

ANEXO 1

ENSAYOS DE SUELOS EN EL LABORATORIO FICA UNAP



CONTENIDO DE HUMEDAD (CALICATAS)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI
SOLICITANTE : BACH.ROMULO LUPACA HUICHI
LUGAR : AV. TUPAC AMARU - LLALLI
FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2015.
UBICACIÓN : PROGRESIVAS 0 + 120, 0 + 230, 0 + 355 Y 0 + 495

CALICATA		C - 1		
Nro. De Tara	Nº	C - 11	C - 12	C - 13
Peso de la Tara	grs	33.14	33.47	32
T. + Suelo Húmedo	grs	117.83	142.55	149.74
T. + Suelo Seco	grs	101.42	119.20	125.13
Agua	grs	16.41	23.35	24.61
Suelo Seco	grs	68.28	85.73	93.13
% de Humedad	%	24.03	27.24	26.43
Promedio Cont. Humedad	%	25.90		

CALICATA		C - 2		
Nro. De Tara	Nº	C - 21	C - 22	C - 23
Peso de la Tara	grs	32.12	37.43	36.73
T. + Suelo Húmedo	grs	139.17	170.71	182.43
T. + Suelo Seco	grs	110.38	135.73	149.28
Agua	grs	28.79	34.98	33.15
Suelo Seco	grs	78.26	98.30	112.55
% de Humedad	%	36.79	35.58	29.45
Promedio Cont. Humedad	%	33.94		

CALICATA		C - 3		
Nro. De Tara	Nº	C - 31	C - 32	C - 33
Peso de la Tara	grs	34.27	31.49	37.65
T. + Suelo Húmedo	grs	91.41	122.68	119.74
T. + Suelo Seco	grs	83.19	109.56	108.32
Agua	grs	8.22	13.12	11.42
Suelo Seco	grs	48.92	78.07	70.67
% de Humedad	%	16.80	16.81	16.16
Promedio Cont. Humedad	%	16.59		

CALICATA		C - 4		
Nro. De Tara	Nº	C - 41	C - 42	C - 43
Peso de la Tara	grs	34.27	31.49	37.65
T. + Suelo Húmedo	grs	91.41	122.68	119.74
T. + Suelo Seco	grs	83.19	109.56	108.32
Agua	grs	8.22	13.12	11.42
Suelo Seco	grs	48.92	78.07	70.67
% de Humedad	%	16.80	16.81	16.16
Promedio Cont. Humedad	%	25.27		

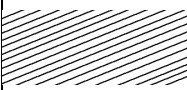


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 AV. FLORAL (CIUDAD UNIVERSITARIA)



PERFIL ESTRATIGRÁFICO
 (Calicata C - 01)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI
 SOLICITANTE : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
 UBICACIÓN : LLALLI
 LUGAR : AVENIDA TÚPAC AMARU
 PROGRESIVA : 0 + 120
 CALICATA : C - 01
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2014

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR ESTRATO (m)	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CLAS. SUCS
0.20	0.20		Suelo arcilloso limoso, contaminado de raíces de la vegetación existente y basura, contenido de humedad regular, con un color amarillento característico del estrato.	OL
0.50	1.30		ARENA LIGERAMENTE LIMOSA (SUCS)	SM
1.00				
1.50				
			Continua la misma estratigrafía hasta la profundidad de exploración	

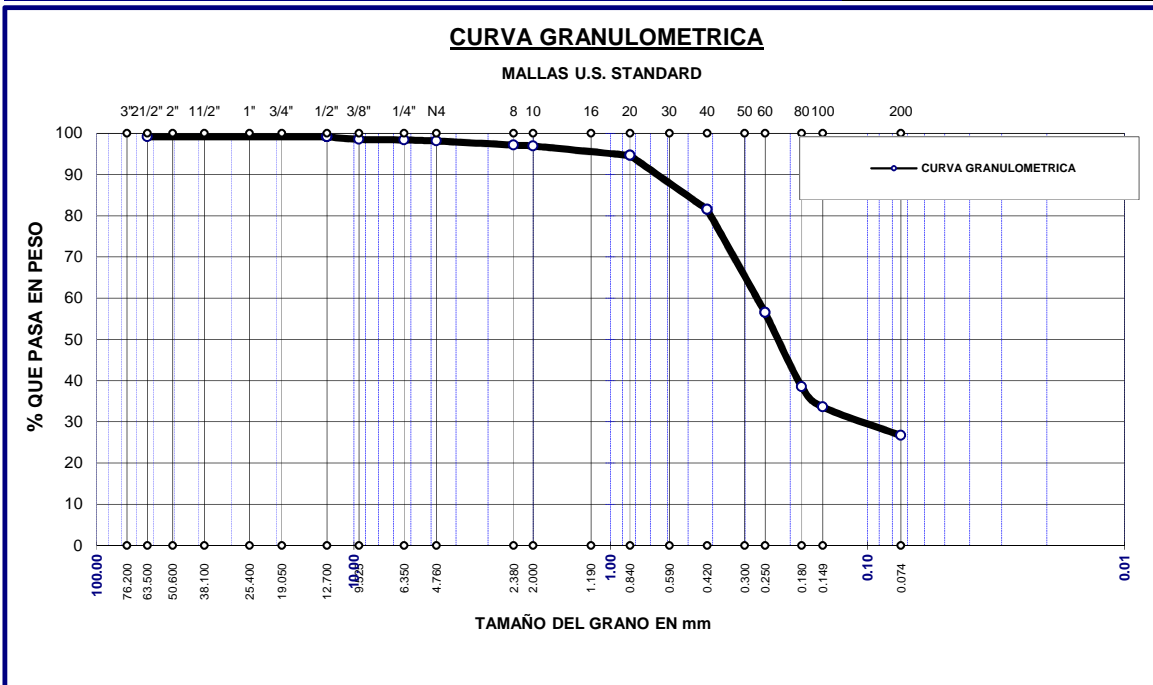
OBSERVACIONES : No se encuentra el Nivel Freático hasta la profundidad de exploración



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI UBICACIÓN : Km 0 + 120 LUGAR : CIUDAD DE LLALLI FECHA : 16 DE ABRIL DEL 2015.	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI CALICATA : C - 01 MUESTRA : M - 01 PROFUNDIDAD : 0.80 - 1.50 m
---	---

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P. I. = 1330.00
2 1/2"	63.500						P. L. = 975.32
2"	50.600						P. P. = 354.68
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						LIMITES DE CONSISTENCIA:
1/2"	12.700	11.30	0.85	0.85	99.15		L. L. = NP
3/8"	9.525	8.34	0.63	1.48	98.52		L. P. = NP
1/4"	6.350	1.98	0.15	1.63	98.37		I. P. = NP
No4	4.760	3.35	0.25	1.88	98.12		CARACT. GRANULOMETRICAS:
No8	2.380	13.14	0.99	2.87	97.13		D10= 0.082 Cu= 3.4
No10	2.000	3.14	0.24	3.10	96.90		D30= 0.135 Cc= 0.78
No16	1.190						D60= 0.28
No20	0.840	30.43	2.29	5.39	94.61		CLASIFICACION:
No30	0.590						S.U.C.S. : SM
No40	0.420	174.50	13.12	18.51	81.49		A.A.S.H.T.O. : A3 (0)
No 50	0.300						ARENA LIMOSA (SUCS)
No60	0.250	332.47	25.00	43.51	56.49		
No80	0.180	239.37	18.00	61.51	38.49		
No100	0.149	65.27	4.91	66.41	33.59		
No200	0.074	92.03	6.92	73.33	26.67		
BASE		354.68	26.67	100.00	0.00		
TOTAL		1330.00	100.00				
% PERDIDA							Obs: Muestreado por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN	: Km 0 + 120	CALICATA	: C - 01
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MUESTRA	: M - 01
FECHA	: 16 DE ABRIL DEL 2015.	PROF.	: 0.80 - 1.50 m

