万円 (別表参照)

2) 精鉱屯当原価

作業費	1,095円	}計 3,129円/ト (別表参照)
年賦償還額	2,034	

註：若し自動車輸送を行うと

1) 総投資額

投資額	8,100百万円	}計 9,477百万円 (別表参照)
開発期間の支払利子	1,377	

2) 精鉱屯当り原価

作業費	2,151円	}計 3,249円
年賦償還額	1,098	

鉄道輸送の場合

部門別投資額

	投資額	
採 鉱	1,875百万円	U.S\$ 5,208,000
選 鉱	1,370	3,806,000
工 作	87	242,000
鉄 道	7,000	19,944,000
管 理	435	1,208,000
その他	2,033	5,647,000
計	12,800	35,555,000

作業費原価表

	精鉱ト当 作業費	
採 鉱	416円	U.S\$ 1.15
選 鉱	150	0.42
工 作	30	0.08
鉄 道	226	0.62
管 理	189	0.53
計	1,011	2.80
本社費	42	0.12
支払利子	42	0.12
合 計	1,095	3.04

自動車輸送の場合

部門別投資額

	投資額	
採 鉱	1,875百万円	U.S\$ 5,208,000
選 鉱	1,370	3,806,000
工 作	87	242,000
※輸 送	2,500	7,000,000
管 理	435	1,208,000
その他	1,833	5,092,000
計	8,100	22,556,000

作業費原価表

	精鉱ト当 作業費	
採 鉱	416円	U.S\$ 1.15
選 鉱	150	0.42
工 作	30	0.08
輸 送	1,282	3.56
管 理	189	0.53
計	2,067	5.74
本社費	42	0.12
支払利子	42	0.12
合 計	2,151	5.98

※但し道路建設費のみ

但し輸送は請負とする。

IV 開發計畫各論 (A案)

IV 開発計画各論 (A案)

1 採掘部門

1) 埋蔵鉱量

鉱種	確定	推定	合計
Massive Ore	28,400千t	4,893千t	33,293千t
Disseminate Ore	10,817 "	2,090 "	12,907 "
計	39,217 "	6,983 "	46,200 "

2) 採掘対象地区の埋蔵鉱量

露天採掘地区	11,600千t
坑内採掘地区	31,700 "
計	43,300 "

3) 可採鉱量

地区	対象鉱量	可採率	可採鉱量	
			乾量	湿量
露天採掘	11,600千t	約90%	10,200千t	10,500千t
坑内採掘	31,700 "	約60%	18,100 "	18,600 "
計	43,300 "	65%	28,300 "	29,100 "

※可採率の低下は品位調整のため Disseminate Ore を採掘しないためである。

4) 鉱山の寿命 (現在の鉱量よりみた場合)

生産規模	精 鉱	1,200千t/年 (Dryton Fe 67%)
	粗 鉱	1,752 " (Dryton Fe 50%)

寿 命

可採鉱量

$$28,300千t \div 1,752千t = 16.2年$$

5) 年度別出鉱計画 (Wet ton)

	露天採掘		坑内採掘		計	
	年度別採掘	累計採掘量	年度別採掘	累計採掘量	年度別採掘	累計採掘量
1	450千t	450千t	450千t	450千t	900千t	900千t
2	900	1,350	900	1,350	1,800	2,700
3	900	2,250	900	2,250	1,800	4,500
4	900	3,150	900	3,150	1,800	6,300
5	900	4,050	900	4,050	1,800	8,100
6	900	4,950	900	4,950	1,800	9,900
7	900	5,850	900	5,850	1,800	11,200
8	900	6,750	900	6,750	1,800	13,500
9	900	7,650	900	7,650	1,800	15,300
10	900	8,550	900	8,550	1,800	17,100
11	900	9,450	900	9,450	1,800	18,900
12	550	10,000	1,250	10,200	1,800	20,700
13	500	10,500	1,300	12,000	1,800	22,500
14			1,800	13,800	1,800	24,300
15			1,800	15,600	1,800	26,100
16			1,800	17,400	1,800	27,900
17			1,200	18,600	1,200	29,100
計	10,500		18,600		29,100	

6) 品位及比重

	品位	比重
Massive Ore	57%	4.2
Disseminate Ore	34%	3.2

7) 剝岩量

地名	剝岩量	備考
LA. ENCANTADA	7,780千t	SG=3
ESPINAZO	720 ♪	剝土量 殆んどなし
計	8,500 ♪	

8) 単位期間当作業量

単位..... wet ton

種 別	採 掘			剝 岩	掘 進
	露 天 掘	坑 内 掘	計		
年 間 出 鉱 量	900,000t	900,000t	1,800,000t	750,000t	2,700m
月 間 出 鉱 量	75,000	75,000	150,000	75,000	225
1 日 当 平 均 出 鉱 量	3,000	3,000	6,000	3,000	9
1 日 当 最 大 出 鉱 量	3,500	3,500	7,000	3,600	—
1 時 間 当 り 最 大 出 鉱 量	250	250	500	300	—
1 日 平 均 設 計 稼 働 時 間	(14 時 間)	(14 時 間)	(14 時 間)	(16 時 間)	—
1 日 方 数	2	2	2	2	2
<p>採掘及掘進関係 1年12ヶ月稼働 300日稼働 剝岩関係 1年10ヶ月々 250日々</p> <p>剝岩作業は雨季のうち、最も雨量の多い2ヶ月は作業中止する。</p>					

9) 露天掘計画

- ① 剝土け地形が急峻なため、大型ショベル、重ダンプトラックの組合せによる方法は不適当である。依つてブルドーザーによる階段採掘も行い、グローリー立坑に投入する。
- ② 採鉱は10mベンチ採掘でショベル、トラックの組合せによる機械採掘を行いグローリー立坑に投入する。
- ③ 運搬は架線式電気機関車とグランピーカーを使用する。

10) 採掘の概要

- ① グローリー立坑

剝 岩	No5G	No6G					計7立坑
採 掘	No1G	No2G	No3G	No4G	No7G		
立坑長	約500m						
- ② 最終階段角度 45°
- ③ グローリー剝岩量

No6G	約 6,000,000t	8,420,000t
No5G	約 1,200,000t	
々その他(押出)	500,000t	
No3G No2G	720,000t	

④ 採 掘

10 m ベンチ採掘で各 No1G, No2G, No3G, No4G, No7G に投ずる。

穿孔はエアートラック, ドリル 1 台 (2 方) 3" 壁孔穿孔で AN-FO を利用する。

ショベルは建設工事にも使用するので, ディーゼルショベル 2.3 m² を選定しトラックは廻転半径の小さい 4 輪式のアーサーの 30 t ダンプトラックを使用する。

小割りは露天ではコンプレッサー付小割専用機を使い尙坑内小割室で小割を行う。

⑤ 道 路

山元に至る主要運搬道路幅員 8 m 勾配約 1/8 約 7,700 m と山元事務所より山頂に至る 主要連絡道路幅員 7 m 勾配約 1/7 約 2,500 m を設定し, 此より各切羽連絡道路を各々ショベル用, ブルドーザー用を作る。ショベル用 2,000 m, ブルドーザー用 1,200 m その他連絡道路 1,000 m である。

尙 1,100 m Level 1,050 m Level のショベル用道路は推積研を利用する。

⑥ 修理工場

重機械修理工場を山元事務所近くに設ける。

11) 坑内採掘

① 採 掘

a) 採掘方法は, 鉱床の厚さが 2.5 m 以上の比較的厚い部分には中段長孔採掘 (Sub level Stoping) を行い, 厚さ 2.5 m 以下 2 m までの薄層の場合は残柱式採掘 (Open Stopes with Supports) を採用する。

採掘柱房の大きさは, 70 m × 40 m を 1 区劃とし, 各柱房の間には, 20 m の鉱柱を残す。

b) 採掘準備のため年間 2,700 m の坑道掘進を行う。

即ち 切羽坑道	1,600 m/年
立入及坑井	500 "
探鉱坑道その他	600 "
計	2,700 "

粗鉱 1,000 t 当り掘進長…………… 3 m

c) 切羽数及出鉱量

常に稼行している切羽数は下記の通り 7 切羽が必要であり, 更に品位の調整等を考慮すると 10 切羽位が常時準備されなければならない。

Sublevel Stopping

生産切羽 $360 \text{ t/方} \times 2 \text{ 切羽} \times 2 \text{ 方} = 1440 \text{ t/日}$
 準備切羽 $60 \text{ t/方} \times 2 \text{ 切羽} \times 2 \text{ 方} = 240 \text{ t/日}$ } 1680 t/日

残柱式採掘

生産切羽 $180 \text{ t/方} \times 3 \text{ 切羽} \times 2 \text{ 方} = 1080 \text{ t/日}$
 準備切羽 $60 \text{ t/方} \times 2 \text{ 切羽} \times 2 \text{ 方} = 240 \text{ t/日}$ } 1320 t/日

計 7 切羽 $3,000 \text{ t/日}$

a) 穿孔法

穿孔は長孔用大型ジャンボアーク及エアートラックを使用し追切にはエアーレックを使用する。

Sublevel Stopping の場合は切羽の厚さの中央に位置する二本の穿孔坑道より垂直扇型に長孔を穿ち最小抵抗線を $2.5 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ とする。

残柱式の場合は上向垂直に平行穿孔し、 $2 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ に配孔する。

e) 採掘の能率	Sub. S.	残柱式	追切其他
穿孔夫1名当り穿孔長	50 m/工	40 m/工	20 m/工
穿孔長1m当り起屯量	17 t/m	23 t/m	2 t/m

② 積 込

a) Sublevel Stopping の積込はスクレーパーを使用し残柱式の場合はトランスローダー及小型スクレーパーを使用する。

坑道掘進の積込にはロッカーショベル及小型スクレーパーを使用する。

b) 積込能率

機種	100HPスクレーパー	50HPスクレーパー	トランスローダー	ロッカーショベル
能率	150 t/工	75 t/工	75 t/工	33 t/工

c) 運 搬

840 m レベル坑内に一次クラツジャーがあるため、露天掘鉦石も坑内掘鉦石も共に坑内運搬を行い架線式電気機関車 (15 t 又は 12 t) を使用し、鉦車は 12 t グランビー鉦車を使用する。

坑道掘進の際には蓄電気機関車 ($6 \text{ t} \sim 8 \text{ t}$) と 6 t グランビー鉦車を組合せ、特に急速掘進用としてバンカートレンを使用する。

③ 其 の 他

- a) 人員輸送，資材運搬用として鉱床の端に傾斜13°の斜坑を設け300HPの捲揚機を設備する。
- b) 900mレベル坑口附近に固定式コンプレッサー500HP(2台)250HP(2台)を設備する。
- c) 通気は自然通気であるが，長い坑道掘進の場合や局部的通気不足な箇所には小型扇風機(5~20HP)を設け，ビニール風管を設ける。
- d) 排水は自然排水で各レベルの湧水は，斜坑に誘導し900mレベル坑口に放流する。

12) 人 員

	職 員	鉱 員	計
探 鉱 関 係	2名	8名	10名
露 天 採 掘	10	69	79名
坑 内 採 掘	16	180	196名
合 計	28名	257名	285名

職 種

探 鉱 関 係		露 天			坑 内		計
	名	技 師	長	1名		名	1名
技 師	1	技 師	師	2	技 師	6	9
技 師 補	1	技 師 補	員	3	技 師 補	10	14
		事 務 員		4			4
試 錐 夫	8	整 孔 夫		10	掘 進 夫	20	74
					採 掘 夫	36	
		重 土 工 機 運 転 手		17	積 込 夫	40	57
		運 搬 夫		6	運 搬 夫	14	20
		其 の 他		26	其 の 他	62	88
		雑 役		10	雑 役	8	18
計	10名	計		79名	計	196名	285名

13) 起業工事費

露天関係

機械設備	381,985千円	事務所, 倉庫, 火薬庫, 修理工場
道路	132,100	
建家	12,390	
運搬設備	65,300	
その他	82,265	
計	674,040千円	工具器具, ガソリンタンク, その他
坑内関係		
機械設備	663,185千円	電車用架線工事, 坑口化粧, 排水溝 その他 圧縮機室, 電気工事, 電話, 火薬庫, 捲揚室
坑道掘進	360,245	
坑道附帯工事	85,695	
その他設備	91,350	
計	1,200,475千円	
合計	1,874,515千円	

14) 主要機械設備

機種	仕様	数量
シヨベル	P&H チーゼル	2
トラック	エア-シー PR619C 30t	3
ブルドーザー	Cat D-8	3
ドーザーシヨベル	Cat D-977H	1
エヤトラックドリル	Dember PR-123	3
積込機	E1MCO-4DH	3
スクレーパー	Toy 125HP, 100HP, 50HP	8
トランスローダー	Toy-TL-55	3
ジャンボ	Buk-22, BBC-54RFL	2
コンプレッサー	500HP(2), 250HP(2)	4
電 車	15t(2), 12t(4)	6
鉞 車	12t グランビー	60
蓄電池機関車	6t	5

鉦 車	2.5 m ²	50
バンカートレン	神戸振興製 35 m ²	1
アリマツククライマー		3
トラックその他	トラック(4) ジープ(5) その他(2)	11
其 の 他		1式

主要道路

事務所—山元事務所	巾 8 m 勾配 1/10	7,700 m
山元事務所—	1,400 m × 7 “ 1/7	2,500 m
シヨベル甲切羽連絡道路	“ 8 “ 1/10	2,000 m
ブル用切羽連絡道路	“ 5 “ 1/4	1,200 m
その他連絡道路	“ 5 “ 1/10	1,000 m
事務所—900 m 坑口	“ 7 “ 1/10	2,000 m
其 の 他		2,000 m

主要坑道

700 m L コンベヤー坑道	2.3 × 2.8	1/50	1,500 m
820 m L 連絡坑道	3.0 × 4.0	1/50	550 m
900 m L 運搬坑道	2.8 × 3.5	1/200	2,400 m
1,000 m L 運搬坑道	2.8 × 3.5	1/200	800 m
1,100 m L 研運搬坑道	2.8 × 3.5	1/200	700 m
切羽準備坑道	2.5 × 3.0	1/150	1,300 m
本 斜 坑	2.5 × 3.0	13°	1,300 m
連絡斜坑	2.5 × 2.5	25°	400 m
露天用, 坑井	2.5 × 2.5 × 3.5 × 3.5		1,140 m
坑内用, 坑井	3.5 × 3.5		700 m
700~820 m 坑井	4.0 × 4.0		240 m
820~900 m 坑井	4.0 × 4.0		160 m

15) 作業費

	露天掘	坑内掘	計	粗 鋳	精 鋳
物品費	千円/年	千円/年	千円/年	屯当円/t	屯当円/t
火薬代	26,208	32,573			
鋼材類	13,085	32,725			
燃料油脂	4,692	1,310			
その他	37,200	38,780			
計	81,180	105,388	186,568	103	155
労務費	75,320	126,800	202,120	113	168
経費					
修理費	51,334	36,000			
電力費	—	14,537			
その他	9,900	—			
計	61,234	50,537	111,771	62	93
合計	217,724千円/年	282,725千円/年	500,459千円/年	278円/t	416円/t
粗鋳屯当り	242 円/t	314円/t	278円/t		
精鋳屯当り	363 "	471 "	416 "		

註，露天掘原価の中には剝岩費を含む。

坑内掘 “ “ 掘進費を含む。

2 選 鋳 部 門

選鋳計画は，最終的には計画粗鋳に最も類似しているC鋳についての試験結果（オ2表—1，オ9表—1～オ9表—5及びフローシート163/13参照）を元にして作成した。

選鋳方法は精鋳中の不純成分P含有量を1.05%以下にするため別添フローシートの如く全泥湿式磁選法とした。選鋳場位置は諸種の状況を勘案して本鋳床より約2km離れたMilan地区に定めた。

選鋳による品位上昇は粗鋳Fe 50%に対し，精鋳Fe 67%で尾鋳Fe 13%である。此の場合，選鋳歩留り68.5%，実収率は91.8%となる。

選鋳場の能力は月間粗鋳処理量175万吨，精鋳120万吨（Fe 67% -325Mesh 85%）とする。

尾鉱量(乾量)は年間55.2万屯となる。尾鉱累計は約900万屯となる。

1) 選鉱計画の概要

- ① 粗鉱精鉱尾鉱の各品位、各操業成績処理能力は前記の通りとする
- ② 稼働状況は次の通りとなる。
操業日数は1ヶ年12月360日操業で、1次~2次破碎は2方/日、磨鉱脱水は3方/日、設計運転時間は各々10時/日、22時/日とする。
- ③ 設計処理能力は1次破碎、900 t/h、2次破碎500 t/h磨鉱以下は230 t/hとする。又粗鉱、精鉱及尾鉱の真比重を各々4.1、4.6、1.5とする。
- ④ 3段破碎とし最終産物の寸法は-25%(-1^o)とする。
- ⑤ Rod MillはOpen Circuitにより20 mesh grinding Ball Millはサイクロンとの組合せてClosed Circuitにより-200 mesh grindingを行う。
- ⑥ Rod Mill産物に対して高磁力ドラム型選別機を通し更に粗鉱、精鉱はCyclonにかけ分級し尾鉱はハイドロセパレーターで分級濃縮する。
CyclonのUnder FlowはBall Millで2次磨鉱、Over Flowは3 Drum Typeの選別機に導く。
最初のDrumは高磁力で精鉱は2 DrumでCleaningを行う。尾鉱は最終尾鉱となる。
Cleaning中の尾鉱は片刃とし2次の磨鉱系統へ繰返す
- ⑦ 貯鉱量は約6000 t乾量とする。
- ⑧ 尾鉱は濃縮してポンプ輸送により尾溜ダムに導く
- ⑨ 選鉱用水は上澄水を主として使い不足分を河川より補う。
- ⑩ ベレット工場内の脱水部門も本選鉱計画中に含む。

2) 選鉱設計

- ① 設計の概要については添付図面参照
- ② 使用した原単位は下記の通りである。
- ③ 使用電圧

項目	粗鉱屯当	精鉱屯当
電力量	21.5 KWH	31.1 KWH
ロッド	0.4 Kg	0.6 Kg
ボール	0.6 Kg	0.9 Kg
用水	6.0 m ³	8.8 m ³
人員	0.013人	0.018人

電気工作物、種類	標準電圧
Motor 50HP以上	3300 volt
Motor 5~40HP	440
Motor 4HP以下	220
照明設備	220~125

④ コンクリート用骨材

川砂利、又は坑道掘進機を適分使用する。

砂は海岸附近又は適当な河岸より採取する。

⑤ 廃滓ダム

当初工事中による土砂及岩石で築堤する。

又コンクリートダムは操業後必要に応じて築造する。 (添付図面参照)

3.) 起 業 費

単位 円

項 目	キカイ代全材料費	輸 送 費	現地工事費	計
機 械 設 備	695,832		18,453	714,285
土 木 工 事	58,364		134,179	192,543
建 家	25,344		103,616	128,960
ベルトコンベヤ設備	90,715		36,716	127,431
受配電設備	49,000		20,000	69,000
脱 水 設 備	107,020		18,348	125,368
廃 滓 ダ ム	50,385		121,664	172,049
雑 工 事	46,980		24,340	71,320
合 計	1,114,640	277,909	477,316	1,869,865

4.) 作 業 費

項 目	年 間 金 額	粗 鉄 屯 当	精 鉄 屯 当	備 考
物 品 費	175,343千円	100 <u>10</u> 円	146 <u>10</u> 円	
労 務 費	50,502	28 <u>00</u>	42 <u>10</u>	
経 費	242,372	138 <u>60</u>	202 <u>2</u>	
計	468,217	267	390	

5) 設備の概要

① 主要設備

	名 称	数 量	仕 様	
1 次 破 砕 系 統	粗 鉄 ビ ン	1	容量 200 t (1列車分)	
	エプロンフィーダー	1	1.8m×8.0m 900t/h	
	チャイロトリークラツシャー	1	42'×65' 300HP 900~1000t/h	
	ベルトコンベヤー	1	48'×20m 900~1000t/h	
	オーバヘッドクレン	1	20 t	
	貯 鉄 槽	2	2500t×2	
	エプロンフィーダー	2	1.2m×4.0m 500t/h	
	ベルトコンベヤー	1	92'×14.30m(長距離) 500t/h	- 1/50
2 次 破 砕 系 統	ストレージオアビン	1	容量 250 t	
	エプロンフィーダー	1	1.2m×3.0m 500t/h	
	ベルトコンベヤー	7 8.5 ^M	42' 500t/h	
	"	7 8.0 ^M	40' 400t/h	
	"	7	18' 100t/h	
	振 動 篩	2	6'×14' 2デツキ トップ 2' ロウアー 1 3/4'	
	メタルデエテクター	1		
	秤 量 機	1	常用値 500 t/h	
	オーバヘッドクレーン	1	20 t	
オ ア ビ ン	1	5000t		
磨 鉄 磁 選 系 統	ベルトコンベヤー	2式	120 t/h	
	ロッドミル	2	10 1/2×12' ホッパーフロータイプ700HP/台	
	ボールミル	7	10 1/2×16' " " 900HP/台	
	スラリーポンプ	12	6' 内6台予備	
	サイクロン	20	1.2' φ	
	デストリビューター	6		
	ドラムセパレーター	2.4	1ドラムタイプ 0.6×1.7M / drum	
	"	2.4	3ドラムタイプ	
	デマグネタイザー	8	5 φ	
	オーバヘッドクレーン	4	10t 2台 5t 2台	
	ウオターフィードメーター	12		
	サンプラー	4	湿式2 乾式2	

a) ロッドミルの供給量は秤量機を併用したコンスタントフィードメーターを用いフィード量の自動制御を行う。

b) ミル、ドラムセパレーター及ポンプへの給水量は給水量調節計を用い自動制

御を行ひ。

c) ドラムセパレーターへの給鉱パルプ濃度は一次の粗選で45% 2次では20%とする。

d) ミルのロッドは4"φ ボールは1"~2"φ を各々適宜選定使用する。
補給はレール運搬をする。

	名 称	数 量	仕 様
廃 滓 及 用 水 系 統	ハイドロセパレーター	2	22"φ
	スイツクナー	1	160'φ
	スラリーポンプ	3	4"
	サイクロン	3	12"φ
	ポリウートポンプ	5	1台予備 4.5m ³ /min/3 繰返水用
	タービンポンプ	3	1台予備 3.5m ³ /min 新水用
	パーティカルポンプ	4	1台予備 2.5m ³ /min 新水用
	ウオータータンクレベルゲージ	2	自動運転用
脱 水 系 統	スイツクナー	2	60'φ
	スラリーポンプ	4	4" 予備2台
	デスクフィルター	6	8'φ×6disk 予備1台
	バキュームポンプ	5	水封ロータリー式
	コンプレッサー	2	20m ³ /min 2Kg/cm ² 予備1台
	フィルトレーイポンプ	2	2.0 m ³ /min
	メリックスケール	1	
	サンプラー	1	
	ベルトコンベヤー	200m	20"
	パーティカルポンプ	1	2.5m ³ /min
其 の 他	試験分析装置	1式	試料調整装置、化学分析装置 選鉱試験装置等

a) 用水タンク容量は新水、繰返用水も各々1時間分とする。

b) 用水ポンプは新水、繰返用水用も各々自動運転とする。

c) 廃滓は4"ポンプにてテーリングダムに送泥、サイクロンにて分級、粗粒部分で築堤を行いスライムは堤内に放流する。

堆積粗粒サンドは適宜ブルトラーを使用して整堤する。

d) パイプで流送されて来た精鉱は一旦50'φスイツクナーで濃縮してフィルターを通し脱水する。

6) 人員(実稼働人員)

職員	8名	内訳	技師	2名
			技師補	6名
鉦員	61名	内訳	操業担当	37名
			保全 "	13
			分析 "	9
			事務 "	2
			計	69名

3 工作部門

1) 総括

① 人員

職員	8名	内訳	技師	3名
			技師補	5名
鉦員	28名	内訳	機械工	5名
			電工	6名
			図工	3名
			大工	2名
			雑工	10名
			事務	2名

計 36名

② 起業費

項目	機器及び材料費	輸送費	現地工事費	計
機械工場設備	18,500千円	4,625千円	3,075千円	26,200千円
電気工場設備	3,490	870	950	5,310
受電設備	52,000	13,000	10,000	75,000
合計	73,990	18,495	14,025	106,510

③ 作業費

項目	年内金額	粗鉱t当	精鉱t当
物品費	7,700千円	4. 千円	6. 千円
務務費	2,949.8	16.8	24.6
経費	7,861	4.5	6.6
計	45,059	25.7	37.5

2) 計画の概要

採掘部門の機械の修理は主として採鉱側が担当別個に計画しており、本計画では主として採掘を除く坑外施設の保全を担当する目的で設備容量及び人員構成を考えられる。又 Manzanillo には民間の小規模の修理工場外海軍の修理工場があり之等を1部利用する事として、山元の設備としては必要最少限に止めた。

受電設備としては、使用電力量の最も多い選鉱場に近接した箇所に Substation を設け、之より各所に配電する事とした。

但し受電所までの送電設備は電力供給側が全額之を負担する事として起業費を見込まず、又送電線の維持管理も電力供給側が担当する事として、その費用は作業費の中に入れていない。

3) 設備の概要及び特記事項

① 機械工場設備

設備の概要

項目	数量	仕様
旋盤	1	8'
"	1	6'
シーパー	1	24'
ミーリングマシン	1	
ボール盤	1	
溶接器	1	
エアハンマー	1	
コンプレッサー	1	110 HP
建家	1	250m ² 鉄骨

② 電気工場設備

設備の概要

項目	数量	仕様
乾熔器	1	
トロリーホイスト	1	容量3t
建家	1	150m ² 鉄骨

③ 受電所設備

設備の概要

項 目	数 量	仕 様
線路開閉器	1	69000V 200A
碍子型遮断器	1	コンプレッサー付
変圧器	1	3φ 60/3KVA On load付
配電盤	6	

特記事項

受電圧	60,000V	需用率	6,75
設備総容量	7,600KW	最大需用電力	4,750KW
不 等 率	1,2	受電所容量	6,000KVA

4 スラリー輸送部門

鉾山から港湾（ペレット工場）までの運搬として鉄道輸送、自動車輸送、スラリー輸送が考えられる。メキシコ政府としては地方産業開発として鉄道輸送案を持っているが此の建設費は港湾より選鉾場に至る地形が非常に険しい為に非常に巨額になりベニヤコロラダ鉾で償却する事は出来ないものと考えられる。

メキシコ側では約50,000円/m、約35億円と算定しているが現地の状況から判断すると、70,000円/m位必要と考えられる。

調査団としては機関車、貨車設備等を考慮すると60億～70億円の巨額な投資額を必要であらうと推定している。

自動車輸送は大型トラック使用する時はランニングコストが高い点で難点もある。

加うるにベニヤコロラダ鉾山は選鉾試験で明らかになつた様にall elime方式をとらざるを得ず茲にスラリー輸送計画が検討された。

1) スラリー輸送計画の前提条件

- ① カナダ国の International Nickel Company (通称 INCO) が実際に行っているペレットフィートのスラリー輸送を見学しその資料を参考とした。
- ② 流送試験をしなくてはならぬが本計画では自然流速は5%勾配、スラリー輸送は0.5%勾配を原則とし流速を1.56 m/Secとした。
- ③ 木管パイプ(10'径)一系統としポンプ類は予備を用意した。

- ④ 送電線はメキシコ電力会社がパイプ配線に沿って送電するものとし受配電設備のみ計上した。
- ⑤ パイプ布設線路は図面 (1/10000) で設定し布設に要する道路建設費は約 7,000円 / m 要するものとし超過分は予備金を充当する事とした。
- ⑥ パイプ布設は原則として道路の片側に設けるものとし吊橋、棧橋も一部計上した。
- ⑦ 道路建設工事は一応露天掘りに用意した重機械類で作業出来る処は成るべく直営工事にし他は請負工事として企業費の逦減を図つた。
- ⑧ パイプ路線は実際に踏査し検討さるべきで従つて道路工事費、橋梁、棧橋建設費も変動するものと考えられる。

2) 企業費

ポンプ(モーター含む)設備	321,000千円	テレビコントロール設備含む
変電所及配電	68,000	
輸送費	97,500	$389,000 \times 0.25$
計	486,500	
パイプ(木管)及木樋	325,700	サポート材含む
パイプ附属設備	71,700	
パイプポンプ据付費	200,000	
輸送費	18,300	
計	615,700	
道路	498,800	
(合計)	1,600,000	

3) 作業費(管理費除く) 精鉱屯当り

物品費	10,920千円/年	円/屯	910	
労務費	22,200	1850		但し修理工はベレット工場労務費に含む
電力費	55,920	4640		$\frac{1792 \times 4 \text{円/屯}}{256 \times 60 \text{m}} = 46.40 / \text{ton}$
計		7400		

¥1.76/tonmile \doteq 0.49¢/ton mile

4) 人員 (但し修理工、雑夫等は他より転用)

