

ボリヴィア国

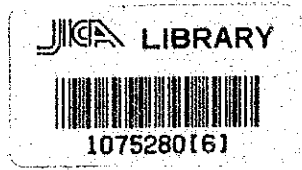
サンボルハートリニダ道路改良調査(PHASE II) ファイナルレポート

技術参考資料
(土質調査)

協力事業団



開一
CR(3)
89-015(4/7)



19329

ボリヴィア国

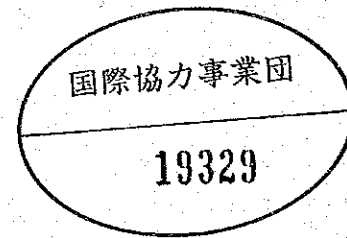
サンボルハ〜トリニダ道路改良調査(PHASE II)

ファイナルレポート

**技術参考資料
(土質調査)**

平成元年1月

国際協力事業団



土 質 調 査

1. はじめに

サンボルハ〜トリニダ道路（道路延長約222Km）の改良調査（Phase II）に当たり、計画道路沿いの現地土の盛土材（路体及び路床材）としての適否及び材質を確認するため、計画道路にそってほぼ2Km間隔ごとに試料を採取（サンプリング）し、土質試験を行った。

本調査は、サンプリング箇所数（試料数）が111（追加調査分を加えれば、114）に及ぶ膨大なものであり、SNCの全面的協力のもとに実施された。

サンプリング及び試験の実施期間は、次のとおりである。

サンプリング 1987年9月〜同年10月
土質試験 1987年9月〜1988年1月

なお、土質試験の結果、マモレ川左岸の10.4Km地点から10数Kmの間の道路周辺の土は、同区間の路床上部材料としては不適であることが判明したため、マモレ川左岸の自然堤部（同上10.4Km地点より、現道に沿ってマモレ河岸に寄った箇所）において追加調査を行った（SNCに依頼し、1988年4月実施。3試料）。

2. 調査方法

(1) サンプリング

現地土のサンプリングは、計画道路のほぼ2Km毎に、既設道路の中心からおおむね20〜50m離れた位置を削孔して行った。

サンプリング深さは、表土を取り除き自然含水状態にある約1.0〜2.0mの深さとした。

実施したサンプリングの位置、深さ及び表土の厚さは、添付の土質調査平面図に示すとおりである。

なお、サンプリングはサンボルハよりトリニダにむかって順をおって実施した。サンプリングNo.（試料番号）はその順に付してある。

(2) 土質試験方法

まず、全試料について一般物理試験を行い、AASHTOによる土質分類を行った。

土質分類においては、郡分類に加えて郡指類（Group Index）による細分類を行った（下記に示すAASHTOによる土の分類表参照）。又、長区間かつ試料数が多いため、一般物理試験の結果は、全調査区間（道路延長約220Km）を4区間（サンプリングNo. 1〜30, 31〜60, 61〜90、及び91〜111）に分けて整理した。

次に一般物理試験の結果、9種類の細分類にグループ分けされた各グループの代表的な試料について、力学試験を行った。

試験方法は、“AASHTO Specification”に準拠した。

AASHTOによる土の分類

大 分 類	粗 粒 土 (NO.200フルイ通過量 35%以下)							シルト、粘性質土 (NO.200フルイ通過量 35%)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
郡 分 類	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
フルイ分析 (通過量%)											
NO. 10 (2.0mm)	50以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO. 40 (425µm)	30以下	50以下	51以下	-	-	-	-	-	-	-	-
NO. 200 (75µm)	15以下	25以下	10以下	35以下	35以下	35以下	35以下	36以上	36以上	36以上	36以上
NO. 40%通過分の性質											
液 性 限 界	-	-	-	40以下	41以上	40以下	41以上	40以下	41以上	40以下	41以上
塑 性 指 数	6以下	N.P.	10以下	10以下	11以上	11以上	10以下	10以下	11以上	11以上	11以上
郡 指 数	0	0	0	0	4以下	8以下	12以下	16以下	20以下		
普通的主要構成物	石片、れき、砂		粗砂	シルト質または粘土質のれき及び砂				シルト質土		粘土質土	
路床土としての良否	優 ~ 良						可 ~ 不良				

① (A-7-5のP.I.) ≤ L.L.-30, (A-7-6のP.I.) > L.L.-30

(3) 土質試験項目

1) 一般物理試験

- ・土粒子の比重試験（ピクノメーター法、ハイドロメーター法）
- ・含水量試験（自然含水比）
- ・アッターベルク限界試験（LL、PL、PI）
- ・粒度試験（No. 10, No. 40, No. 200フルイ通過量及び比重浮きによる粒度）

2) 力学試験

- ・締固め試験（最大乾燥密度、最適含水比）
- ・CBR試験（CBR値、吸水膨張比）

3. 土質試験結果

以上の方法によって試験を行った結果は、付表-2に示すとおりである。

又、これらの試験結果のうち、主要なデータを整理したものを表-1に示す。さらに、本試験の結果からいえる計画道路沿線の土の特性は、付表-1に示すとおりである。

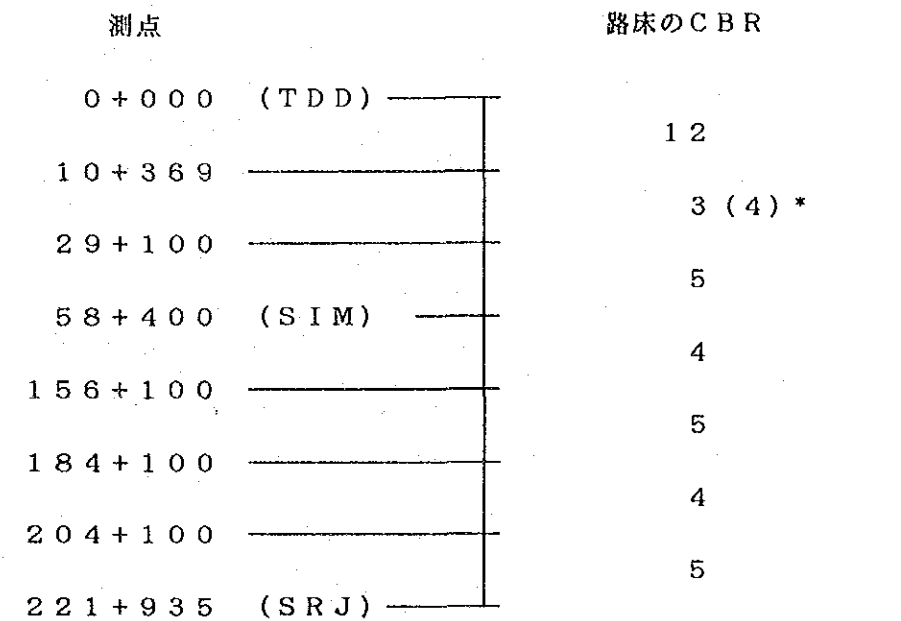
4. 試験結果に基づく考察

本計画道路沿線の土に関し、本調査の結果判明した事項、並びに土工計画（盛土材料の選定及び運土計画）及び舗装設計に当たり考慮すべき事項は、次のとおりである。

- 1) 全線にわたって、A-7, A-6, A-4及び一部A-2の土が分布しており、その構成割合（延長比）はそれぞれ45%, 29%, 23%及び3%程度である。
- 2) トリニダ（起点）～マモレ川右岸（10.4Km地点）間の道路周辺の土はマモレ川の自然堤防となっているこの区間の終点を除きすべてA-7である。この土は、盛土の路体には使用できるがCBR値が1～3と低く、交通量の多い当該区間の路床材としては不適當である。しかし、終点部（マモレ川右岸の自然堤部）には良質土（A-4, CBR値12以上）が存在するので、これを路床材として使用することができる。
- 3) マモレ川左岸（10.4Km地点）から約29Km地点の間の土は、一部に存在するA-6を除き、大半がA-7であるが、盛土の路体には使用することができる。又、これらのうち比較的良質の土は路床にも使用することができるが、その大半はCBR値が1～3と低いため、路床上部にはより良質な材料を使用することが望ましい。このための路床上部材料としては、マモレ川左岸自然堤部の良質材（A-4, CBR値4以上）を使用することができる。
- 4) 本道路の中央部付近（97Km地点付近）から160Km地点付近までの約63Kmの間の土はA-6及びA-4が主体で、一部にA-7が混在するが、材質上の問題はなく、全て盛土材（路体及び路床材）として使用することができる。

- 5) 残る本道路の中央部付近からトリニダ寄りの区間（29Km地点～97Km地点付近）及び160Km地点からサンボルハ（終点）までの区間には、A-4, A-6及びA-7の土が混在している。この両区間のA-6及びA-7の中には、路床材として不適な土も存在するが、それらの区間は限られており短距離の運土によって路床材を確保することが可能である。

以上の調査結果を考慮し、盛土の運土計画を策定するとともに路床のCBR値を下記のように設定した。



() * 内は、
路床上部（厚さ25cm）のCBR

現場土のCBR値の分布及び路床材の運土計画図を、図-1に示す。

表-1 沿道の土の主な試験結果

RESULTADO DE ENSAYOS PRINCIPALES DE SUBLO A LO LARGO DE LA CARRRTERA PROYECTADA

Sampling NO. from SAN BORJA	AASHTO CLASIFI- CACION	w _{nat.} (%)	LIMIT S		PASS No.200(X)	COMPACTACION T99		
			LL	PI		d _a max (kg/dm ³)	w _{opt.} (%)	CBR (%)
(I No. 1 ~ 30)								
1-2-4-6-7-20-22								
25-26-27-30	A-4 (5-8)	19.8	26	8	86	1.825	14.3	4.9
3-8-9-10-16-21	A-6 (7-8)	19.9	30	12	96	1.800	16.1	1.9
5-11-15-17-19-23	A-6 (9)	23.1	34	13	96	1.800	16.0	3.0
28-29	A-7-5 (20)	27.9	72	40	98	1.770	19.7	2.3
12-13-14-18-24	A-7-6 (14-19)	24.0	52	24	98	1.681	21.5	3.8
(II No. 31 ~ 60)								
41-42	A-4 (0-3)	15.0	21	N.P.	43	1.740	14.0	22.5
33-34-37-42-48-55-68	A-4 (6-8)	18.6	25	5	76	1.825	13.7	17.3
31-35-36-38-39	A-6 (8-10)	20.0	36	14	93	1.767	17.9	4.7
32-50-51-56-58	A-7-5 (15-20)	28.9	61	30	98	1.497	25.0	4.3
43-45-49-52-57	A-7-6 (9-13)	20.5	42	17	97	1.690	20.6	4.5
(III No. 61 ~ 90)								
46-61-73-74	A-2-4 (0)	15.5	7	N.P.	19	1.660	5.2	13.3
66-67-71	A-4 (6-8)	11.6	23	5	77	1.830	13.9	9.5
62-63-65-80-83	A-6 (8-10)	17.1	37	14	97	1.750	17.3	6.1
64-69-75-79-82-85	A-7-5 (20)	30.4	66	30	99	1.425	25.4	2.5
70-77-78-88	A-7-6 (9-13)	17.8	44	19	97	1.680	19.4	4.9
74-76-81-(53)-90	A-7-6 (14-19)	20.3	49	22	98	1.665	19.7	5.3
(IV No. 91 ~ 111)								
91-95-106	A-4 (6-8)	14.6	25	5	78	1.810	14.6	15.6
92-99	A-6 (8-10)	22.4	36	12	97	1.665	18.6	4.7
96-103-107	A-7-5(15-17)	26.4	55	24	99	1.562	25.3	3.0
97-101-102-108-109	A-7-5(20)					1.478	22.4	1.3
98-105-110-111	A-7-5(20)	28.1	70	35	96	1.475	22.4	1.2
93-94	A-7-6 (9-13)	17.7	44	17	98	1.610	22.9	6.0
100-104	A-7-6 (14-19)	25.5	54	28	98	1.545	23.8	1.9
105***	A-4 (8)	33.2	27	N.P.	98	1.852	13.0	8.0
		28.1	27	4	95	1.860	13.1	14.6
		27.3	25	N.P.	88	1.870	13.0	14.2

! : group index in ()
 !! : riverside
 !!! : left side of Rio Mamore

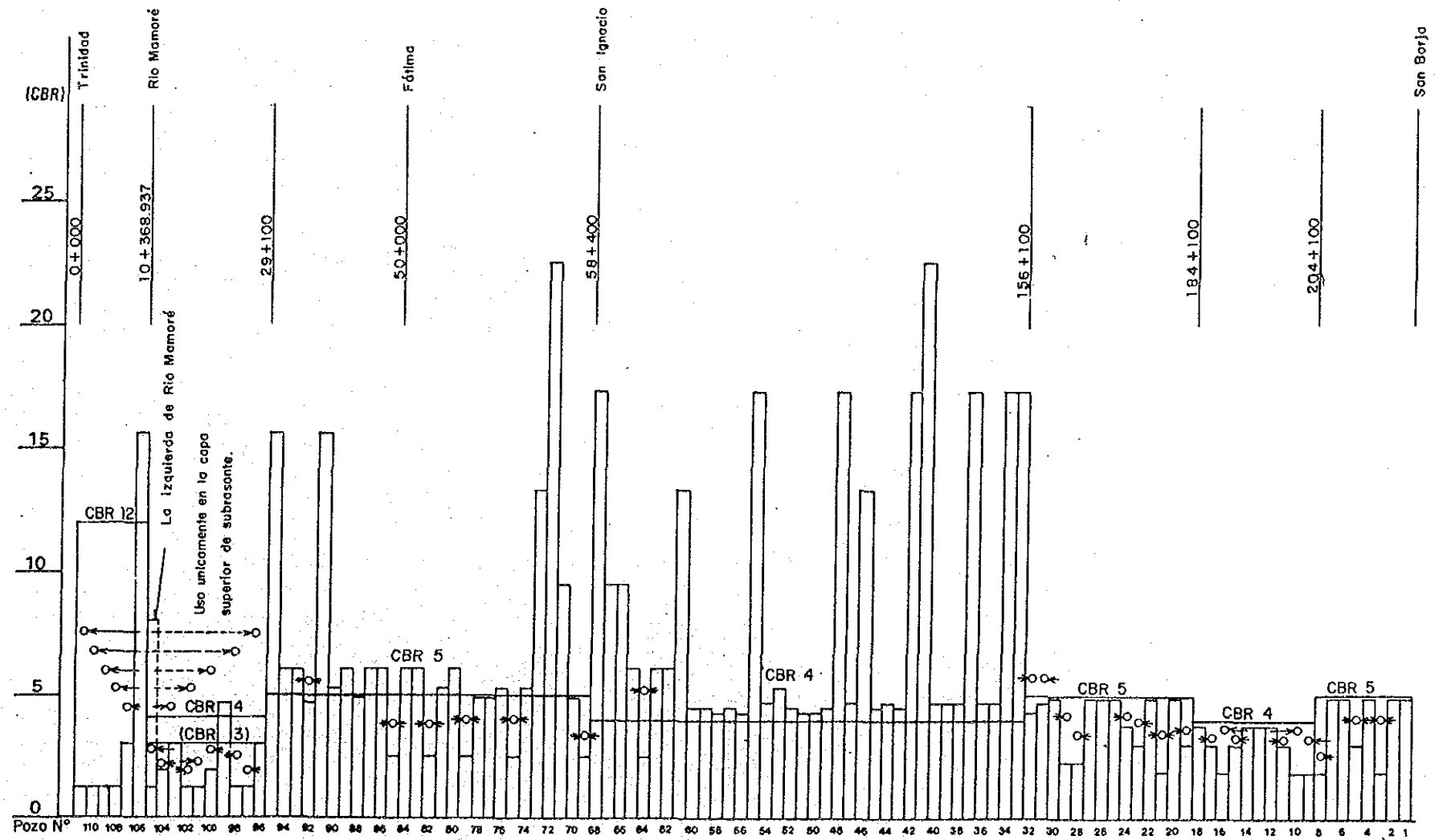


図-1 現場土のCBR値の分布及び路床材運土計画図

土の分類とその特長

San Borja-Trinidad間、道路計画222Kmにおいて行われた土質調査の結果、土を特長別に5つのグループに分けた。

しかしながら、A-1a又はA-1bのような粗い土は存在しないが、ところどころにおいてA2-4(0)類の砂質土が見られる。その他はA-4, A-6, A-7類の土が主である。