FICA

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO	No	1	2	3	4
CAPSULA	No				
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.				
CAPSULA + SUELO SECO	gr.				
AGUA	gr.				
PESO DE LA CAPSULA	gr.				
PESO DEL SUELO SECO	gr.				
CONTENIDO DE HUMEDAD	%				
NUMERO DE GOLPES	N				

NP

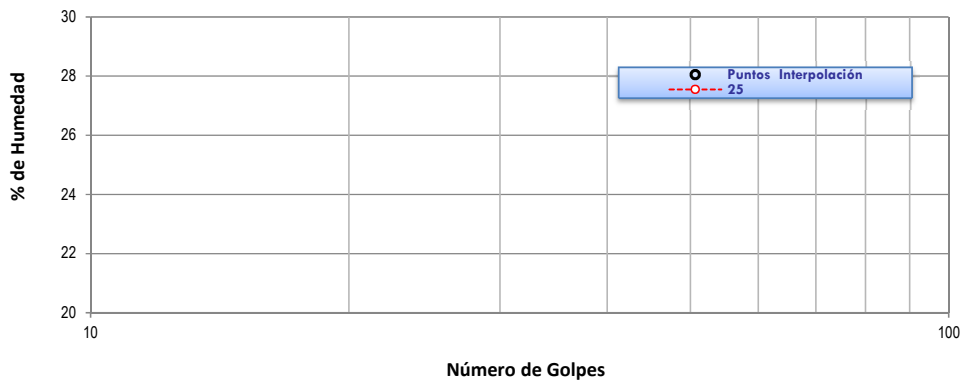
LIMITE PLASTICO

ENSAYO	No	1	2
CAPSULA	No		
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.		
CAPSULA + SUELO SECO	gr.		
AGUA	gr.		
PESO DE LA CAPSULA	gr.		
PESO DEL SUELO SECO	gr.		
LIMITE PLASTICO	%		

NP

LIMITE LIQUIDO	NP
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

LIMITE LIQUIDO





RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN	: Km 0 + 120	MUESTRA	: M - 01
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	CALICATA	: C - 01
FECHA	: 20 ABRIL DEL 2015	PROFUNDIDAD	: 0.80 - 1.50 m

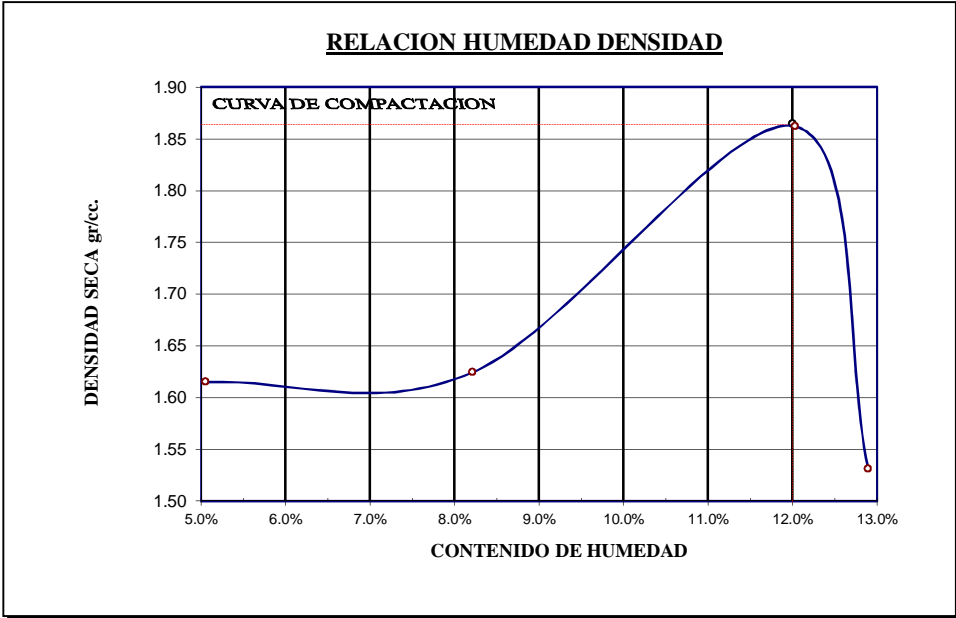
MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE	Mold 1 2152.49 cc
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	56

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10020	10152	10445	10200
Peso del Molde	gr.	6368	6368	6368	6368
Peso del Suelo Humedo	gr/cc.	3652	3784	4490	3720
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.697	1.758	2.086	1.728

Capsula No	No	CP-1	CP-2	CL-1	CL-3	CP-21	CP-22	CP-3	CP-4
Suelo Humedo + Capsula	gr.	89.25	82.27	104.15	118.30	81.18	127.04	114.25	108.25
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	86.43	79.84	98.63	111.55	75.59	118.00	104.60	99.50
Peso del Agua	gr.	2.82	2.43	5.52	6.75	5.59	9.04	9.65	8.75
Peso de la Capsula	gr.	30.39	32.02	29.47	31.71	32.08	37.42	29.57	31.82
Peso del Suelo Seco	gr.	56.04	47.82	69.16	79.84	43.51	80.58	75.03	67.68
% de Humedad	%	5.03%	5.08%	7.98%	8.45%	12.85%	11.22%	12.86%	12.93%
Promedio de Humedad	%	5.06%		8.22%		12.03%		12.90%	
Densidad del Suelo Seco	%	1.615		1.624		1.862		1.531	

METODO : MODIFICADO C

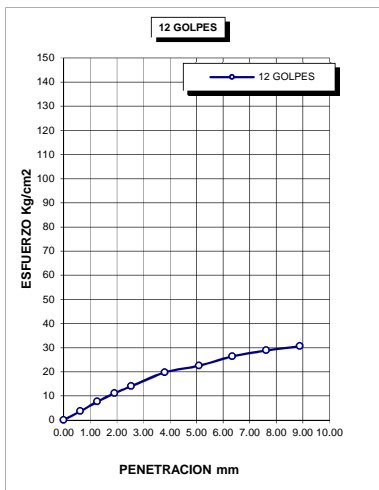
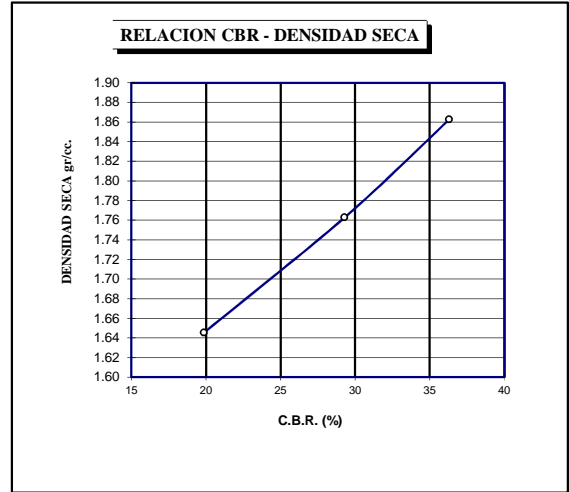
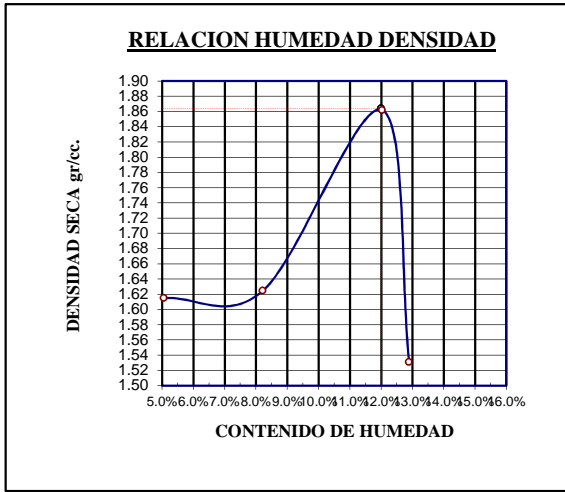
MAX. DENSIDAD SECA	1.864	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	12.00%	