技師	1人	200,000円/月
技師補	3人	100,000円/月
運転手	3.0人	30,000円/月

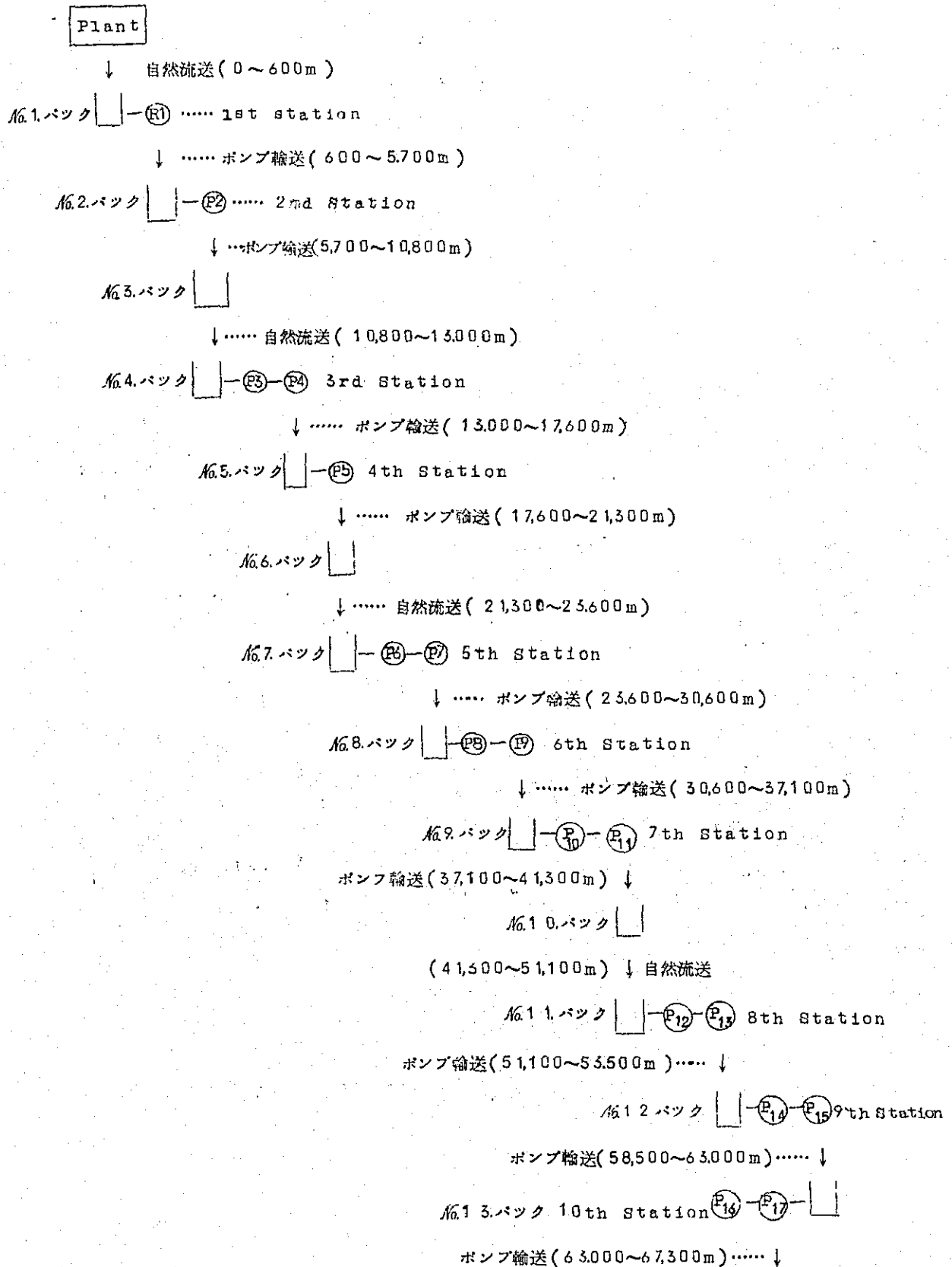
5) スラリー輸送計画

輸送量 (乾鉱量)	120万t/年
運転時間	24 H/day 365 day/year
鉱石真比重	4.6
輸送濃度	40%
輸送液比重	1.456
選鉱量 (乾鉱量)	2.56 t/min
ポンプ揚量	4.6 m ³ /min
使用管径	250mm
管内流速	1.56 m/sec

6) 輸送仕様 下記の通り

ステーション	輸送区間	輸送方法	標高(起点)	標高(終点)	標高差	輸送管路長	管路低抗	総揚程	1台当 ポンプ揚程	ポンプ 台数
	Plant ~1st	自然流送	630 ^m	600 ^m	-40 ^m	600 ^m	8.4 ^m	-22.6	-	-
1st	1st ~2nd	ポンプ	595	565	-30	5,100	71.4	41.4	42	1
2nd	2nd ~2'	ポンプ	560	530	-30	5,100	71.4	41.4	42	1
	2' ~3rd	自然流送	525	445	-80	2,200	30.8	-49.2	-	-
3rd	3rd ~4th	ポンプ	440	445	+5	4,600	64.4	69.4	35	2
4th	4th ~4'	ポンプ	440	430	-10	3,700	51.8	41.8	42	1
	4' ~5th	自然流送	425	375	-50	2,300	32.2	-17.8	-	-
5th	5th ~6th	ポンプ	370	340	-30	7,000	98.0	68.0	35	2
6th	6th ~7th	ポンプ	335	310	-25	6,500	91.0	66.0	35	2
7th	7th ~7'	ポンプ	305	310	+5	4,280	58.8	63.8	35	2
	7' ~8th	自然流送	305	51	-254	9,800	137.2	-116.8	-	-
8th	8th ~9th	ポンプ	46	10	-36	7,400	103.6	67.6	35	2
9th	9th ~10th	ポンプ	5	8	+3	4,500	63.0	66.0	35	2
10th	10th ~工場	ポンプ	3	10	+7	9,300	60.2	67.2	35	2
						67,300				17

7) ポンプ配置図



8) 輸送ポンプ仕様

項目	単位	仕 様									
ポンプ形式		SP II-200									
接液部材質		ゴムライニング									
輸送液		鉄 鈹 鈹 石 スラリー									
粒子真比重		4.6									
送液濃度	%	40									
液比重		1.456									
粒子粒度		-325メッシュ 85%									
場 量	m ³ /m	4.6									
使用管径	mm	250									
管内流速	m/s	1.56									
ステーション		1st	2rd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
起点標高	m	595	560	440	440	370	335	305	46	5	3
終点標高	m	565	530	445	430	340	310	310	10	8	10
標高差	m	-30	-30	+5	-10	-30	-25	+5	-36	+3	+7
配管長さ	m	5,100	5,100	4,600	3,700	7,000	6,500	4,200	7,400	4,500	4,300
管路抵抗	m	71.4	71.4	64.4	51.8	980	910	588	103.6	63.0	60.2
総揚程	m	41.4	41.4	69.4	41.8	68.0	66.0	63.8	67.6	66.0	67.2
ポンプ台数		1	1	2	1	2	2	2	2	2	2
1台当り総揚程	m	42	42	35	42	37	37	37	35	35	35
ポンプ回転数	r.p.m.	980	980	900	980	900	900	900	900	900	900
ポンプ効率(清水)	%	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
・ (スラリー)	%	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6
ポンプ用電動機		150Kw/69	150Kw/69	110Kw/69	150Kw/69	150Kw/69	150Kw/69	150Kw/69	110Kw/69	110Kw/69	110Kw/69
使用Vベルト		DX12	DX12	DX10	DX12	DX10	DX10	DX10	DX10	DX10	DX10
Vベルト速度	m/s	20.5	20.5	18.9	20.5	18.9	19.9	18.9	18.9	18.9	18.9
インペラ側ベアリング		22226K									
ベルト側ベアリング		32324DB25									
ベアリング潤滑		オイルバス									
ポンプ軸動力	Kw	110.2	110.2	91.9	110.2	97.2	97.2	97.2	91.9	91.9	91.9

5 ペレット工場部門

ペレット工場は現在行なわれているペレット試験、更にパイロット試験後に設計さるべきであるが、此等試験未了の為日立造船株式会社提出の資料等を参考にして、次の前提条件の下に企業費及作業費を試算した。

1) 前提条件

- ① 精鉱は選鉱場よりスラリー輸送される赤鉄鉱約5%混りの粉磁鉄鉱で精鉱サイズ325mesh 85%、Fe品位67%、P品位0.03%とする。
- ② 濃縮装置及脱水装置は選鉱場企業費に便宜上加えられた。従つてペレット工場企業費中には含まれない。
- ③ ペレット工場生産能力は年間120万tとし機械の様式は一応ドイツルギ社のHorizontal Gate with hearth and Side Layer方式をとつた。
- ④ ペレット工場の貯鉱量は約6000t(湿量)とする。
- ⑤ 所要電力はすべて買電し、その価格は4円/KWで受電設備のみ設ける。

2) 企業費

		千円	
貯鉱槽設備	1式	40,000	
造粒設備	1式	72,000	
焼結設備	1式	1,530,000	
計装計器	1式	36,500	
電気設備	1式	392,000	
変電所	1式	50,000	4000 KVA
(小計)		2,120,500	
建築工事		565,000	
煙突工事		56,500	
据付費		190,000	
(小計)		811,500	
輸送費		480,000	
その他		88,000	
(小計)		568,000	
合計		3,500,000	

3) 人 員

工場長	1人	300,000 円/月
技 師	2人	250,000 円/月
事務長	1人	200,000 円/月
事務員	6人	100,000 円/月
修理工	6人	100,000 円/月
職 長	1人×3方	平 均
運 転 工	9人×3方	100,000 円/月
雑 夫	3人×3方	
職 員	13人	55名 (但し船積部門、スライム輸送部門の事務も兼ねる)
鉞 員	42人	

4) 作 業 費

① 物 品 費	ベルト工場修理及保守	144,000 円/t
	燃 料 費	190,200
② 労 務 費		51,000
③ 電 力 (28 KWh/t)		100,100
④ 土地使用料 @ 100×250,000m ²		20,400
そ の 他		119,300
(計)		625 円/t

6 港湾積込部門

1) 計 画 概 要

鉞石の船積設備は船積設備及護岸工事のみ行い、チャンネル及ドレナージ工事はメキシコ海軍省側で一切行い。

年間積出量は、120万tとする。

対象船舶は45,000～50,000t級とする。

貯鉞場の最大貯鉞量は20万t、面積24,000m²。

貯鉱及積出機械

能力 1,000t/時	スタッカー	2基
"	シローダー	2基
"	ベルトコンベヤー	2基

積込能力 公称 2,000t/時

2) 設備費

貯鉱設備及払出機械	一式	600,000千円
港湾護岸工事	一式	200,000 "
土地買収費	40,000m ²	4,000 "
その他		100,000 "
合 計		904,000千円

3) 人員

技師補	3名
船積作業員	21名
修理工	5名
事務員	3名
雑役	1名
計	33名

4) 作業費

① 物品費	維持修理費	30,000千円/年
	其の他物品費	10,000 "
	計	40,000 "
② 労務費		18,000 "
③ 経費	電力費	7,500 "
	港湾使用料	18,000 "
	其の他	5,500 "
	計	31,000 "
	合 計	89,000 "
	精鉱屯当	74 円/屯

7 管 理 部 門

選鉱場の西方に綜合事務所、倉庫を設け更に西方の平地に社宅、合宿、病院、学校、教会等を建設する。

用水は、選鉱用水の一部を分岐し給水する。

1) 人 員

事 務 長	1 名
主 事	2 "
主 事 補	4 "
一般事務員	34 "
雑 役	10 "
医 師	2 "
看 護 婦	4 "
教 師	10 "
計	68 "

2) 起業工事費

建 物	235.250 千円
設備工事	109,800 "
備品その他	89,950 "
合 計	435,000 "

主要建物

事 務 所	800 m ²
倉 庫	600 m ²
社 宅	375 m ²
合 宿	1,600 m ²
ク ラ ブ	200 m ²
学 校	850 m ²
病 院	500 m ²
教 会	

主要設備

給水設備	
排水設備	
配電工事	
電話設備	
道路	
其の他	土地買収、整地、植林等
備品	
事務所備品	一式
病院 "	一式
学校 "	一式
自動車 "	(トラック(3)、バス(2)、ジープ(2))

3) 作業費

① 物品費	7,080 千円/年
② 労務費	46,440
③ 経費	60,750
小計	114,270
④ その他	

廃滓ダム、築堤引当金、税金

その他

計 112,730 千円/年

合計 227,000 千円/年 精鉱屯当 185 円/屯

⑧ その他

1) 技術指導料

本鉱山開発のため、開発期間約5ケ年(うち2カ年は探鉱及び計画)日本人技師により開発及操業について技術指導するものとして計画した。

派遣技術者

技師長 1名

地質技師 2名

採鉍技師	2名
選鉍 "	2 "
土木 "	2 "
電気 "	2 "
機械 "	2 "
技術助手	5 ~ 10名

技術指導料 5ヶ年間合計 725,000 千円

2) 試験及設計料

試験費	岩石試験及分析	5,000 千円
	選鉍試験	3,000
	流送試験	15,000
	ペレット試験	5,000
	計	28,000 千円
設計料	選鉍場設計料	30,000
	流送設備	45,000
	ペレット工場	30,000
	船積設備	10,000
	計	115,000 千円
	合計	143,000 千円

3) 探鉍費

物理探鉍	36,000 千円	
試錐	273,000 "	メキシコ政府により既に要した 調査費
設計料	23,040 "	
キャンプ建設費	72,000 "	
調査費	6,560 "	今回日本政府側の調査費
39年以降の調査費	158,800 "	
合計	570,000 "	

4) 予備費

投資額の約10%を見込む

合計 1,250,000 千円

即 ち

技術指導料	7 2 5,0 0 0 千円
試験料及調査費	1 4 3,0 0 0
探 鉱 費	5 7 0,0 0 0
予 備 費	1, 2 5 0,0 0 0
総 計	2, 6 8 8,0 0 0 千円

V 結 論

V 結 論

Peña Colorado 鉱山に関し、上述の如く各項目に亘り、検討した結果、種々の前提条件を満足させる状況にあれば、一応何とか稼行の対象となると考えられる。

特に本鉱山で問題となる事項は次の如くである。

1) 鉱量及び品位

本鉱山に対する探鉱の精度は極めて低く、今後可成りの試錐を実施し鉱床を確認するとともに鉱量の増加及び品位の再検討をする必要がある。

特に磷鉱物を含有するため、鉱石を-200メッシュにする必要があり、従つて現状ではベレット工場の建設を必要とする関係上現段階に於て推定しうる鉱量のみでは甚しく不足していると考えられ鉱量の増加は極めて切実の問題である。

従つてPeña Colorado 及び周辺鉱区を含めベレット工場に対する鉱石供給源の探査が急がれると考える。

2) 採鉱及び選鉱

特に問題はないが、坑内採掘は将来生産量が増加した場合露天採掘に比しコスト及び対象鉱量を多く必要とすることになり、今後露天採掘の可能な鉱床の発見に努力する必要がある。

3) スラリー輸送

70 Km 近いスラリー輸送は現在世界に於ても、実際に実施している事例がなく、本鉱山の開発以前に十二分な試験を行う必要がある。

4) 電 力

電力の所要量が5,000 KW を越える場合、送電線その他の施設はメキシコ側で負担するため、鉱山側は受電設備以降を考えている。

5) 金 利

金利を10%にしているため、これより低利の資金が借りられた場合鉱山の経営も楽になるのは当然であり、この点今後検討を要する。

6) 港 湾

港湾関係のうちチャネル、ドレナージュ工事はメキシコ海軍省で実施することを前提としており、従つて鉱山側は船積に必要な岸壁工事及び船積設備のみを考えている。

7) 総投資金額の返還

設備投資金(利息を含む)の返還は10年として計算した。

鉍量計算明細表

北部 LA ENCANTADA (A~C) (MASSIVE ORE)

確定	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉍量	品位	
										Fe	P
	A	m ²	960m ²	480m ²	20 m	9,600 m ³	4	84 %	t	%	%
確定	A~B	960	2,880	1,720	49	84,280	"	"			
	B~C	2,480	2,560	2,520	53	133,560	"	"			
	C	2,560		1,280	20	25,600	"	"			
						253,040	4	84	850,214	53.01	0.262

LA ENCANTADA (E~H) (MASSIVE ORE)

確定+推定	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉍量	品位	
										Fe	P
	E	m ²	6,770m ²	3,385m ²	36 m	121,860 m ³	42	80 %	t	%	%
確定+推定	E~F	6,770	11,980	9,375	63	590,625	"	"			
	F~G	11,980	6,920	9,450	65	614,250	"	"			
	G~H	6,920	4,720	5,820	62	360,840	"	"			
	H	4,720		2,360	80	188,800	"	"			
						1,076,375	42	80	6,304,620	56.83	0.253

LA ENCANTADA (E~H) (MASSIVE ORE)

確定	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉍量	品位	
										Fe	P
	E	m ²	5,690m ²	2,845m ²	36 m	102,420 m ³	42	80 %	t	%	%
確定	E~F	5,690	10,560	8,125	63	511,975	"	"			
	F~G	10,560	6,120	8,340	65	542,100	"	"			
	G~H	6,120	4,720	5,420	62	336,040	"	"			
	H	4,720		2,360	30	188,800	"	"			
						1,681,235	42	80	5,648,949	56.83	0.253

LA ENCANTADA 推定

推定 = (確定 + 推定) - (確定)

6,304,620^t (確定 + 推定) - 5,648,949^t (確定) = 655,671^t (推定)

CHIN FORINAZO 北部 (6~12) (MASSIVE ORE)

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉄量	品位		
										Fe	P	S
確定 + 推定	6	- m ²	12,120 m ²	6,060 m ²	50 m	303,000 m ³	4	80 %	t	%	%	
	6~7	12,120	9,230	10,675	40	427,000	//	//				
	7~8	9,230	7,580	8,405	100	840,500	//	//				
	8~9	7,580	5,410	6,495	51	331,245	//	//				
	9~10	5,410	5,830	5,620	47	264,140	//	//				
	10~11	5,830	5,350	5,590	61	340,990	//	//				
	11~12	5,350	5,120	5,235	41	214,635	//	//				
							2,721,510	4	80	8,708,832	5424	0.073

CHIN FORINAZO 北部 (6~12) (MASSIVE ORE)

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉄量	品位		
										Fe	P	S
確 定	6	- m ²	7,920 m ²	3,960 m ²	50 m	198,000 m ³	4	80 %	t	%	%	
	6~7	7,920	5,600	6,760	40	270,400	//	//				
	7~8	5,000	6,860	6,230	100	623,000	//	//				
	8~9	6,860	5,120	5,990	51	305,490	//	//				
	9~10	5,120	5,360	5,240	47	246,280	//	//				
	10~11	5,360	3,920	4,640	61	283,040	//	//				
	11~12	3,920	3,320	3,640	41	149,240	//	//				
							2,075,450	4	80	6,641,440	5424	0.073

CHIN FORINAZO

$$\text{推定} = (\text{確定} + \text{推定}) - (\text{確定})$$

$$8,708,832 \text{ t} (\text{確定} + \text{推定}) - 6,641,440 \text{ t} (\text{確定}) = 2,067,392 \text{ t} (\text{推定})$$

CHIN FORINAZO 南部 (12~18) (MASSIVE ORE)

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉄量	品位		
										Fe	P	S
確 定 + 推定	12~13	5,120 m ²	11,080 m ²	8,100 m ²	67 m	542,700 m ³	42	80 %	t	%	%	
	13~14	11,080	14,900	12,990	55	714,450	//	//				
	14~15	14,900	16,250	15,575	45	700,875	//	//				
	15~16	16,250	14,830	15,540	47	730,380	//	//				
	16~17	14,830	11,610	13,220	55	700,660	//	//				
	17~18	11,600	1,880	6,745	100	674,500	//	//				
	18	1,800		940	42	39,480	//	//				
							4,103,045	42	80	13,786,231	61.15	0.076

CHIN FORINAZO 南部 (12~18) (MASSIVE ORE)

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SQ	賦存率	埋藏鉄量	品位		
										Fe	P	S
確定	12~13	3,360 ^{m²}	7,200 ^{m²}	5,280 ^{m²}	67 m	353,760 ^{m³}	42	80 %	t	%	%	
	13~14	7,200	11,780	9,490	55	521,950	"	"				
	14~15	11,780	14,490	13,135	45	591,075	"	"				
	15~16	14,490	13,560	14,025	47	659,175	"	"				
	16~17	13,560	10,960	12,260	53	649,780	"	"				
	17~18	10,960	1,880	6,420	100	642,000	"	"				
	18	1,880		940	42	39,480	"	"				
						3,457,220	42	80	11,616,259	61.15	0.076	

CHIN FORINAZO 南部推定

推定 = (確定 + 推定) - (確定)

$$13,786,231^t (\text{確定} + \text{推定}) - 11,616,259^t (\text{確定}) = 2,169,972^t (\text{推定})$$

ESPINAZO (1~11) MASSIVE ORE

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SQ	賦存率	埋藏鉄量	品位		
										Fe	P	S
確定	1~2	1,290 ^{m²}	1,710 ^{m²}	1,500 ^{m²}	81 m	121,500 ^{m³}	42	80 %	t	%	%	
	2~3	1,710	1,900	1,805	30	54,150	"	"				
	3~a	1,900	1,720	1,810	50	90,500	"	"				
	a~4	1,720	1,220	1,470	20	29,400	"	"				
	4~b	1,220	3,800	2,510	35	87,850	"	"				
	b~5	3,800	2,200	3,000	65	195,000	"	"				
	5~6	2,200	1,890	2,045	59	120,655	"	"				
	6~c	1,890	400	1,145	84	96,180	"	"				
	c~8	400	760	580	55	31,900	"	"				
	8~9	760	2,090	1,425	51	72,675	"	"				
	9~10	2,090	2,100	2,095	47	98,465	"	"				
10~11	2,100	390	1,245	61	75,945	"	"					
11	390		195	43	10,335	"	"					
						1,084,555	42	80	3,644,105	55.48	0.268	

北部 LA ENCANTADA (A~D) (DISSEMINATE ORE)

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SQ	賦存率	埋藏鉄量	品位		
										Fe	P	S
確定	A		540 ^{m²}	170 ^{m²}	20 m	3,400 ^{m³}	3.2	80 %	t	%	%	
	A~B	340	1,320	830	49	40,670	"	"				
	B~C	1,320	2,120	1,720	53	91,160	"	"				
	C~D	2,120	870	1,495	60	89,700	"	"				
							224,930	3.2	80	575,820	23.59	0.259

LA ENCANTADA (D~H) (DISSEMINATE ORE)

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉱量	品位	
										Fe	P
確定+推定	D~E	870 ^{m²}	2,480 ^{m²}	1,675 ^{m²}	80 m	134,000 m³	3.2	80 %	t	%	%
	E~F	2,480	2,520	2,500	63	157,500	//	//			
	F~G	2,520	2,770	2,645	65	171,925	//	//			
	G~H	2,770	11,280	7,025	62	435,550	//	//			
						898,975	3.2	80	2301,376	31.12	0.186

LA ENCANTADA (D~H) (DISSEMINATE ORE)

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉱量	品位	
										Fe	P
確定	D~E	870 ^{m²}	2,480 ^{m²}	1,675 ^{m²}	80 m	134,000 m³	3.2	80 %	t	%	%
	E~F	2,480	2,520	2,500	63	157,500	//	//			
	F~G	2,520	2,720	2,620	65	170,300	//	//			
	G~H	2,720	11,280	7,000	62	434,000	//	//			
						895,800	3.2	80	2,293,248	31.12	0.186

LA ENCANTADA

推定 = (確定 + 推定) - (確定)

$$2301,376 (確定 + 推定) - 2,293,248 (確定) = 8,128$$

CHINFORINAZO (H~16) (DISSEMINATE ORE)

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉱量	品位	
										Fe	P
確定+推定	H~4	11,280 ^{m²}	11,040 ^{m²}	11,160 ^{m²}	95 m	1,060,200 m³	3.2	80 %	t	%	%
	4~5	11,040	11,600	11,320	100	1,132,000	//	//			
	5~6	11,600	2,720	7,160	59	422,440	//	//			
	6~7	2,720	3,600	3,160	40	126,400	//	//			
	7~8	3,600	4,470	4,035	100	403,500	//	//			
	8~9	4,470	2,240	3,355	51	171,105	//	//			
	9	2,240		1,120	47	52,640	//	//			
	14		560	280	40	11,200	//	//			
	14~15	560	2,240	1,400	45	63,000	//	//			
	15~16	2,240	2,640	2,440	47	114,680	//	//			
	16	2,640		1,320	26	34,320	//	//			
						3,591,485	3.2	80	2,194,201	34.70	0.141

CHINFORINAZO (H ~ 16) (DISSEMINATE ORE)

断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉄量	品位	
									Fe	P
								t	%	%
H ~ 4	11,280 ^{m²}	9,000 ^{m²}	10,140 ^{m²}	87 m	882,180 ^{m³}	3.2	80 %			
4 ~ 5	9,000	7,900	8,450	100	845,000	"	"			
5 ~ 6	7,900	1,280	4,590	59	270,810	"	"			
6 ~ 7	1,280	2,520	1,900	40	76,000	"	"			
7 ~ 8	2,520	3,840	3,180	100	318,000	"	"			
8 ~ 9	3,840	2,240	3,040	51	155,040	"	"			
9	2,240		1,120	47	52,640	"	"			
14		560	280	40	11,200	"	"			
14 ~ 15	560	1,680	1,120	45	50,400	"	"			
15 ~ 16	1,680	2,120	1,900	47	89,300	"	"			
16	2,120		1,060	26	27,560	"	"			
					2,778,150	3.2	80	7,112,012	34.70	0.141

CHINFORINAZO

推定 = (確定 + 推定) - (確定)

$$9,194,201^t (\text{確定} + \text{推定}) - 7,112,012^t (\text{確定}) = 2,082,189^t$$

ESPINAZO (1 ~ 11) (DISSEMINATE)

断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋藏鉄量	品位	
									Fe	P
								t	%	%
1 ~ 2										
2 ~ 3		760	580	30	11,400	3.2	80			
3 ~ a	760	3,840	2,300	50	115,000	"	"			
a ~ 4	3,840	360	2,100	20	42,000	"	"			
4 ~ b	360		180	7	1,260	"	"			
b ~ 5										
5 ~ 6		270	135	15	2,025	"	"			
6 ~ c	270	860	565	84	47,460	"	"			
c ~ 8	860	940	900	55	49,500	"	"			
8 ~ 9	940	600	770	51	39,270	"	"			
9 ~ 10	600	130	365	48	17,520	"	"			
10 ~ 11	130		65	20	1,300	"	"			
11										
					326,735	3.2	80	836,442	47.91	0.250

其の他の鉱床

PRIMOROSA

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋蔵鉱量	品位	
										P ₀	P
推 定	I	m ³	1,480m ³	740m ³	43 m	31,820 m ³	4.2	80 %	t	%	%
	I~J	1,480	1,240	1,360	50	63,000	〃	〃			
	J~K	1,240	720	980	50	42,000	〃	〃			
	K~L	720	400	560	50	22,000	〃	〃			
	L~M	400	170	285	50	14,250	〃	〃			
	M	170		85	35	2,975	〃	〃			
						194,045	4.2	80	651,991	(5500)	--

北部LA CHULA

	断面線	前断面	後断面	平均断面	断面間隔	体積	SG	賦存率	埋蔵鉱量	品位	
										P ₀	P
推 定	18	m ³	80m ³	40m ³	12 m	480 m ³	4.2	80 %	t	%	%
	18~19	80	380	230	50	11,500	〃	〃			
	19~20	380	250	315	30	9,450	〃	〃			
	20	250		125	28	3,500	〃	〃			
						24,930	4.2	80	83,765	(54.00)	--

() 内品位は推定

Mexico, Peña Colorado 鉍山

鉄鉍石の検鏡試験

内容目次

1. 試験の目的
2. 試験試料
3. 試験結果の総括
 - 3-1 鉍物組成
 - 3-2 組織及び磁鉄鉍の粒度
 - 3-3 燐鉍物
 - 3-4 鉍床学的検討
4. 各鉍石の記載
 - 4-1 試料№1 (Massive Ore, Trench №3)
 - 4-2 試料№2 (Disseminated Ore, Trench №3)
 - 4-3 試料№3 (Mixed Ore, Trench №4)
 - 4-4 試料№4 (Disseminated Ore, Upper Zone)
 - 4-5 試料№5 (Massive Ore, Middle Zone)
 - 4-6 試料№6 (Disseminated Ore, Lower Zone)
 - 4-7 BrushiteのX線回折試験

昭和39年3月12日 作成

日鉄鉍業 K.K. 三鷹研究所

1. 試験の目的

鉄品位の向上及び燐鉱物の除去を目的とした選鉱試験の基礎資料として、鉱物試験を実施した。試験は反射及び透過顕微鏡による観察を主とし、X線回折試験、蛍光X線分析を実施したので以下報告する。

2. 試験試料

検体試料は、下記に示す6種類の産物により、代表的試料と思われるものを採取し、各々、研磨片、薄片を2個づつ作製し検体試料とした。従つて、各試料は、それぞれ該当する6種類産物の平均組成を示すものではない。

第一表 原鉱の化学分析値

No.	試料	化学分析値								註1) 蛍光X線分析による検出元素											
		Fe	FeO	SiO ₂	P	S	Cu	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	As	Ti	Mn	Zn	Cu	Cd	Sr	Sn	Zr	Pd	Mo
1	Massive Ore (Trench No. 3)	5873	2562	694	0.243	2.039		288	3.74	200	—	—	tr	tr	tr	tr	tr	△	—	tr	tr
2	Disseminated Ore (全上)	2841	727	3502	0.083	1.957		1340	5.53	410	—	—	tr	tr	tr	—	△	—	tr	tr	—
3	Massive & Disseminated Ore (Trench No. 4)	4992	1460	13.87	0.284	0.866		452	6.38	308	—	—	—	tr	tr	—	tr	tr	—	—	
4	Disseminated Ore (Upper zone)	2664	896	3660	0.160	0.943	0.021	698	5.57	253	—	—	—	tr	tr	—	○	tr	tr	tr	tr
5	Massive Ore (Middle zone)	5834	2240	856	0.190	3.133	0.031	101	1.86	1.46	—	—	—	tr	△	tr	tr	tr	—	tr	tr
6	Disseminated Ore (Lower zone)	3394	1212	2948	0.137	2.306	0.024	810	4.28	295	—	—	—	tr	tr	—	△	tr	tr	tr	tr