説明しやすくする為、試料を採集順に30個ずつのグループに分け、その結果を表にまとめ、同様に全体の結果も表示し添付した。

土の特徴を判りやすくする為、それぞれ次に説明する。

A-2-4(0)：この土は、3つのサンプリング孔だけに見られ、全体の2.7%である。

この土は、粒度分布の悪い細砂で、フルイNo. 200を通過する分は14~22%で、その平均は19%である。液性限界は、ボーリングNo. 73だけ最大値20に達するが、その他の土は、LLもPLもない。自然含水比は、7.2%~19.6%に上下しその平均は15.5%である。最大乾燥密度は、1660 kg/m³で締め固め最適含水比は、5.2%である。最大密度100%における平均CBRは、13.3%でその含水比は5.3%であるが、砂質である為伸縮はない。

A-4：この土は、道路全長に分布し全体の23.4%をしめる。

この土をより詳しく説明する為、A-4(0-4)、及びA-4(5-8)の2つのグループに再分類した。

A-4(0-4)：この土は、砂混りシルト質土で全体の1.8%である。

フルイNo. 200通過分は、36~50%で、その平均は43%である。液性限界は20~22%で、塑性質のないもので自然含水比は8.9%~21.2%に上下し、その平均は15%である。

締め固め試験T-99における最大乾燥密度は、1740 kg/m³で最適含水比は14%である。

最大密度100%におけるCBRは、22.5%で含水比は14.2%で4日後の膨張は0.1%である。

この土は、ところどころにしか見られない。

A-4(5-8)：この土は、道路全長に分布し、4地区とも見られ全体の21.6%をしめる。

フルイNo. 200通過分は、76%~86%に上下し、その平均は79%で自然含水比は11.6%~19.8%に変動し、平均値は16.1%である。

T-99の締め固め試験における最大乾燥密度は、1810~1830 kg/m³で最適含水比は、13.7~14.6%に変動する。その平均は、最大乾燥密度、及び最適含水比の平均は1822 kg/m³と14.1%である。

最大乾燥密度100%におけるCBRは11.8%、含水比は14%で、膨張は0.5%である。これらの最大、最小値はCBR：4.9%と17.3%、最適含水比：13.4%と16.0%で、飽和4日後の膨張は、0.2%と1.2%である。

A-6：この土は、道路全長多量に存在し、全体の28.8%をしめる。

この土も説明しやすくする為、特長別A-6(7-8)とA-6(9-10)の2種類に再分類した。

A-6(7-8)：道路全長に見られる土のうち、この土は5.4%である。

フルイNo. 200を通過する分は、67%~98%に上下し、その平均は、96%である。自然含水比もボーリングにより異なり14.1%~24.2%に変動する。LLは安定しており27%~34%の変動で、その平均は30%である。塑性指数は11%~13%迄で、その平均値は12%である。

最大乾燥密度は1800 kg/m³で、最適含水比は16.1%である。飽和4日後において計算されたCBRは1.9%で、最適含水比は16.0%で、膨張は3.5%である。その結果から、自然含水比は塑性指数のほとんど倍の値をもっている。

A-6(9-10)：この土は、細かい土の内最も多いもので全体の23.4%である。

フルイNo. 200通過分は、93%~97%に上下し、その平均は96%である。LLは34%~37%で、その平均は36%である。塑性指数は12%~14%に変動し、その平均は13%である。

自然含水比は最も変動するものであり、最小17.1%~最大23.1%で、その平均は21.0%である。これで判るように含水比の値は、塑性指数よりかなり大きいものである。

T-99の締め固め試験において得られる最大乾燥密度の平均値は、1745 kg/m³で、最適含水比は17.4%である。それぞれの最大、及び最小値は1665 kg/m³と1800 kg/m³で、16.0%と18.6%である。

最大乾燥密度100%におけるCBRの平均値は4.6%で、3.0%と6.1%の最小最大値を持つ。最適含水比は16.1%~17.1%で、その平均は17.3%で、膨張は1.3%と3.4%で、その平均値は2.4%である。

A-7-5:この土も道路全長に分布し、全体の22.5%をしめる。

この土の説明上の都合でA-7-5(15-17)とA-7-5(20)の2つのグループに再分類した。

A-7-5(15-17):この土は、全体の7.2%をしめる。

フルイNo. 200通過分は、98%~99%であり、液性限界は55%~61%に上下し、その平均は58%である。塑性指数は24%~30%に変動し、その平均は27%で、自然含水比はこの塑性指数に近い値で26.4%~27.9%の変動で、その平均は27.6%である。

最大乾燥密度は1529 kg/m³が平均で、その最小は1497 kg/m³で最大値は1562 kg/m³である。最適含水比は25.0%~25.3%迄変動し、その平均は25.1%である。

最大乾燥密度100%におけるCBRは、3.6%で、含水比は25%で、膨張は4.6%である。それぞれの最小値は、CBR3%、含水比24.9%、膨張4.6%と最大値は、CBR4.3%、含水比25.2%、及び4日後の膨張は4.7%である。

A-7-5(20):この土は、全体の15.3%をしめ、道路全長に分布している。

フルイ No. 200通過分は、98~99%で、LLは66%~72%に変動し、その平均は69%である。塑性指数は30%~40%に変動し、その平均は35%で、自然含水比は場所により大きく17.7%~30.4%迄変動する。

最大乾燥密度は1537 kg/m³で、最適含水比は22.5%である。それぞれの最小及び最大値は、密度の場合1425 kg/m³と1770 kg/m³で、含水比は19.7%と25.4%である。

最大乾燥密度100%におけるCBRは 1.8%で、含水比は 22.4%で、膨張は5.2%である。それぞれの最小、及び最大値は、CBRが1.2%と3%で、含水比は20.0%と25.1%で、膨張は1.8%と8.3%である。

A-7-6:この土は、全体の22.5%をしめる。

この土も2つのグループに再分類した。

A-7-6(9-13):全体の11.7%で、その特長は次の通りである。

フルイNo. 200通過分は、97%~98%で、LLは42%~44%で、塑性指数は

17%~19%迄変動する。自然含水比は17.7%~20.5%迄変動し、その平均は18.7%である。

T-99締め固め試験による最大乾燥密度は、1660 kg/m³で、その時の最適含水比は21.0%である。それぞれの最小と最大値は、1610 kg/m³と1690 kg/m³及び19.4%と22.9%である。

最大乾燥密度100%におけるCBRは5.1%で、含水比は20.1%、膨張は2.7%である。それぞれの最小及び最大値は、4.5%と6.0%、19.2%と20.7%及び2.2%と3.7%である。

A-7-6(14-19):この土は、全体の10.8%をしめ、その主な特長は次の通りである。

フルイNo. 200通過分は約98%で、LLは49%~54%に変動し、その平均は、52%である。塑性指数は22%~28%迄上下し、その平均は25%で、自然含水比は20.3%~23.2%に変動し、その平均は25.5%である。

T-99締め固め試験において得られた最大乾燥密度は1630 kg/m³で、その時の最適含水比は21.6%である。それぞれの最小及び最大値は、1545 kg/m³と1681 kg/m³及び19.7%と23.8%である。

最大乾燥密度100%における CBRは3.7%で、含水比は21.6%で、膨張は3.7%である。それぞれの最小及び最大値は、1.9%と5.3%、 19.4%と23.6%及び2.7%と4.3%である。

サンプリング孔の位置、深さ、及び表土の厚さは、図示してある。

付表-2 土質試験結果 (1) 全区間

P O Z O S 分類 サンプリング孔 No.	GRUPOS									
	A-2-4 (0)	A-4 (0-4)	A-4 (5-8)	A-6 (7-8)	A-6 (9-10)	A7-5 (15-16)	A-7-5 (20)	A7-6 (9-13)	A7-6 (14-19)	
1 - III										
最大乾燥密度 Densidad Máxima Seca T-99 Kgr/dm ³	1.660	1.740	1.822	1.800	1.745	1.529	1.537	1.660	1.630	
最適含水比 % H. Optima	5.2	14.0	14.1	16.1	17.4	25.1	22.5	21.0	21.6	
最大密度 % 時 % Densidad Máxima	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
含水比 % Humedad	5.3	14.2	14.0	16.0	17.3	25.0	22.4	20.1	21.6	
% C.B.R.	13.3	22.5	11.8	1.9	4.6	3.6	1.8	5.1	3.7	
膨脹比 % Expansión	0.0	0.1	0.5	3.5	2.4	4.6	5.2	2.7	3.7	
No. 200 7/11 通過分 % que pasa N° 200	19	43	72	96	96	98	98	97	98	
液性限界 L. L.	7	21	25	30	36	58	69	43	52	
塑性限界 I. P.	N.P.	N.P.	6	12	13	27	35	18	25	
自然含水比 Humedad Natural %	15.5	15	16.1	19.9	21	27.6	29	18.7	23.2	

(注) D. 表の教値は、全区間 (1-7) の土の各グループ (細分類) ごと平均値を示す。
 2) 土粒子の比重 (Gs) は、2.65 ~ 2.77 の範囲内の値をとり、平均値は 2.71 である。

(2) 区間 I

P O Z O S 分類	GRUPOS									
	A-2-4	A-4 (0-4)	A-4 (5-7-8)	A-6 (7-8)	A-6 (9)	A7-5	A7-5 (20)	A-7-6	A-7-6 (14-15) (18-19)	
1 - 30			1-2-4-6-7 20-22-25 26-27-30	3-8-9 10-16-21	5-11-15 17-19-23		28-29		12-13-14 18-24	
Densidad Máxima Seca T-99 Kgr/dm ³ *			1.825	1.800	1.800		1.770		1.681	
% H. Optima *			14.3	16.1	16.0		19.7		21.5	
% Densidad Máxima			100 %	100 %	100 %		100 %		100 %	
% H. Optima			14.3	16.0	16.1		20.2		21.7%	
% C.B.R.			4.9	1.9	3.0		2.3		3.8	
% Expansión			1.2	3.5	3.4		3.7		4.0	
L. L. *			26	30	34		72		52	
I. P. *			8	12	13		40		24	
% Pasa N° 200 *			86	96	96		98		98	
% H. Natural *			19.8	19.9	23.1		27.9		24.0	

(注) * 欄の値は、当該区間における土の各グループ (細分類) ごと平均値を示す。
 その他の欄の値は、当該区間における土の各グループ (細分類) の代表的試料による試験値である。以下、同じ。

(3) 区間 II

GRUPOS P O Z O S	A2-4	A-4 (0-3)	A-4 (6-7-8)	A-6	A-6 (8-9-10)	A7-5 (15-16-20)	A7-5	A7-6 (9-11) (12-13)	A-7-6 (14-15) (18-19)
31 - 60		41-72	33-34-37 42-48-55 68		31-35-36 38-39-40 44-47-54	32-50-51 56-58		43-45-49 52-57-59 60	
Densidad Máxima Seca T-99 Kgr/dm ³		1.740	1.825		1.767	1.497		1.690	
Z H. Optima		14.0	13.7		17.9	25.0		20.6	
% Densidad Máxima		100 %	100 %		100 %	100 %		100 %	
% H. Optima		14.2	14.0		17.8	24.9%		20.5%	
Z C.B.R.		22.5	17.3		4.7	4.3		4.5	
Z Expansión		0.1	0.2		1.7	4.6		2.4	
L. L.		21	25		36	61		42	
I. P.		N.P.	5		14	30		17	
% Pasa N° 200		43	76		93	98		97	
% H. Natural		15.0	18.6		20.0	28.9		20.5	

(4) 区間 III

GRUPOS P O Z O S	A2-4 (0)	A-4	A-4 (6-8)	A-6	A-6 (8-10)	A7-5	A7-5 (20)	A7-6 (9-11-12 13)	A-7-6 (14-15-16 18-19)
61 - 90		46-61- 73	66-67 71		62-63-65 80-83-84 86-87-89	64-69 75-79-82 85		70-77-78 88	74-76 91-93 90
Densidad Máxima Seca T-99 Kgr/ dm ³		1.660	1.830		1.750	1.425		1.680	1.665
% H. Optima		5.2	13.9		17.3	25.4		19.4	19.7
% Densidad Máxima		100 %	100 %		100 %	100 %		100 %	100 %
% H. Optima		5.3	13.4		17.1	25.1		19.2	19.4
% C.B.R.		13.3	9.5		6.1	2.5		4.9	5.3
% Expansión		0.0	0.4		1.3	1.8		3.7	2.7
L. L.		7	23		37	66		44	49
I. P.		N.P.	5		14	30		19	22
% que pasa N° 200		19	77		97	99		97	98
% H. Natural		15.5	11.6		17.1	30.4		17.8	20.3