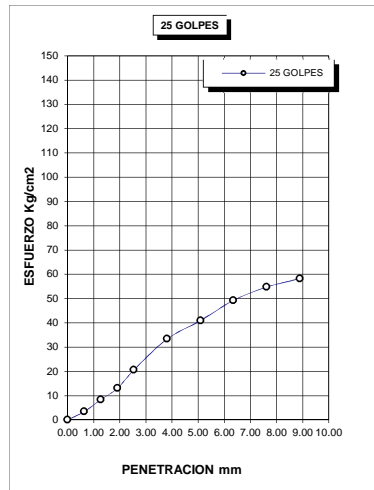


ENSAYO DE CBR

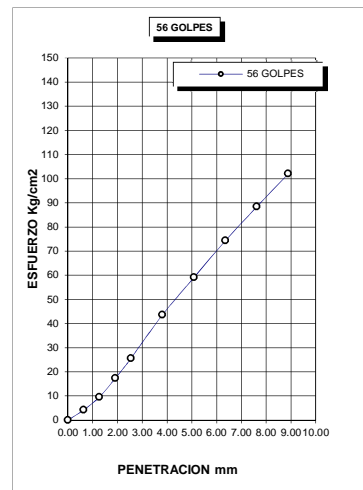
PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	METODO DE COMPACTACION ASTM D1557-91	C
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.864
UBICACIÓN	: Km 0 + 120	HUMEDAD OPTIMA	12.00%
SOLICITANTE	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	36
CALICATA	: C - 01	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	30
MUESTRA	: M - 01	RET MALLA 3/4" = ---	3/8" = ---
OBSERVACIONES: MUESTREADO REALIZADO POR SOLICITANTE	EMBEBIDO : 4 DIAS		N4 = ---
		CLASIFICACION	L.L. LP IP
		SUCS : SM	AASHTO: A-3
			N.P. N.P. N.P.



CBR 20



CBR 29



CBR 36



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 AV. FLORAL (CIUDAD UNIVERSITARIA)



PERFIL ESTRATIGRÁFICO
 (Calicata C - 02)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI
 SOLICITANTE : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
 UBICACIÓN : LLALLI
 LUGAR : AVENIDA TÚPAC AMARU
 PROGRESIVA : 0 + 230
 CALICATA : C - 02
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2014

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR ESTRATO (m)	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CLAS. SUCS
	0.30		Suelo arcilloso limoso, contaminado de raíces de la vegetación existente y basura, contenido de humedad regular, con un color amarillento característico del estrato.	OL
	0.50		LIMO CON MUCHA GRAVA Y CON ARENA (SUCS)	ML
	1.00			
	1.50			
			Continua la misma estratigrafía hasta la profundidad de exploración	

OBSERVACIONES : No se encuentra el Nivel Freático hasta la profundidad de exploración



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI UBICACIÓN : Km 0 + 230 LUGAR : CIUDAD DE LLALLI FECHA : 16 DE ABRIL DEL 2015.	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI CALICATA : C - 02 MUESTRA : M - 02 PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m
---	---

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350	0.31	0.02	0.02	99.98	
No4	4.760	0.35	0.02	0.04	99.96	
No8	2.380	17.46	1.12	1.16	98.84	
No10	2.000	7.48	0.48	1.64	98.36	
No16	1.190					
No20	0.840	72.96	4.66	6.30	93.70	
No30	0.590					
No40	0.420	120.59	7.71	14.00	86.00	
No 50	0.300					
No60	0.250	62.97	4.02	18.03	81.97	
No80	0.180	45.34	2.90	20.92	79.08	
No100	0.149	21.08	1.35	22.27	77.73	
No200	0.074	50.90	3.25	25.52	74.48	
BASE		1165.56	74.48	100.00	0.00	
TOTAL		1565.00	100.00			
% PERDIDA						

DESCRIPCION DE LA MUESTRA
 P. I. = 1565.00
 P. L. = 399.44
 P. P. = 1165.56

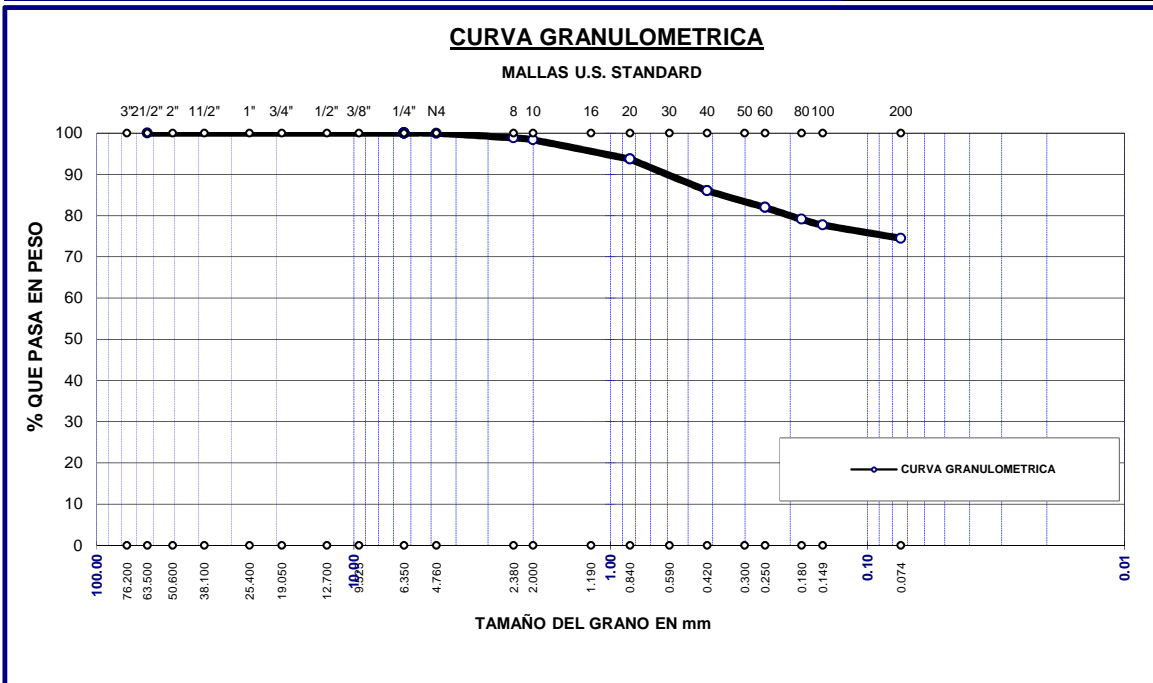
LIMITES DE CONSISTENCIA:
 L. L. = **30.97**
 L. P. = **23.12**
 I. P. = **7.85**

CARACT. GRANULOMETRICAS:
 D10= ---- Cu= ----
 D30= ---- Cc= ----
 D60= ----

CLASIFICACION:
 S.U.C.S. : ML
 A.A.S.H.T.O. : A4 (5)

LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD (SUCS)

Obs: Muestreado por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FICA

PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN	: Km 0 + 230	CALICATA	: C - 02
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MUESTRA	: M - 02
FECHA	: 16 DE ABRIL DEL 2015.	PROFUNDIDAD	: 0.70 - 1.50 m