註1) Tiより原子番号の大きいものが検出可能、○……や△多い、△……少量

3. 試験結果の総括

3-1 鉱物組成

鉄石鉱物は、磁鉄鉱を主とし、少量の黄鉄鉱と褐鉄鉱、微量の赤鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、斑銅鉱、及び輝銅鉱より成る。脈石鉱物は、長石、緑泥石、輝石（普通輝石と灰鉄輝石）、緑簾石、方解石、金雲母、及び微量の緑閃石、燐灰石、ジルコン、錳石、矽石、ブツシャイト、及びドブレナイト様鉱物等である。各試料の鉱物組成は第二表に示す。

第二表 各試料の鉱物組成

(数字は%で範囲を示す)

試料 No.	磁石 鉱物						脈石 鉱物											
	磁鉄鉱	赤鉄鉱	黒鉄鉱	黄鉄鉱	黄銅鉱	黄銅鉱	長石	正長石	普通輝石	灰鉄輝石	緑泥石	金雲母	輝石	緑泥石	方解石	矽酸塩	燐灰石	ブラッシャイト
1	7 ±	tr~0.1	1 ±	tr~1	tr~0.1	5 ±	10 ±	—	1 ±	0.2	—	tr	5 ±	5 ±	tr	0.2	tr~0.1	0.1
2	25~55	0.1	0.5~1	0.5~8.0	1~0.2	10~15	30~50	—	0.5~3	0.1	—	0.1~0.5	1~10	3~5	0.1	1.0	tr	tr
3	17~65	tr	0.1~0.5	0.1~2	tr	15~38	20~40	5~13	—	tr	0.2~0.5	tr	3~6	5~7	tr	1.5	tr~0.5	tr
4	10~15	tr	1~5	tr~0.5	tr	14~15	40~45	—	14~18	3.5~3	—	tr	6~8	tr	1	0.5	tr~0.2	tr
5	70~80	tr	0.1~1	0.5~8	tr~0.1	1 ±	4 ±	—	—	tr	2 ±	tr	8 ±	tr	0.1	0.5	1.5~3	0.5
6	20~35	tr~0.1	0.3~0.5	1 ±	0.1~0.5	15 ±	35 ±	—	7 ±	1 ±	—	tr	20 ±	tr	0.5	0.5	tr	tr

上表の他、試料 No. 6 に斑銅鉱、及び輝銅鉱が、試料 No. 4 及び No. 6 に輝石が認められ、微量、存在する。ブラッシャイト(Brushite $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、ドフレンナイト(Dufrenite $2\text{FeO} \cdot 4\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)

3-2 組織及び磁鉄鉱の粒度

磁鉄鉱は、最大 1 mm、最小 5 μ 程度のものまで存在し、単粒或は集合して存在する。単位は、六角、菱形等の自形を示すものと、半自形、他形の粒状或は不定形をなす。粒度は、0.6 ~ 0.2 mm 径の比較的粗粒のものと、0.1 ~ 0.02 mm 径の細粒のものが多く、5 μ 程度の微細粒のものは量的には少ない。(Photo 1. 及び 2)

一般に粗粒のものは、disseminated ore に多く、細粒のものは集合して、massive ore を形成する。

Disseminated Ore は、粗粒の磁鉄鉱の単粒と、細粒のものゝ単粒及び集粒が、脈石中に点在するのに対し、massive Ore は、主として細粒のものが、不規則に集合して、脈石鉱物が、2 ~ 0.2 mm 程度の斑状で存在する如き組織である。(Photo 3 ~ 7)

集粒をなすので、その中に、緑泥石、輝石等の鉱物が細く、介在している。一方 Disseminated Ore でも粗粒のものには、輝石、緑泥石、長石等が包圍されている。

3-3 燐 鉱 物

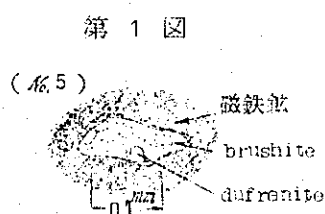
燐鉱物としては、燐灰石(恐らく Fluor-apatite), Brushite($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Monelite($2\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$), Dufrenite($2\text{FeO} \cdot 4\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) 等が存在するようである。

Apatite 最大は 0.3 × 0.06 mm、普通 0.07 ~ 0.01 mm 程度の柱状、正六角形等

の自形を呈し、その入り方は、鉄石全体に分散しているのではなく、局部的に集中して入る。しかも、磁鉄鉱の多い近傍により多く入る傾向がある。しかし、磁鉄鉱粒内に入る事は極めて少く、磁鉄鉱近傍の長石・緑泥石・方解石等の中に存在する事が多い。又、磁鉄鉱に附着して存在するものが特に massive Ore の場合に比較的多く、この場合には、見掛け上、磁鉄鉱の包有物の形で存在する結果となる場合がある。(Photo 8~11)

又、線状に自形結晶が配列したのが見られるので、apatite の大部分は、鉄化作用或は、後鉄化作用に関係があるものと判断される。(Photo 12, 13)

Brushite, Monetite 及び Dufrenite……特に massive Ore の druse を埋める土状の黄色鉄物が存在する。之は X 線回折の結果、brushite を主体とするものである事が判明した。又、第 1 図に見られるように磁鉄鉱集粒の druse 中に brushite と共に存在する、



黄色粒状の鉄物が存在し、屈折率、複屈折が極めて高い点等光学的には、dufrenite と一致し、X 線回折の結果も brushite の他、monetite 及び dufrenite が存在するようであるので、一応 dufrenite と判断して差支えないと考える。

dufrenite はその組成からも判るように、鉄分の多い燐鉄物で、酸化帯に褐鉄に共生する 2 次鉄物として存在し、容易に風化分解し、先づ $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ の酸化が行われ、次いで P_2O_5 の溶脱が起り、褐鉄鉄等に成るとされている。従つて、脈石の多い場所では、Apatite として晶出す可きものが、massive Ore の場合には、Dufrenite として晶出し、 P_2O_5 は溶脱され、Ca と結合し、 $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ (Brushite) とか、 $2CaO \cdot P_2O_5 \cdot H_2O$ (Monetite) を生じ、dufrenite そのものは goethite 化し、或は残晶として一部残留したものまでであると判断される。

Brushite は、 5μ の微細な黄色(帯緑)針状結晶が密に集合したもので、 $1mm$ 以下の不規則な形で、磁鉄鉱集粒間の空隙を埋めて存在する。屈折率は、バルサム(1.53)より少し高く複屈折は 0.015 程度である。

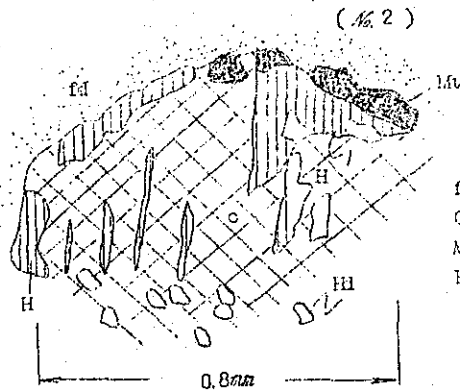
Dufrenite は、磁鉄鉱集粒間の druse に晶出し、 $0.03mm$ 程度の粒状のものである。

3-4 鉄床学的検討

母岩……組成鉄物の中には、所謂スカルン鉄物と称されるものとして、灰鉄輝石と緑礫石等が存在するが、孰れも極めて少く、総計しても、最大 20% 程度、普通 5% 程度しか存在しな

い。むしろ卓越した脈石鉱物としては、長石がある。又、石英が殆んど認められない事も特徴である。長石は、正長石（カリ長石）と、斜長石（成分は、oligoclase に入る……光学性より）で、特に前者は、dust で汚染されており、後者はアルバイト双晶が、不明瞭であつたり、断続的であつたりしている。又、第2図の如く、角閃石の巨晶を交代した calcite が存在し、又、Photo 9 に見られる如く、融蝕された普通輝石が存在するので、母岩はむしろ中

第2図



fd...長石
C...方解石
Mt...磁鉄鉱
H...殆んど緑泥石化した角閃石

性の深成岩類と考えた方が妥当のようである。

深成岩の最初の構成鉱物は従つて、正長石・灰曹長石と鉄苦土鉱物としての角閃石（No. 2 試料その他）と普通輝石（No. 3 試料）であり、随伴鉱物として、シロン・榎石・燐灰石等があつたものと考え

えられる。

鉱物晶出順序……概略 下記の通りと考えられる。

Hedenbergite → Magnetite → Sulphide → Calcite
 Epidote ① Chlorite
 Phlogopite
 Chlorite

- ① は、Magnetite 中に、微細な包裹物として、Hedenbergite, Epidote 等が入る事より想定出来る。
- ② は、Photo 14 に見られる如く、粒状の Magnetite を Pyrite が包み、又、Magnetite の割目を Pyrite が充填している事より明らかである。
- ③ は、Calcite 及び chlorite が、その他の鉱物の粒間を充填し、又、脈状に横切る事より明らかである。

4. 各鉱物の記載

4-1 試料No. 1. (Massive Ore, Trench No. 3)

組織……Photo 4 に見られるような脈石の斑状組織である。

磁鉄鉱……普通 0.2 ~ 0.02 mm の四角・六角等の半自形のもものが不規則に集合して存在し、一部、単粒で存在するが、自形を呈するものは少い。

又、5 μ 程度の微細なものが、脈石中に散点するが、量的には多くない。

(Photo 15)

赤鉄鉱……………磁鉄鉱の周縁部が5 μ 程度の大きさで、赤鉄鉱化しているが、極めて稀である。

褐鉄鉱……………磁鉄鉱及び硫化物の周辺を取り囲むようにして入り、主として、長石を褐色に汚染している。

黄鉄鉱……………0.03 ~ 0.01 mm の不定形のもので、0.2 mm 以下の不定形に集合して散在する。

黄銅鉱……………0.03 ~ 0.005 mm の不定形で、脈石中、或は黄鉄鉱と共生して、磁鉄鉱集粒間を充填する。周辺部が褐鉄化せるものが多い。(Photo 16)

長石……………アルベイト双晶をなし、短冊~柱状半自形を呈するものと、褐色 dust で汚染され、屈折率がバルサムと同じか或は低くて、一般に羽毛状消光をなし、他形を呈するものがある。前者は、対称消光角(010面における)の小さい事と、屈折率がバルサムより若干高いものがある事より、曹灰長石に相当すると判断される。又、後者は正長石である。大きさは、0.2 ~ 0.1 mm 程度で、磁鉄鉱は長石に対し自形を呈し、不規則に交代するので、長石集粒の大きさは、0.6 ~ 0.04 mm と大小様々である。

方解石……………1 ~ 0.01 mm の不規則な形で磁鉄鉱・長石等の粒間を充填している。

緑泥石……………淡緑色で複屈折の極めて低いセンイ状のもので、センイの長さは0.04 mm 以下、不規則集合体で、方解石と共生する事が多く、脈状に方解石を切つている場合が見られる。又、0.2 ~ 0.01 mm の集粒で磁鉄鉱集粒内にも入る。

灰鉄輝石……………0.05 ~ 0.01 mm の短柱状、半自形乃至他形で、方解石及び緑泥石中に存在する。 $\angle = 34 \sim 37^\circ$ である。長石中には、緑泥石等と共生して入るが単独では入らない。

緑簾石……………柱状半自形乃至地形で、0.03 \times 0.02 ~ 0.01 mm の特有な黄色の多色性を示す。方解石、緑泥石及び長石中、特に方解石に包まれる事が多い。

緑閃石……………方解石に伴い、0.1 \times 0.07 mm 程度の柱状自形で存在する。

燐灰石……………最大0.2 \times 0.05 mm、普通0.02 mm 以下の六角或は柱状の自形乃至半自形で、磁鉄鉱集粒間に入る。しかし、粒内に入る事は稀である。入り方としては、局部的に集中した入り方をし、磁鉄鉱集粒内を断続的ではあるが、略、直線状に配列するのが見られる。

4-2 試料No 2 (Disseminated Ore, Trench No 3)

組織……………一般に磁鉄鉱粒が大きく、特に粗粒のものは集粒をなす事無く、脈石中に単粒で散点する。又、黄鉄鉱も大きなものが散点する。

磁鉄鉱……………全体の約 $\frac{1}{3}$ 量が粗粒のもので、 $0.5 \sim 0.1 \text{ mm}$ 、一般に $0.2 \sim 0.1 \text{ mm}$ 径の菱形・六角・三角等の自形乃至半自形で、脈石中に散点する。この中には、包囊物の多いものがあり、 $0.03 \sim 0.005 \text{ mm}$ 程度の灰鉄輝石が入る。

約 $\frac{2}{3}$ 量は、細粒のもので、普通 $0.08 \sim 0.02 \text{ mm}$ の大きさを、単粒或は集粒をなして散点する。

赤鉄鉱・褐鉄鉱……………磁鉄鉱の周縁部附近で巾 2μ 程度の格子状に入る赤鉄鉱がある。褐鉄鉱は試料No 1に同じ。

黄鉄鉱・黄銅鉱……………斑晶状の大きな黄鉄鉱が多く入り、最大 $1.4 \times 1.0 \text{ mm}$ 、最小 0.06 mm 、普通 $0.4 \sim 0.2 \text{ mm}$ 四角自形乃至半自形で、全体として脈状に配列する。

磁鉄鉱粒を包み、又、切るものもある。更に $0.02 \sim 0.006 \text{ mm}$ 微細なものが、集合して、脈石中或は磁鉄鉱を囲んで入る。

黄銅鉱は、 $0.14 \sim 0.02 \text{ mm}$ 程度の不定形で、磁鉄鉱粒間或は脈石中に入る。之等の周辺部の長石が褐色に汚染される事が多い。

長石……………殆んど羽毛状消光をなし、dustで汚染されている。カールスバード双晶の他、明瞭なアルバイト双晶を示すものは無いが、比較的、新鮮な長石が存在し、之が斜長石と判断される。一般に $0.2 \sim 0.1 \text{ mm}$ の大きさを、斜長石らしい半自形柱状を除けば、全く他形で、磁鉄鉱・燐灰石は長石に対し、自形である。

方解石…………… $0.4 \sim 0.1 \text{ mm}$ 他形のもので、不規則に集合して長石及び磁鉄鉱の間を埋める。

灰鉄輝石……………大多数は、 $0.04 \sim 0.02 \text{ mm}$ 径粒状の微細なもので、長石中に無数に散在する。

緑簾石…………… $0.05 \sim 0.02 \text{ mm}$ 程度の不定形のもので、集粒をなし、長石中に主として方解石と共生して存在する。

緑閃石……………長さ $0.4 \mu\text{m}$ 、巾 0.04 mm 程度のセンイ状のものが長石中に生成する。方解石に伴う事が多い。

緑泥石……………センイ状微細なものが、 0.05 mm 程度の集粒で主として方解石と共生。又、元、角閃石であつた大きな斑晶が、一部を残して方解石により交代され、部分的に残つたものが緑泥石化している。(第2図)

金雲母…………… $0.1 \times 0.05 \text{ mm}$ 以下短冊状自形のもので長石中に方解石と共に存在。

錫石……主として、磁鉄鉱周辺部に 0.05 mm 程度の不定形で入る。

燐鉄石……針状、六角形自形で、 $0.2 \times 0.06 \sim 0.04 \times 0.01$ mm 程度のものが、長石中に輝石と共に散在する。又、磁鉄鉱に附着するものも少量存在する。

以上同様、局所的に集つて存在する。

4-3 試料 No 3 (Massive & Disseminated Ore, Trench No 4)

粗粒の磁鉄鉱が単粒或は集粒で脈石中に散点する Disseminated Ore と粗粒及び細粒のものが不規則に集粒して、脈石部が、 $1 \sim 0.1$ mm の斑状に残る Massive Ore の混合である。

磁鉄鉱……最大 1 mm に達するものもあるが、普通 0.5 ~ 0.2 の粗粒のものと、0.05 mm 以下の微細粒のものがある。粗粒のものは、全体の $\frac{3}{4}$ 量程で、菱形、六角等の自形を呈するものもあるが、多くは半自形~他形で、単粒若しくは集粒で入る。

1 mm 径程度の大きなものは、特に包膜物が多く、 $0.1 \sim 0.01$ mm の不定形の長石が多い。

褐鉄鉱、赤鉄鉱……赤鉄鉱は殆んど無く、褐鉄鉱は、硫化物や周辺部や、その近傍の脈石を汚染している。

黄鉄鉱、黄銅鉱……黄銅鉱は殆んど無く、黄鉄鉱は一般に粗粒で、最大は 2.8×1.6 mm に達し、普通 $1 \sim 0.2$ mm 程度の長方形、六角、半自形で、Photo 17 の如く、鉄苦土鉱物を交代したような形状を示すものもある。他に $0.1 \sim 0.02$ mm、不定形或は粒状のものが、単粒で脈石中に散点、或は集粒をなして、磁鉄鉱粒間を埋める。

普通輝石……短柱状半自形で周辺部が蝕蝕され、又、周辺及び割目に沿い緑泥石化している。(Photo 9) $\text{CAZ} = 40 \sim 52^\circ$ で灰鉄輝石より大きく、最大 1.4×2.0 mm 普通 $0.6 \sim 0.1$ mm で長石中に存在し、長石に対し自形を呈する。又、磁鉄鉱中に入る事もあり、又、燐灰石を包膜物として含む事もある。劈開に沿い褐鉄の浸み込んだものもある。

金雲母……0.6 mm 長、巾広い短冊状で、劈開に沿い緑泥石化し、普通輝石を包むものもある。

緑泥石……普通輝石、雲母の周辺部の緑泥石化した部分の他、長石中に脈状、或は断片的に、 $0.4 \sim 0.2$ mm 以下のセンイ状集合体として存在する。

方解石…… $0.6 \sim 0.2$ mm 程度の大きさで、磁鉄鉱、長石、輝石等の粒間、粒内を埋めて不規則状に入る。

錫石……0.04 mm 程度の不規則形のものが、磁鉄鉱粒に附着して存在する。

長石……最大 2 mm、普通 0.6 mm 以下の不定形で、双晶は不明瞭なものが多いが、アルバイト双晶らしきものが少量見られる。一般に dust で汚染され、羽毛状消光をなし、ホーキの先の形に似たものが多い。

燐灰石……最大 0.2 × 0.06 mm、普通 0.06 ~ 0.02 mm、長さの柱状自形或は六角自形を呈し、長石中に散点するものもあるが、多くは局部的に集り、特に磁鉄鉱周辺部に多く見られる。磁鉄鉱内に入るものは稀である。又、巾 0.2 ~ 0.04 mm、長さ 5 mm の線状配列をなすものが存在する。(Photo 12 及び 13)

4-4 試料 No 4 (Disseminated Ore, Upper Zone)

(組織) 粗粒磁鉄鉱の単粒及び細粒磁鉄鉱の集粒が脈石中に散点する。(Photo 3 及び 7)

磁鉄鉱……粗粒のものは、0.7 mm 以下、普通 0.4 ~ 0.1 mm の半自形乃至他形のものが、脈石の多い部分では単粒で、脈石の少ない部分では集粒で存在する。六角、菱形等の自形を呈するものは比較的少い。又、0.1 mm 以下の細粒のものも、単粒或は不規則集粒で長石中に入る。

不規則集粒中には、微細な灰鉄輝石が入っている。

褐鉄鉱……赤鉄鉱は余り見られないうが、可成褐鉄化したものがある。Photo 19 の如く、黄鉄鉱が、大部分褐鉄化して、磁鉄鉱と共生し、或は脈石間に不規則に入る。黄鉄鉱後のものは、0.1 ~ 0.04 mm 粒状のもので、近傍の長石が褐色に汚染されている。

黄鉄鉱……一般に褐鉄化が進み、細粒のものが多い。0.1 mm 程度の不規則集粒で、磁鉄鉱及び脈石粒間に入るが、残晶黄鉄鉱は、0.05 × 0.01 mm 程度である。

長石……0.1 mm 以下のもので、羽毛状消光をなし、殆んどが dust で汚染されている。少量、アルバイト双晶が不明瞭ながらも見られる短冊状半自形のものがあるが、他は全て他形である。

灰鉄輝石……0.2 mm 以下、普通 0.1 ~ 0.04 mm の短柱状半自形乃至他形で緑泥石に包まれて長石中に存在する。 $C\wedge Z = 54 \sim 41^\circ$

緑簾石……最大 0.3 × 0.15 mm、普通 0.2 ~ 0.1 mm 程度の柱状半自形乃至他形で、灰鉄輝石と共生して長石中に入る。

緑泥石……磁鉄鉱、灰鉄輝石等の間を埋める他、長石中に 0.01 mm 巾の脈状或は、長さ 0.2 mm 以下の短冊状半自形集粒で入ることがある。

ジルコン……0.07～0.009 mm、最大0.15 mm 柱状、四辺形のものが灰鉄輝石の近傍に比較的多く入る。

榍石……楔状の最大0.4 mm、普通0.06 mm～0.1 mm程度のものが、磁鉄鉱と共生する。

磷灰石……最大0.15 mm、普通0.07～0.01 mm 柱状のものが、数ヶづゝ集つて長石中に散点する。

4-5 試料№5 (Massive Ore, Middle Zone)

(組織) 磁鉄鉱が不規則に集合して、脈石が1～0.1 mm不規則斑状で残る。

磁鉄鉱……集粒をなして、個々の粒子が不明の場合が多いが、最大1 mmより最小5 μまである。普通0.2～0.06 mmのものが不規則形状に集合している。集粒中に0.3 mm以下の磁鉄鉱粒間の形状に支配された形で、緑泥石、雲母等が入る。

褐鉄鉱……脈石を汚染している。

黄鉄鉱……最大1.4 × 0.8 mmで普通0.1 mm以上の粗粒のもので、磁鉄鉱粒間を埋め、又、半自形の磁鉄鉱粒を包む。(Photo 20) 又、inclusion 包襲物として、0.05～0.015 mm、不定形の黄銅鉱を有する事がある。(Photo 20)

長石……磁鉄鉱粒間に0.2 mm以下の不規則形で残る。

灰鉄輝石……磁鉄鉱集粒内部に、0.2～0.005 mm程度の単粒、若しくは集粒で入る。

金雲母……青緑～無色の多色性を示し、他の黒雲母と光軸角が大きい事で区別される。0.2 mm程度の短冊状で入る。

磷灰石……磁鉄鉱集粒間に、0.05 mm以下の柱状乃至粒状で入る。

Brushite……1 mm以下の不定形で、鉱石中の空隙に入る。淡黄緑色のもので、5 μ±の針状結晶が密に集合したもので、多色性は殆んど無い。結晶が重なり合つて、複屈折が高く見えるが、之は、Monetiteが混じつている事によるものと思われる。周辺部で単一結晶の複屈折は0.015程度である。伸長方向は(+)である。

Dufrenoyite 様鉱物……0.03 mm±の粒状で、磁鉄鉱集粒内の晶洞状の空隙に入る。

黄色、屈折率、複屈折共に極めて高い。

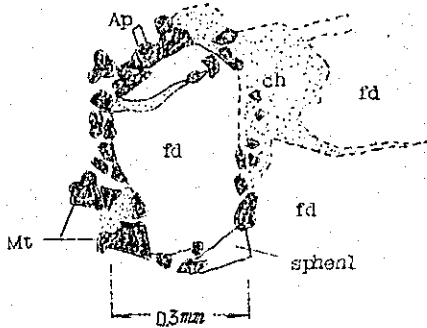
4-6 試料№6 (Disseminated Ore, Lower Zone)

(組織) 粗粒及び細粒の磁鉄鉱が単粒及び集粒で脈石間に散点する。

磁鉄鉱……単粒は六角、四角等の自形乃至半自形を呈するものが多く、0.2～0.02 mmが普

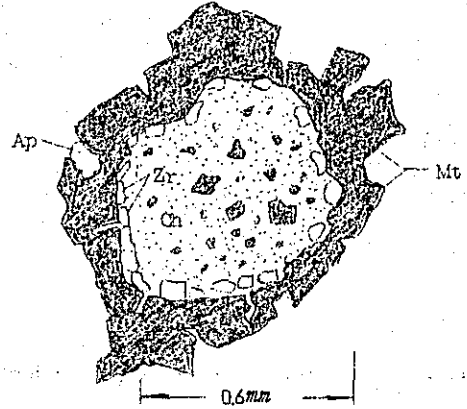
通である。特に長石の周辺部に配列したり（第3図）緑泥石を伴うものが多い。
又、コロナ構造を示すものもある。（第4図）

第 3 図



Mt …… 磁鉄鉱
fd …… 長石
ch …… 緑泥石
Zr …… ジルコン
Ap …… 磷灰石

第 4 図



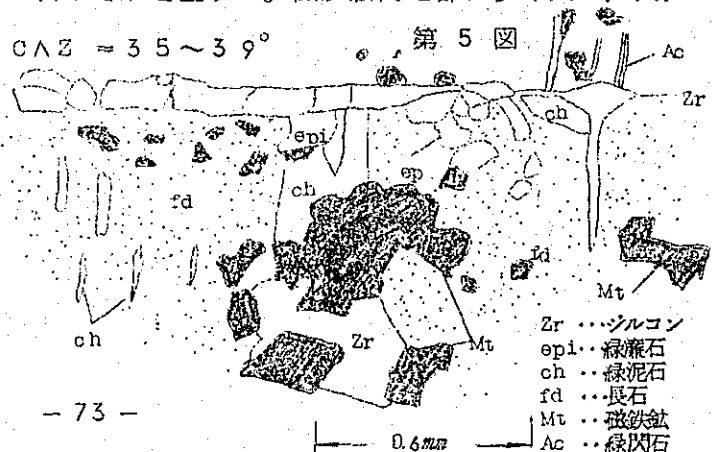
赤鉄鉱……………磁鉄鉱中に2 μ 巾の格子縞で入る。（Photo 21）その量は僅かである。
黄鉄鉱……………最大0.8 \times 0.4 mm半自形のものから、0.1 mm程度のものもあるが、一般に細粒で、0.02 mm以下のものが、不定形脈状で、脈石中に入る。又、極めて稀に、磁鉄鉱中に0.01 mm～5 μ の不定形で入るものもある。（Photo 22）
黄銅鉱……………0.1～0.05 mm程度の不定形で、脈石中に入る。一部酸化して周縁部が5 μ 巾位に、Bornite 及び chalcocite化しているものが見られる。
長 石……………0.4 mm以下の他形で羽毛状消光をなし、dustで汚染されているものが多い。又、不明瞭ではあるが、アルバイト双晶を示すものが少量存在する。
緑泥石……………磁鉄鉱を包み、不規則に入る他、長石中に0.1 mm以下の巾で、脈状に入るものもある。

緑 簾 石……………0.3～0.1 mm長の柱状半自形乃至他形ものが散点する。長石中、磁鉄鉱の近傍に多く、又、局部的に灰鉄輝石の多い所と、緑簾石の多い所がある。

灰鉄輝石……………0.1～0.04 mm粒状で一部柱状半自形を呈する。磁鉄鉱周辺部に多く入り、又、緑泥石を伴う事が多い。

金雲母……………普通0.2 mm長さの短冊状で、磁鉄鉱と共生する。大部分は、緑泥石化している。

ジルコン……………普通0.1 mm以下で磁鉄鉱



Zr …… ジルコン
epi …… 緑簾石
ch …… 緑泥石
fd …… 長石
Mt …… 磁鉄鉱
Ac …… 緑閃石

に附着し、比較的多く入る。第5図に示す如き、変つた形のものが見られる。

緑閃石……………0.05 × 0.005 mm 程度の長柱乃至針状結晶が存在する。

方解石……………0.4 mm以下で入る。

燐灰石……………0.3 mm以下普通0.05 ~ 0.02 mmの六角、柱状自形で入る。主として、磁鉄鉱近傍の長石 緑泥石中に多い。又、少量、磁鉄鉱集粒内にも入る。

4-7 Brushite の X線回折試験

黄色土状試料が少ないので、ガラス板に薄く塗布し、X線回折を行つた。尚、不明なピークが多い。X線の条件は、Cu対蔭極、Niフィルター使用、30KV - 20mA、Scale factor 16、Multiplier 1、Time Constant 2 sec、走者及び紙の送り 2° ~ 20°/min、スリット系 1° ~ 0.4 mmである。ASTMカードの資料と比較して見ると、Brushiteは非常に良く

試料		ASTM 11-293 Brushite		ASTM 8-155 Dufrenite	
d	I/I ₀	d	I/I ₀	d	I/I ₀
12	3			12.53	30
7.6	100	7.62	100		
7.1	4			6.90	10
6.6	3			6.54	10
5.96	2			6.10	10
5.75	13				
5.43	4			5.59	10
5.12	11			5.05	90
4.4	2			4.40	50
4.29	8	4.27	2		
4.15	2			4.15	40
3.814	19	3.80	30		
3.63	4			3.67	20
3.56	3				
3.351	9			3.42	90
3.13	9			3.17	100
3.081	18	3.06	8	3.01	40
2.968	5				
2.873	15			2.88	50
2.794	7			2.81	20
2.769	5				
2.535	14	2.53	6		
以下	略				

一致する。

Dufreniteは、割合一致するが、強度、その他で多少問題がある。

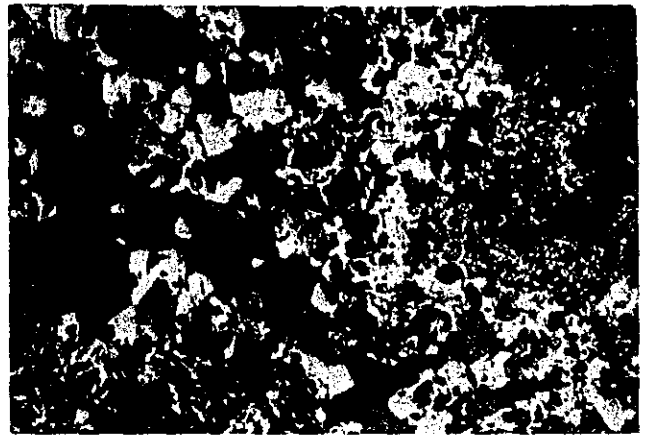
今後、不明なピークと共に検討の余地が残つている。

(以上)

Photo 1. 斑晶状粗粒磁鉄鉱 (No.2 反射×102.5)