(5) 区間 IV

GRUPOS	A2-4	A-4	A-4 (6-8)	A-6	A-6 (8-10)	A7-5 (15-16-17)	A7-5 (20)	A7-6 (9-11-12-13)	A-7-6 (14-15-16-18-19)
P O Z O S									
91 - 111			91-95-106		92-99	96-103 107	97-101-102 108-109-98 105-110-111	93-94	100-104
Densidad Máxima Seca T-99 Kgr/dm ³ .			1.810		1.665	1.562	1.478 1.475	1.610	1.545
% H. Optima			14.6		18.6	25.3	22.4 22.4	22.9	23.8
% Densidad Máxima			100 %		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
% H. Optima			14.2		18.3	25.2	22.4	20.7	23.6
% C.B.R.			15.6		4.7	3.0	1.3 1.2	6.0	1.9
% Expansión			0.3		3.2	4.7	8.3 7.0	2.2	4.3
L. L.			25		36	55	70	44	54
I. P.			5		12	24	35	17	28
% que pasa N° 200			78		97	99	96	98	98
% H. Natural			14.6		22.4	26.4	28.1	17.7	25.5

(6) 追加調査結果

(TRAMO RIO MAYORE - LOS PUENTES)

P O Z O N°	POZO N° 1	POZO N° 2	POZO N° 3
Lado	Centro	Derecho	izquierdo
Espesor Suelo vegetal (mts.)	0.00-0.30	0.00-0.20	0.00-0.25
Profundidad pozo (mts.)	0.30-1.00	0.20-1.10	0.25-1.10
Prof. Nivel Freático (mts.)	0.70	-	0.90
Granulometría (Tamiz)	% pasa	% pasa	% pasa
N° 40	100.0	100.0	100.0
N° 200	98.4	94.6	87.9
Límite líquido	27	27	25
Índice de Plasticidad	N.P.	4	N.P.
Clasificación AASHTO	A-4(8)	A-4(8)	A-4(8)
Humedad Natural %	33.2	28.1	27.3
Peso Específico	2.71	2.71	2.71
Densidad Máx. T-180 kg/dm ³ .	1.852	1.860	1.870
Humedad Optima %	13.0	13.1	13.0
% Densidad Máxima	100.0	100.0	100.0
% De Humedad	13.1	13.2	13.1
% De C.B.R.	8	15	14
% De Expansión	2.5	1.6	1.6

CURVAS GRANULOMETRICAS

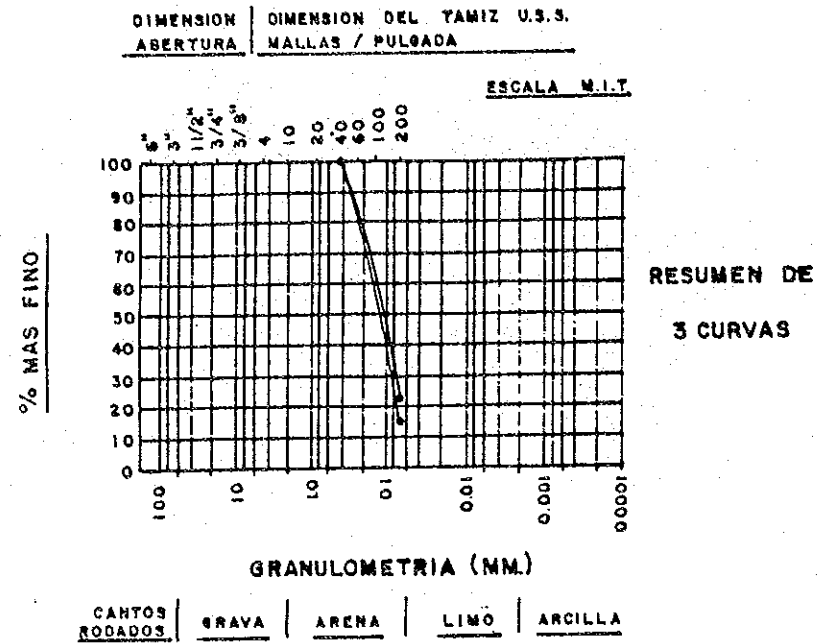
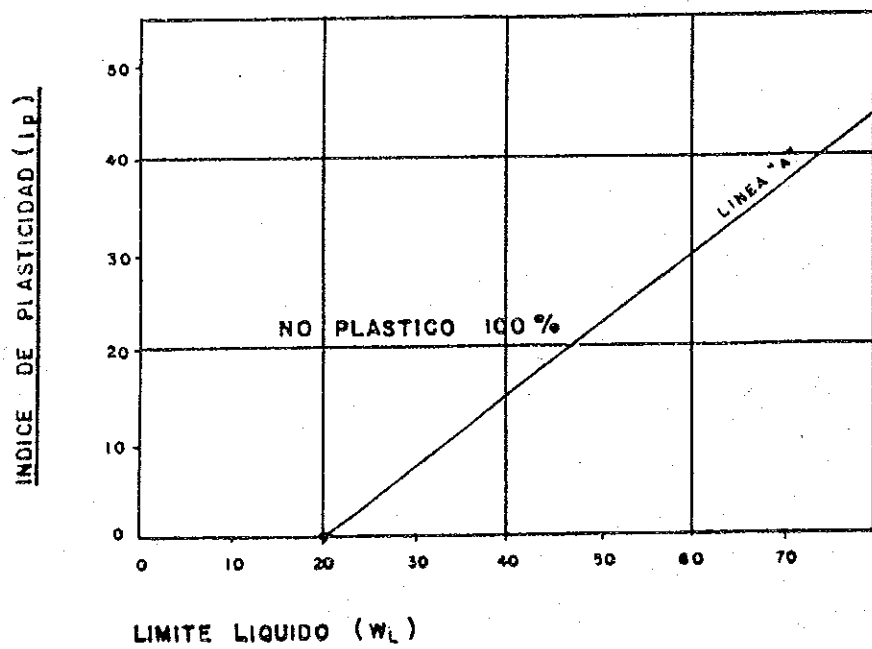
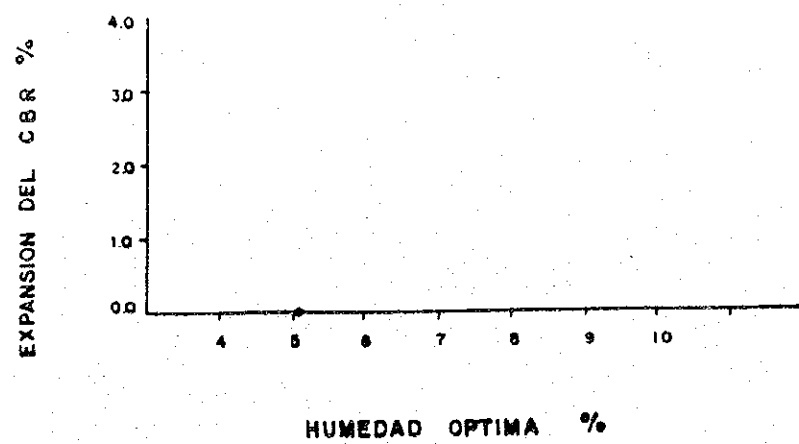
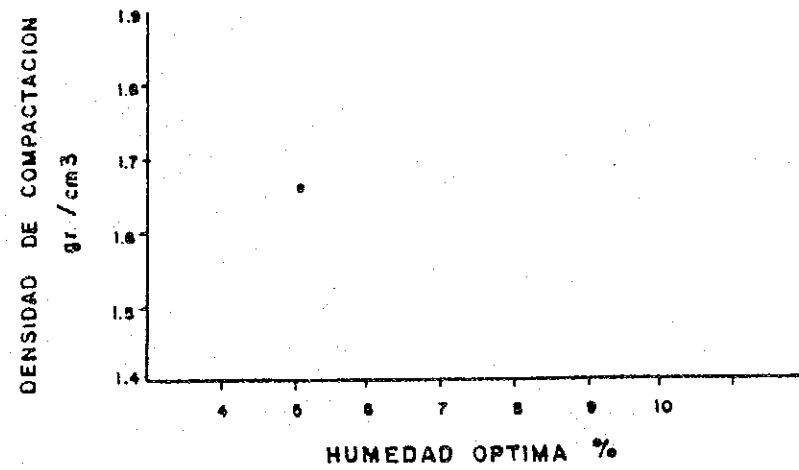
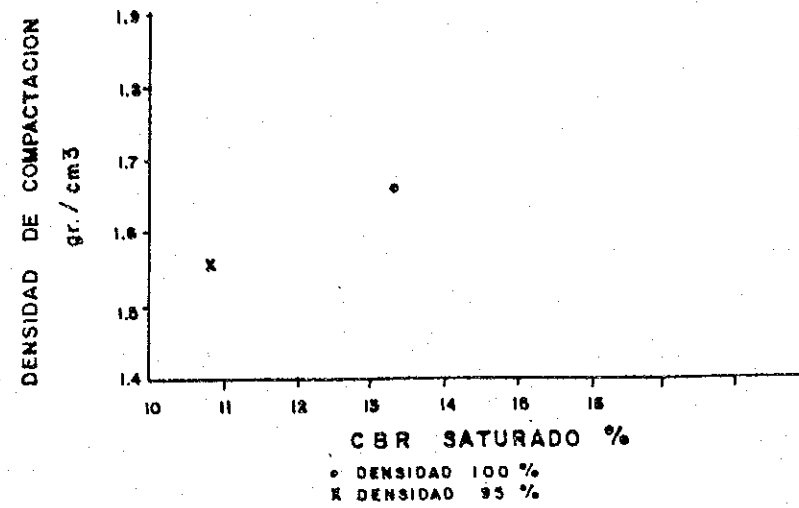