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

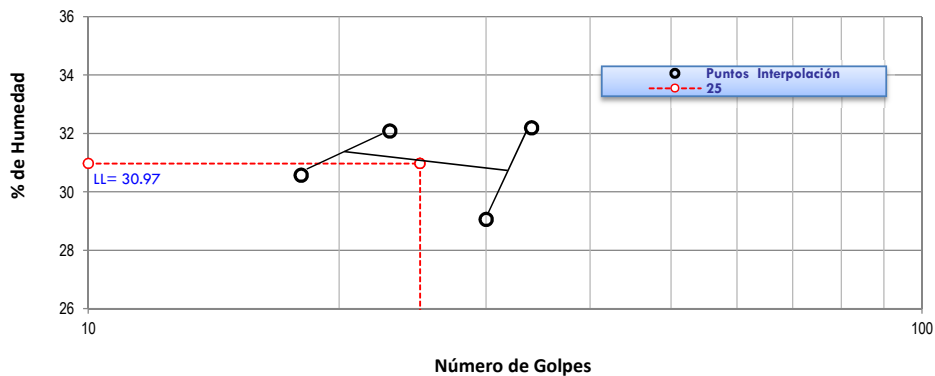
ENSAYO	No	1	2	3	4
CAPSULA	No	C-21	C-22	C-23	C-24
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	44.35	45.56	40.55	42.83
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	42.73	43.85	39.69	41.79
AGUA	gr.	1.62	1.71	0.86	1.04
PESO DE LA CAPSULA	gr.	37.43	38.52	36.73	38.56
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5.3	5.33	2.96	3.23
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	30.57%	32.08%	29.05%	32.20%
NUMERO DE GOLPES	N	18	23	30	34

LIMITE PLASTICO

ENSAYO	No	1	2
CAPSULA	No	J-25	J-26
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	42.75	41.26
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	41.18	39.4
AGUA	gr.	1.57	1.86
PESO DE LA CAPSULA	gr.	34.27	31.49
PESO DEL SUELO SECO	gr.	6.91	7.91
LIMITE PLASTICO	%	22.72%	23.51%

LIMITE LIQUIDO	30.97
LIMITE PLASTICO	23.12
INDICE DE PLASTICIDAD	7.85

LIMITE LIQUIDO





RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACION DE LA AVENIDA TUPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN : Km 0 + 230	MUESTRA : M - 02
LUGAR : CIUDAD DE LLALLI	CALICATA : C - 02
FECHA : 20 ABRIL DEL 2015	PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

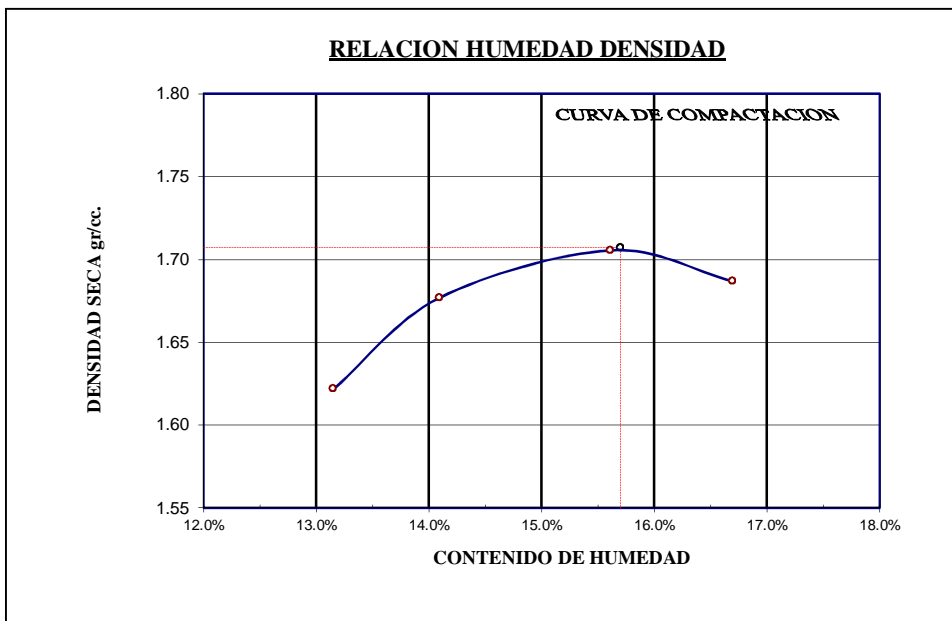
MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE	Mold 1 2152.49 cc
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	56

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10605	10612	10486	10600	
Peso del Molde	gr.	6368	6368	6368	6368	
Peso del Suelo Humedo	gr/cc.	4237	4244	4118	3950	
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.968	1.972	1.913	1.835	

Capsula No	No	CP-211	CP-212	CP-221	CP-222	CP-231	CP-232	CP-233	CP-234		
Suelo Humedo + Capsula	gr.	119.78	143.37	97.15	88.79	106.06	124.93	107.60	125.20		
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	105.32	130.46	88.02	81.36	96.62	114.81	100.05	113.60		
Peso del Agua	gr.	14.46	12.91	9.13	7.43	9.44	10.12	7.55	11.60		
Peso de la Capsula	gr.	32.26	35.52	32.56	31.01	37.25	32.45	35.50	34.20		
Peso del Suelo Seco	gr.	73.06	94.94	55.46	50.35	59.37	82.36	64.55	79.40		
% de Humedad	%	19.79%	13.60%	16.46%	14.76%	15.90%	12.29%	11.70%	14.61%		
Promedio de Humedad	%	16.70%		15.61%		14.09%		13.15%			
Densidad del Suelo Seco	%	1.687		1.705		1.677		1.622			

METODO : MODIFICADO C

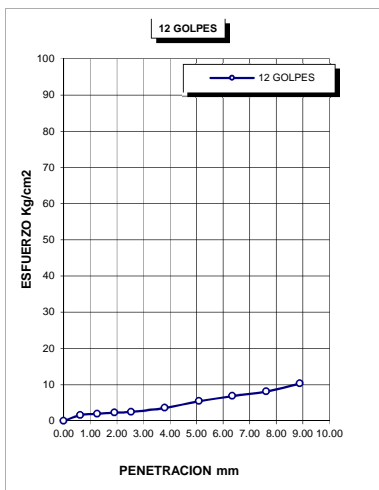
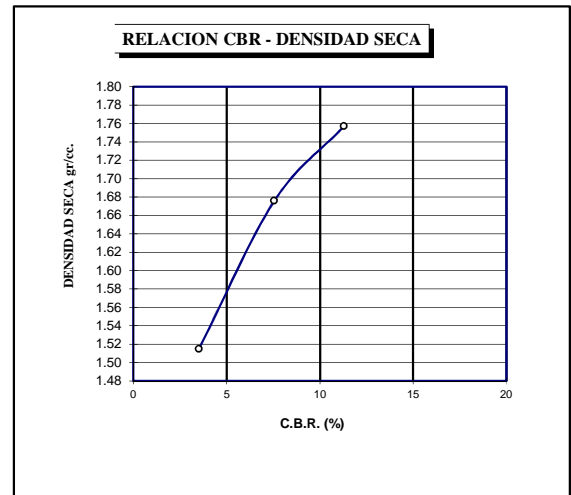
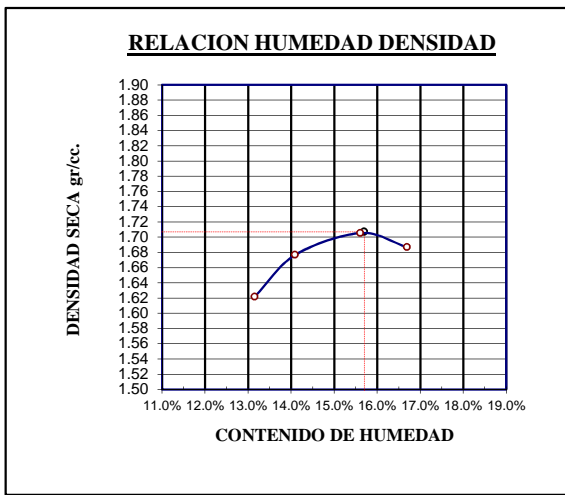
MAX. DENSIDAD SECA	1.707 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	15.70%