Photo 2. 細粒及び微細粒磁鉄鉱 (No.1 反射×102.5)



Mt ... 磁鉄鉱 Py ... 黄鉄鉱 暗色部 ... 脈石鉱物

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 mm (倍率102.5倍)

Photo 3. Disseminated Ore(粗粒) (No.4 透過×98)

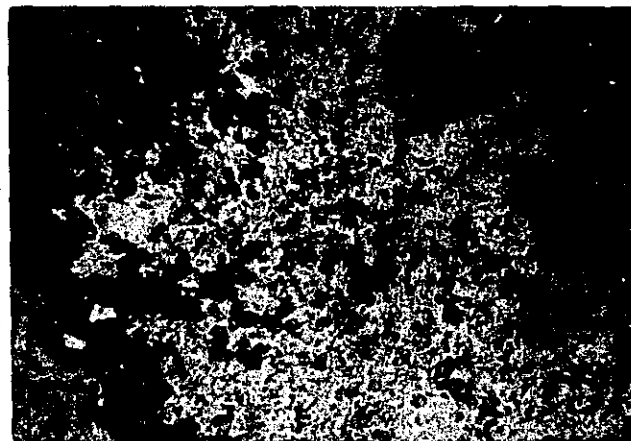


Photo 4. Massive Ore (No.1 透過×38)

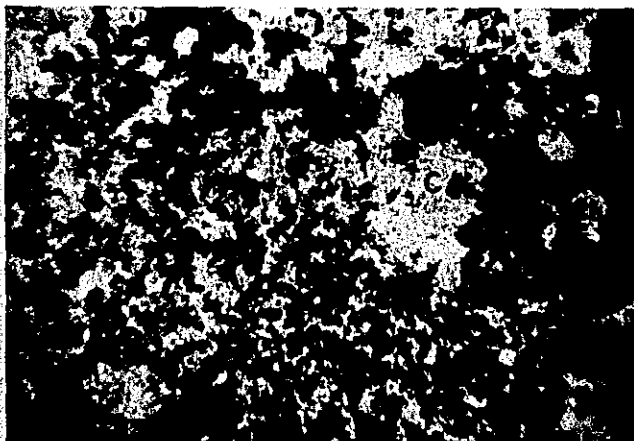


Photo 5. Disseminated Ore(細粒) (No.6 透過×38)



黒色部・磁鉄鉱 灰白色の地・長石 C...方解石 ch...緑泥石 Hd...灰鉄輝石

0 1.0 mm (倍率 38倍)

Photo 6. Massive Ore (No.5 反射×32)

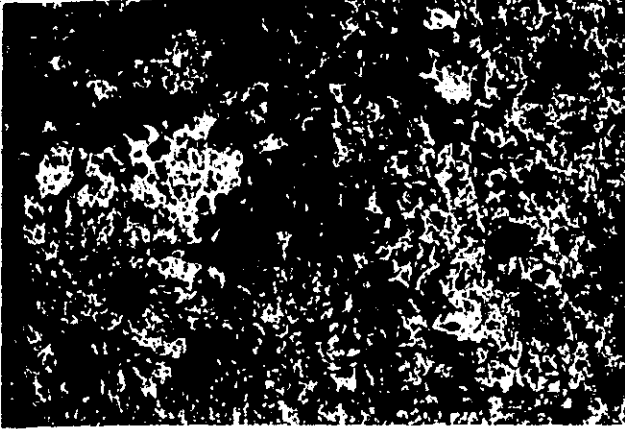
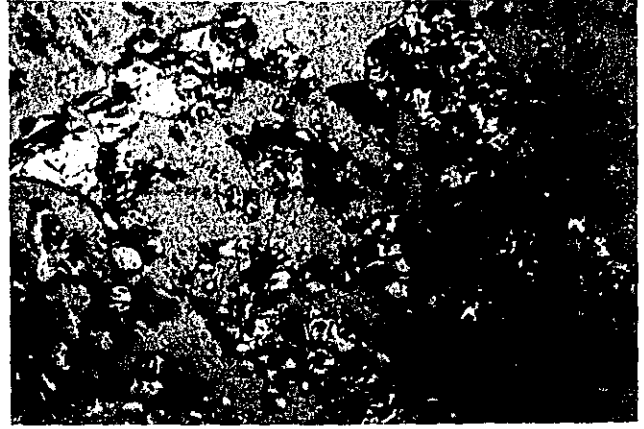


Photo 7. Disseminated Ore (No.4 反射×32)



白色部...磁鉄鉱 暗色部...脈石鉱物

0 1.0mm (倍率 32倍)

Photo 8. 長石中の微細輝石と燐灰石 (No.2 透過×96)



Photo 9. 磁鉄鉱粒間の長石中に群生する燐灰石 (No.3 透過×96)



Photo 10. 磁鉄鉱粒間の方解石中の燐灰石 (No.2 透過×96)

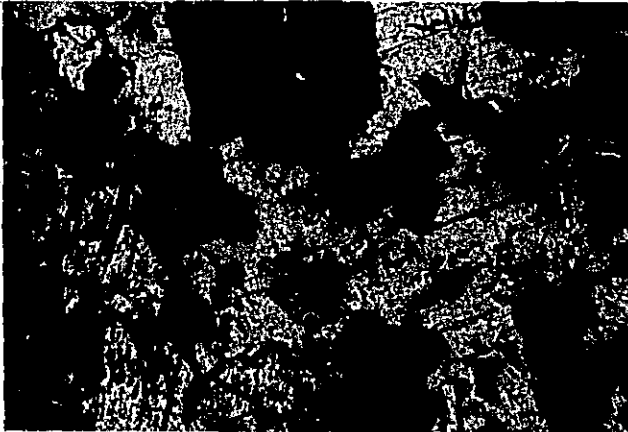
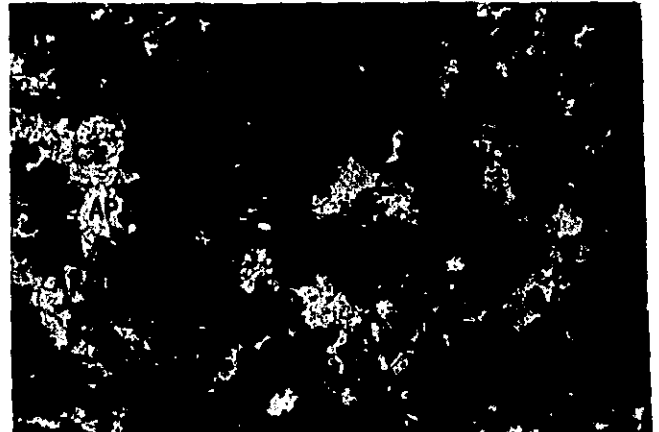


Photo 11. 磁鉄鉱集粒間に入る燐灰石 (No.5 透過×96)

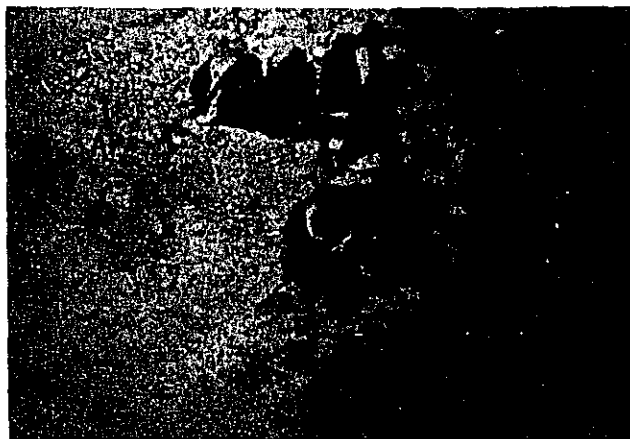
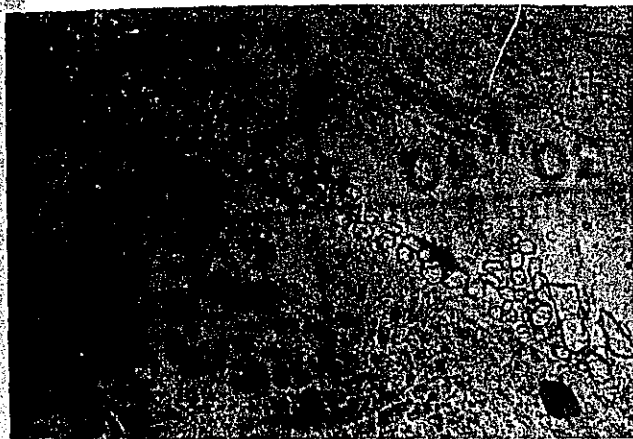


黒色部...磁鉄鉱 白色の地の部...長石 Ap...Apatite Hd...灰鉄輝石 Au...普通輝石 C...方解石
ch...緑泥石 0 0.5 1.0mm (倍率 96倍)

Photo 12. 長石中に線状配列をなす磷灰石 (No.3 透過×96)

Photo 13. 同 左

(No.3 透過×38)



0 0.5 mm

(倍率 96倍)

黒色部...磁鉄鉱

白色地...長石

0 1.0 mm

(倍率 38倍)

Ap...磷灰石

ch...緑泥石

Photo 14. 黄鉄鉱中の磁鉄鉱 (No.2 反射×102.5)



Mt...磁鉄鉱

Py...黄鉄鉱

0 0.5 mm (倍率 102.5)

Photo 15. 微細な磁鉄鉱 (反射)

Photo 16. 細粒磁鉄鉱と黄銅鉱 (反射)



Mt...磁鉄鉱

Cp...黄銅鉱

L...褐鉄鉱

暗色部...脈石鉱物

0 0.05 0.1 mm (倍率 370倍)

Photo 17. 巨晶黄鉄鉱 (反射×32)

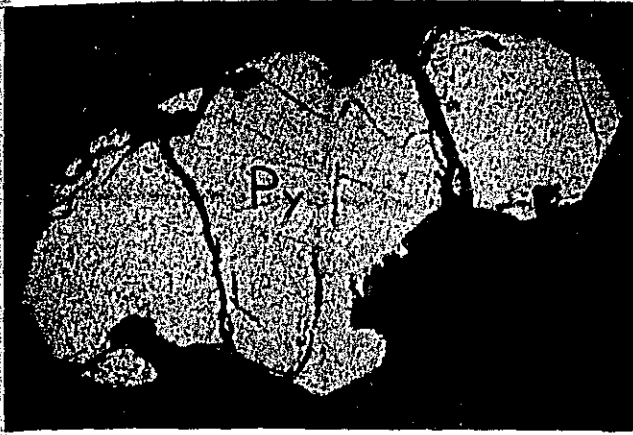
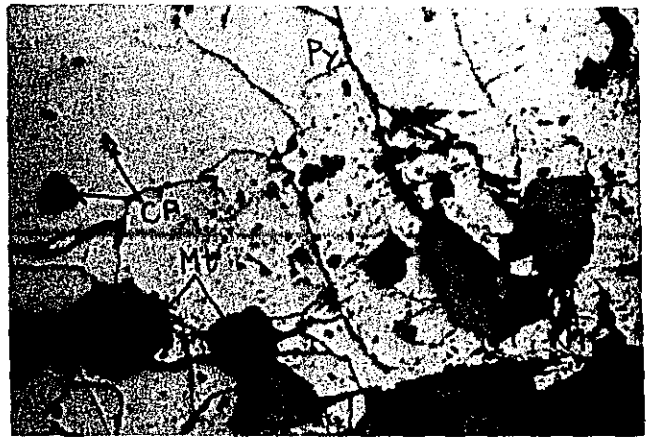


Photo 18. 自形磁鉄鉱と黄鉄鉱 (反射×32)



Mt...磁鉄鉱 Py...黄鉄鉱 暗色部...脈石鉱物
0 1.0mm (倍率 32倍)

Photo 19. 褐鉄鉱中に残晶として残る黄鉄鉱(反射×102.5) Photo 20. 黄鉄鉱中の磁鉄鉱、微細黄銅鉱 (反射)



Py...黄鉄鉱 Dp...黄銅鉱 Mt...磁鉄鉱
0 0.5 1.0mm (倍率 102.5倍)

Photo 21. 格子状に入る赤鉄鉱 (反射×370)

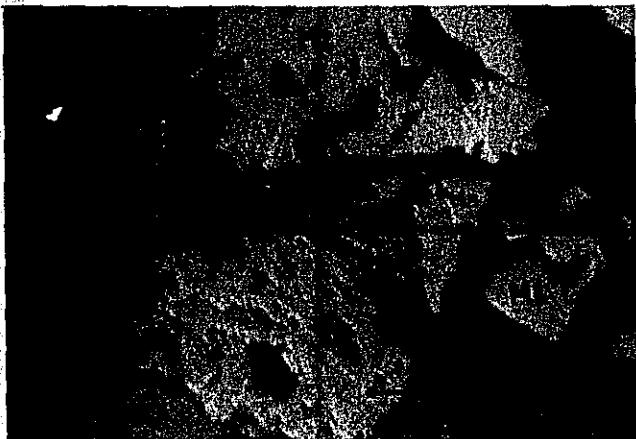


Photo 22. 磁鉄鉱中の微細黄鉄鉱 (反射×370)



Mt...磁鉄鉱 Py...黄鉄鉱 暗色部...脈石鉱物
0 0.1mm (倍率 370倍)

選 鉱 試 験

Peña Colorado鉄鉱山の含燐、含硫磁鉄鉱を対象として、日鉄鉱業㈱三鷹研究所に於いて、主として磁力選鉱の試験を実施した。その要旨及び試験の結果は下記の如くである。

1. 試験結果の総括

① 原鉱の性状

試験に供した試料は第1表に示す如く3種類である。供試料はいずれも一般にもろく、破碎は比較的容易である。原鉱の完全分析の結果は第2表に示す如くであるが、Fe品位の良いものほど一般に、S及びP品位が高い。

② 試験結果

a) 原鉱の化学分析結果

結果は第1表1に示す通りであるが、有害成分としてP及びSの外は問題はない。

b) 粒度別品位

A、B鉱、2種について25mmより-20 meshまで、5段階に分けて品位を求めた結果、粒度による品位の害はほとんど認められない。特にA鉱の場合、その傾向が著しい。その結果は第3表に示す如くである。

c) 粒度別磁選結果

A鉱についての粒度別磁選の結果、100 mesh以上の粒度では選別の効果は、あまり期待出来ず、-200 meshで漸くその効果が認められる程度である。A鉱についての-200 meshに於ける最終精鉱の品位及び成績は、第1表の4に示す如くである。

B鉱についての磁選の結果、A鉱に比して比較的粗粒で単体分離が行なわれ、P及びSの分離が比較的容易であるが、精鉱のFe品位は、-100 meshに於ける選別では57%であり、-200 meshでは更に上昇するが期待出来ると思われる。

C鉱(A B混合鉱)の試験結果は第9表に示す通りであるが、やはり-20 meshでは、B calpingの効果しか期待出来ない。-200 meshでは、最終精鉱の品位はFe 69.65% P 0.022%であり、ほぼ所期の目的を達した。

③ 考 察

A、B、Cの3鉱種について試験の結果

a) P品位0.05%以下の精鉱を得るためには、最終磁選の段階では、磁選精鉱の粒度は

200 mesh にする必要がある事。

b) 磁選で得た精鉱のクリーニングは試験では2回行っているが、この結果ではいずれの場合でも、クリーニングの効果は著しい。特にP品位はクリーニングを行う事により著しく低下する。従つてクリーニングは少くとも2回以上行い方が得策である。

c) 精鉱の粒度は、c 鉱の-200 mesh に於ける最終精鉱の例では325 mesh 5.8%になつたし、この様なサイズの精鉱が果して Pellet 原鉱とにサイズの適するかどうかは別途に試験を行う必要がある。

2. 試験方法

① 試験供試料

第1表

種類	試料名	採取箇所
A	Massive ore	Trench No 3
B	Disseminated ore	" "
C	Massive ore + Disseminated ore	" No 4

② 試験目的

- 原鉱の完全分析及び蛍光X線分析
- 粒度別品位の調査
- 粒度別磁力選鉱試験、特に粒度による選鉱成績と脱磷の効果。

③ 試験方法

2.5 ~ 3 mm Dry magnetic separation

- 3 mm Wet magnetic separation

Separator = Grondal Separator

④ 試験系統

別添付図参照の事

3. 試験結果

① 原鉱の完全分析及び蛍光X線分析結果

化学分析

第2表-1

試料	Fe	P ₂ O ₅	S	P	Cu	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	Sn	Zn	Mn
A	5873	23.62	2039	0206	0024	2.00	6.94	3.74	288	001	0.13
B	2841	7.27	1957	0071	0022	4.10	33.02	5.53	13.40	tr	0.11
C	4992	14.60	0866	0241	0013	30.8	13.67	6.33	4.52	0.01	0.15

蛍光X線分析

第2表-2

試料	As	TiO ₂	Cd	Mn	Zn	Cu	Sr	Sn	Zr	Pd	Mo
A	-	-	tr	tr	tr	-	tr	tr	-	tr	tr
B	-	-	-	tr	tr	-	-	-	tr	tr	-
C	-	-	-	-	tr	-	tr	tr	-	-	-

② 粒度別品位

第3表

試料	粒 度	重量割合 (%)		分析品位 (%)			分布率 (%)		
		%	積算%	Fe	S	P	Fe	S	P
A	25~15 mm	28.31	28.21	59.74	1.425	0.215	28.48	2.155	28.94
	15~6 "	48.24	76.55	59.35	1.900	0.209	48.21	4.697	47.94
	6~3 "	8.31	84.86	58.54	2.715	0.202	8.19	1.156	7.98
	3~20 mesh	6.57	91.43	58.75	2.444	0.213	6.50	8.23	6.34
	-20 mesh	8.57	100.00	59.74	2.661	0.216	8.62	1.169	8.80
B	25~15 mm	4.608	4.608	27.54	1.988	0.072	4.531	4.555	4.437
	15~6 "	3.126	7.734	28.06	1.924	0.077	3.132	2.991	3.221
	6~3 "	6.89	8.423	27.84	2.036	0.074	6.85	6.98	6.82
	3~20 mesh	2.55	9.178	26.75	2.156	0.077	2.21	8.09	7.78
	-20 mesh	8.22	100.00	3.174	2.318	0.080	9.21	9.47	8.80

③ 粒度別磁選結果

A 鉱

第4表-1

粒 度	磁 力 Gauss	産 物	重量割合 (%)		分析品位 (%)			分布率 (%)		
			Wty %	ΣWtl	Fe	S	P	Fe	S	P
15~6mm		F	100.00		59.04	2.255	0.266	100.00	100.00	100.00
	500	C	99.35		59.10	2.249	0.206	99.46	99.07	99.35
	1,000	M	0.64		49.71	3.215	0.207	0.54	0.91	0.64
	"	T	0.01		13.96	4.677	0.150	0.0	0.02	0.01

粒 度	磁 力 Gauss	准 物	電 量 測 定 (%)		分 析 品 位 (%)			分 布 率 (%)		
			wt ₂	wt ₁	F ₀	S	P	F ₀	S	P
6-3 ^{mm}		F	100.00		59.36	2.196	0.208	100.00	100.00	100.00
	500	C	99.2		59.47	2.095	0.208	99.59	94.64	99.25
	1,000	M	0.5		50.88	10.638	0.218	0.51	2.91	0.65
	"	T	0.2		29.05	26.947	0.129	0.10	2.45	0.12

第 4 表 - 3

3-20 ^{mm} mesh		F	100.00		58.29	2.572	0.192	100.00	100.00	100.00
	500	C	97.6		58.31	1.844	0.194	98.51	70.00	98.18
	1,000	M	0.8		38.91	26.544	0.183	0.50	7.74	0.76
	"	T	1.6		35.73	35.354	0.129	0.99	22.26	1.06

第 4 表 - 4

- 20 ^{mm} mesh		F	100.00		60.13	2.624	0.215	100.00	100.00	100.00
	500	C	92.7		62.45	10.64	0.155	96.29	39.04	66.99
	1,000	M	1.0		45.45	11.019	0.332	0.77	4.45	1.55
	"	T	6.5		28.22	22.748	0.71	2.94	56.51	31.46

第 5 表 - 1

- 20 mesh		F ₁	100.0	100.0	59.91	1.850	0.199	100.00	100.00	100.00
	1,000	C ₁	93.9	93.9	61.95	1.198	0.139	97.10	60.79	65.72
	"	T ₁	6.1	6.1	28.51	11.893	0.948	2.90	39.21	34.28

第 5 表 - 2

- 100 mesh		F ₂ (=D ₂)	100.0	100.0	61.95	1.198	0.139	100.00	100.00	100.00
	500	C ₂	93.4	87.7	64.77	1.393	0.097	97.24	38.10	65.25
	"	T ₂	6.6	6.2	25.98	9.035	0.905	2.76	61.90	54.75

第 6 表 - 1

- 20 ^{mesh}		F ₁	100.00	100.00	59.76	2.078	0.206	100.00	100.00	100.00
	1,000	C ₁	92.97	92.97	62.32	1.388	0.158	96.96	62.10	72.04
		T ₁	7.03	7.03	25.89	11.211	0.819	3.04	37.90	27.96

第 6 表 - 2

- 20 ^{mesh}		F ₂ (=T ₁)	100.00	7.03	25.89	11.211	0.819	3.04	37.90	27.91
	1,000	C ₂	4.98	0.55	46.97	5.997	0.227	0.27	1.00	0.38
		T ₂	95.62	6.08	24.79	11.483	0.850	2.77	36.90	27.58

第 6 表 - 3

- 200 ^{mesh}		F ₃ (=C ₁)	100.00	92.97	62.32	1.388	0.159	96.96	62.10	72.04
	500	C ₃	88.37	82.16	67.04	0.550	0.076	92.18	21.06	30.44
		T ₃	11.63	10.81	26.46	17.751	0.791	4.47	40.34	41.60

第 6 表 - 4

- 200 ^{mesh}		F ₄ (=C ₃)	100.00	82.16	67.04	0.550	0.076	92.18	21.76	30.44
	500	C ₄	95.61	78.55	68.68	0.155	0.050	90.29	5.86	19.09
		T ₄	4.79	3.61	31.40	9.167	0.648	1.39	15.90	11.35

第 6 表 - 5

- 200 ^{mesh}		F ₅ (=F ₃)	100.00	10.81	26.46	7.751	0.791	4.47	40.34	41.60
	500	C ₅	15.84	1.71	64.64	0.824	0.078	1.85	0.68	0.82
		T ₅	84.16	9.10	19.28	90.54	0.922	2.93	39.66	40.78

B 磁

第7表-1

粒度	磁力 Gauss	產物	重量割合		分析品位(%)			分析率(%)		
			wt %	wt %	Fe	S	P	Fe	S	P
25~15 ^{mm}		F	100.0		27.31	1.986	0.070	100.00	100.00	100.00
	500	G	91.6		27.97	2.036	0.068	93.14	93.73	89.14
	1,000	M	7.9		23.13	1.515	0.086	6.09	6.03	9.72
	"	T	0.5		9.55	0.578	0.159	0.19	0.24	1.14

第7表-2

15~6 ^{mm}		F	100.0		28.27	1.696	0.072	100.00	100.00	100.00
	500	G	99.7		28.94	1.652	0.070	95.91	91.26	91.68
	1,000	M	6.1		18.63	2.344	0.092	4.02	8.44	7.84
	"	T	0.2		10.49	2.561	0.172	0.07	0.30	0.48

第7表-3

6~3 ^{mm}		F	100.0		27.36	1.814	0.071	100.00	100.00	100.00
	500	G	93.0		28.38	1.705	0.068	96.46	87.42	89.62
	1,000	M	5.3		15.33	3.400	0.097	2.97	9.93	7.29
	"	T	1.7		9.14	2.825	0.128	0.57	2.65	3.09

第7表-4

mm mesh 3~20		F	100.0		25.63	2.274	0.070	100.00	100.00	100.00
	500	G	60.4		32.62	1.707	0.061	76.95	45.38	52.32
	1,000	M	24.1		18.28	2.611	0.075	17.15	87.62	25.67
	"	T	15.5		9.75	3.960	0.100	5.90	27.00	22.01

第7表-5

mesh -20		F	100.0		31.41	2.267	0.079	100.00	100.00	100.00
	500	G	55.1		48.14	0.835	0.043	34.46	20.29	29.89
	1,000	M	3.5		18.00	2.745	0.074	2.00	4.24	3.27
	"	T	41.4		10.27	4.133	0.128	13.54	25.47	66.84

第8表-1

mesh -20		F1	100.0	100.0	31.72	1.876	0.068	100.00	100.00	100.00
	1,000	G1	64.3	64.3	40.25	1.116	0.053	81.59	38.25	38.75
	"	T1	35.7	35.7	16.36	3.245	0.114	18.41	61.75	61.25

第8表-2

mesh -100		F2(=G1)	100.0	64.3	40.25	1.116	0.055	100.00	100.00	100.00
	500	G2	65.0	41.8	57.02	0.308	0.026	88.07	17.99	31.91
	"	T2	35.0	22.5	14.24	2.608	0.096	11.93	82.01	68.09

C 鉍

第9表-1

粒度	磁力 Gauss	産物	重量割合(%)		分析品位(%)			分布率(原鉍を100として)		
			試験別	原鉍を 100として	Fe	S	P	Fe	S	P
- mesh 20	1,000	F1	100.00	100.00	51.14	0.963	0.234	100.00	100.00	100.00
		G1	84.91	84.91	58.29	0.537	0.148	96.79	46.52	53.60
		T1	15.09	15.09	10.87	3.413	0.719	3.21	53.48	46.40

第9表-2

- 20	1,000	F2(=T1)	100.00	15.09	10.87	3.413	0.719	3.21	53.48	46.40
		G2	1.52	6.23	28.37	3.783	0.335	0.13	0.90	0.33
		T2	98.48	14.86	10.60	3.407	0.725	3.08	52.58	46.07

第9表-3

- 200	500	F3(=T1)	100.00	43.91	58.29	0.527	0.148	96.79	46.52	53.60
		G3	81.39	62.11	66.99	0.126	0.047	90.54	8.26	13.76
		T3	18.61	15.80	20.24	2.332	0.590	6.25	38.26	39.84

第9表-4

- 200	500	F4(=G3)	100.00	62.11	66.99	0.115	0.047	90.54	8.26	13.76
		G4	94.70	65.45	69.65	0.028	0.023	89.15	1.90	6.44
		T4	5.30	3.66	19.45	1.670	0.467	1.39	6.36	7.32

第9表-5

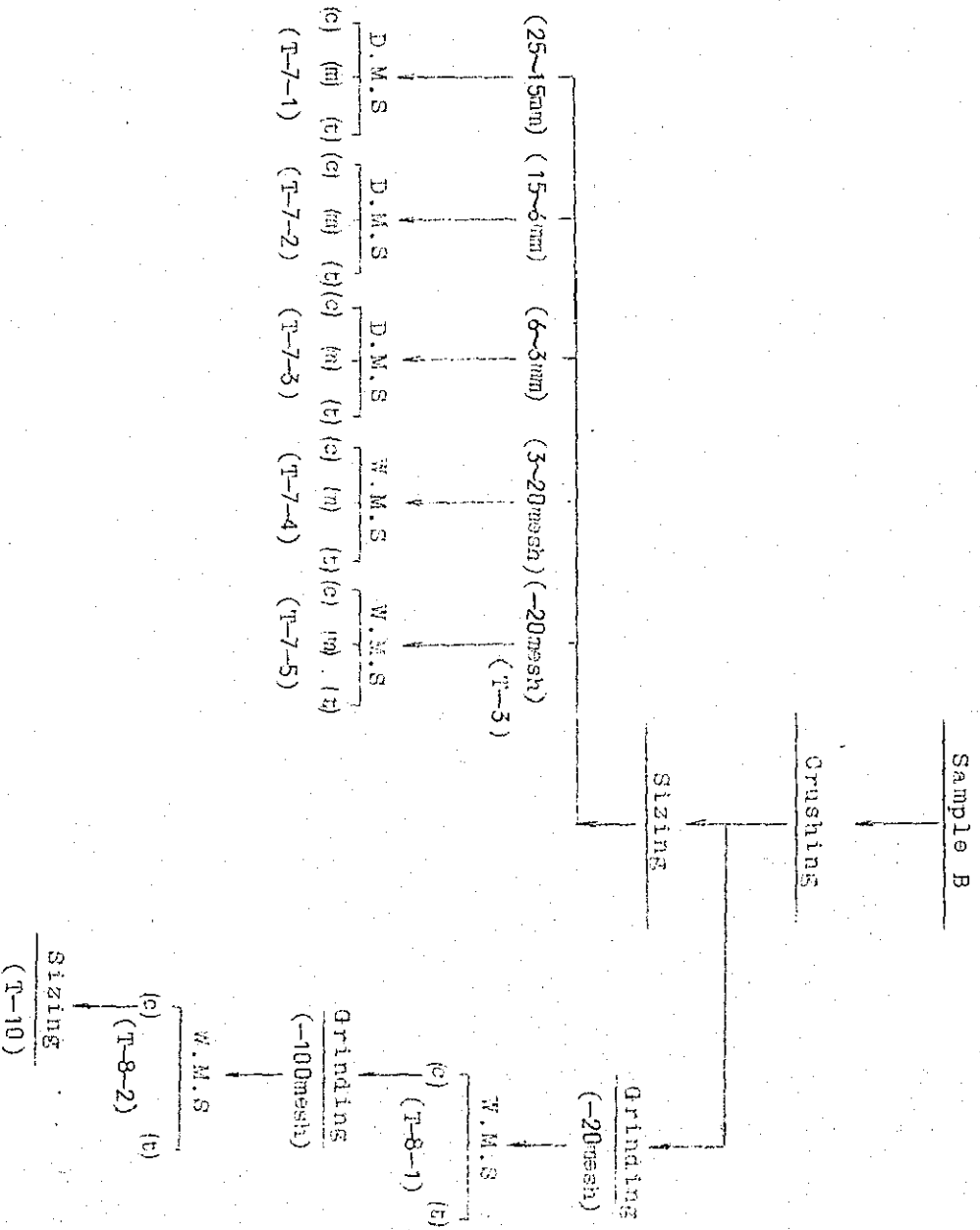
- 200	500	F5(=T3)	100.00	15.80	20.24	2.332	0.590	6.25	38.26	39.84
		G5	17.50	2.77	66.66	0.250	0.055	3.60	0.72	0.65
		T5	82.50	13.03	10.40	2.773	0.703	2.65	37.54	39.19