GRAFICO DE PLASTICIDAD



DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

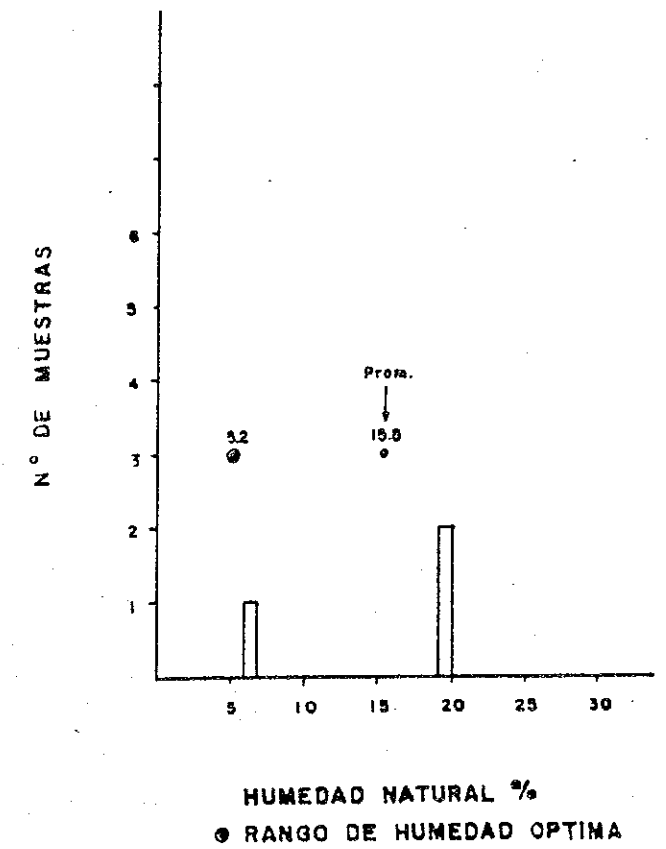
INDICE DE GRUPO

0

TIPO DE SUELO

A-2-4

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL



CURVAS GRANULOMETRICAS

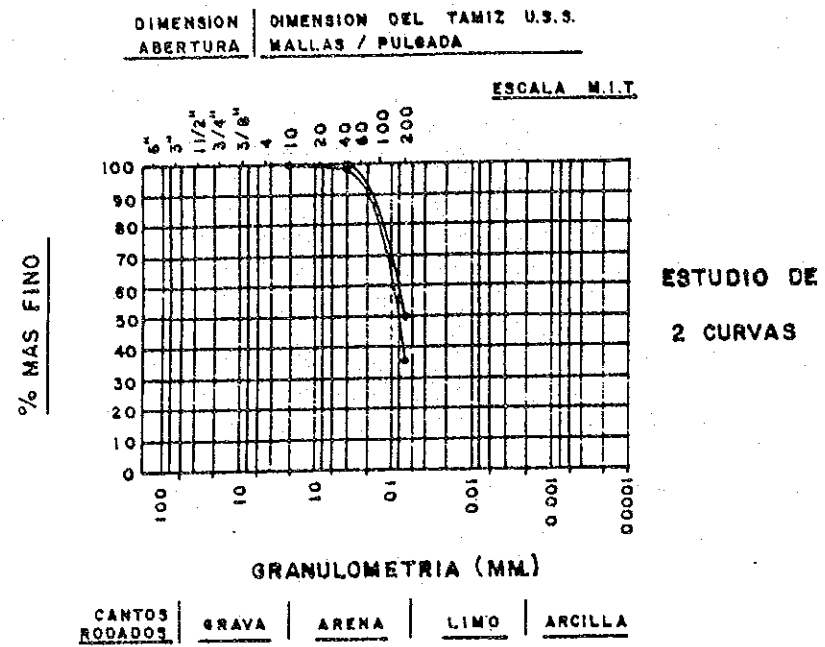
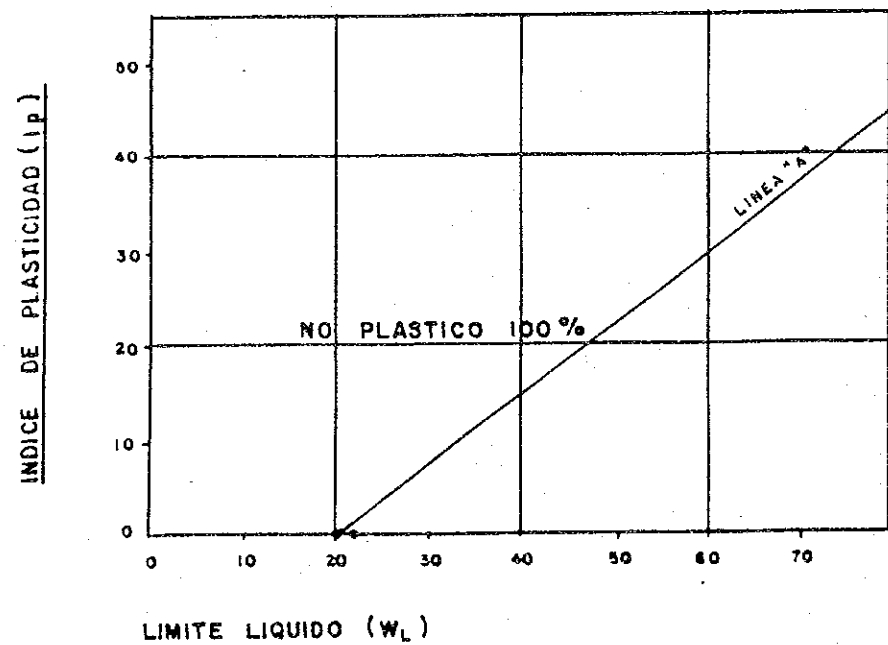
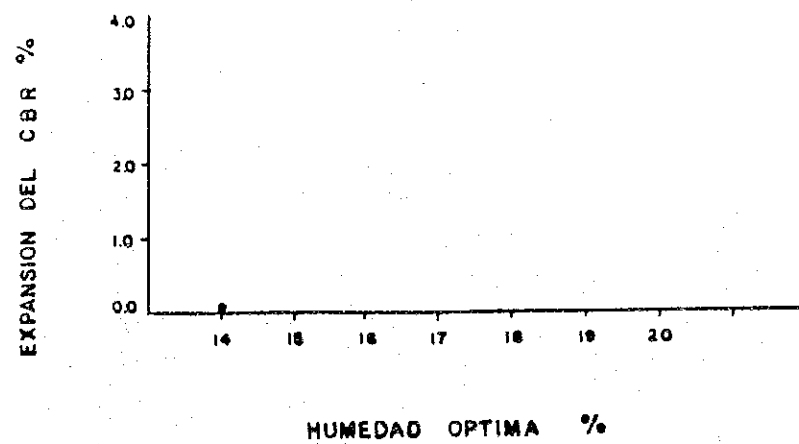
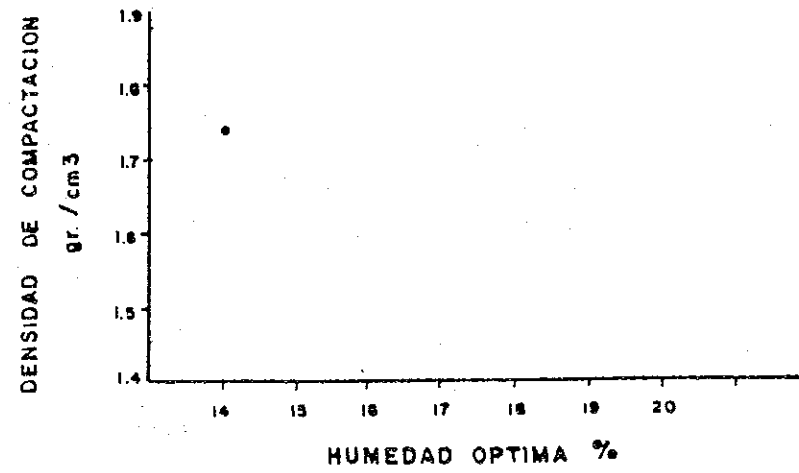
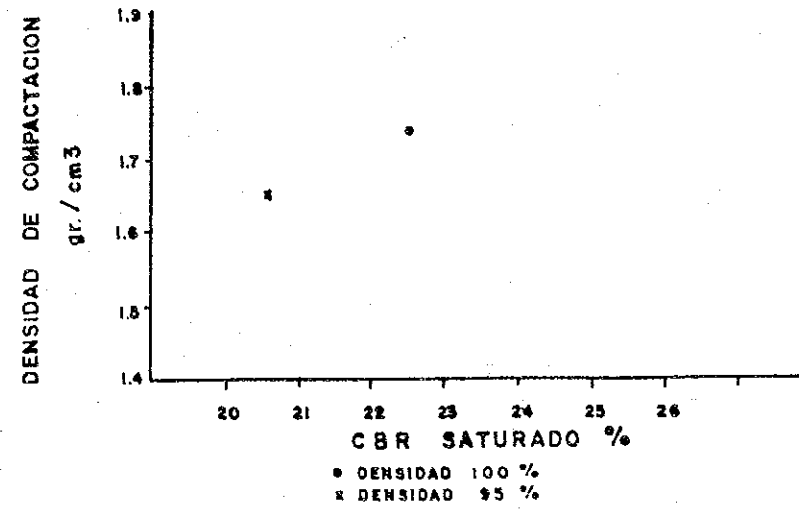


GRAFICO DE PLASTICIDAD



DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

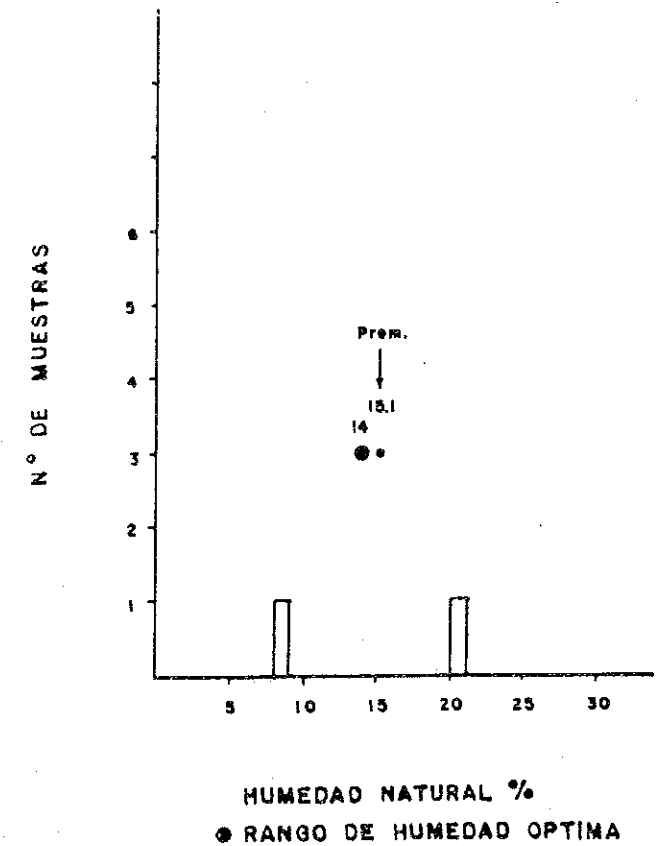
INDICE DE GRUPO

0-4

TIPO DE SUELO

A-4

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL



CURVAS GRANULOMETRICAS

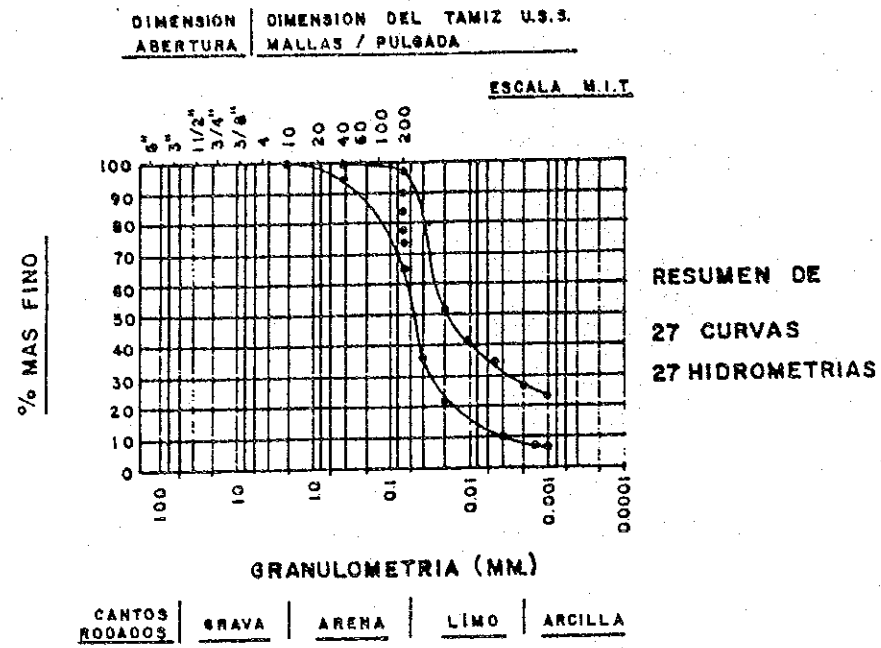
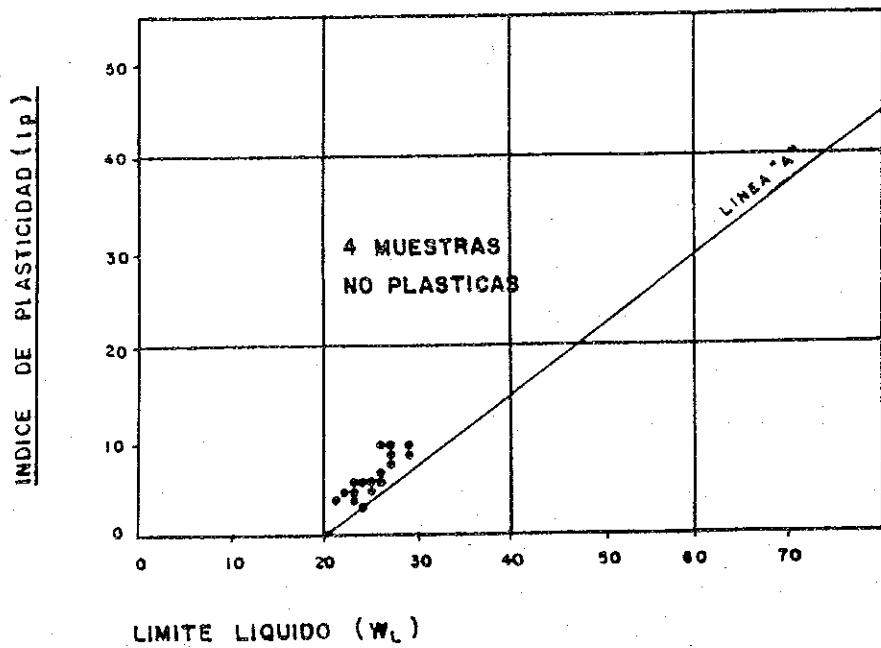


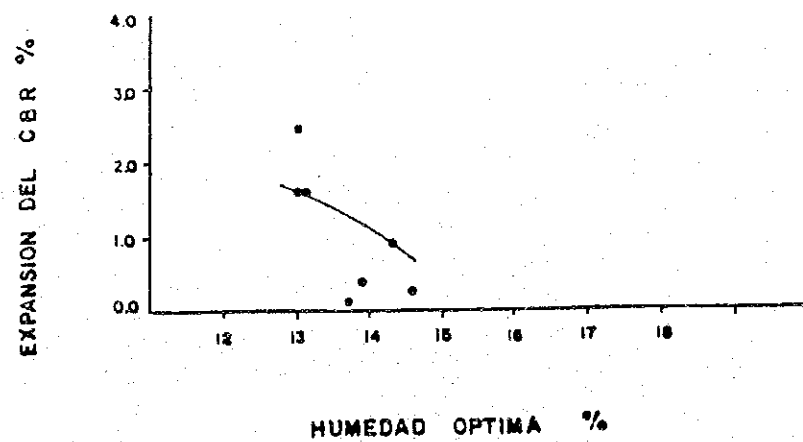
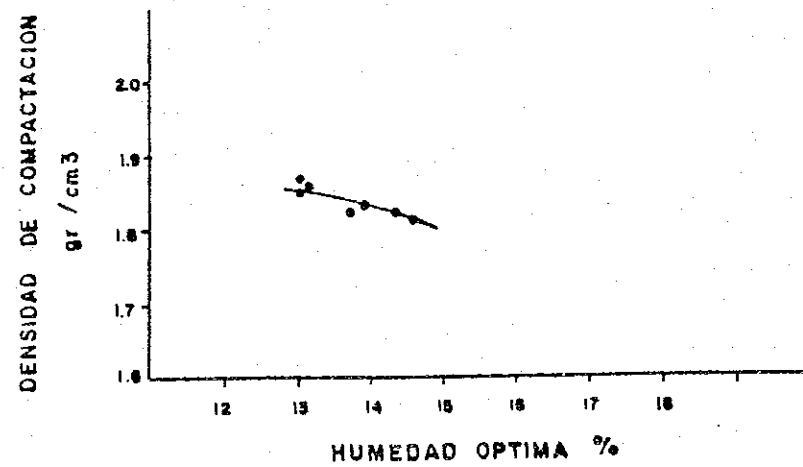
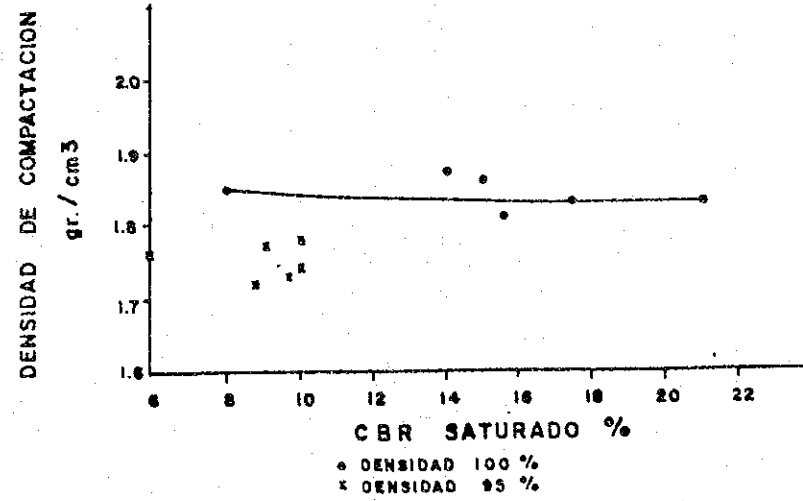
GRAFICO DE PLASTICIDAD