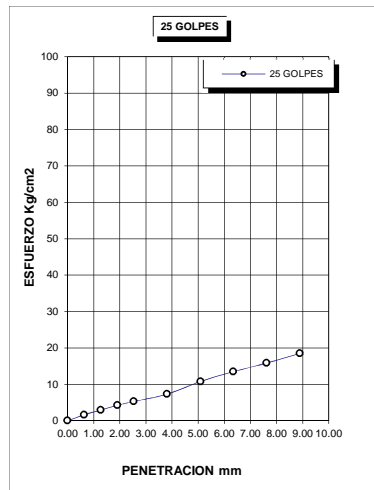


ENSAYO DE CBR

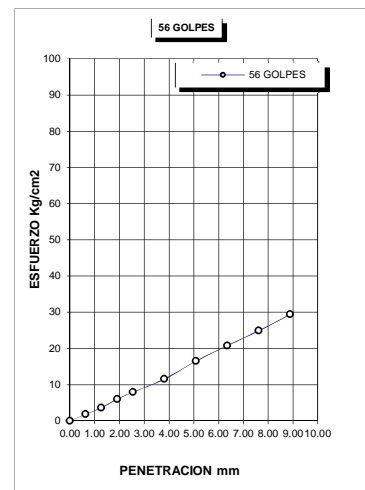
PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	METODO DE COMPACTACION ASTM D1557-91	C
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.707
UBICACIÓN	: Km 0 + 230	HUMEDAD OPTIMA	15.70%
SOLICITANTE	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	11
CALICATA	: C - 02	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	7
MUESTRA	: M - 02	RET MALLA 3/4" = --- 3/8" = --- N4 = ---	
OBSERVACIONES: MUESTREO REALIZADO POR SOLICITANTE		CLASIFICACION	L.L. LP IP
		SUCS : ML AASHTO: A-4	30.97 23.12 7.85
		EMBEBIDO : 4 DIAS	



CBR 4



CBR 8



CBR 11




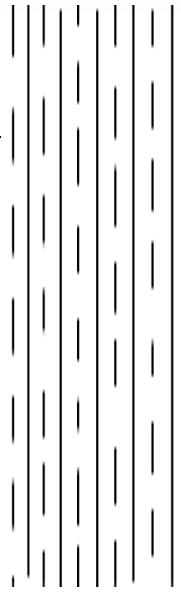
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 AV. FLORAL (CIUDAD UNIVERSITARIA)



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

(Calicata C - 03)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI
 SOLICITANTE : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
 UBICACIÓN : LLALLI
 LUGAR : AVENIDA TÚPAC AMARU
 PROGRESIVA : 0 + 355
 CALICATA : C - 03
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2014

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR ESTRATO (m)	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CLAS. SUCS
0.20	0.20		Suelo arcilloso limoso, contaminado de raíces de la vegetación existente y basura, contenido de humedad regular, con un color amarillento característico del estrato.	OL
0.50	1.30		Arcilla inorgánica de baja plasticidad,	CL
1.00				
1.50				
			Continua la misma estratigrafía hasta la profundidad de exploración	

OBSERVACIONES : No se encuentra el Nivel Freático hasta la profundidad de exploración



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI UBICACIÓN : Km 0 + 355 LUGAR : CIUDAD DE LLALLI FECHA : 16 DE ABRIL DEL 2015.	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI CALICATA : C - 03 MUESTRA : M - 03 PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m
---	---

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700	6.58	0.39	0.39	99.61	
3/8"	9.525	1.07	0.06	0.45	99.55	
1/4"	6.350	5.26	0.31	0.77	99.23	
No4	4.760	5.51	0.33	1.09	98.91	
No8	2.380	42.50	2.52	3.62	96.38	
No10	2.000	14.90	0.88	4.50	95.50	
No16	1.190					
No20	0.840	83.09	4.93	9.43	90.57	
No30	0.590					
No40	0.420	88.72	5.27	14.70	85.30	
No 50	0.300					
No60	0.250	124.88	7.41	22.11	77.89	
No80	0.180	89.91	5.34	27.44	72.56	
No100	0.149	45.31	2.69	30.13	69.87	
No200	0.074	85.45	5.07	35.20	64.80	
BASE		1091.82	64.80	100.00	0.00	
TOTAL		1685.00	100.00			
% PERDIDA						

DESCRIPCION DE LA MUESTRA
 P. I. = 1685.00
 P. L. = 593.18
 P. P. = 1091.82

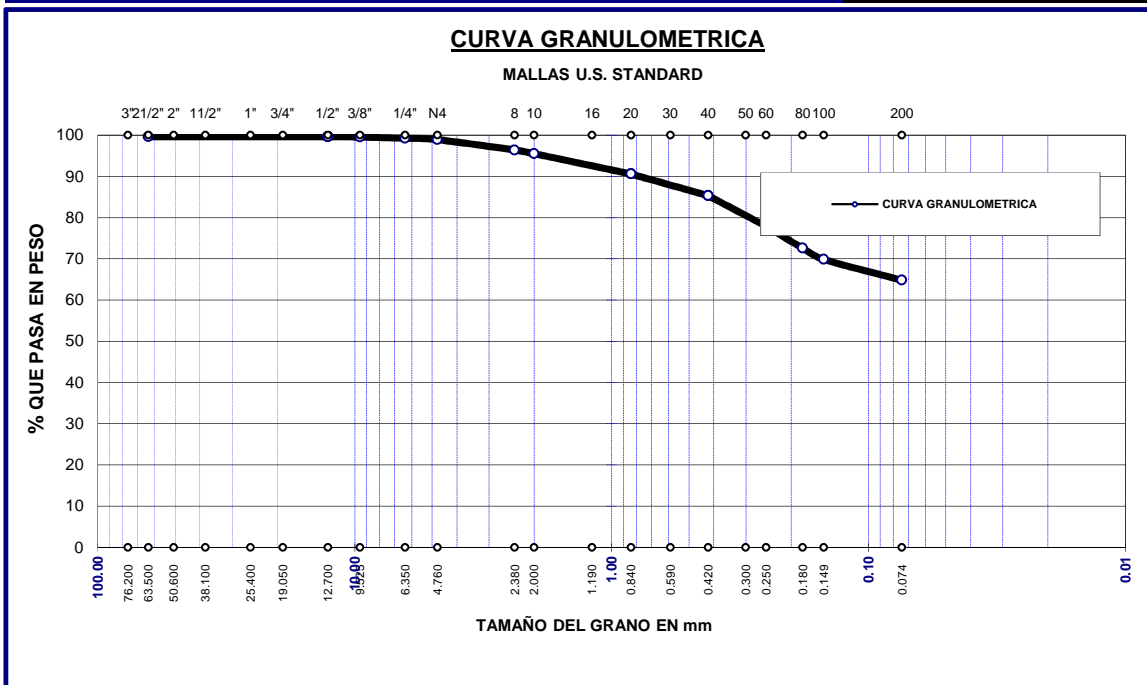
LIMITES DE CONSISTENCIA:
 L. L. = **26.49**
 L. P. = **20.37**
 I. P. = **6.12**

CARACT. GRANULOMETRICAS:
 D10= ---- Cu= ----
 D30= ---- Cc= ----
 D60= --

CLASIFICACION:
 S.U.C.S. : CL
 A.A.S.H.T.O. : A4 (2)

ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD (SUCS)

Obs: Muestreado por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FICA

PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN	: Km 0 + 355	CALICATA	: C - 03
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MUESTRA	: M - 03
FECHA	: 16 DE ABRIL DEL 2015.	PROF.	: 0.50 - 1.50 m

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

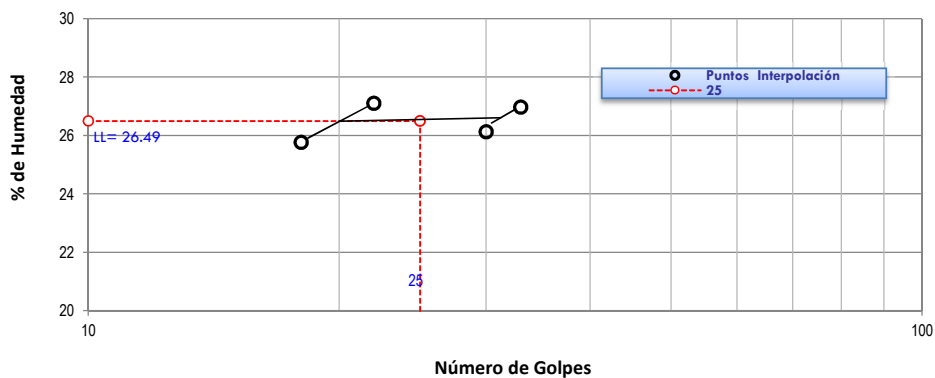
ENSAYO	No	1	2	3	4
CAPSULA	No	C-31	C-32	C-33	C-34
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	41.25	43.45	41.56	43.21
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	39.82	40.9	40.75	41.98
AGUA	gr.	1.43	2.55	0.81	1.23
PESO DE LA CAPSULA	gr.	34.27	31.49	37.65	37.42
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5.55	9.41	3.1	4.56
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	25.77%	27.10%	26.13%	26.97%
NUMERO DE GOLPES	N	18	22	30	33

LIMITE PLASTICO

ENSAYO	No	1	2
CAPSULA	No	J-35	J-36
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	38.85	39.95
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	37.46	38.49
AGUA	gr.	1.39	1.46
PESO DE LA CAPSULA	gr.	30.36	31.59
PESO DEL SUELO SECO	gr.	7.1	6.9
LIMITE PLASTICO	%	19.58%	21.16%

LIMITE LIQUIDO	26.49
LIMITE PLASTICO	20.37
INDICE DE PLASTICIDAD	6.12

LIMITE LIQUIDO





RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN : Km 0 + 355	MUESTRA : M - 03
LUGAR : CIUDAD DE LLALLI	CALICATA : C - 03
FECHA : 20 ABRIL DEL 2015	PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m

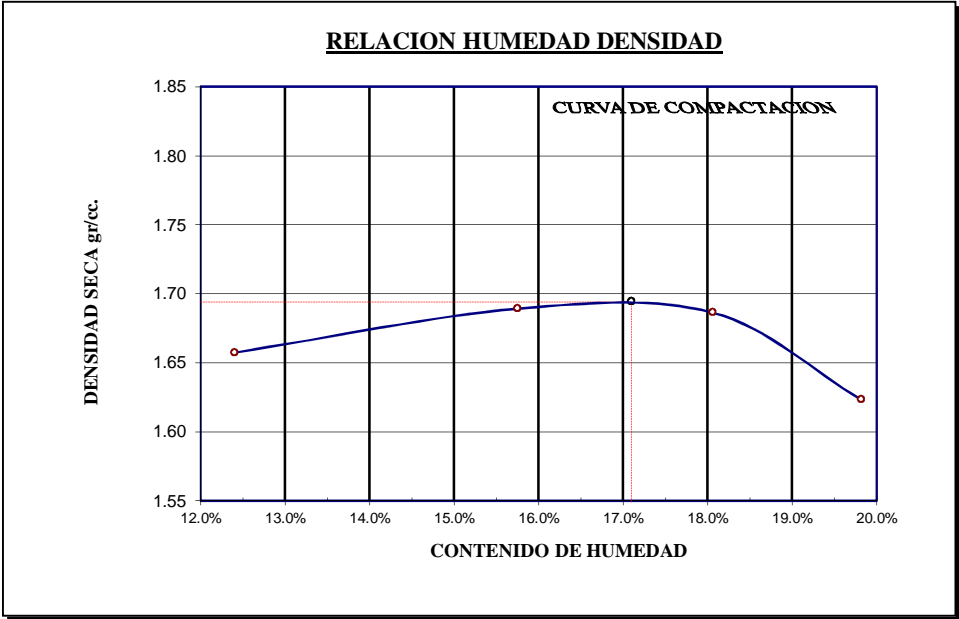
MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE	Mold 1 2152.49 cc
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	56

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10550	10577	10554	10450
Peso del Molde	gr.	6368	6368	6368	6368
Peso del Suelo Humedo	gr/cc.	4010	4209	4186	4285
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.863	1.955	1.945	1.991

Capsula No	No	CP-32	CP-33	CP-11	CP-13	CP-31	CP-12	CP-32	CP-33
Suelo Humedo + Capsula	gr.	111.26	92.20	108.32	92.19	135.81	114.62	112.10	91.56
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	102.38	86.23	97.80	84.23	119.40	100.89	98.60	84.12
Peso del Agua	gr.	8.88	5.97	10.52	7.96	16.41	13.73	13.50	7.44
Peso de la Capsula	gr.	31.49	37.65	33.14	32.00	34.27	33.47	31.49	37.65
Peso del Suelo Seco	gr.	70.89	48.58	64.66	52.23	85.13	67.42	67.11	46.47
% de Humedad	%	12.53%	12.29%	16.27%	15.24%	19.28%	20.36%	20.12%	16.01%
Promedio de Humedad	%	12.41%		15.76%		19.82%		18.06%	
Densidad del Suelo Seco	%	1.657		1.689		1.623		1.686	

METODO : MODIFICADO C

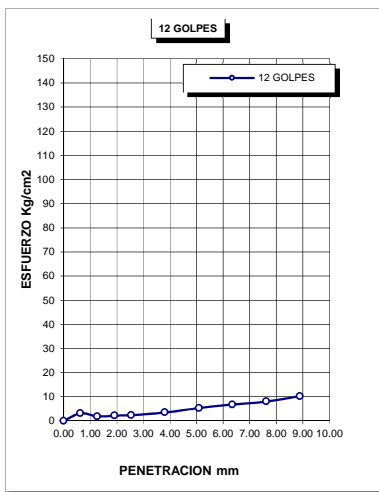
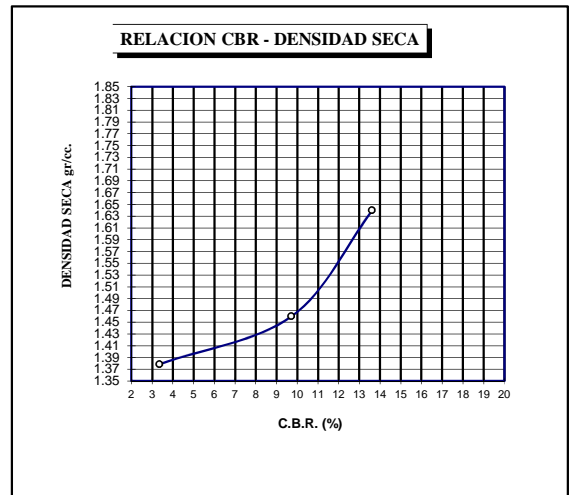
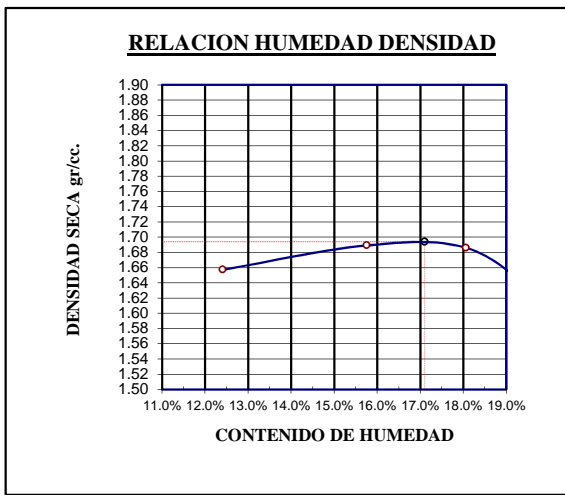
MAX. DENSIDAD SECA	1.694	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	17.10%	