④ 精鉍の粒度別品位

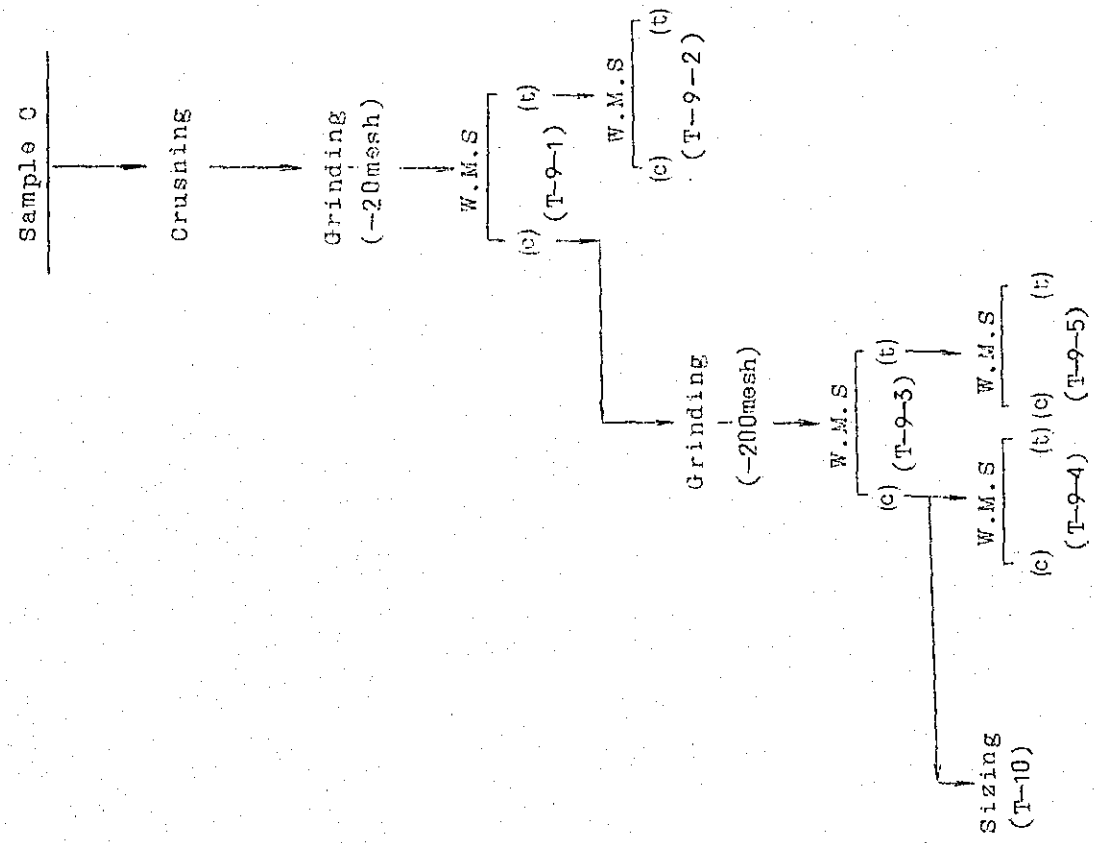
第10表

鉍種	粒度	重量割合(%)		分析品位(%)			分布率(%)		
		%	≧%	Fe	S	P	Fe	S	P
A (第5表-2)	mesh 100~150	18.29	18.29	60.27	0.882	0.126	17.11	34.27	25.89
	150~200	18.96	37.25	62.10	0.663	0.105	18.27	26.70	21.93
	200~270	12.95	50.20	65.06	0.415	0.077	13.08	11.42	10.99
	-270	49.80	100.00	66.69	0.261	0.076	51.54	27.61	41.69
B (第8表-2)	100~150	23.22	23.22	53.17	0.459	0.026	21.88	28.59	21.42
	150~200	23.85	47.07	56.08	0.396	0.033	23.70	24.89	27.93
	200~270	13.62	60.69	59.51	0.297	0.024	14.36	10.66	11.60
	-270	39.31	100.00	57.52	0.351	0.028	40.06	36.36	39.05
C (第9表-4)	200~270	7.763	20.63	69.35	0.022	0.024	2.082	1.997	2.076
	270~325	21.36	41.91	68.90	0.020	0.026	21.41	1.879	23.29
	-325	58.01	100.00	68.45	0.024	0.023	57.77	61.24	55.95

Flow Sheet (No. 2)

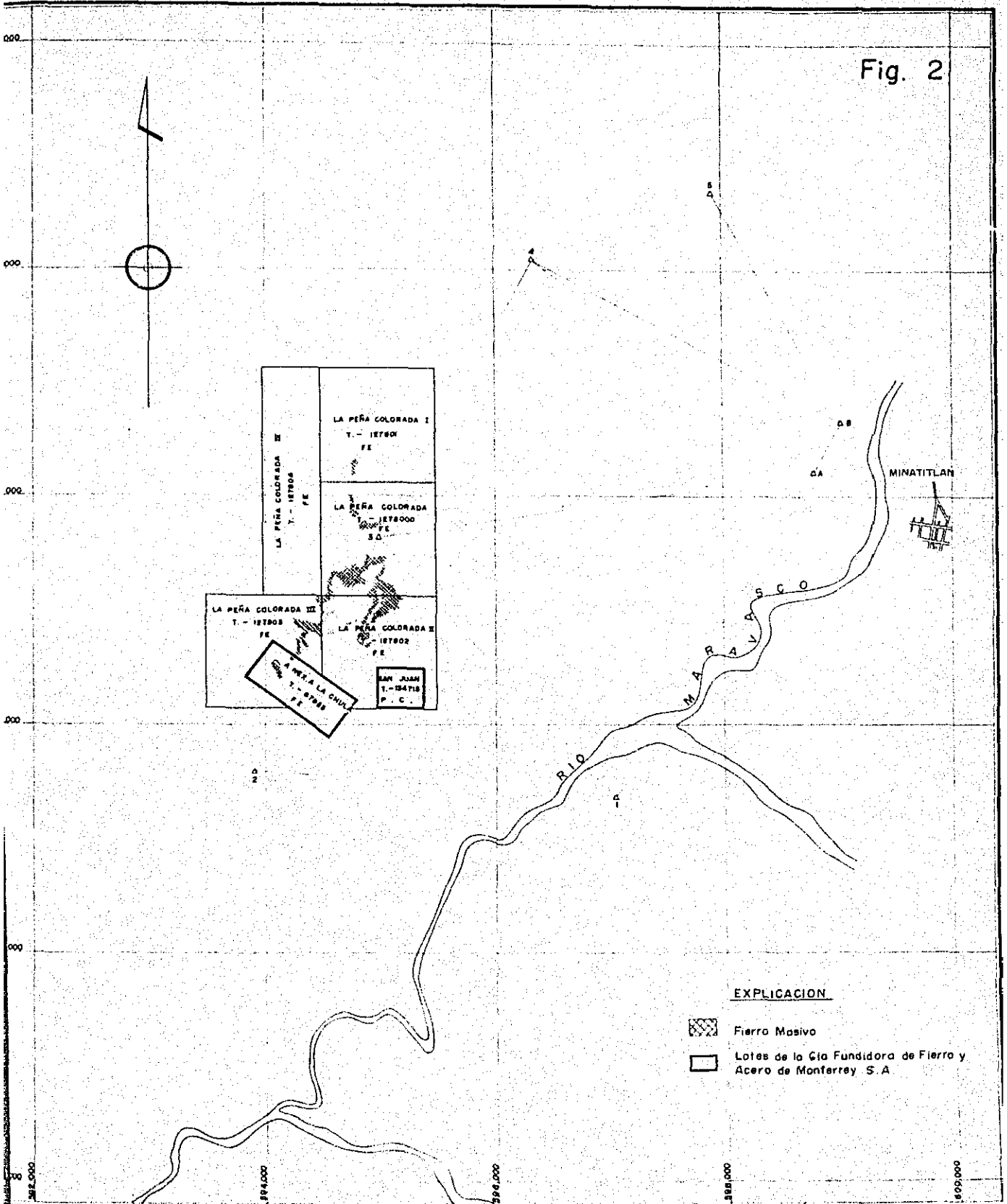


Flow Sheet (No 3)



CLAIM MAP

Fig. 2

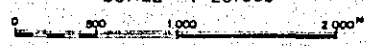


LA PEÑA COLORADA II T. - 187804 FE	LA PEÑA COLORADA I T. - 187801 FE
	LA PEÑA COLORADA T. - 187800 S.O.
LA PEÑA COLORADA III T. - 187803 FE	LA PEÑA COLORADA II T. - 187802 FE
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> CÍA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY S.A. T. - 184718 P. C. </div>	

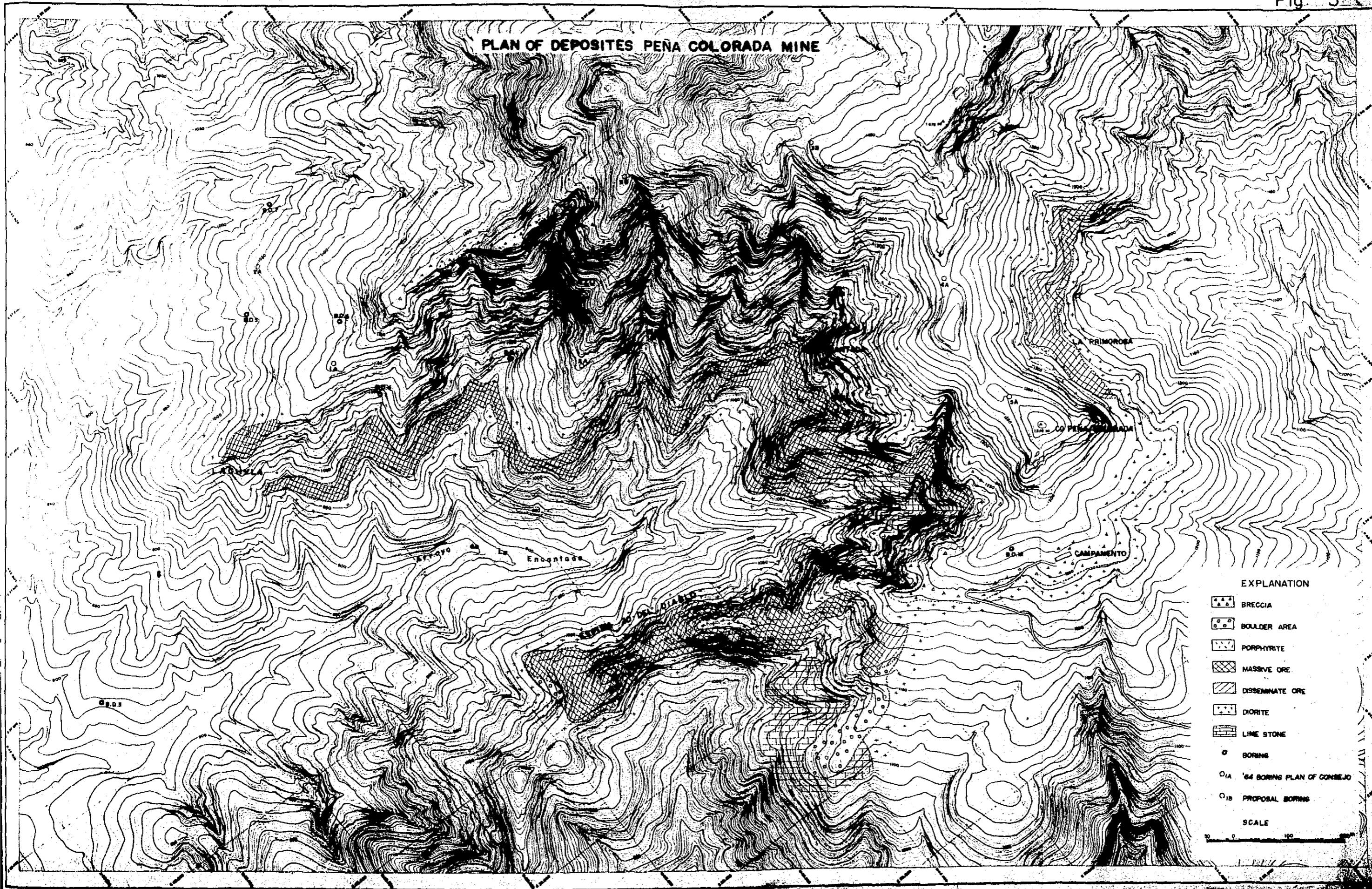
EXPLICACION

- Fierro Masivo
- Lotes de la Cía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey S.A.











SCALE 1:20,000



PLAN OF DEPOSITES PEÑA COLORADA MINE



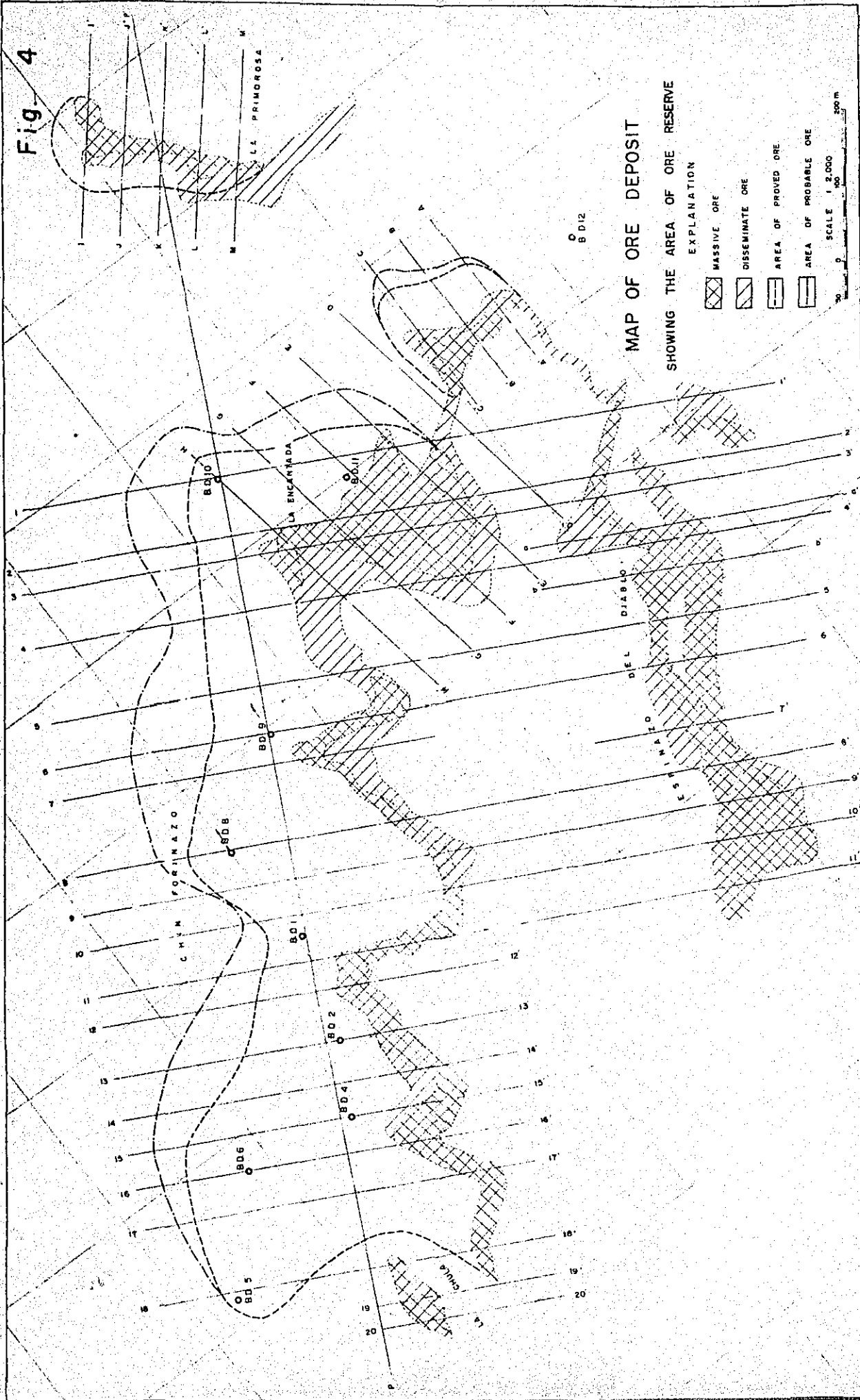
EXPLANATION

-  BRECCIA
-  BOULDER AREA
-  PORPHYRITE
-  MASSIVE ORE
-  DISSEMINATE ORE
-  DIORITE
-  LIME STONE
-  BORING
-  '64 BORING PLAN OF CONSEJO
-  PROPOSAL BORING

SCALE



Fig. 4



MAP OF ORE DEPOSIT

SHOWING THE AREA OF ORE RESERVE

EXPLANATION

- MASSIVE ORE
- DISSEMINATE ORE
- AREA OF PROVED ORE
- AREA OF PROBABLE ORE

SCALE 1:2,000
0 100 200 m

FIG. 5

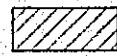
PENA COLORADA MINE

CROSS SECTION
OF
ORE DEPOSITS

EXPLANATION



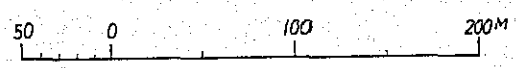
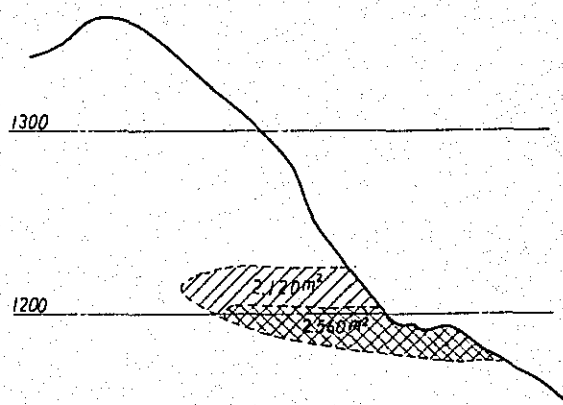
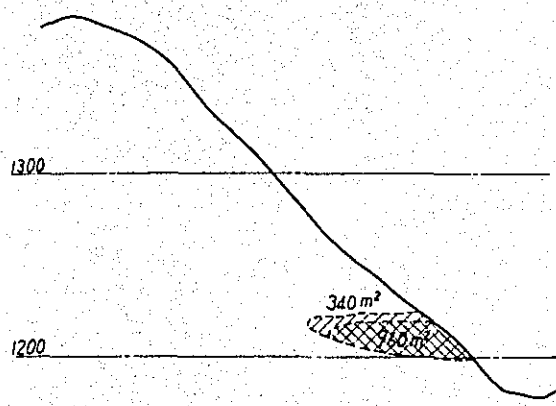
MASSIVE ORE



DISSEMINATE ORE

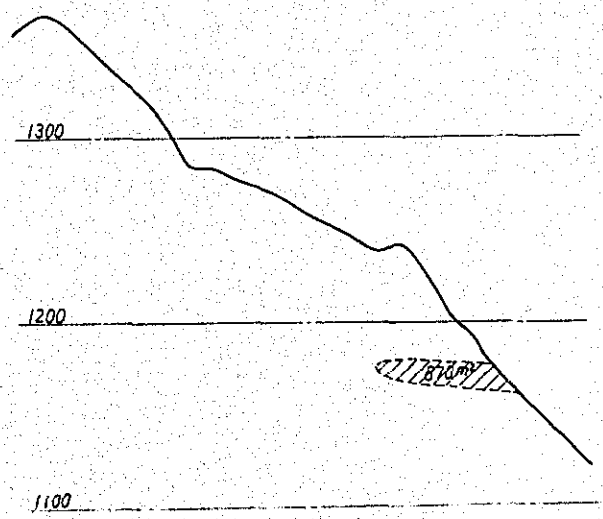
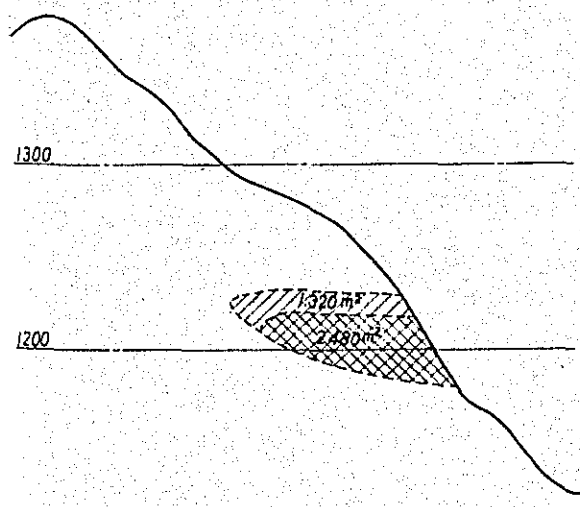
A - A'

C - C'

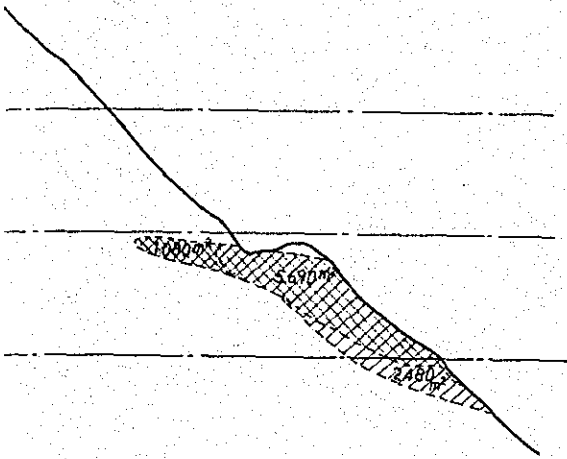


B - B'

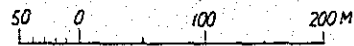
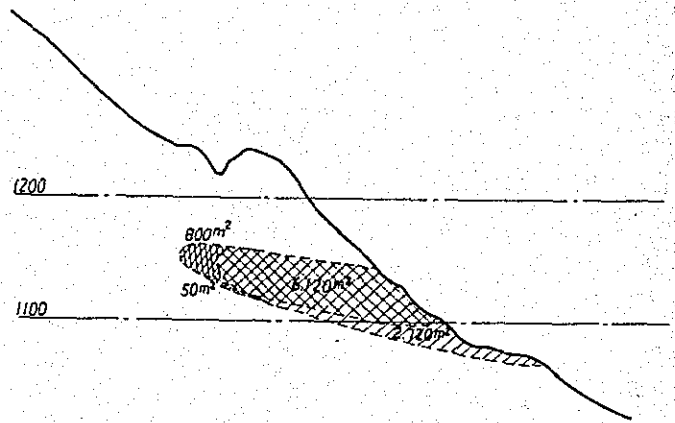
D - D'



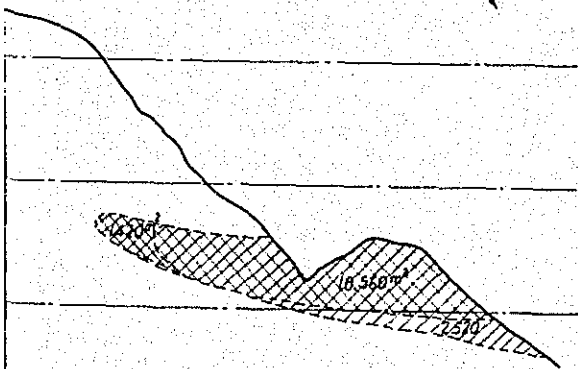
E - E'



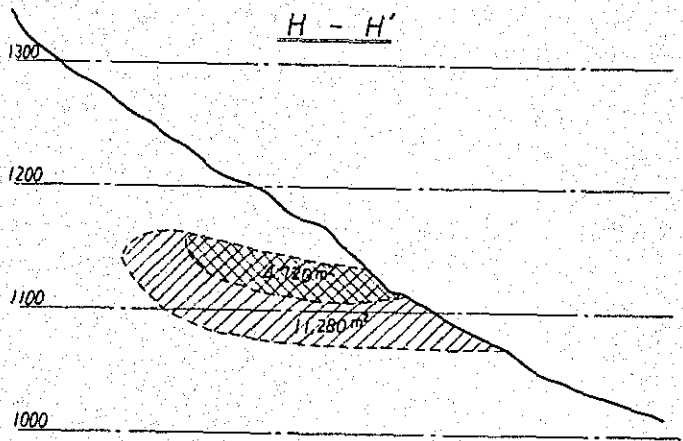
G - G'



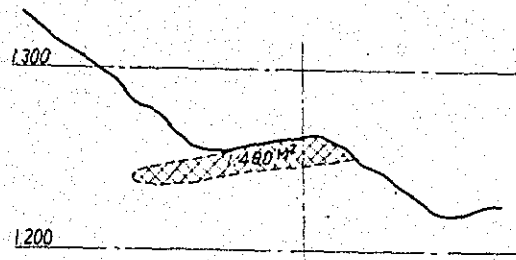
F - F'



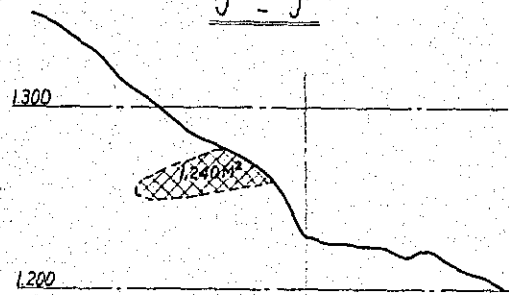
H - H'



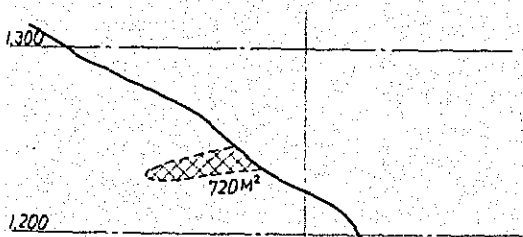
I - I'



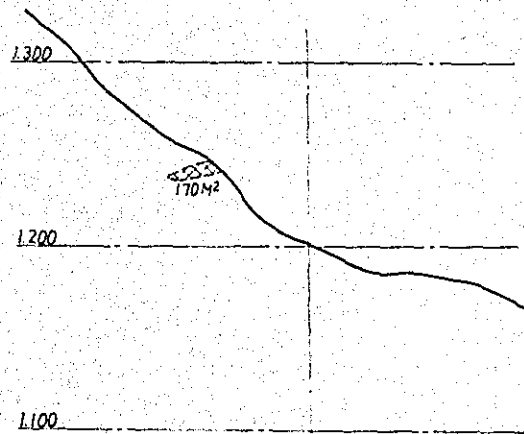
J - J'



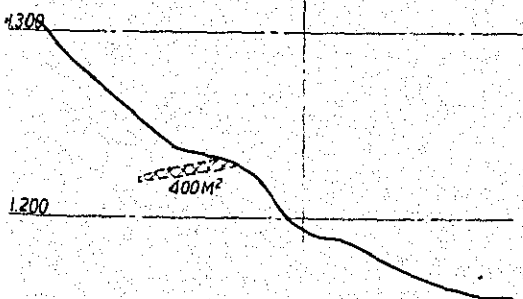
K - K'



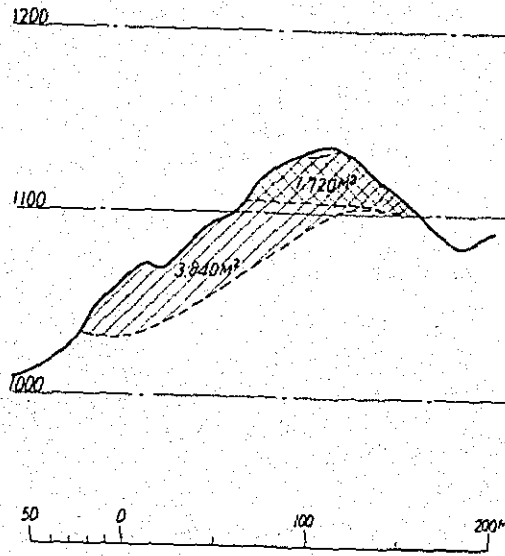
M - M'



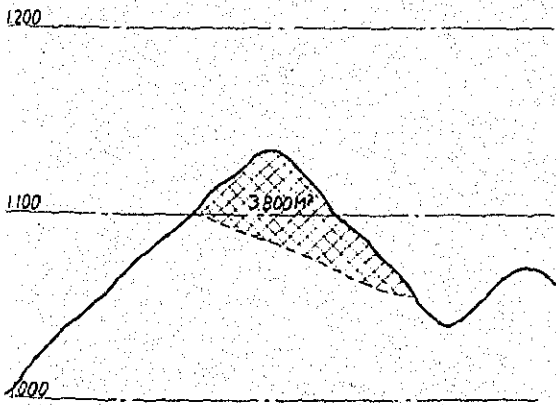
L - L'



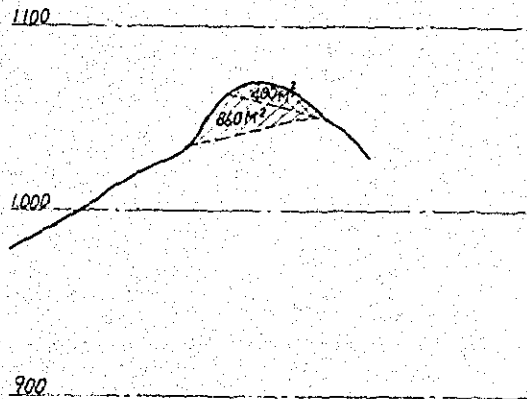
a - a'