NOTA.-

- A-4-6 3 MUESTRAS
- A-4-7 2 MUESTRAS

DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

INDICE DE GRUPO

6-8

TIPO DE SUELO

A-4

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL

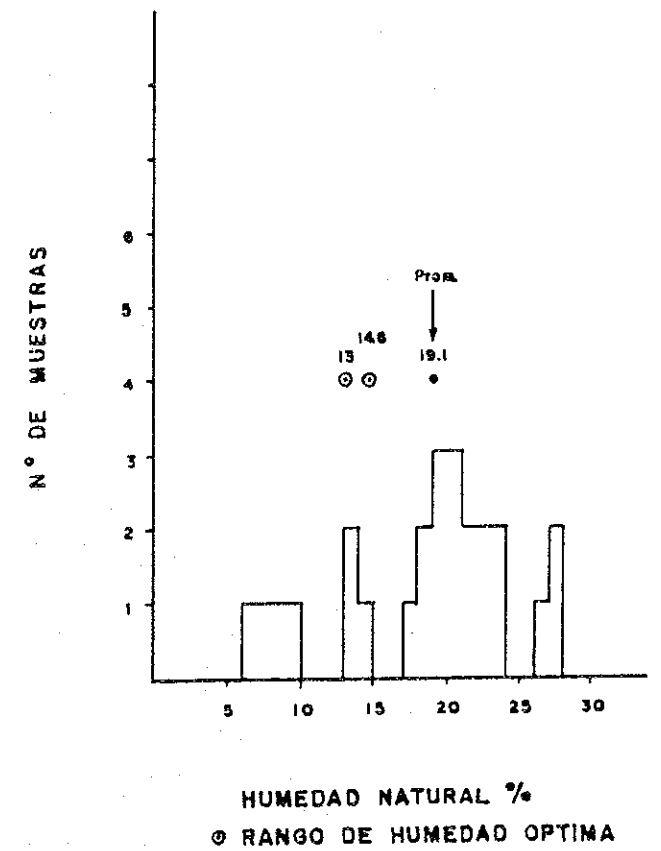


GRAFICO G-3

CURVAS GRANULOMETRICAS

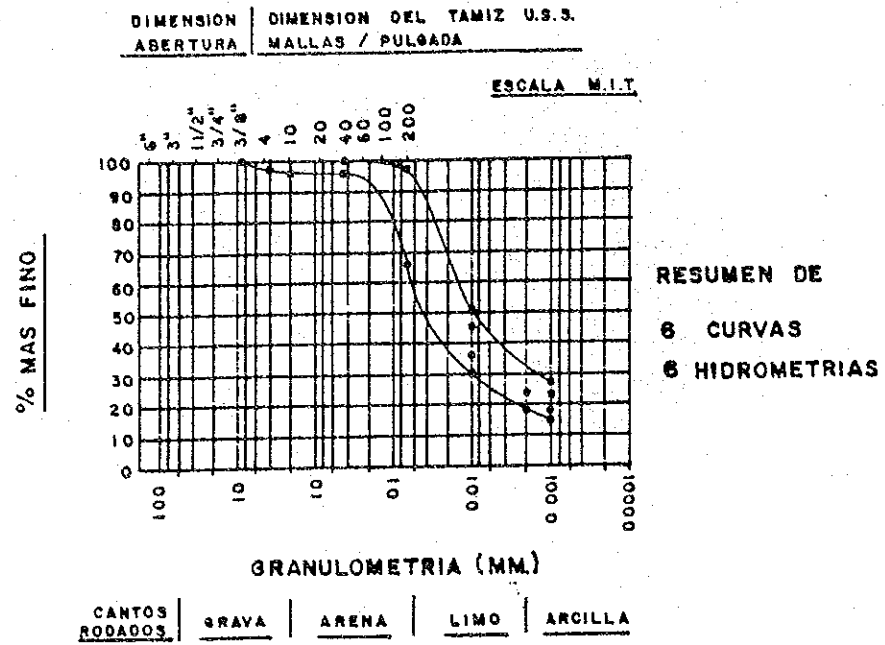
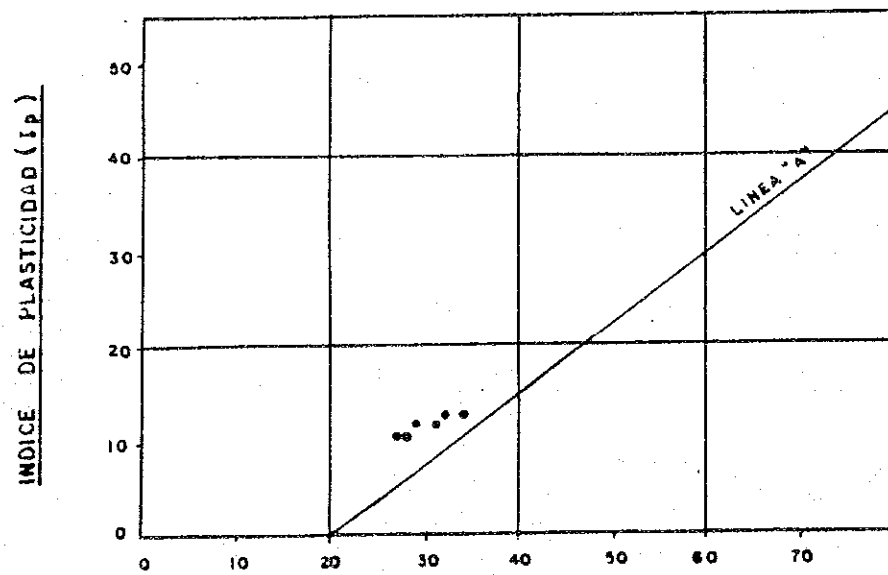


GRAFICO DE PLASTICIDAD

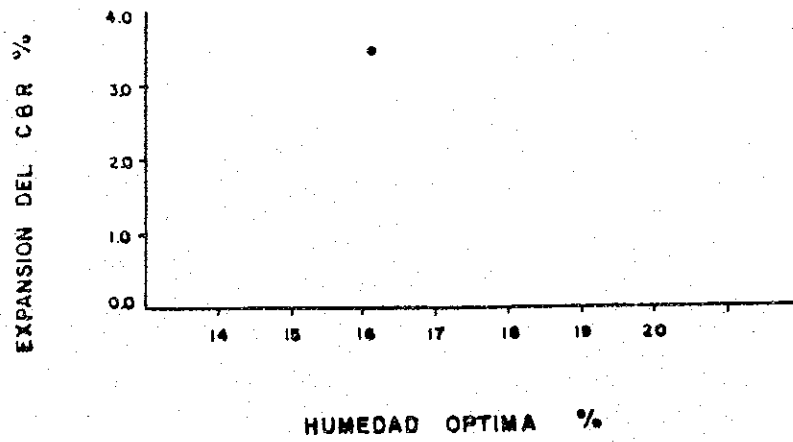
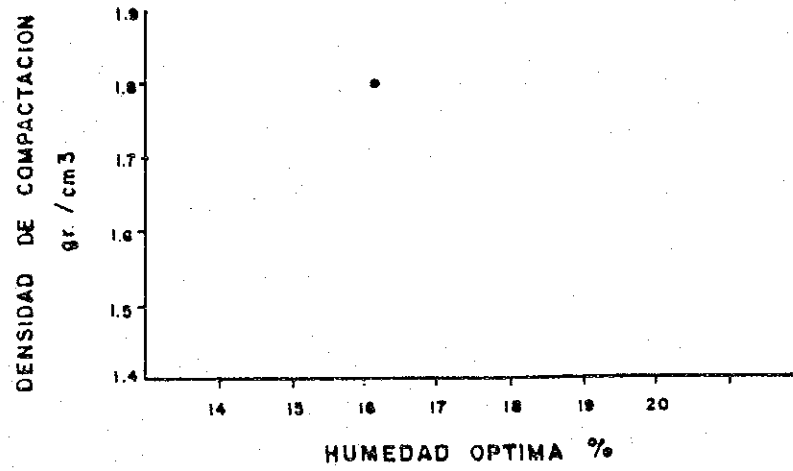
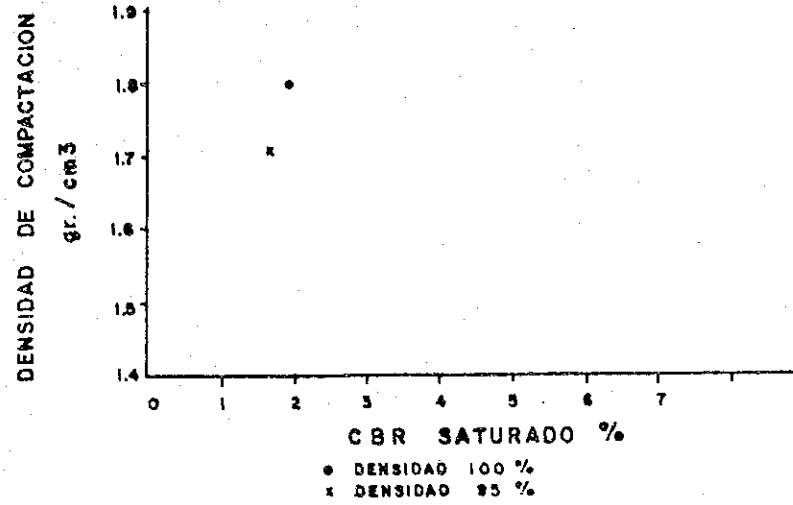


LIMITE LIQUIDO (W_L)

NOTA.-

A-8(7) 1 MUESTRA

DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

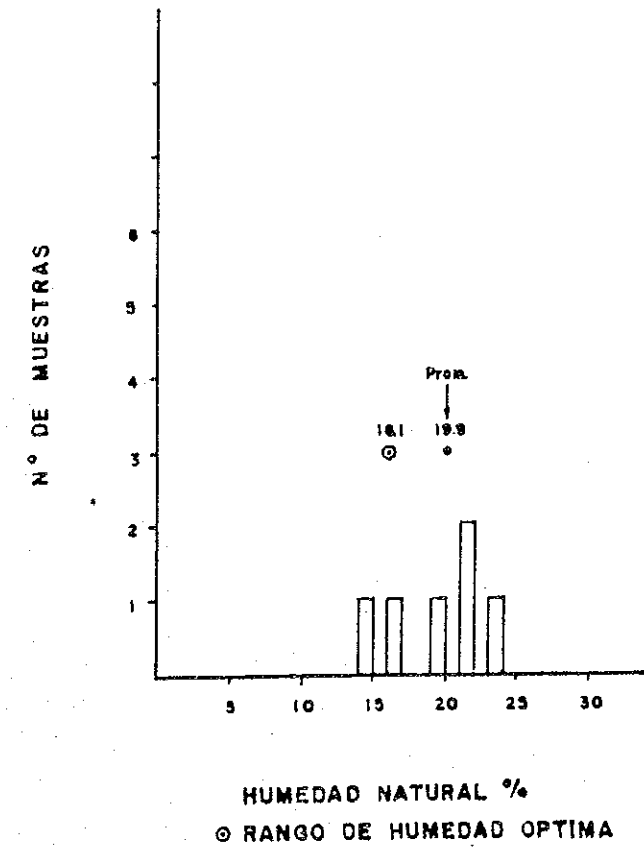
INDICE DE GRUPO

7-8

TIPO DE SUELO

A-6

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL



CURVAS GRANULOMETRICAS

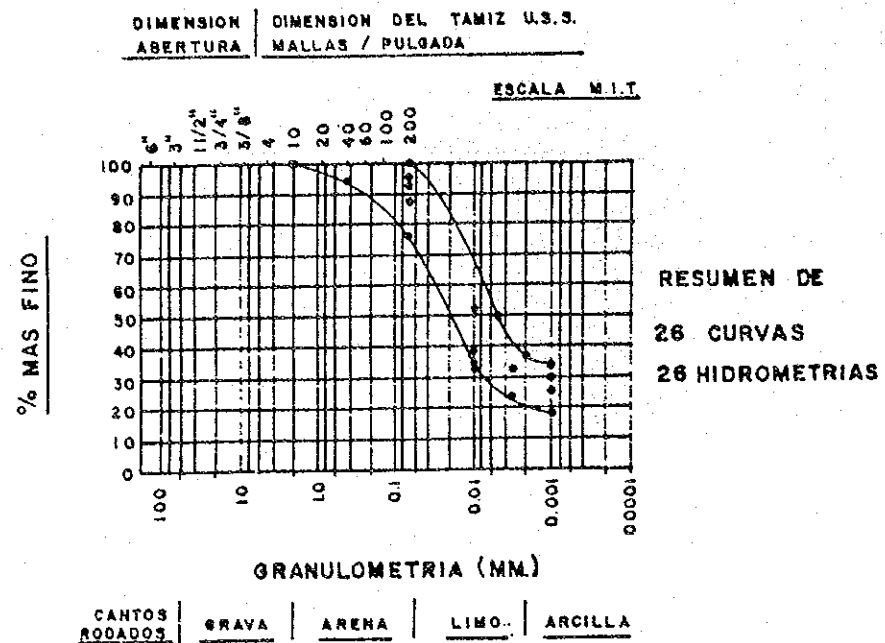
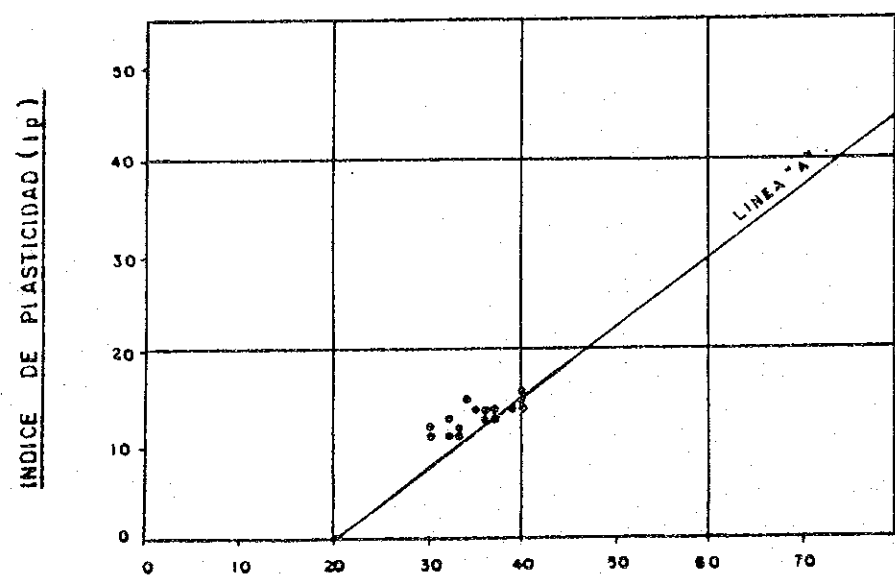