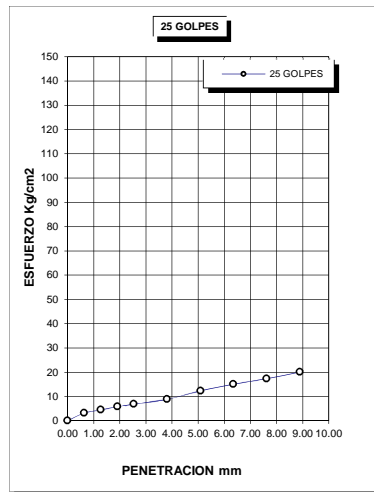


ENSAYO DE CBR

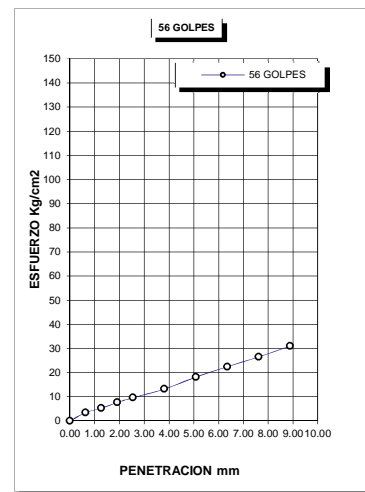
PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	METODO DE COMPACTACION ASTM D1557-91	C
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.694
UBICACIÓN	: Km 0 + 355	HUMEDAD OPTIMA	17.10%
SOLICITANTE	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	14
CALICATA	: C - 03	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	13
MUESTRA	: M - 03	RET MALLA 3/4" = ---	3/8" = ---
OBSERVACIONES: MUESTREO REALIZADO POR SOLICITANTE	EMBEBIDO : 4 DIAS		N4 = ---
		CLASIFICACION	L.L. LP IP
		SUCS : CL	AASHTO: A-4
			26.49 20.37 6.12



CBR 3



CBR 10



CBR 14



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 AV. FLORAL (CIUDAD UNIVERSITARIA)



PERFIL ESTRATIGRÁFICO
 (Calicata C - 04)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI
 SOLICITANTE : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
 UBICACIÓN : LLALLI
 LUGAR : AVENIDA TÚPAC AMARU
 PROGRESIVA : 0 + 495
 CALICATA : C - 04
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2014

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR ESTRATO (m)	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CLAS. SUCS
	0.20		Suelo arcilloso limoso, contaminado de raíces de la vegetación existente y basura, contenido de humedad regular, con un color amarillento característico del estrato.	OL
0.50	1.30		ARENA LIGERAMENTE LIMOSA (SUCS)	CL
1.00				
1.50				
			Continúa la misma estratigrafía hasta la profundidad de exploración	

OBSERVACIONES : No se encuentra el Nivel Freático hasta la profundidad de exploración



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI UBICACIÓN : Km 0 + 495 LUGAR : CIUDAD DE LLALLI FECHA : 16 DE ABRIL DEL 2015.	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI CALICATA : C - 04 MUESTRA : M - 04 PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m
---	---

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.600					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700	6.58	0.39	0.39	99.61	
3/8"	9.525	1.07	0.06	0.45	99.55	
1/4"	6.350	5.26	0.31	0.77	99.23	
No4	4.760	5.51	0.33	1.09	98.91	
No8	2.380	42.50	2.52	3.62	96.38	
No10	2.000	14.90	0.88	4.50	95.50	
No16	1.190					
No20	0.840	83.09	4.93	9.43	90.57	
No30	0.590					
No40	0.420	88.72	5.27	14.70	85.30	
No 50	0.300					
No60	0.250	124.88	7.41	22.11	77.89	
No80	0.180	89.91	5.34	27.44	72.56	
No100	0.149	45.31	2.69	30.13	69.87	
No200	0.074	85.45	5.07	35.20	64.80	
BASE		1091.82	64.80	100.00	0.00	
TOTAL		1685.00	100.00			
% PERDIDA						

DESCRIPCION DE LA MUESTRA
 P. I. = 1685.00
 P. L. = 593.18
 P. P. = 1091.82

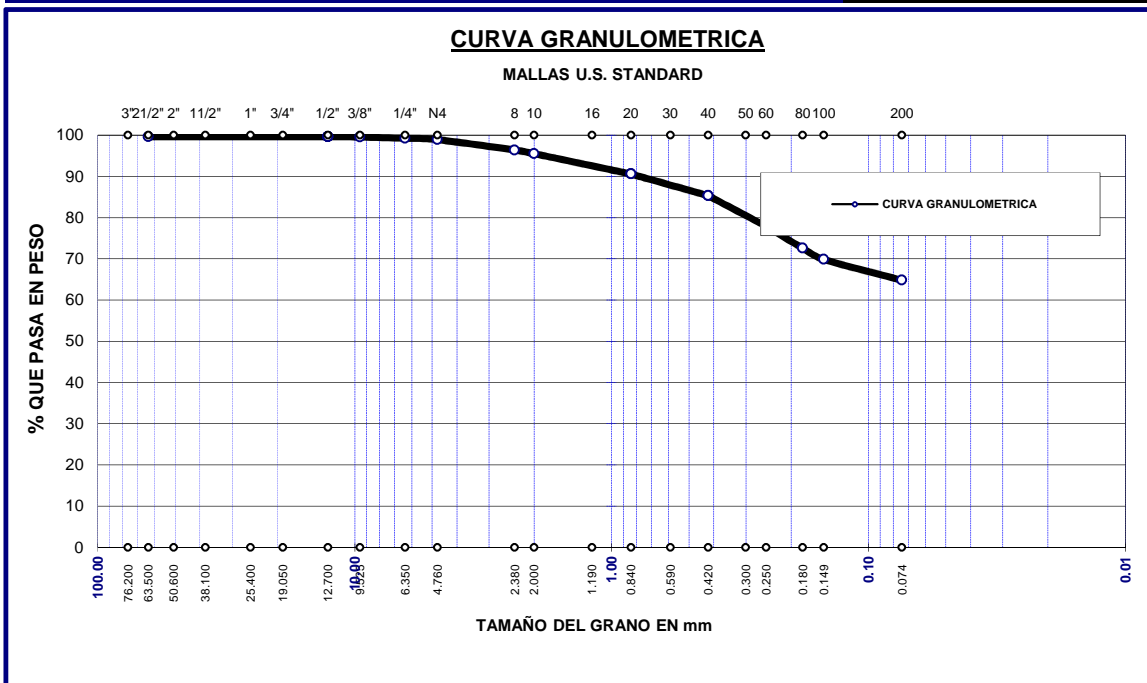
LIMITES DE CONSISTENCIA:
 L. L. = **26.49**
 L. P. = **20.37**
 I. P. = **6.12**