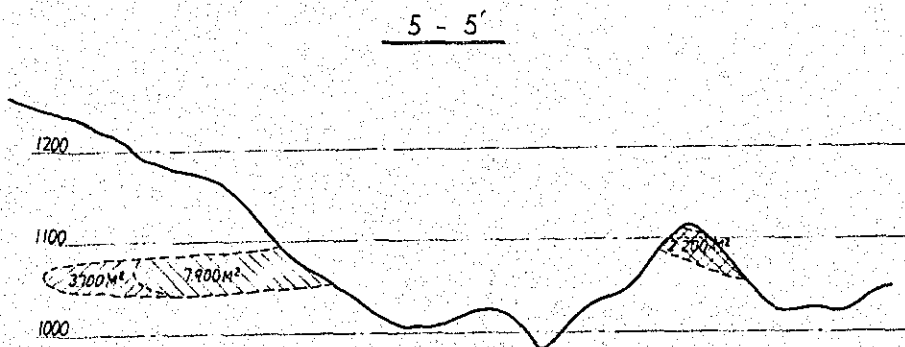
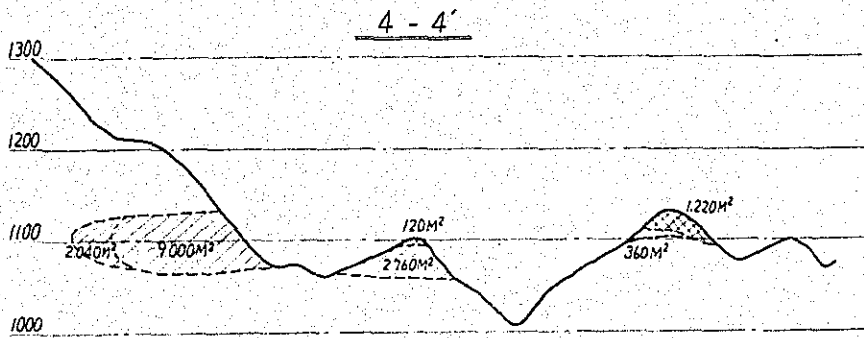
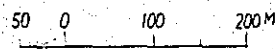
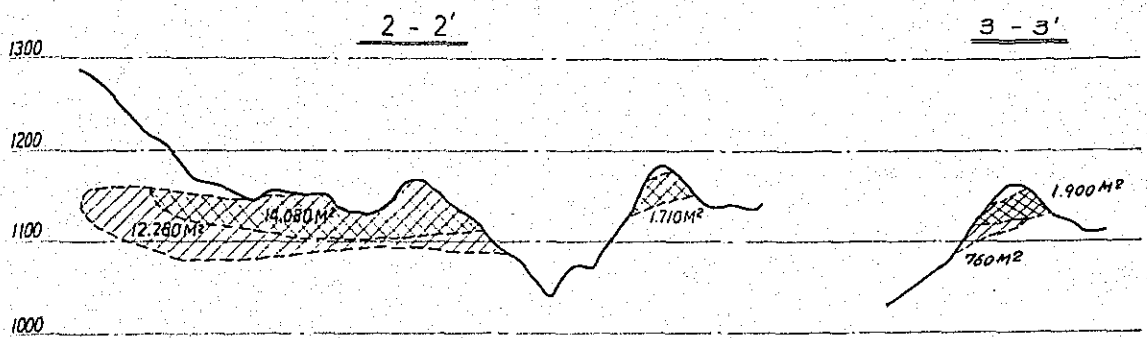
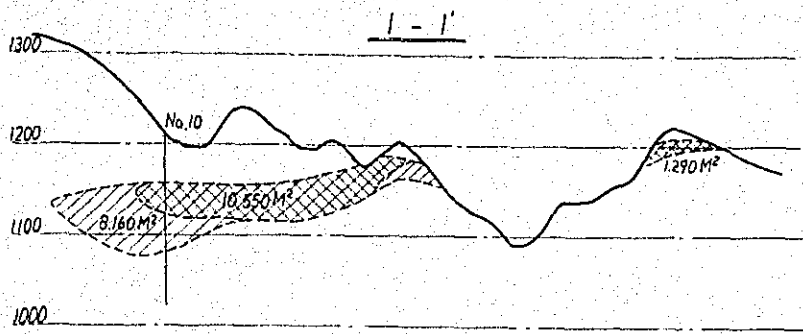


b - b'

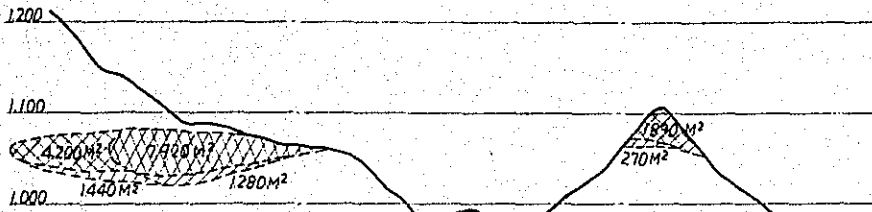
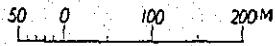


c - c'

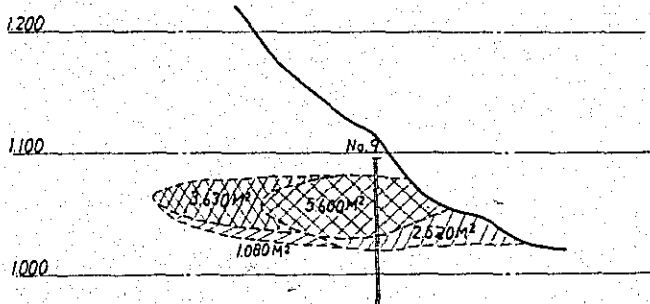
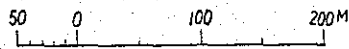




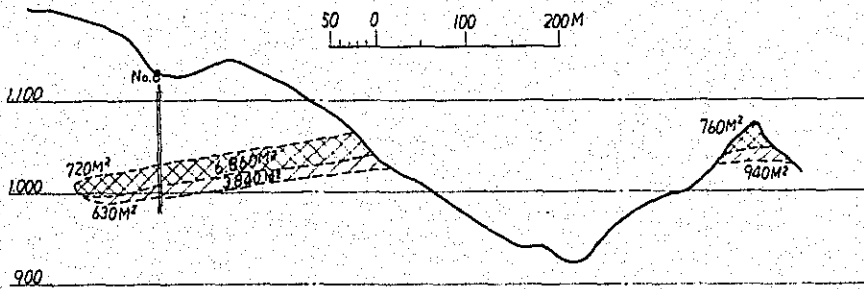
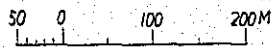
6 - 6'



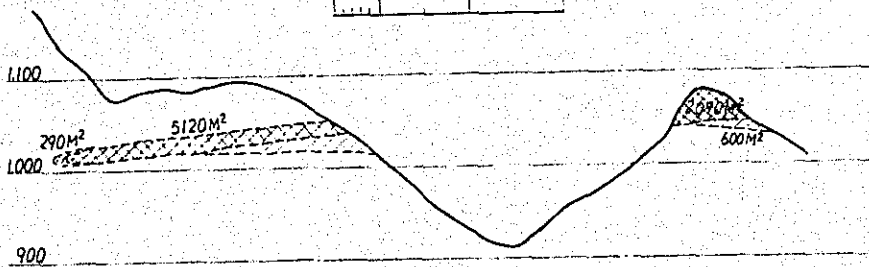
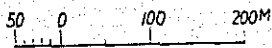
7 - 7'

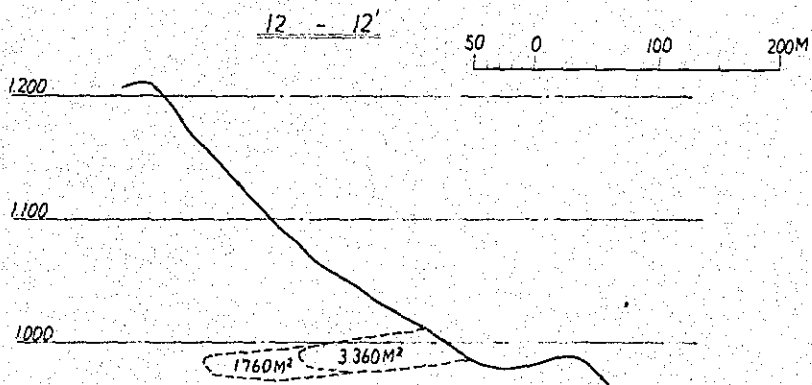
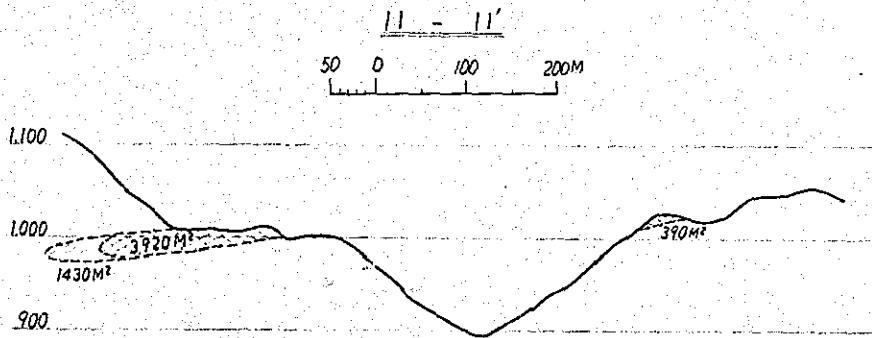
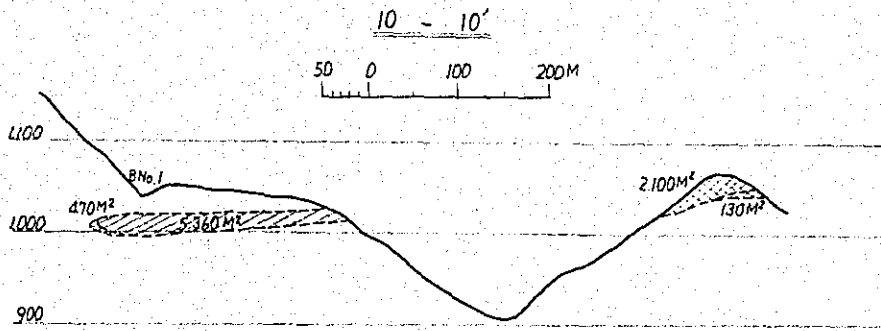


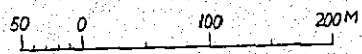
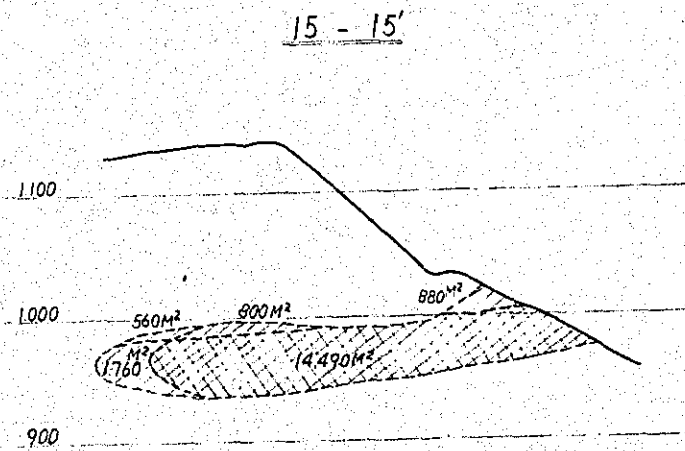
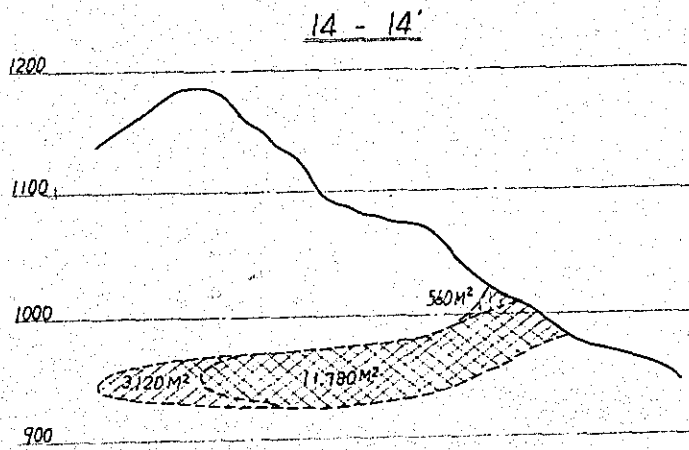
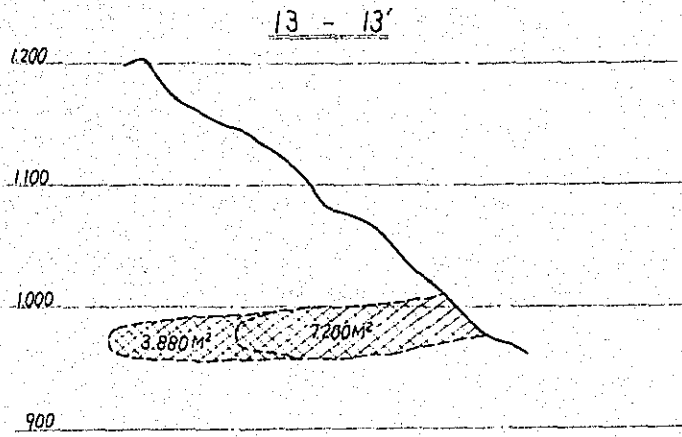
8 - 8'



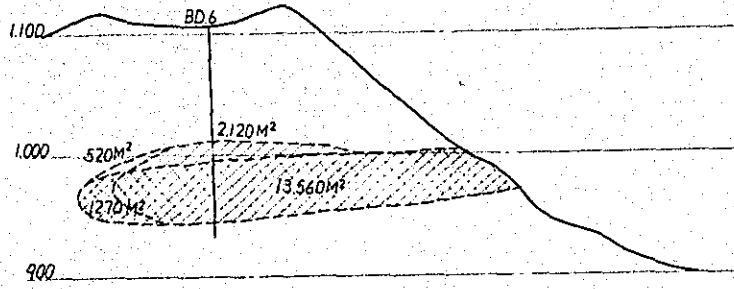
9 - 9'



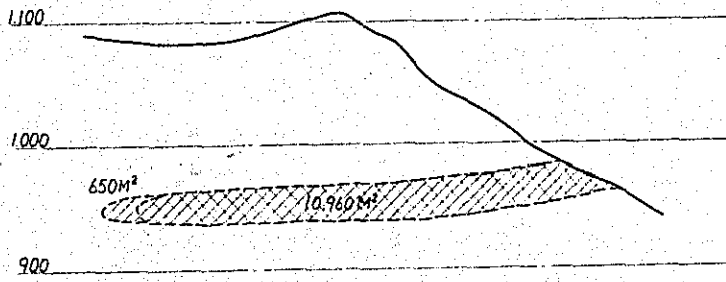




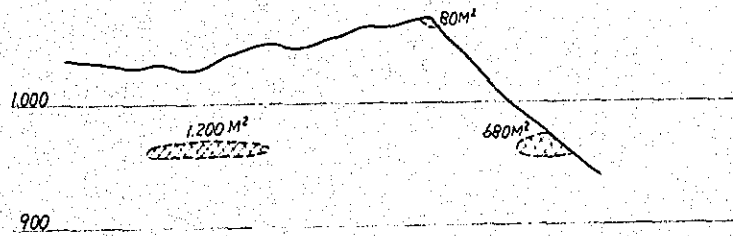
16 - 16'



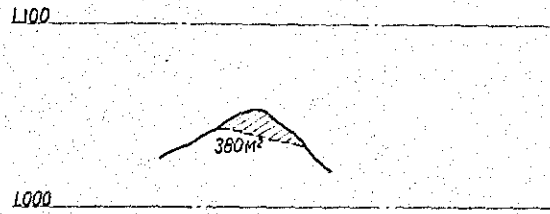
17 - 17'



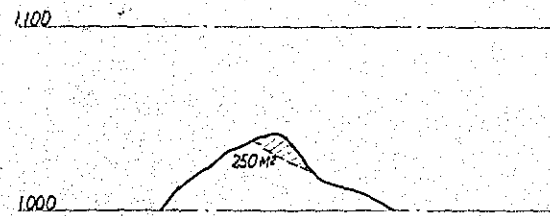
18 - 18'

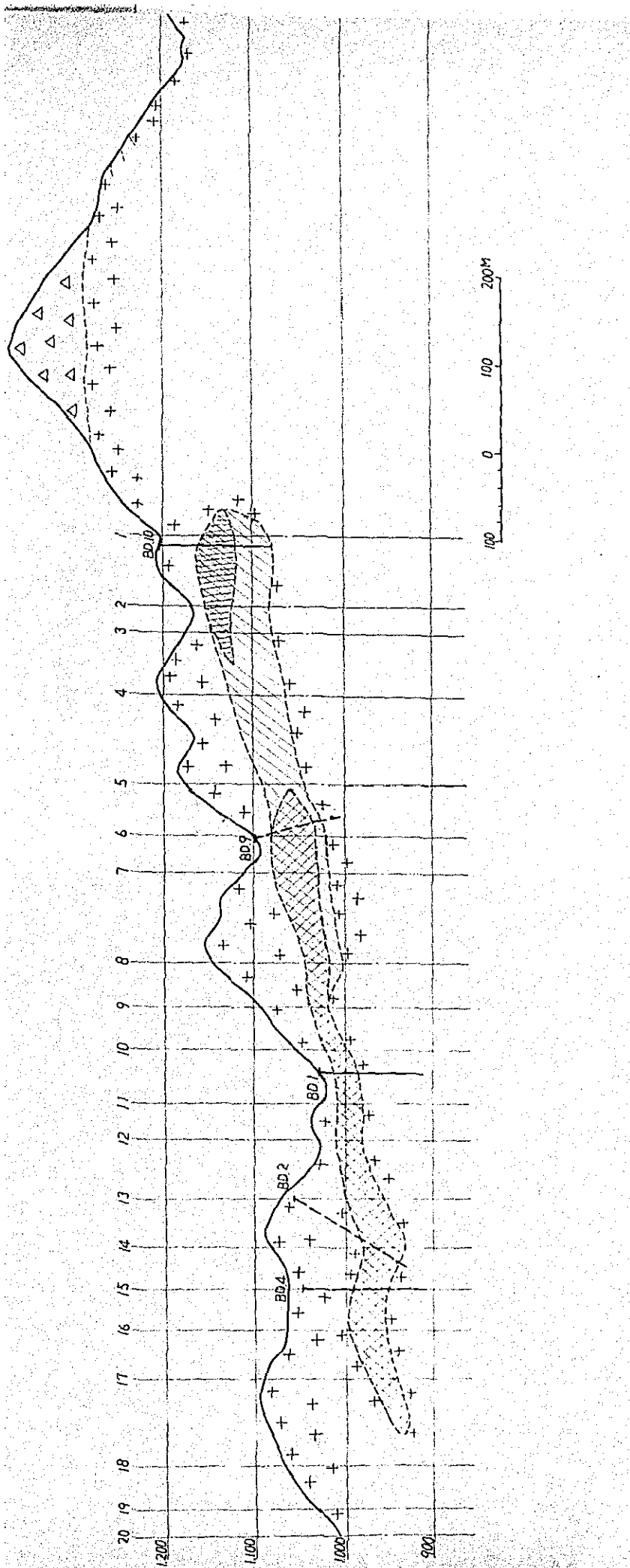


19 - 19'



20 - 20'





DIAMOND DRILLING LOGS OF PEÑA COLORADA

Fig. 7

B No. 5 方向 E 距離 - 50'

深度	記號	品位	備考
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			
250			
260			
270			
280			
290			
300			

B No. 6 方向 E 距離 - 50'

深度	記號	品位	備考
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			
250			
260			
270			
280			
290			
300			

B No. 8 方向 E 距離 - 50'

深度	記號	品位	備考
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			
250			
260			
270			
280			
290			
300			

B No. 9 方向 E 距離 - 50'

深度	記號	品位	備考
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			
250			
260			
270			
280			
290			
300			

Ex Hematite

	Porphyrite
	High grade ore Fe 50% -
	Medium grade ore Fe 40-50%
	Low grade ore Fe 30-40%
	Magnetite Impregnation Fe 10-20%
	Skarn
	Wear Spongy Quartz
	Diorite

DIAMOND DRILLING LOGS OF PEÑA COLORADA

Fig. 8

R. 11.10 定向 磁 傾 角 40°

深度 (m)	岩性	磁 傾 角	Fe %	P %	S %
100	同 樣 岩				
102	黑色頁岩中 磁鐵礦分佈				
104					
106					
108					
110					
112					
114					
116					
118					
120					
122					
124					
126					
128					
130					
132					
134					
136					
138					
140					
142					
144					
146					
148					
150					
152					
154					
156					
158					
160					
162					
164					
166					
168					
170					
172					
174					
176					
178					
180					
182					
184					
186					
188					
190					
192					
194					
196					
198					
200					
202					
204					
206					
208					
210					
212					
214					
216					
218					
220					
222					
224					
226					
228					
230					
232					
234					
236					
238					
240					
242					
244					
246					
248					
250					
252					
254					
256					
258					
260					
262					
264					
266					
268					
270					
272					
274					
276					
278					
280					
282					
284					
286					
288					
290					
292					
294					
296					
298					
300					

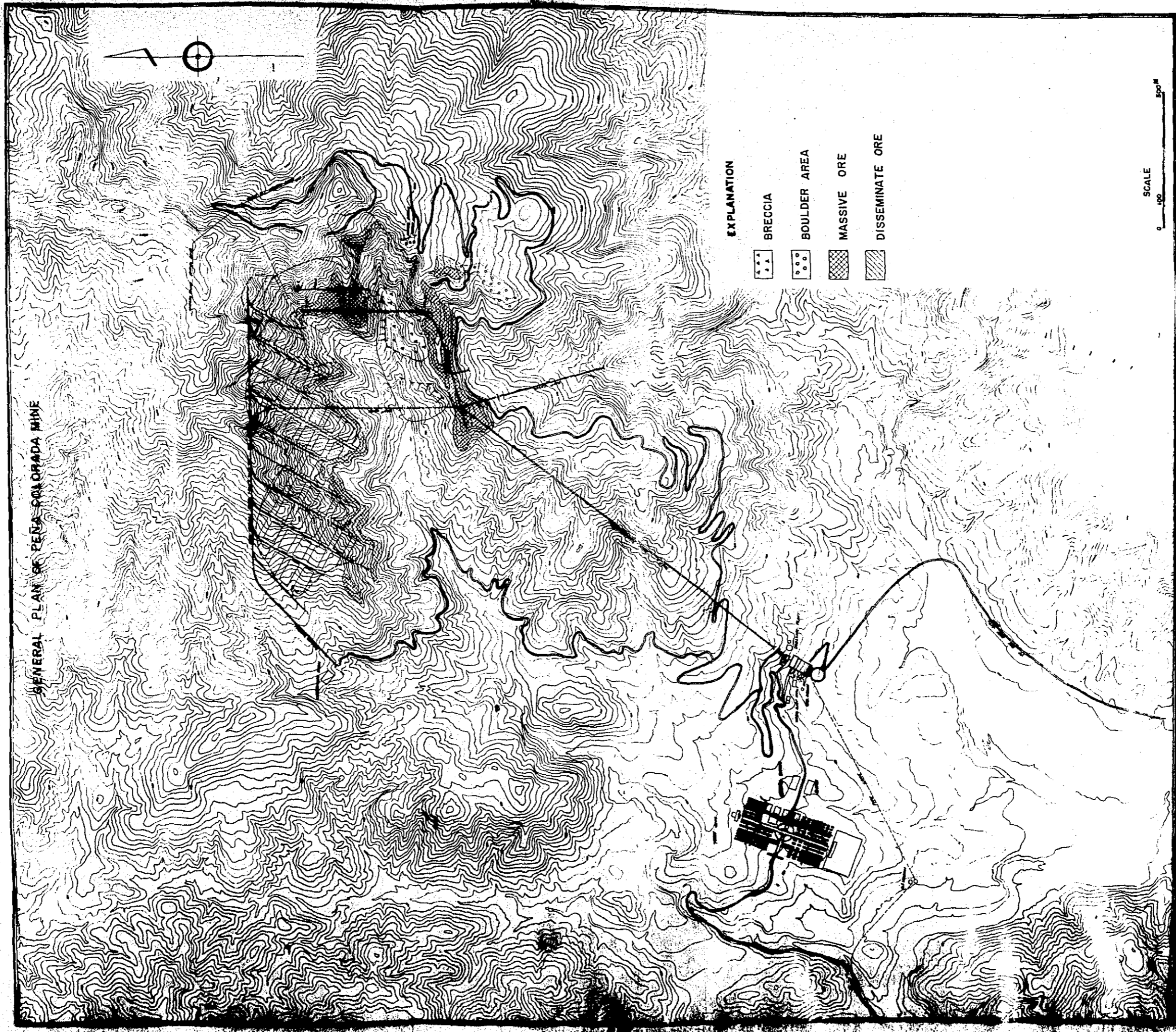
R. 11.11 定向 磁 傾 角 40°

深度 (m)	岩性	磁 傾 角	Fe %	P %	S %
100					
102					
104					
106					
108					
110					
112					
114					
116					
118					
120					
122					
124					
126					
128					
130					
132					
134					
136					
138					
140					
142					
144					
146					
148					
150					
152					
154					
156					
158					
160					
162					
164					
166					
168					
170					
172					
174					
176					
178					
180					
182					
184					
186					
188					
190					
192					
194					
196					
198					
200					
202					
204					
206					
208					
210					
212					
214					
216					
218					
220					
222					
224					
226					
228					
230					
232					
234					
236					
238					
240					
242					
244					
246					
248					
250					
252					
254					
256					
258					
260					
262					
264					
266					
268					
270					
272					
274					
276					
278					
280					
282					
284					
286					
288					
290					
292					
294					
296					
298					
300					

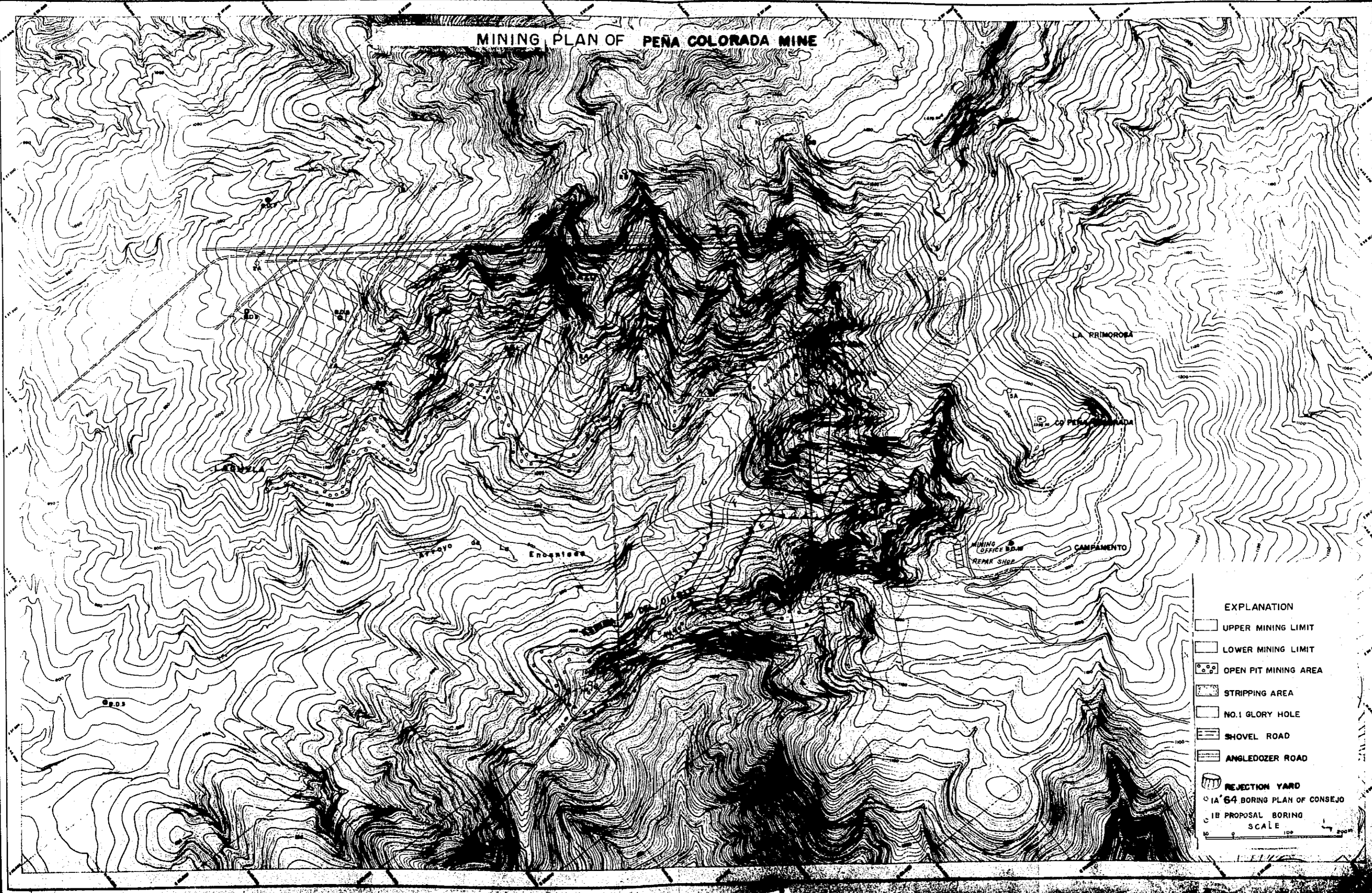
Ex Planation

- Porphyrite
- High grade ore Fe 50%
- Medium grade ore Fe 40-50%
- Low grade ore Fe 30-40%
- Magnetite Impregnation Fe 20-30%
- Skarn
- Weak skarned Diorite
- Diorite

Fig. 9



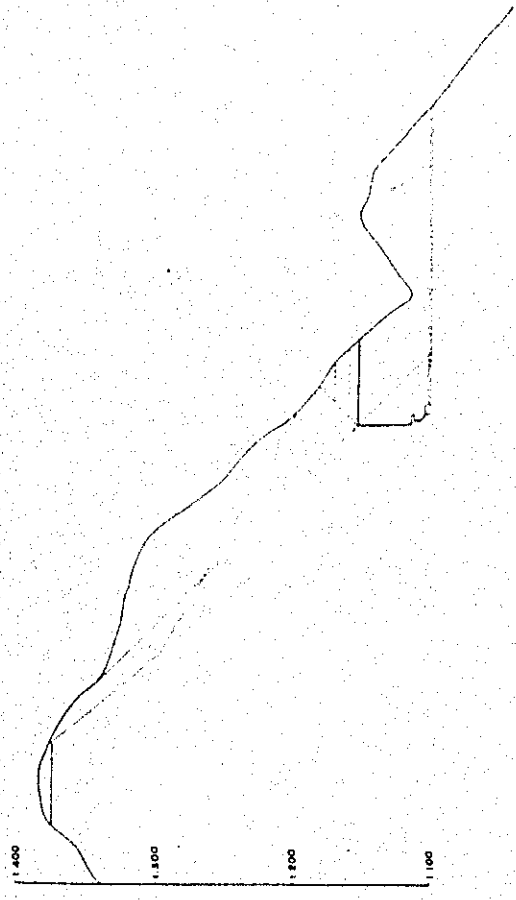
MINING PLAN OF PEÑA COLORADA MINE



- EXPLANATION**
- UPPER MINING LIMIT
 - LOWER MINING LIMIT
 - ▨ OPEN PIT MINING AREA
 - ▨ STRIPPING AREA
 - NO. 1 GLORY HOLE
 - SHOVEL ROAD
 - ANGLEDOZER ROAD
 - ▩ REJECTION YARD
 - IA '64 BORING PLAN OF CONSEJO
 - IB PROPOSAL BORING
- SCALE 1:100,000

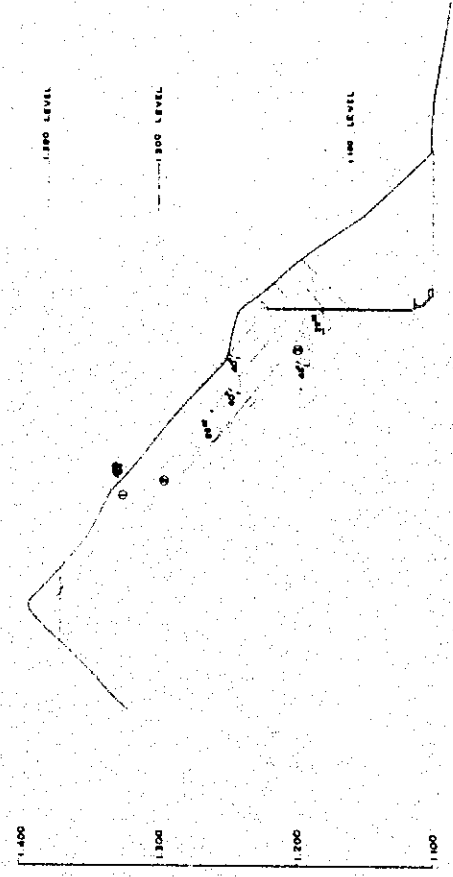
THE MINING PLAN OF ANGLEDOZER BENCH CUTTING I.