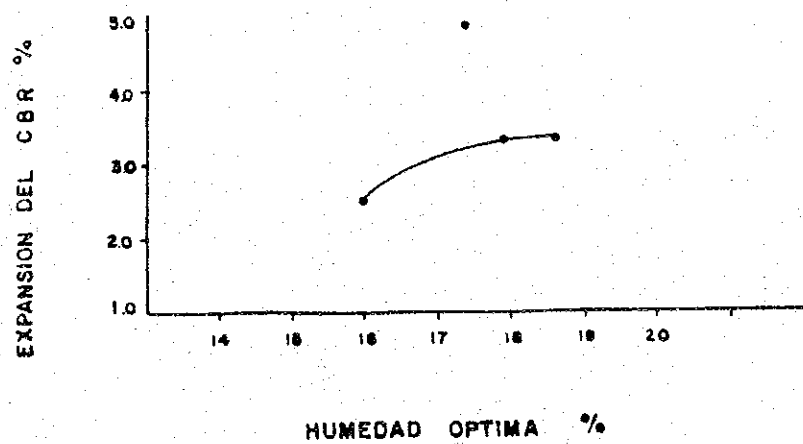
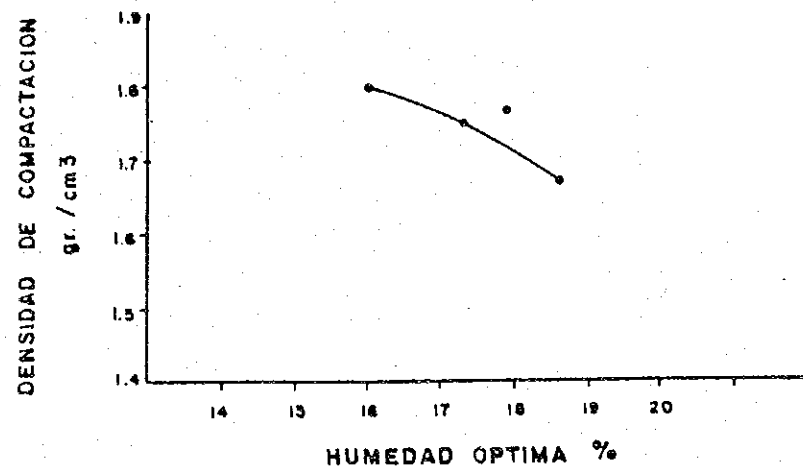
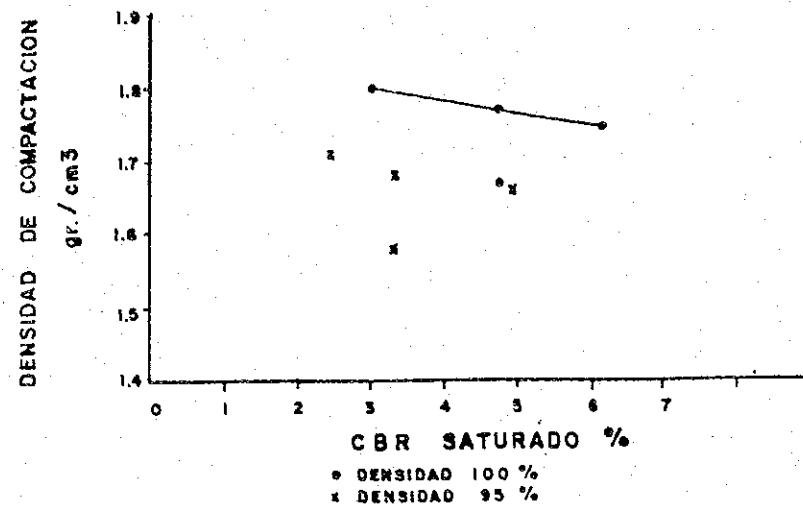
GRAFICO DE PLASTICIDAD



NOTA.-

A-6(II) 1 MUESTRA

DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

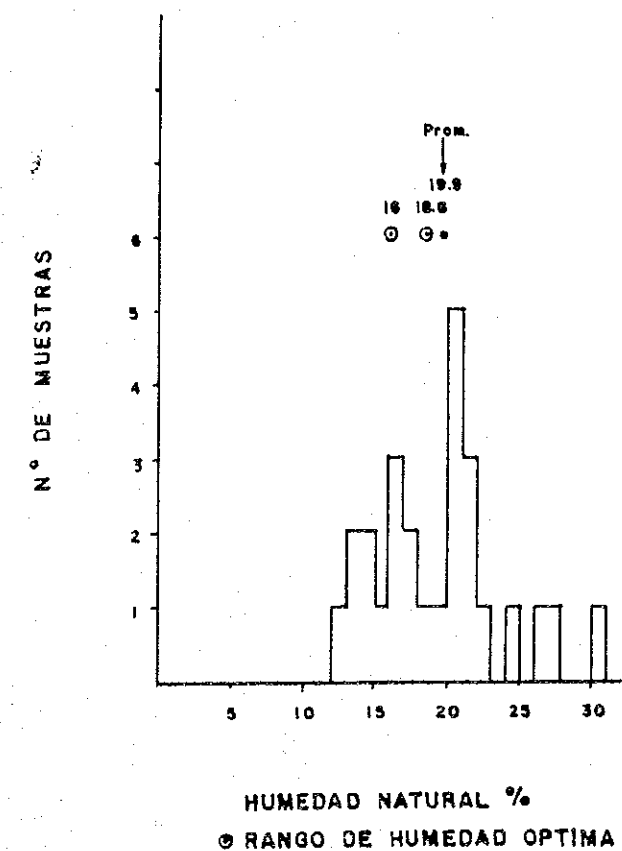
INDICE DE GRUPO

9-11

TIPO DE SUELO

A-6

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL



CURVAS GRANULOMETRICAS

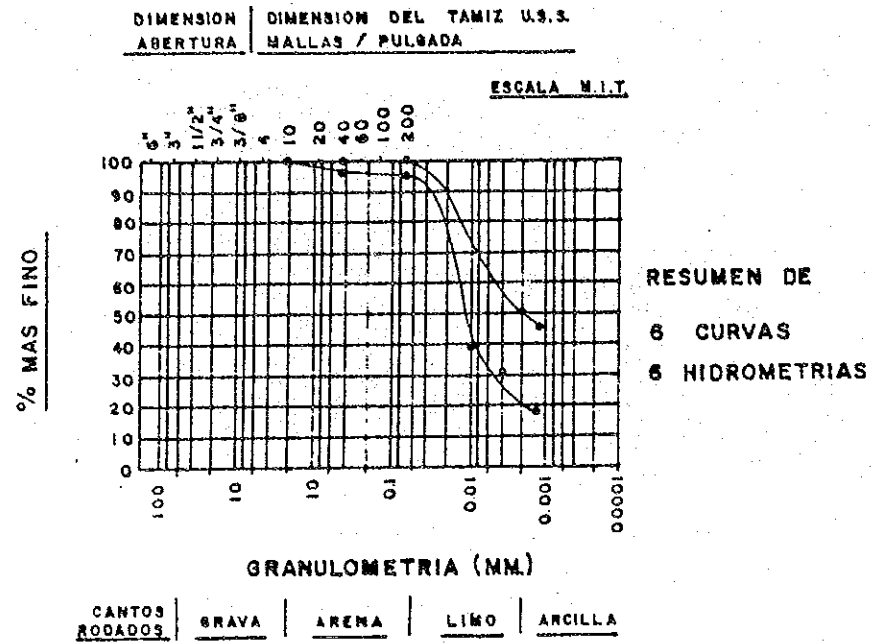
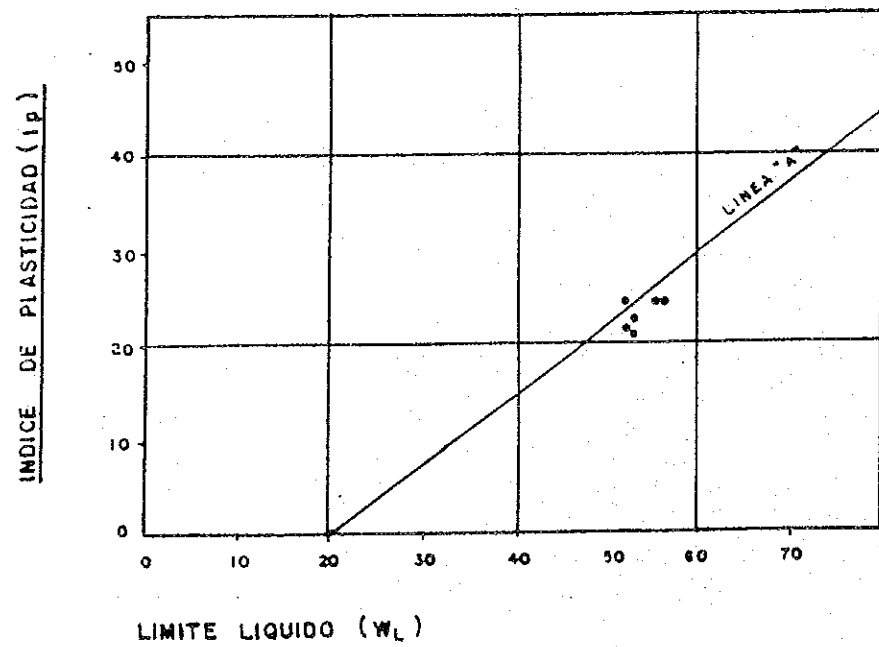
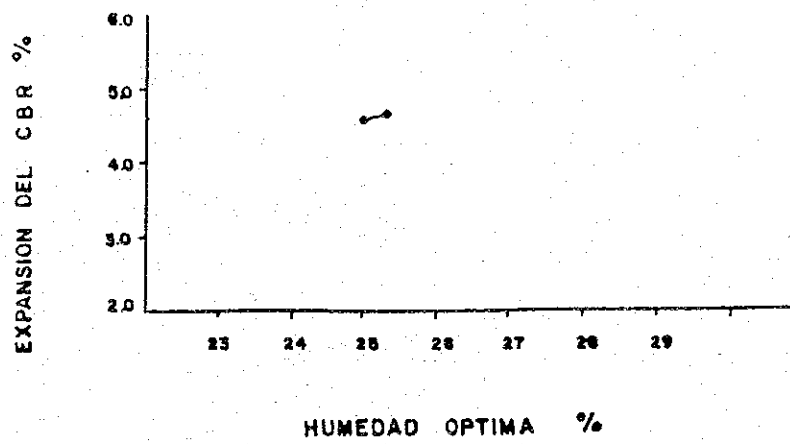
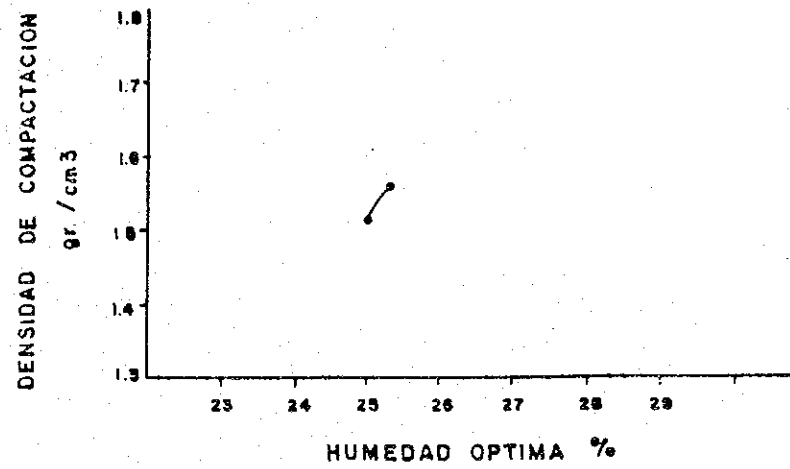
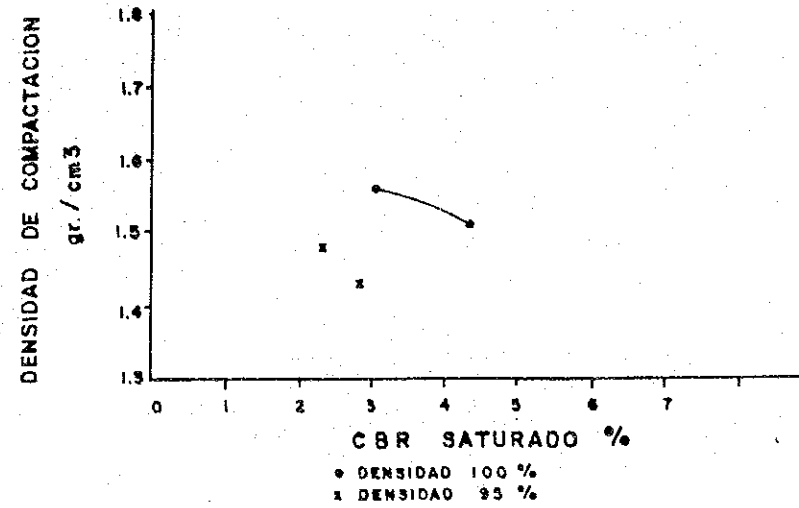