F - F'

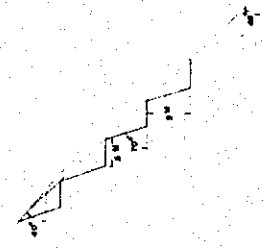


J - J'

①, ②, ③ SHOWING OF THE WORKING ORDER OF MINING

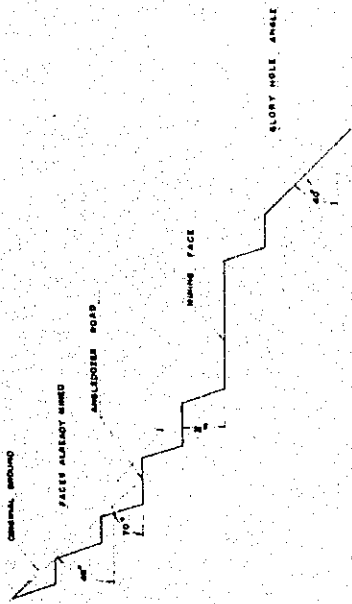


THE WIDTH & HEIGHT OF FINAL BENCH

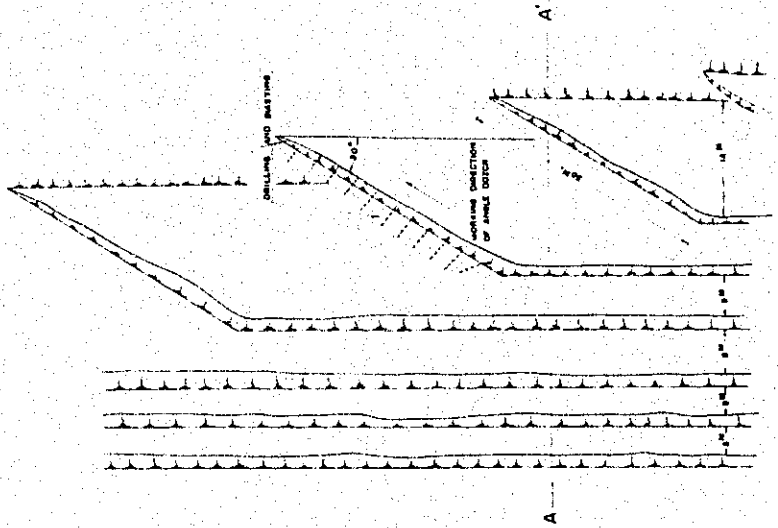
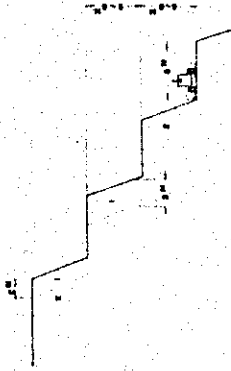


THE MINING PLAN OF ANGLEDOZER BENCH CUTTING 2.

A - A SECTION

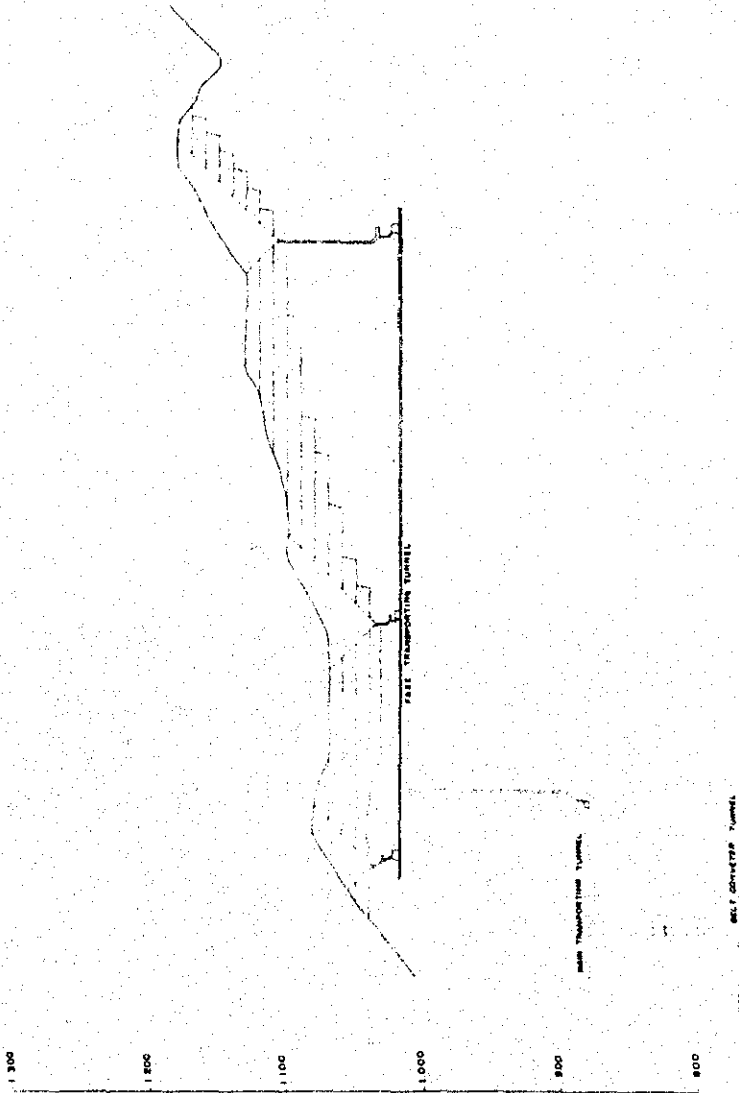


THE ORDER OF ANGLEDOZER BENCH CUTTING



THE MINING PLAN OF SHOVEL BENCH CUTTING 3.

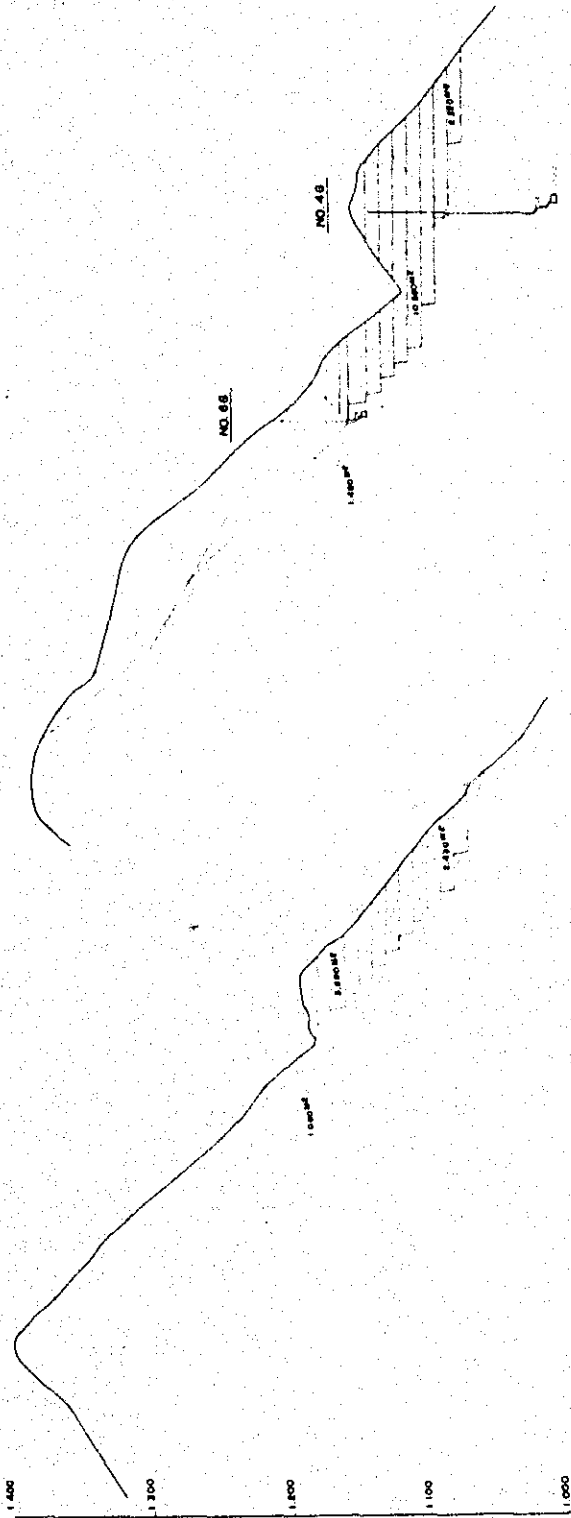
I - I' SECTION SCALE 1 : 2,000



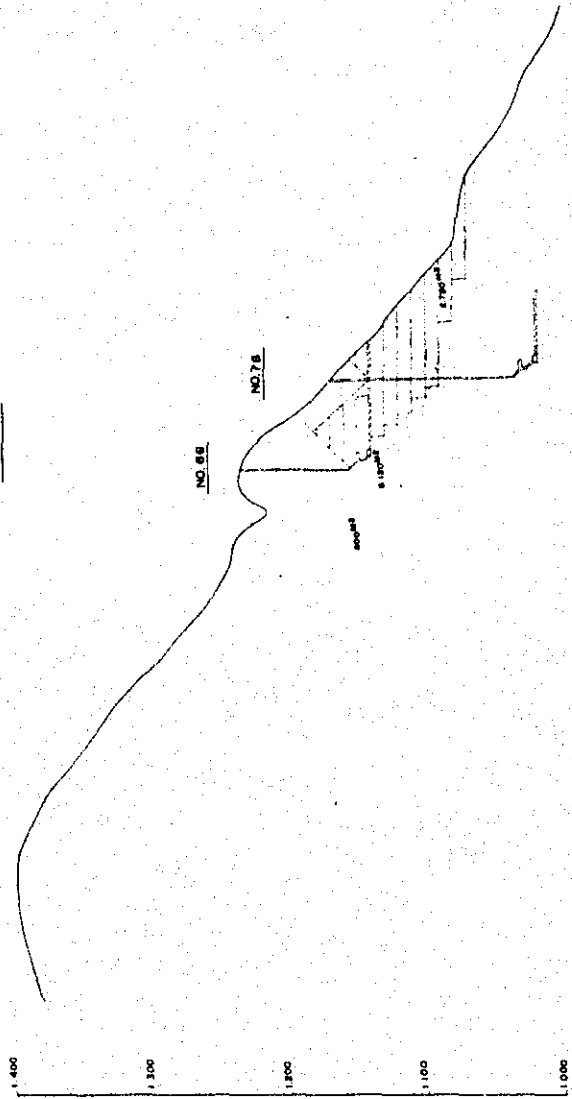
THE MINING PLAN ANGLEDOZER AND SHOVEL BENCH CUTTING 4.

E - E'

F - F'



G - G'



SHOWING OF THE CUTTING SECTION OF ROAD

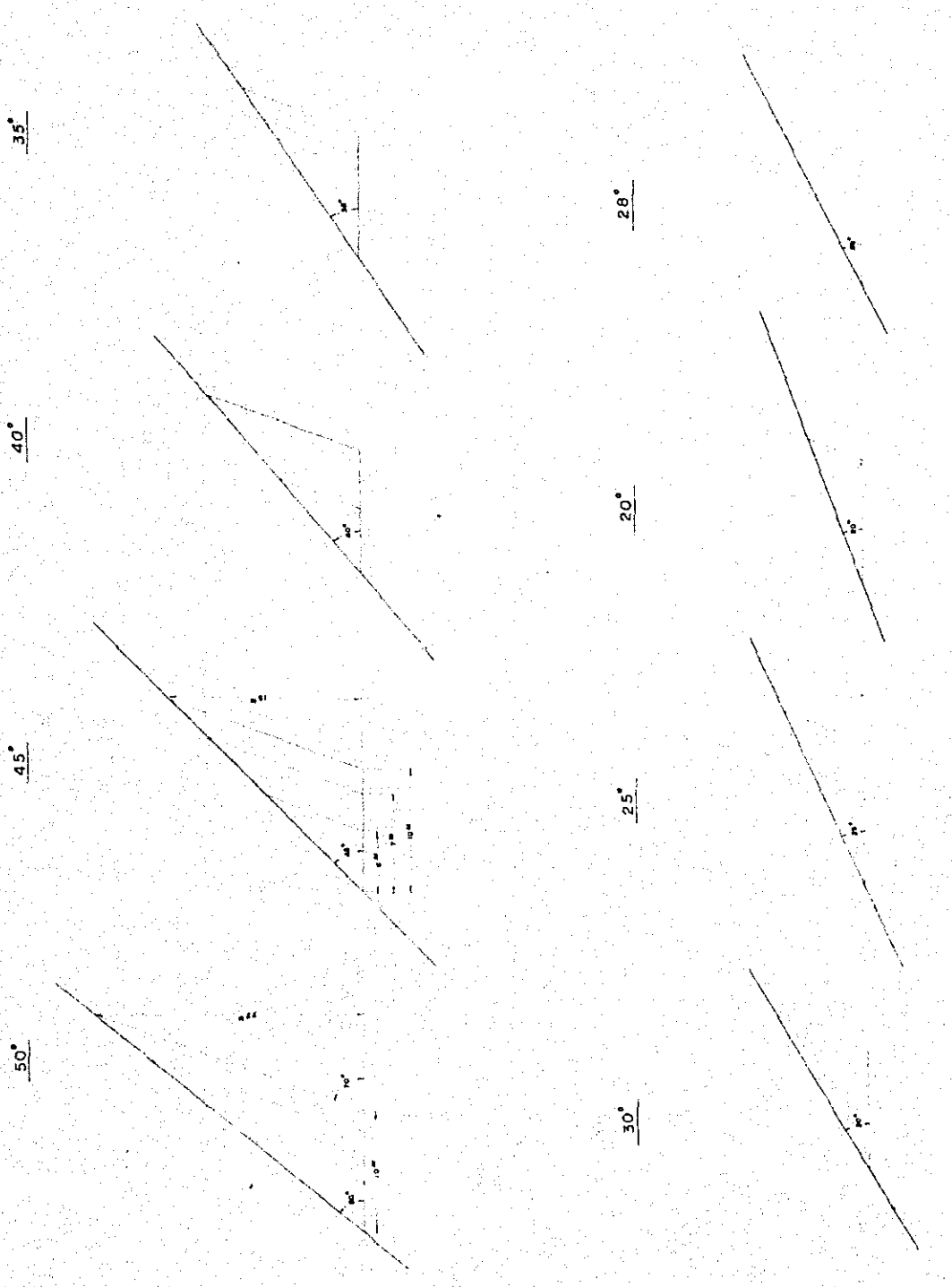
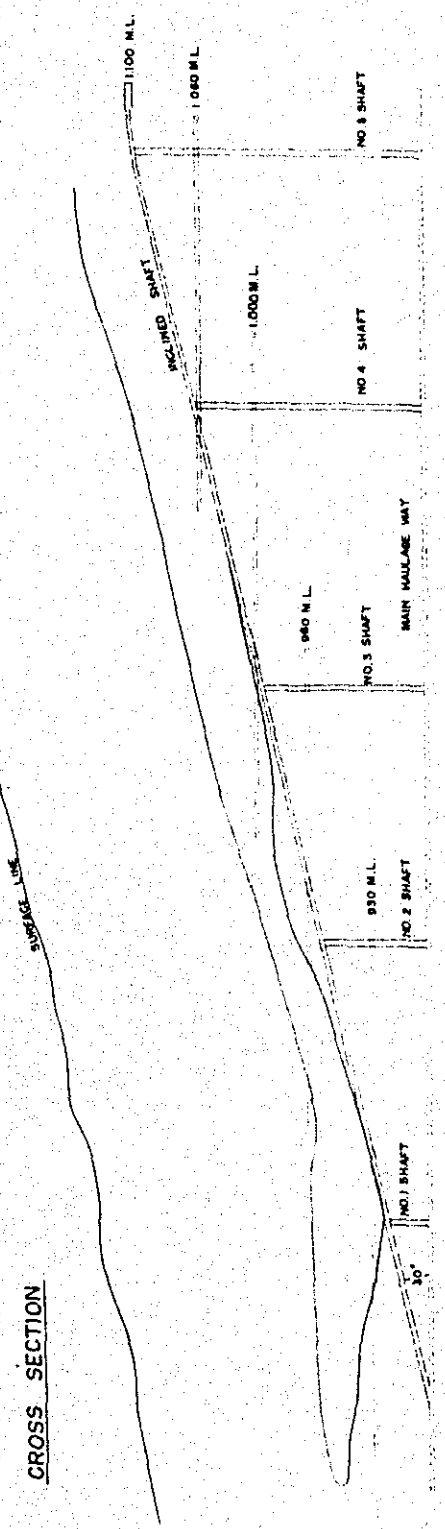


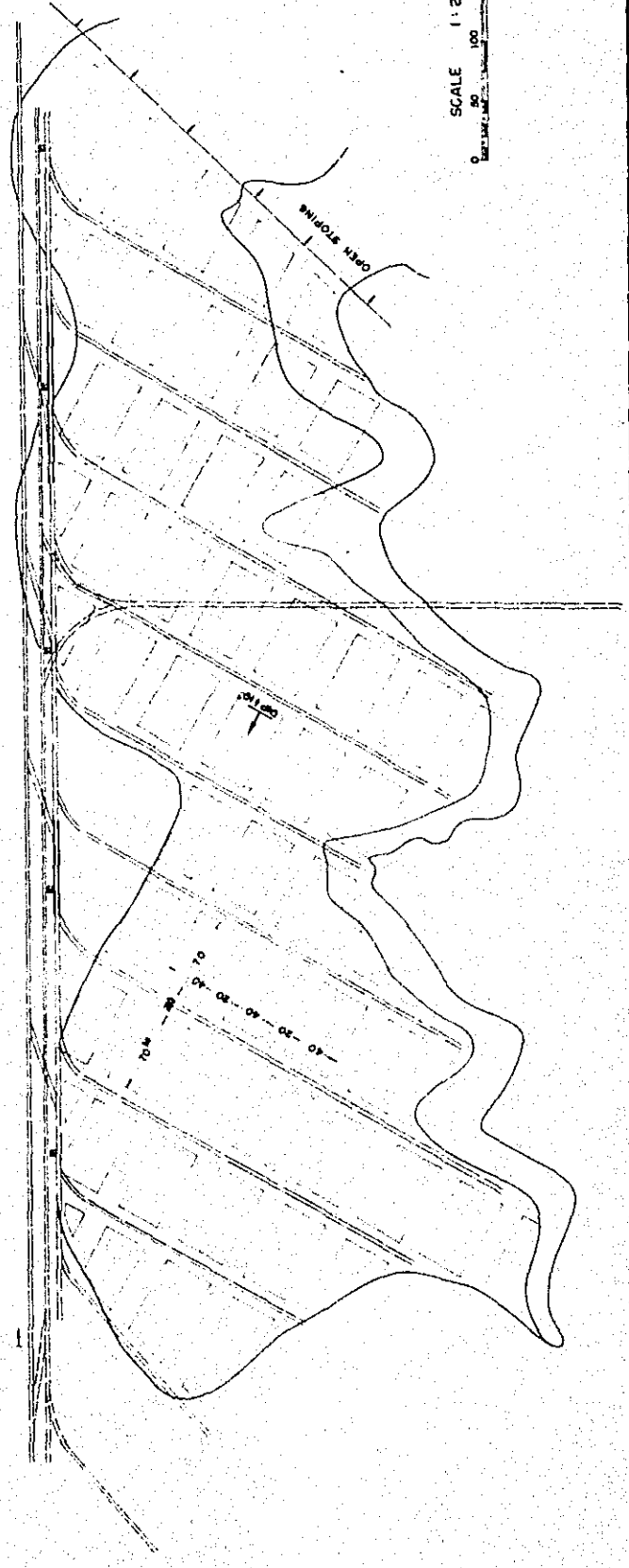
Fig. 17

LAYOUT OF STOPES

CROSS SECTION



HORIZONTAL SECTION



MACHINE ARRANGEMENT OF THE DRESSING PLANT

PEÑA COLORADA MINE

NAME AND SPECIFICATION

SCALE 1 : 200

1	BELT CONVEYOR 42-in X 1430m 100HP
2	STORAGE BIN 250-TON
3	APRON FEEDER 12 X 30m 7 1/2HP
4	BELT CONVEYOR 42-in X 22m 7 1/2HP
5	VIBRATING SCREEN 6X14-11 20HP
6	SYMONS COARSE CONE CRUSHER 300HP
7	BELT CONVEYOR 40-in X 28m 15HP
8	BELT CONVEYOR 40-in X 13m 15HP
9	BELT CONVEYOR 40-in X 23m 25HP
10	BELT CONVEYOR 40-in X 70m 10HP
11	VIBRATING SCREEN 6X14-11 20HP
12	SYMONS SHORT HEAD CONE CRUSHER 300HP
13	BELT CONVEYOR 18-in X 8 2HP
14	OVER HEAD CRANE 20TON
15	BELT CONVEYOR 42-in X 3.5 7 1/2HP
16	SHUTTLE BELT CONVEYOR 42-in X 22m 10HP
17	STORAGE ONE BIN
18	BELT CONVEYOR 18-in X 25, 45, 70, 85 2HP
19	BELT CONVEYOR 30-in
20	ROD MILL 10 1/2 X 12-11 700HP

21	OVER HEAD CRANE 10TON
22	SLURRY PUMP 8-in 125HP
23	DISTRIBUTOR
24	MAGNETIC DRUM SEPARATOR 08X17m 2HP
25	OVER HEAD CRANE 5TON
26	SLURRY PUMP 8-in 125HP
27	CYCLONE 12-in
28	BALL MILL 10 1/2 X 16-11 900HP
29	DISTRIBUTOR
30	MAGNETIC DRUM SEPARATOR 08X17m 2HP
31	OVER-HEAD CRANE
32	HYDROSEPARATOR 22-14 7 1/2HP
33	THICKENER 180-15.8 20HP

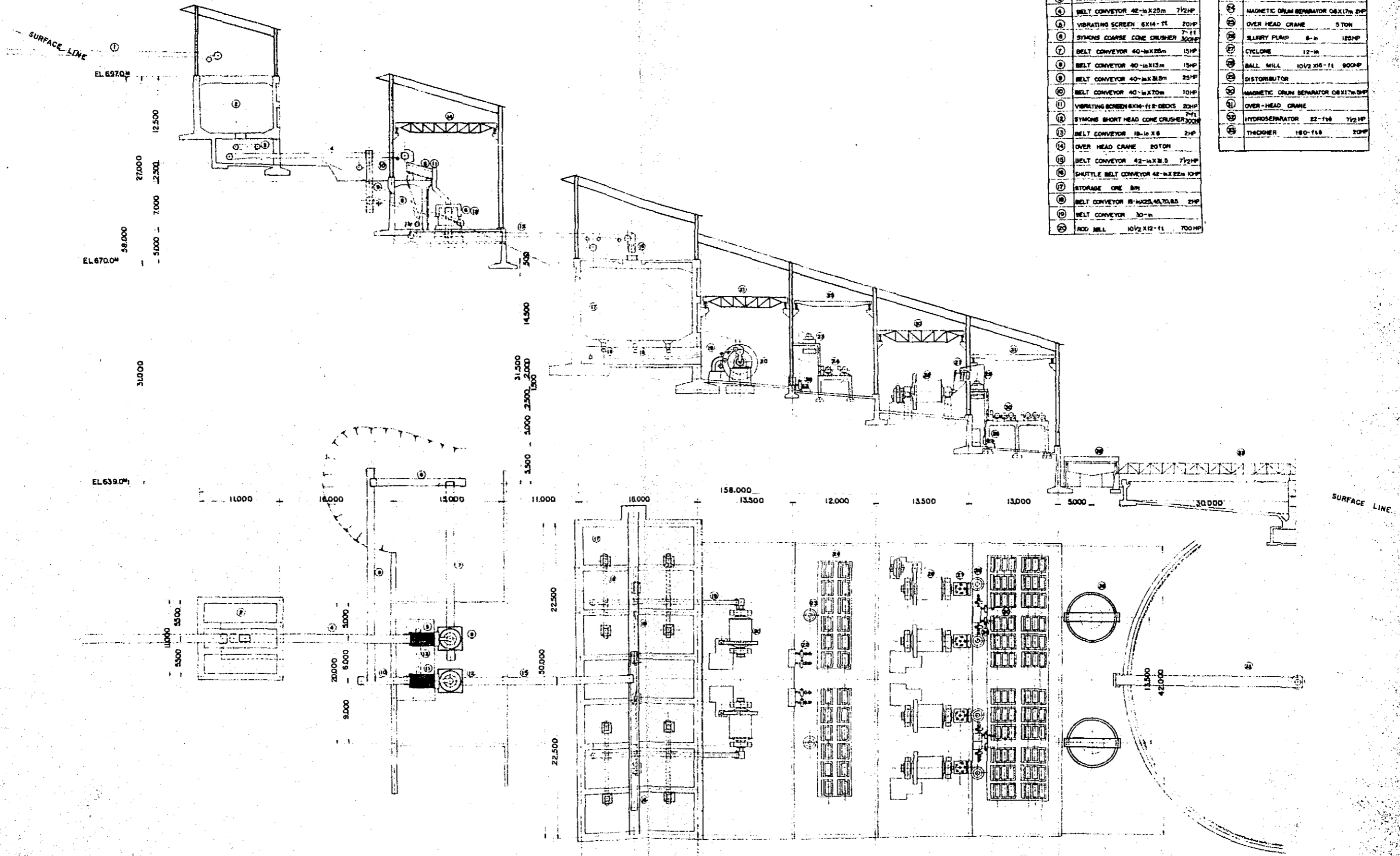
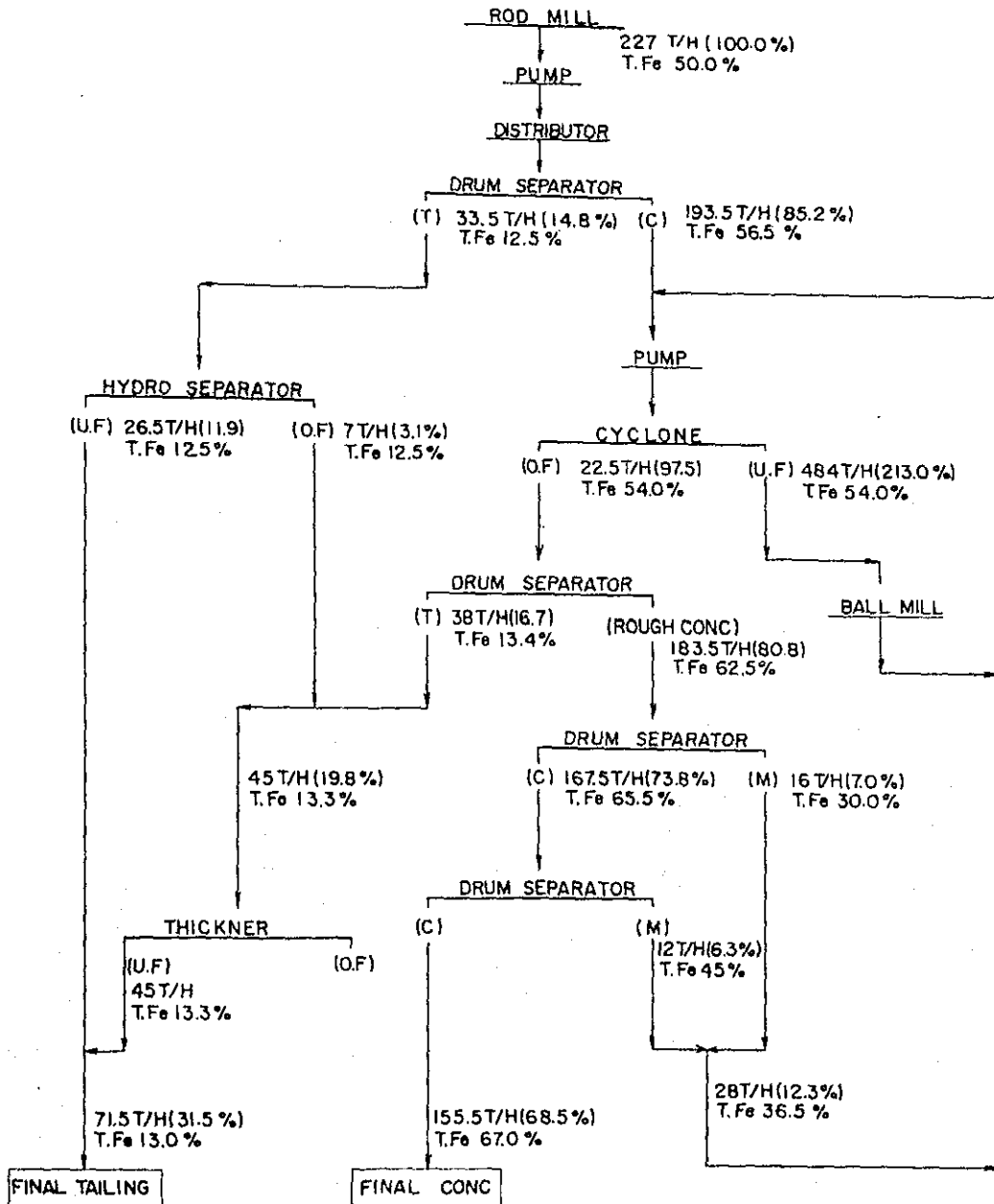