GRAFICO DE PLASTICIDAD



DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

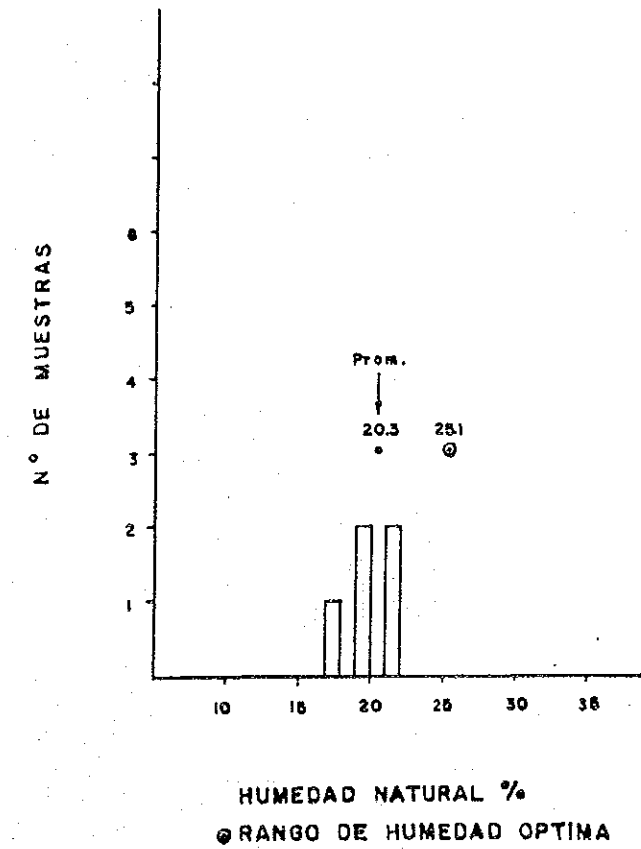
INDICE DE GRUPO

15-17

TIPO DE SUELO

A-7-5

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL



CURVAS GRANULOMETRICAS

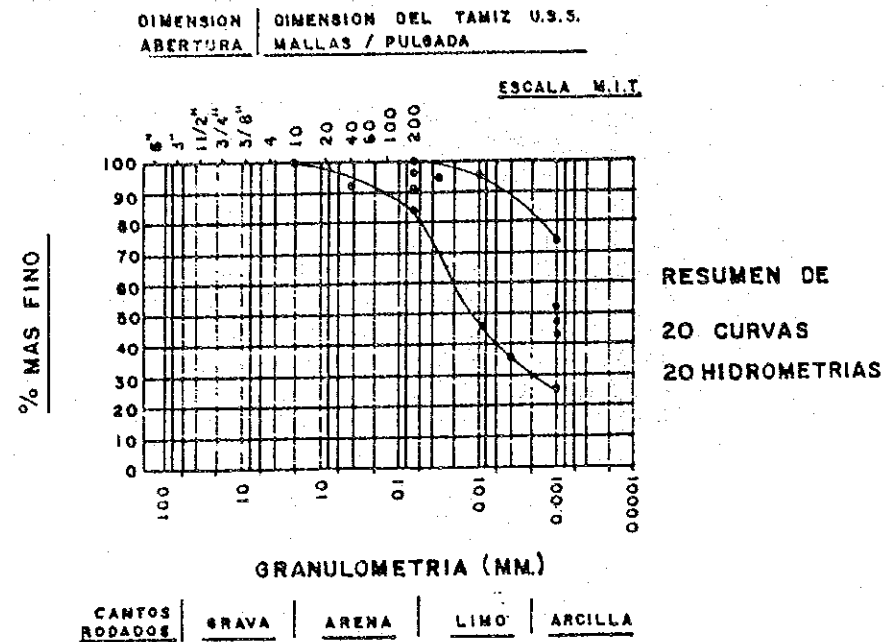
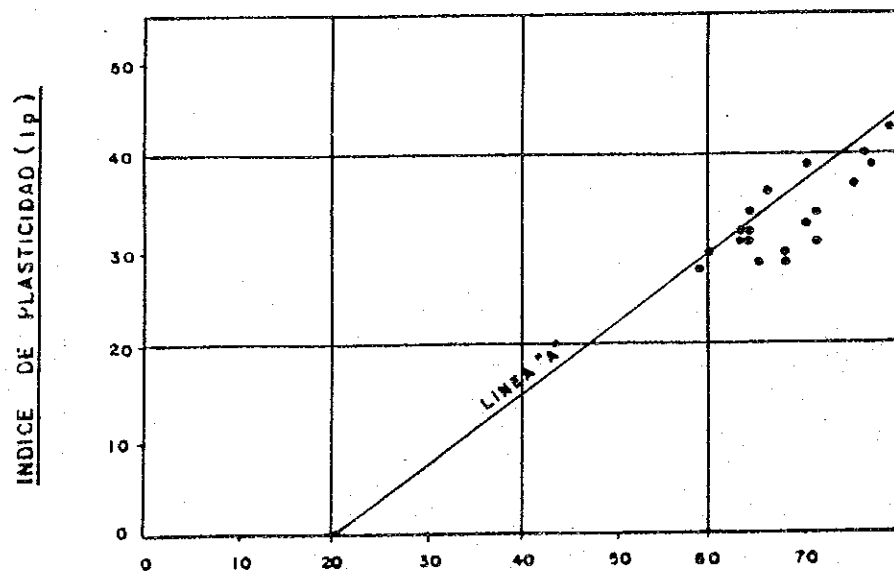


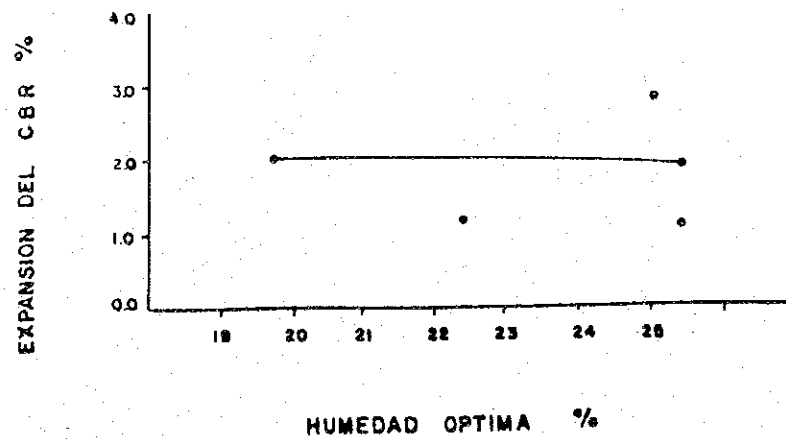
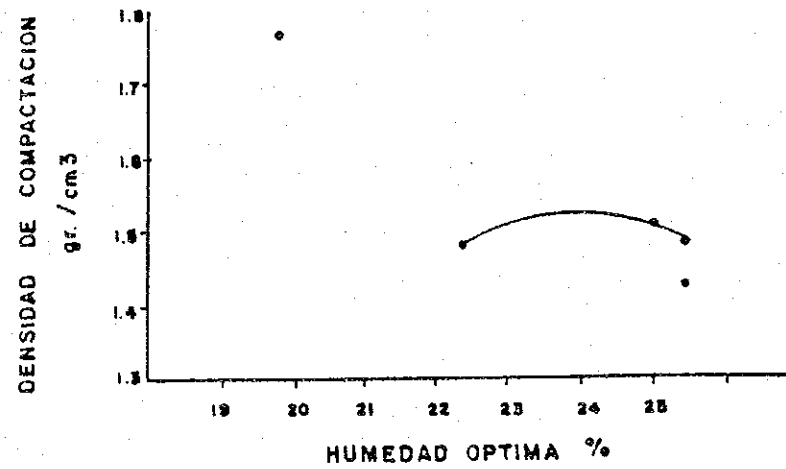
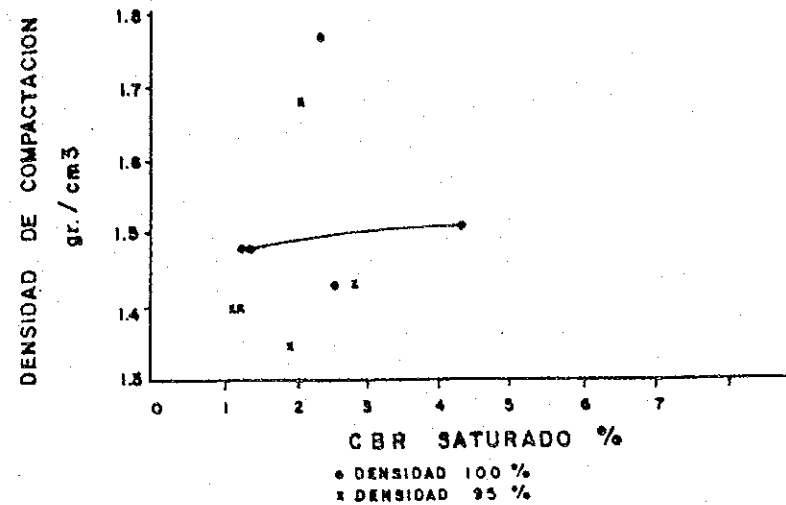
GRAFICO DE PLASTICIDAD



NOTA.-

A-7-5(19) 1 MUESTRA

DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

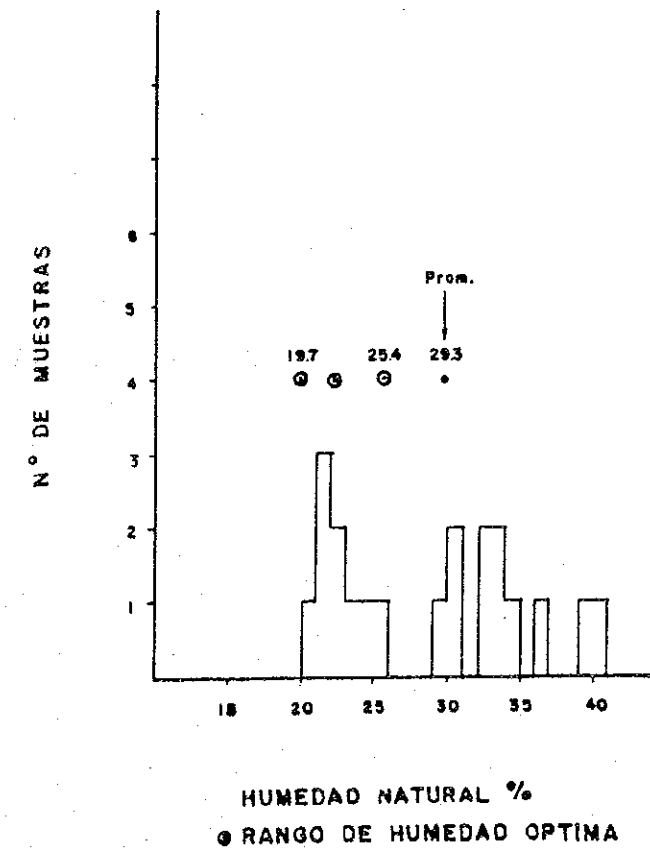
INDICE DE GRUPO

19-20

TIPO DE SUELO

A-7-5

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL



CURVAS GRANULOMETRICAS

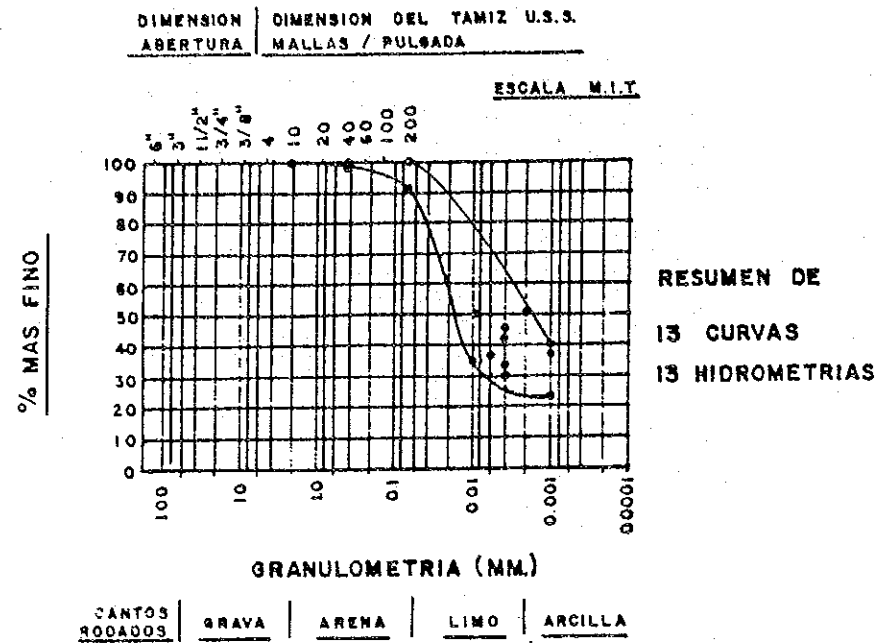
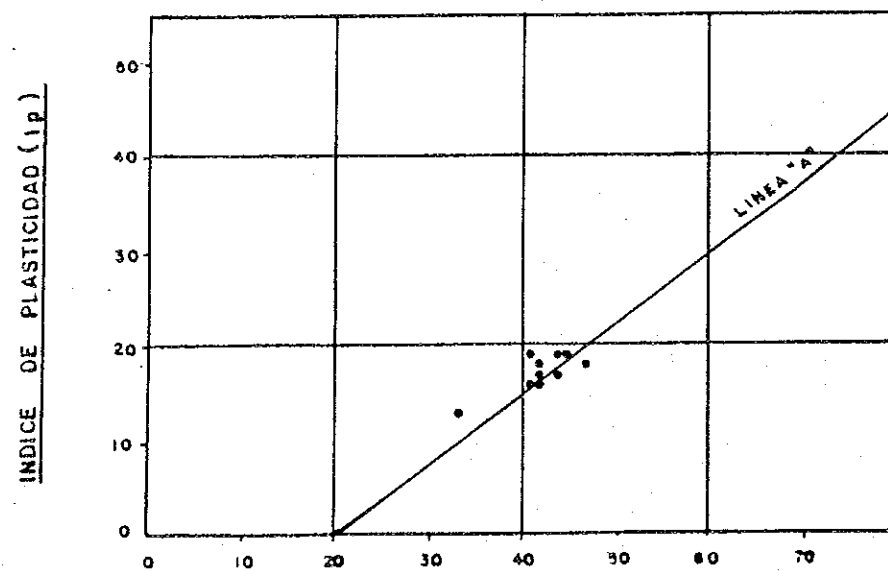