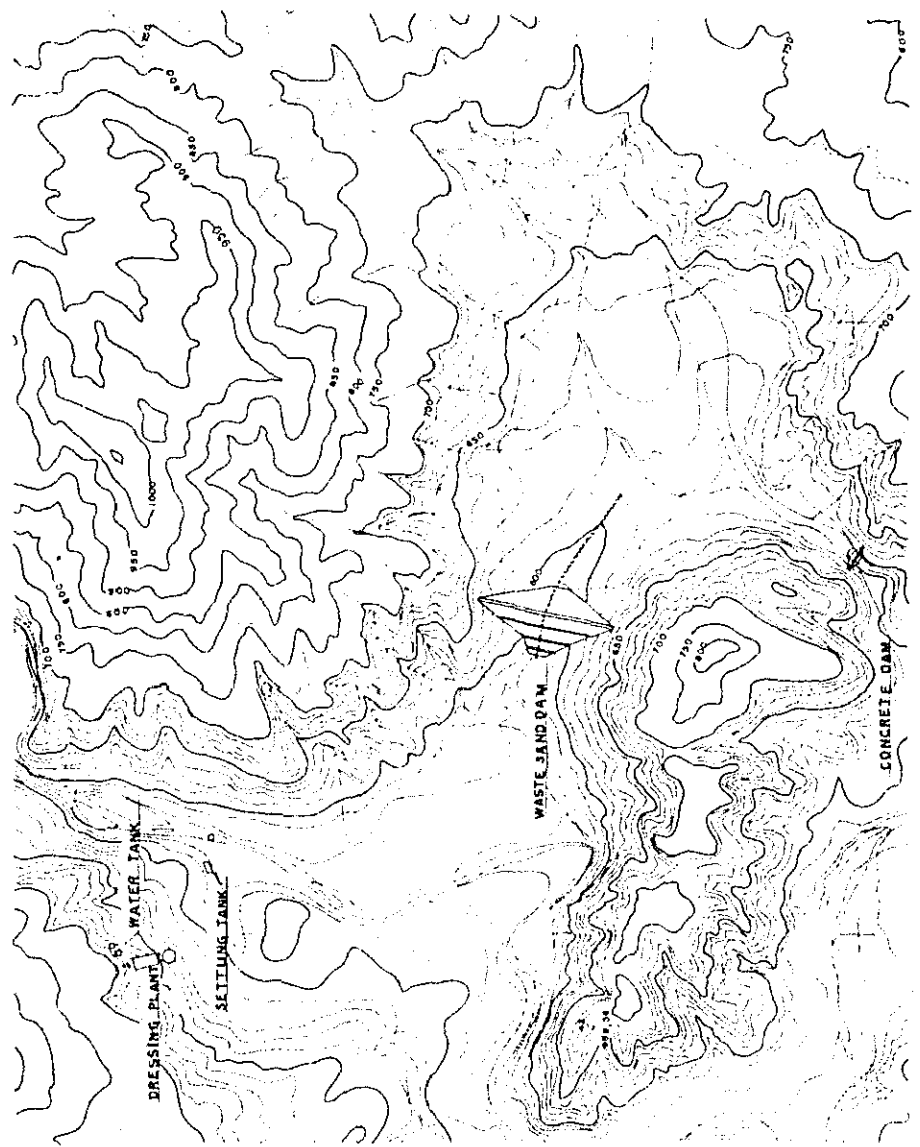
Fig. 20

THE BALANCE SHEET OF THE MILL SECTION

PENA COLORADA MINE
8th JUNE, 1964



THE LOCATION MAP OF DRESSING PLANT AND WASTE DAM



ESCALA 1 : 10000

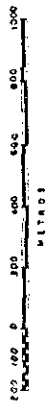
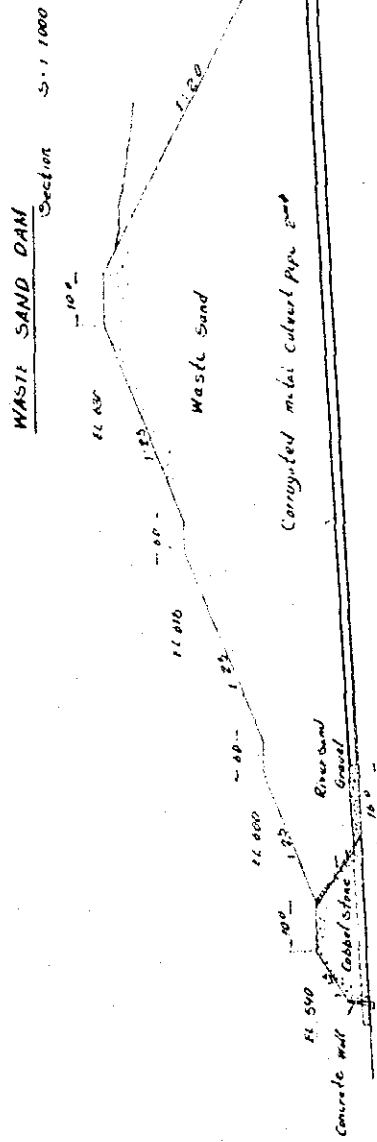


Fig. 22

TAILING DAM



CONCRETE DAM

S = 1:1.000

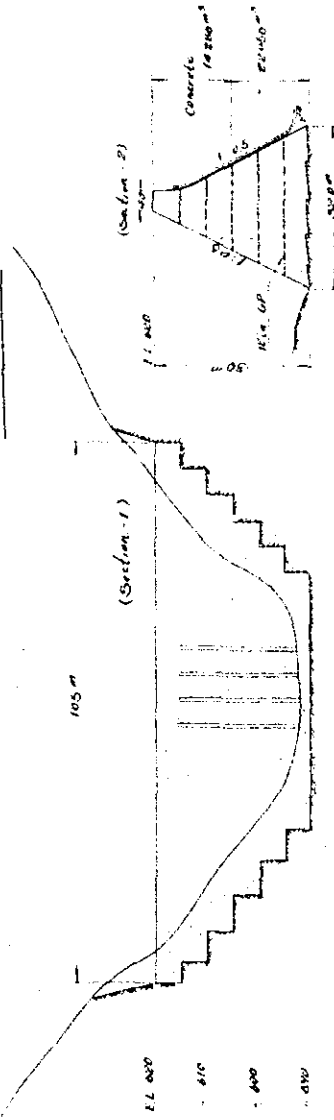
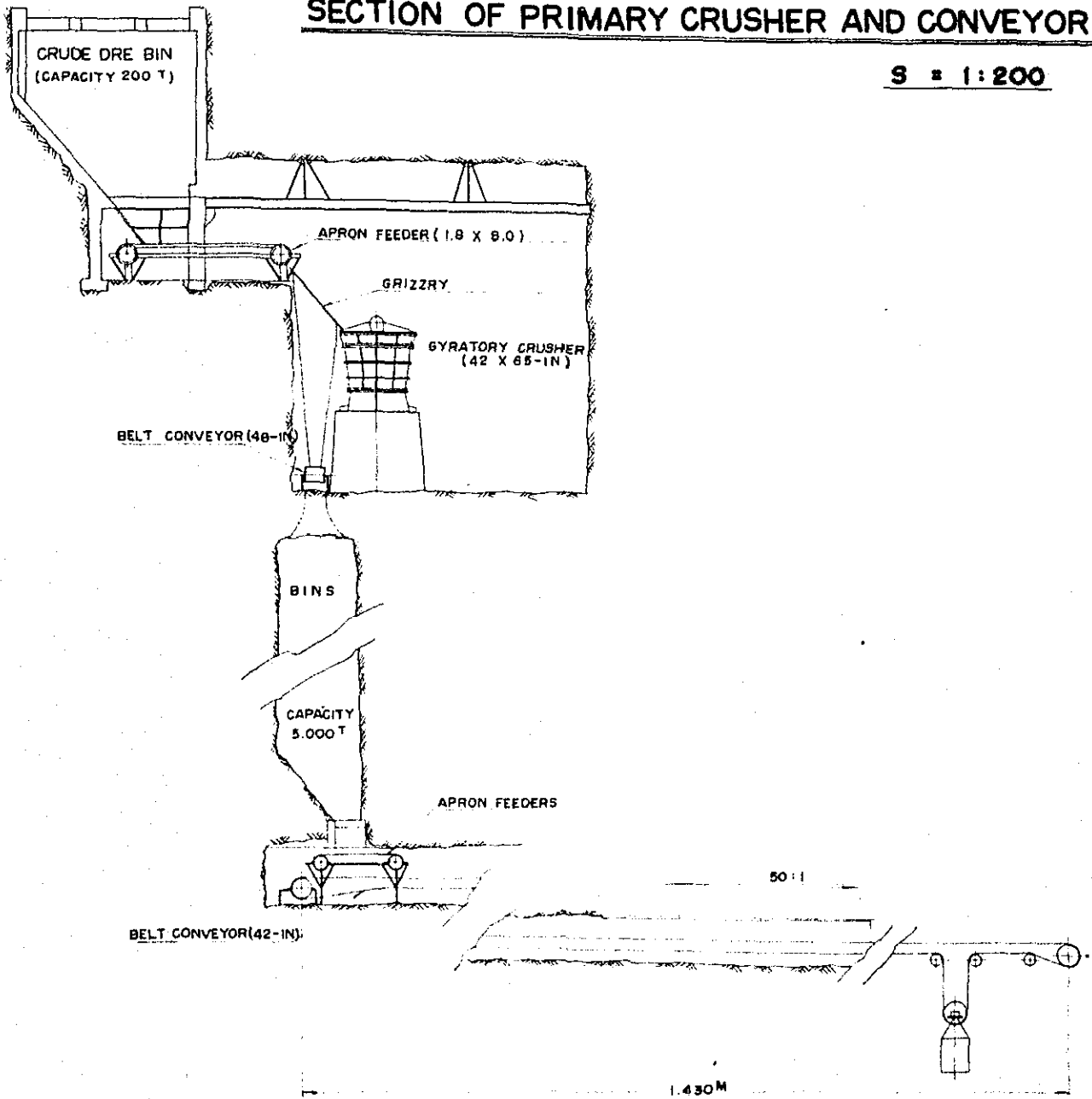


Fig. 23

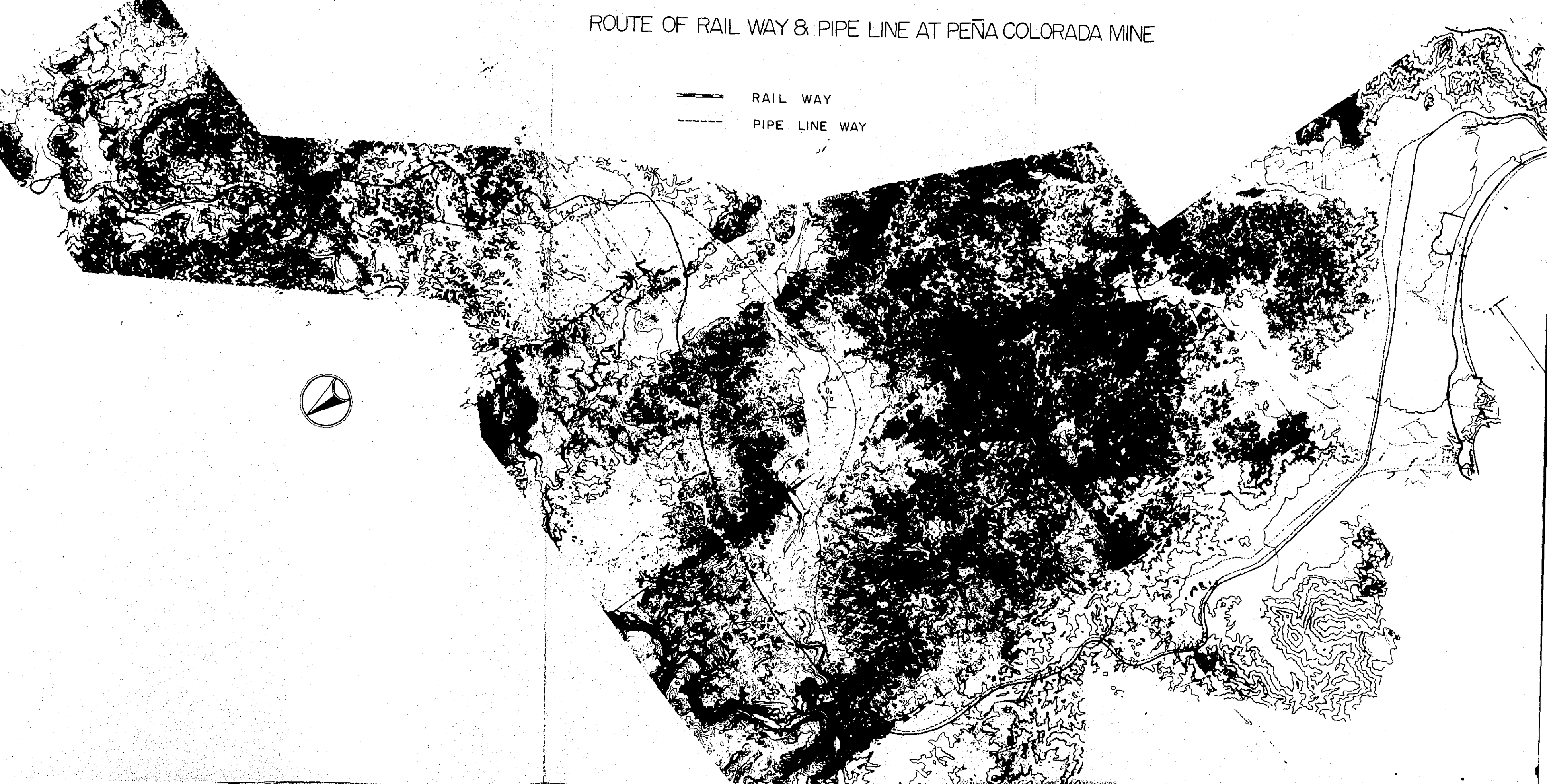
SECTION OF PRIMARY CRUSHER AND CONVEYOR

S = 1:200



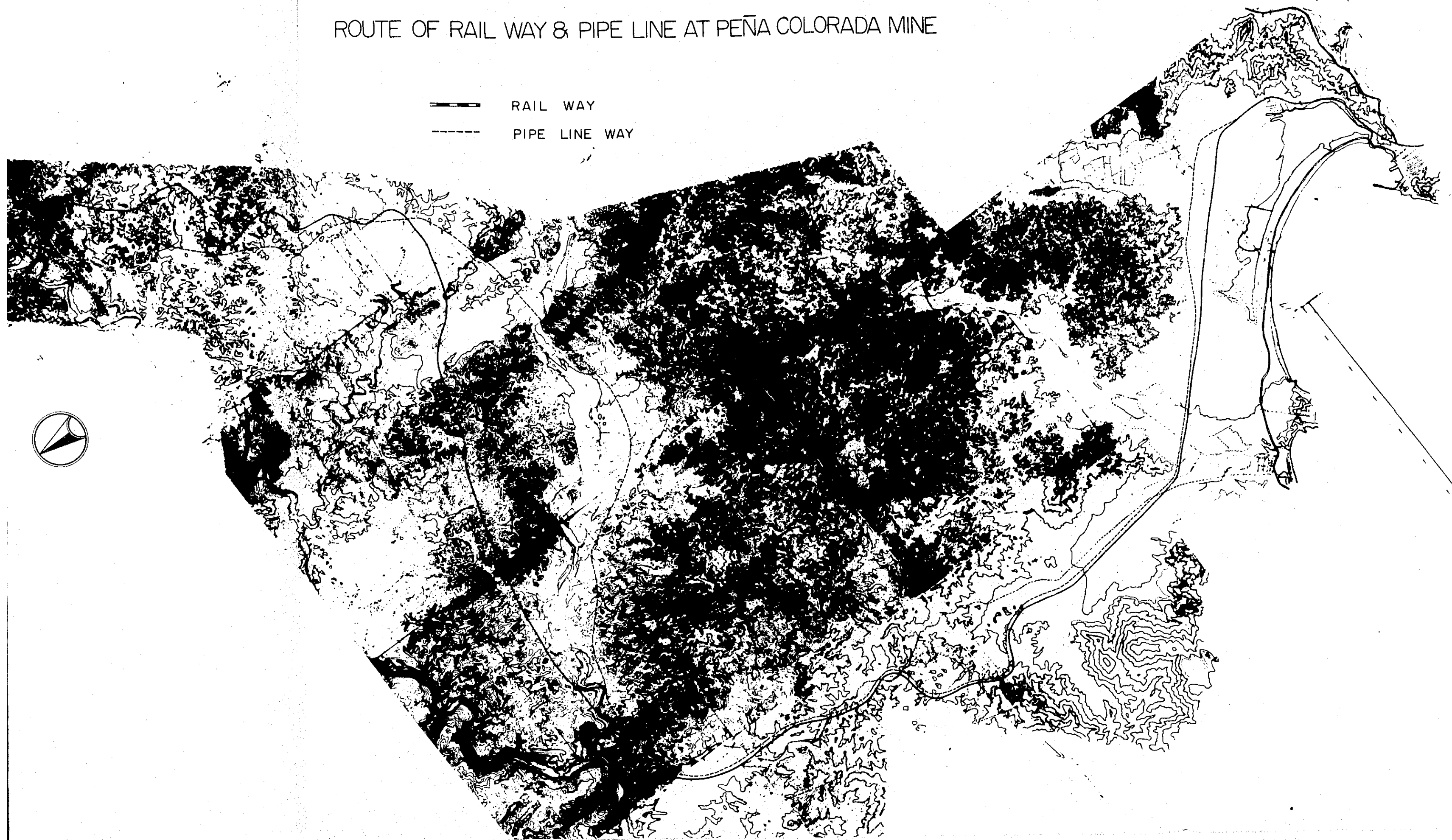
ROUTE OF RAIL WAY & PIPE LINE AT PEÑA COLORADA MINE

— RAIL WAY
- - - PIPE LINE WAY



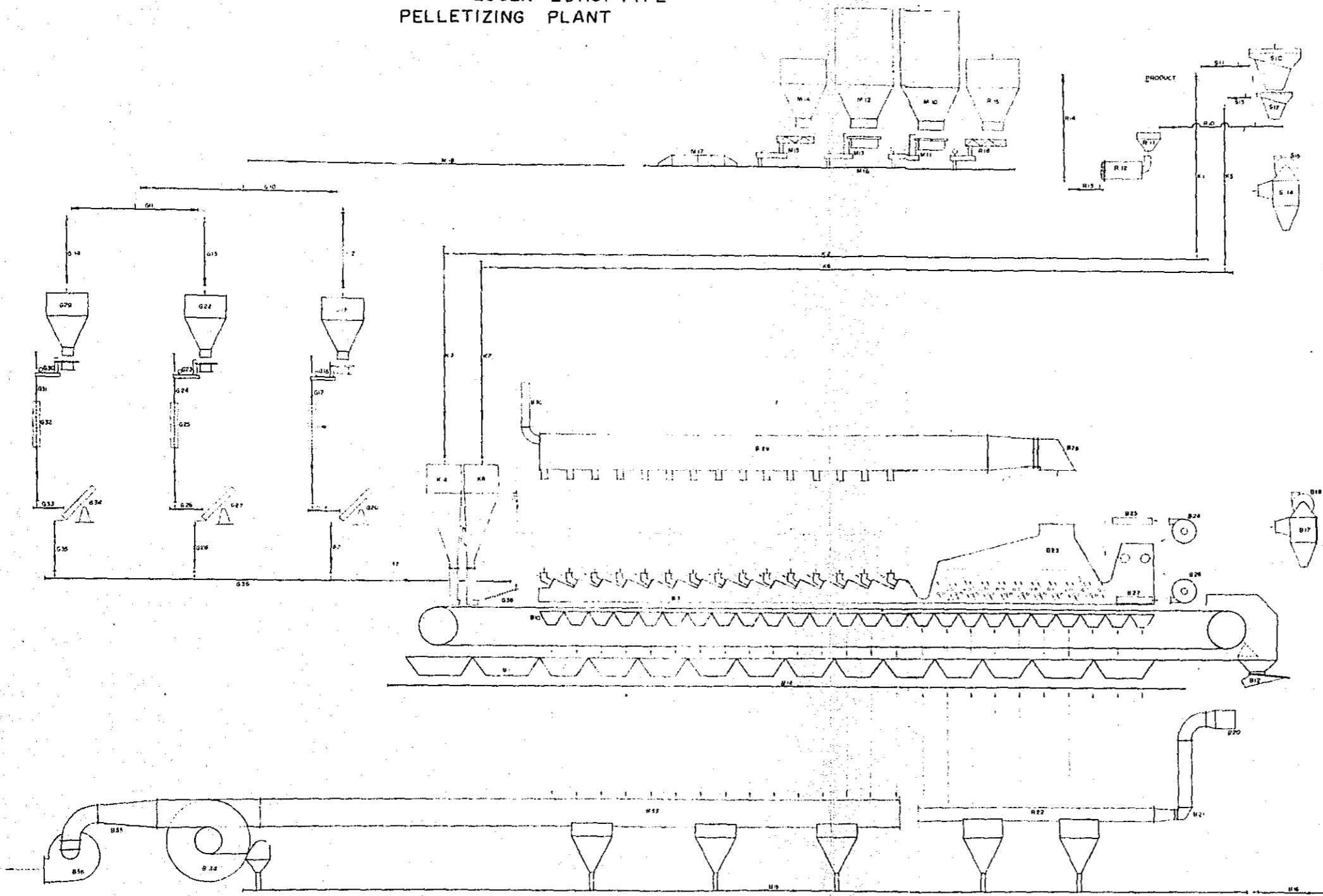
ROUTE OF RAIL WAY & PIPE LINE AT PEÑA COLORADA MINE

— RAIL WAY
- - - PIPE LINE WAY



HITACHI ZOSEN LURGI TYPE
PELLETIZING PLANT

Fig. 25



- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. M 原料処理設備 1式 | 3 S 部分設備 1式 |
| M10 CONCENTRATE BIN | S10 VIBRO SCREEN |
| M11 POID METER (WITH TABLE FEEDER) | S11 REVERSIBLE BELT CONVEYER |
| M12 CONCENTRATE BIN | S12 VIBRO SCREEN |
| M13 POID METER (WITH TABLE FEEDER) | S13 REVERSIBLE BELT CONVEYER |
| M14 ADDITIVE BIN | S14 ROOM DEDUST MULTICLONE |
| M15 POID METER (WITH SCREW FEEDER) | S15 FAN FOR ROOM DEDUST MULTICLONE |
| M16 BELT CONVEYER | 4. K 床敷及床敷部設備 1式 |
| M17 PEKAY MIXER | K1 BELT CONVEYER FOR HEARTH LAYER |
| M18 BELT CONVEYER | K2 " |
| 2. G B 造粒及燃焼設備 各1式 | K3 " |
| G10 REVERSIBLE BELT CONVEYER | K4 HEARTH LAYER BIN |
| G11 " | K5 BELT CONVEYER FOR SIDE LAYER |
| G12 BELT CONVEYER | K6 " |
| G13 " | K7 " |
| G14 " | K8 SIDE LAYER BIN |
| G15 MIXTURE BIN | 5. R 造粒処理設備 1式 |
| G16 POID METER WITH TABLE FEEDER | R10 BELT CONVEYER FOR RETURN FINE |
| G17 BELT CONVEYER | R11 BIN FOR RETURN FINE |
| G18 PEKAY MIXER | R12 BALL MILL |
| G19 BELT CONVEYER | R13 BELT CONVEYER FOR RETURN FINE |
| G20 BALLING DISK | R14 " |
| G21 BELT CONVEYER | R15 BIN FOR RETURN FINE |
| G22 MIXTURE BIN | R16 POID METER WITH SCREW FEEDER |
| G23 POID METER WITH TABLE FEEDER | |
| G24 BELT CONVEYER | |
| G25 PEKAY MIXER | |
| G26 BELT CONVEYER | |
| G27 BALLING DISK | |
| G28 BELT CONVEYER | |
| G29 MIXTURE BIN | |
| G30 POID METER WITH TABLE FEEDER | |
| G31 BELT CONVEYER | |
| G32 PEKAY MIXER | |
| G33 BELT CONVEYER | |
| G34 BALLING DISK | |
| G35 BELT CONVEYER | |
| G36 " | |
| G37 BELT SCALE | |
| G38 ROLLER FEEDER | |
| B10 BURNING MACHINE | |
| B11 DUST HOPPER | |
| B12 VIBRO FEEDER | |
| B13 PAN CONVEYER | |
| B14 BELT CONVEYER | |
| B15 " | |
| B16 " | |
| B17 ROOM DEDUST MULTICLONE | |
| B18 FAN FOR ROOM DEDUSTING MULTICLONE | |
| B19 STACK FOR ROOM DEDUSTING MULTICLONE | |
| B20 SILENCER FOR COOLING FAN | |
| B21 COOLING FAN | |
| B22 COOLING DUCT | |
| B23 COOLING HOOD | |
| B24 MIXING AIR FAN | |
| B25 MIXING AIR DUCT | |
| B26 MIXING AIR FAN | |
| B27 MIXING AIR DUCT | |
| B28 RECUPERATION FAN | |
| B29 RECUPERATION DUCT | |
| B30 STACK FOR RECUPERATION | |
| B31 BURNER HOOD | |
| B32 WASTE GAS DUCT | |
| B34 DUST CYCLONE | |
| B35 DUCT BETWEEN DEDUSTING SYSTEM & WASTE GAS FAN | |
| B36 WASTE GAS FAN | |

CRUSHING & WASHING PLANT AT EL ENCINO MINES

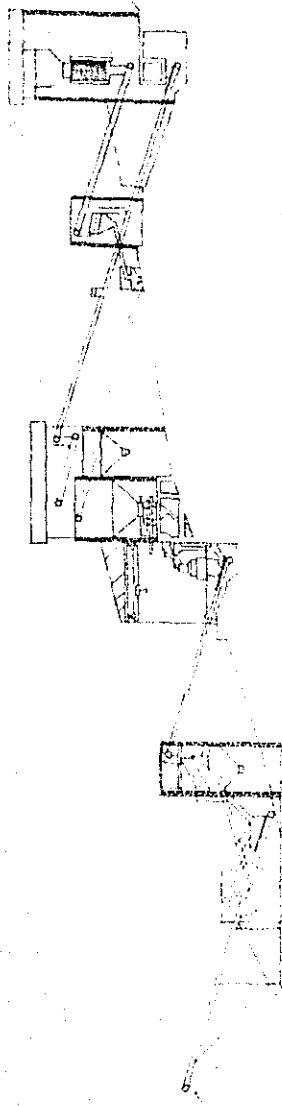
Fig. 26

PRIMARY CRUSHER

SECONDARY CRUSHER & WASHING

HOPPER

STOCK PILE



PRIMARY CRUSHER

STOCK PILE