GRAFICO DE PLASTICIDAD

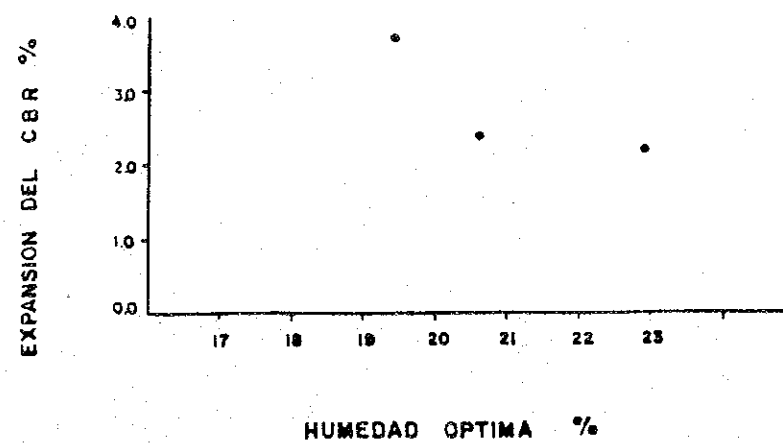
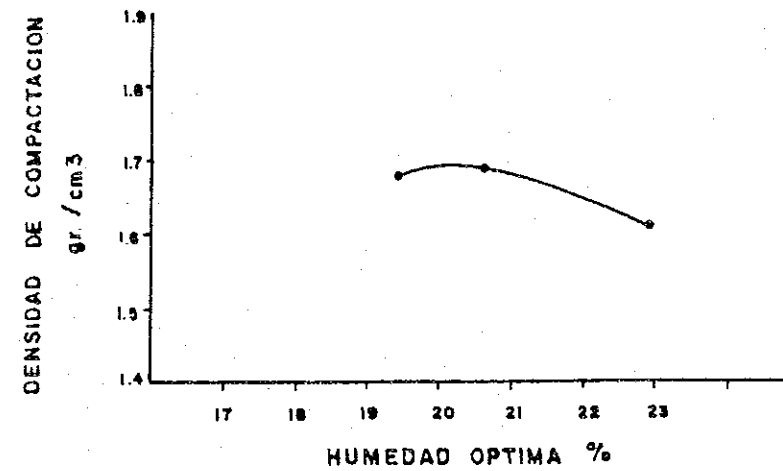
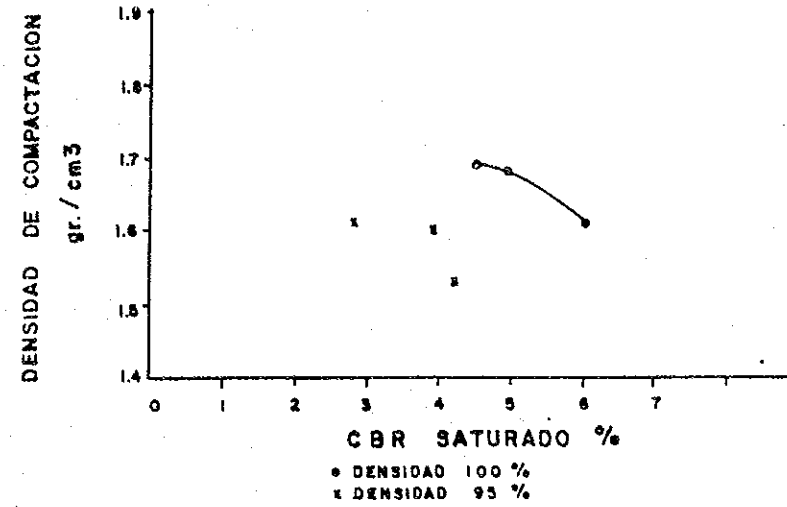


LIMITE LIQUIDO (WL)

NOTA.-

A-7-6(9) 1 MUESTRA

DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

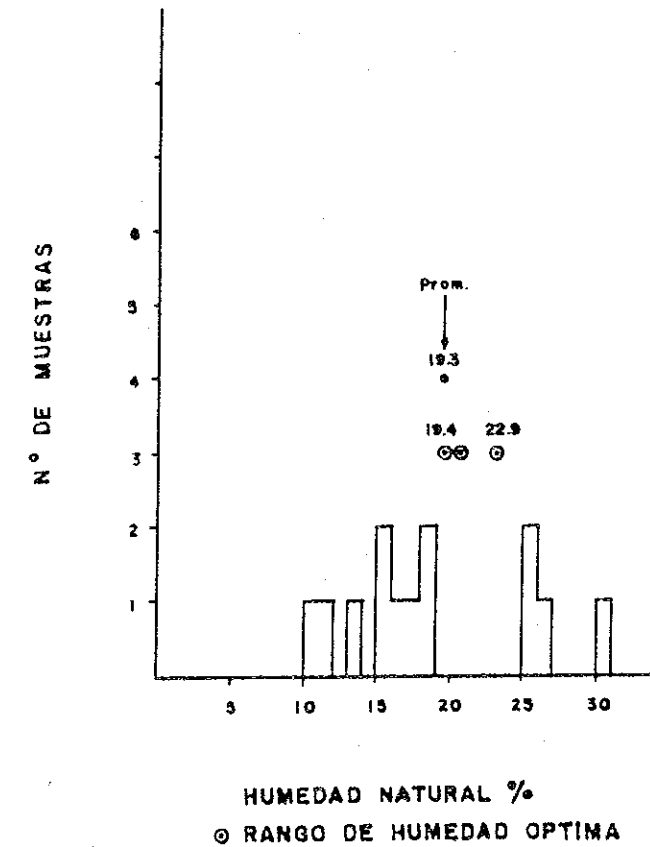
INDICE DE GRUPO

9-13

TIPO DE SUELO

A-7-6

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL



CURVAS GRANULOMETRICAS

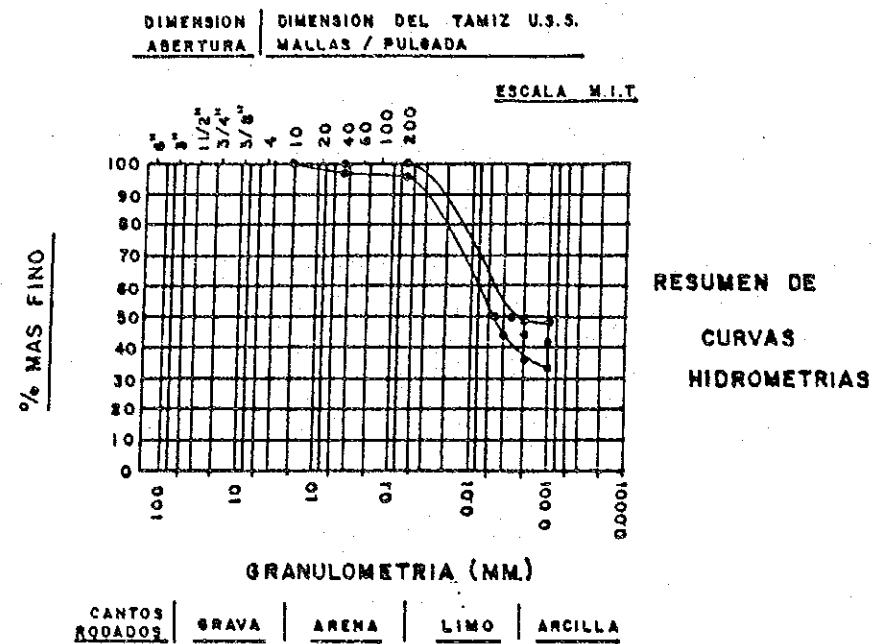
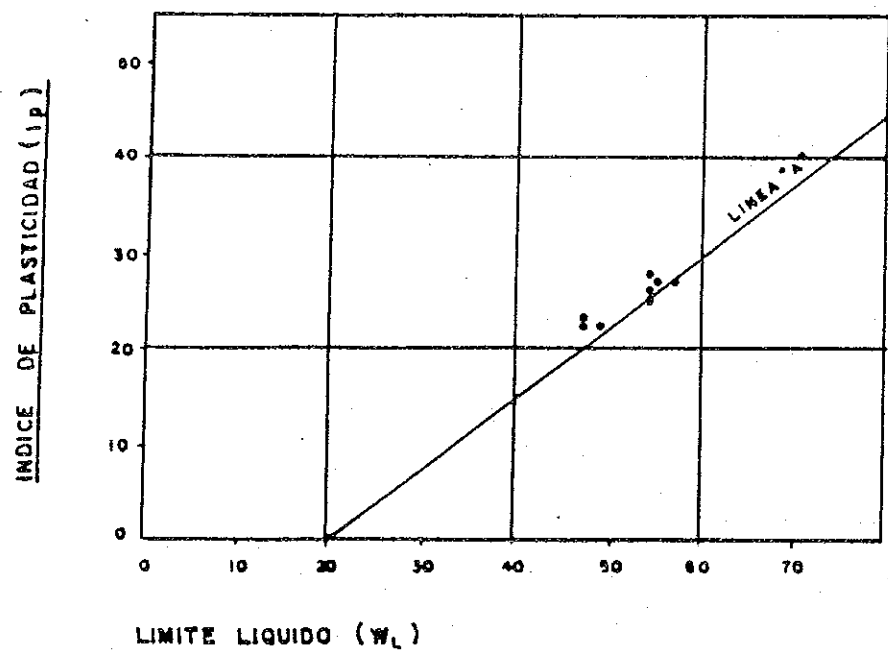
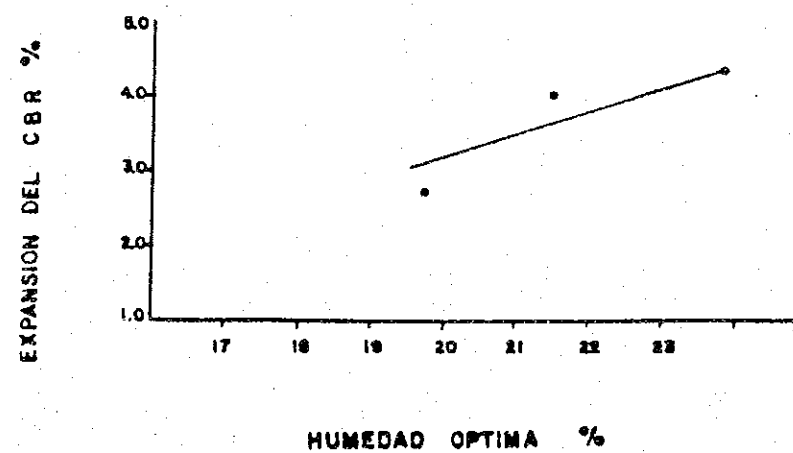
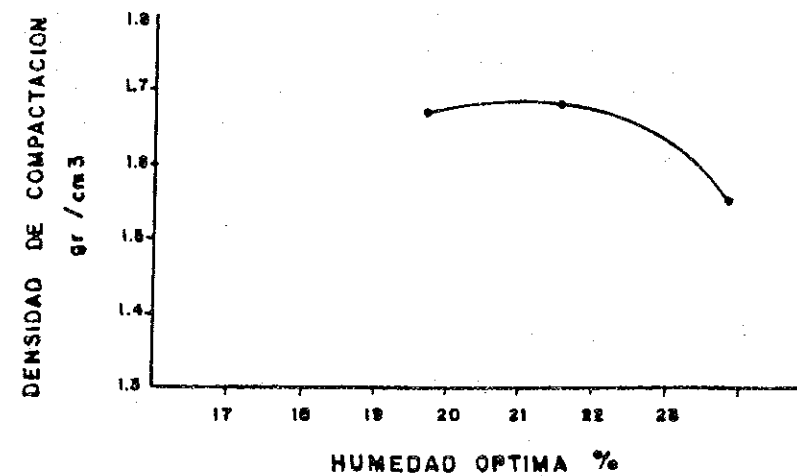
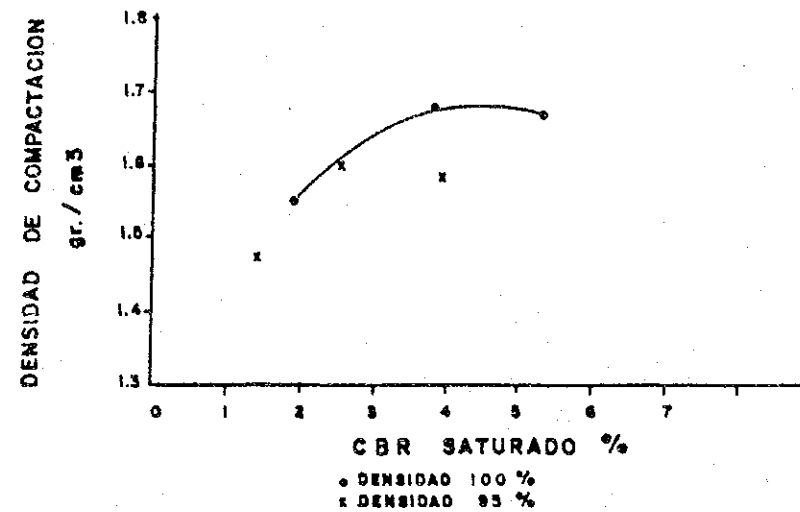


GRAFICO DE PLASTICIDAD



DENSIDAD COMPACTACION Vs. CBR
DENSIDAD COMPACTACION Y EXPANSION DEL CBR Vs. HUMEDAD OPTIMA



DATOS DE SUELOS

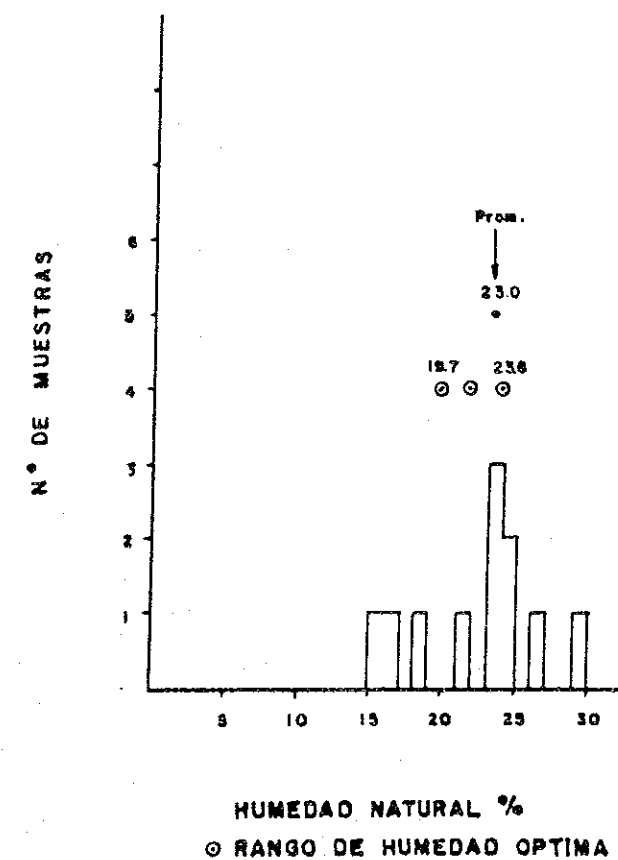
INDICE DE GRUPO

14-18

TIPO DE SUELO

A-7-6

GRAFICO DE HUMEDAD NATURAL



JICA