CARACT. GRANULOMETRICAS:
 D10= ---- Cu= ----
 D30= ---- Cc= ----
 D60= --

CLASIFICACION:
 S.U.C.S. : CL
 A.A.S.H.T.O. : A4 (2)

ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD (SUCS)

Obs: Muestreado por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FICA

PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN	: Km 0 + 495	CALICATA	: C - 04
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MUESTRA	: M - 04
FECHA	: 16 DE ABRIL DEL 2015.	PROF.	: 0.50 - 1.50 m

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

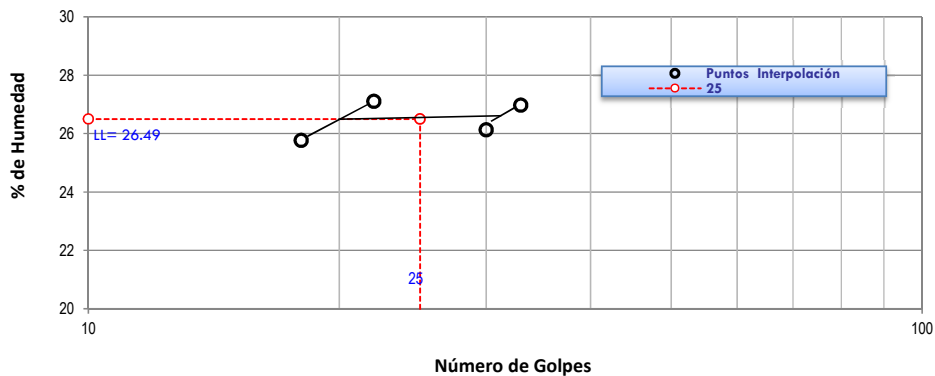
ENSAYO	No	1	2	3	4
CAPSULA	No	C-31	C-32	C-33	C-34
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	41.25	43.45	41.56	43.21
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	39.82	40.9	40.75	41.98
AGUA	gr.	1.43	2.55	0.81	1.23
PESO DE LA CAPSULA	gr.	34.27	31.49	37.65	37.42
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5.55	9.41	3.1	4.56
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	25.77%	27.10%	26.13%	26.97%
NUMERO DE GOLPES	N	18	22	30	33

LIMITE PLASTICO

ENSAYO	No	1	2
CAPSULA	No	J-35	J-36
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	38.85	39.95
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	37.46	38.49
AGUA	gr.	1.39	1.46
PESO DE LA CAPSULA	gr.	30.36	31.59
PESO DEL SUELO SECO	gr.	7.1	6.9
LIMITE PLASTICO	%	19.58%	21.16%

LIMITE LIQUIDO	26.49
LIMITE PLASTICO	20.37
INDICE DE PLASTICIDAD	6.12

LIMITE LIQUIDO





RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN : Km 0 + 495	MUESTRA : M - 04
LUGAR : CIUDAD DE LLALLI	CALICATA : C - 04
FECHA : 20 ABRIL DEL 2015	PROFUNDIDAD : 0.50 - 1.50 m

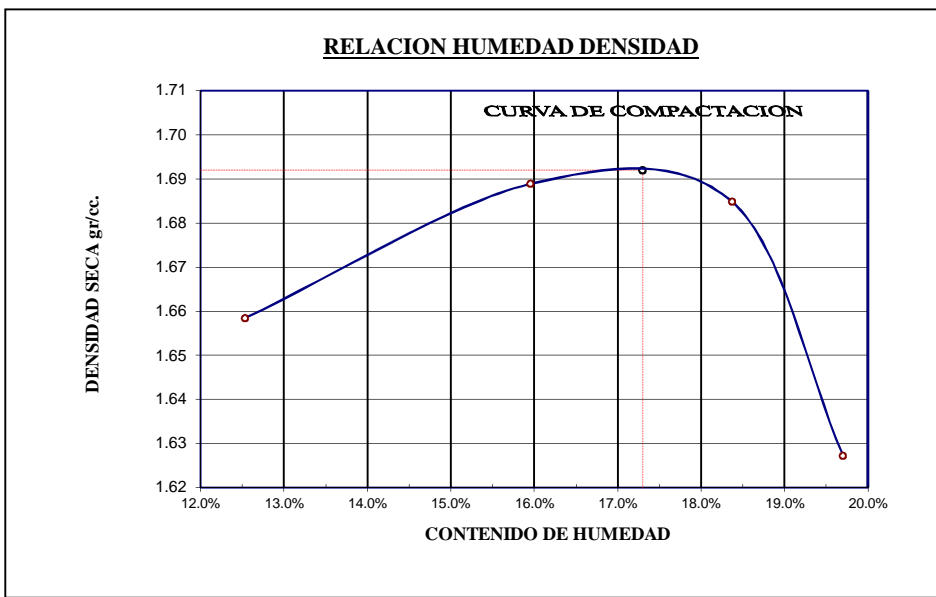
MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE	Mold 1 2111.12 cc
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	56

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10104	10298	10276	10374	
Peso del Molde	gr.	6170	6170	6170	6170	
Peso del Suelo Humedo	gr/cc.	3934	4128	4106	4204	
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.866	1.958	1.948	1.994	

Capsula No	No	B-30	B-09	B-29	B-2	T-02	P-1	A-11	PRX-1	
Suelo Humedo + Capsula	gr.	92.56	108.83	103.63	94.30	150.43	139.44	158.92	181.27	
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	84.05	98.67	91.25	83.92	131.82	121.45	138.12	160.00	
Peso del Agua	gr.	8.51	10.16	12.38	10.38	18.61	17.99	20.80	21.27	
Peso de la Capsula	gr.	17.20	16.29	15.96	16.80	35.45	31.93	35.45	30.93	
Peso del Suelo Seco	gr.	66.85	82.38	75.29	67.12	96.37	89.52	102.67	129.07	
% de Humedad	%	12.73%	12.33%	16.44%	15.46%	19.31%	20.10%	20.26%	16.48%	
		12.53%	12.29%	16.27%	15.24%	19.28%	20.36%	20.12%	16.01%	
Promedio de Humedad	%	12.53%		15.95%		19.70%		18.37%		
Densidad del Suelo Seco	%	1.658		1.689		1.627		1.685		

METODO : MODIFICADO C

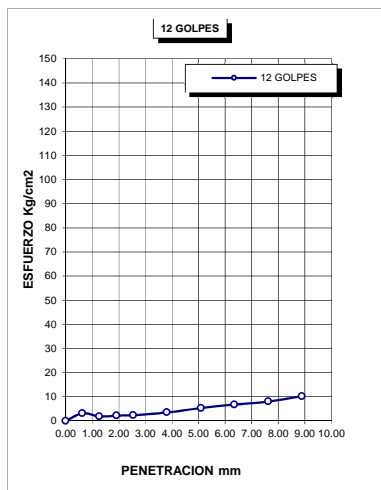
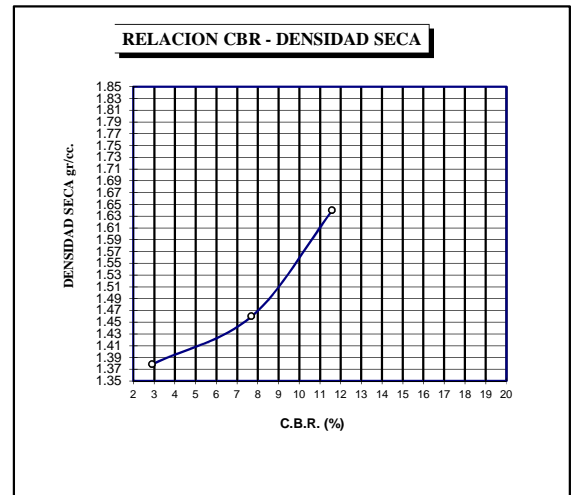
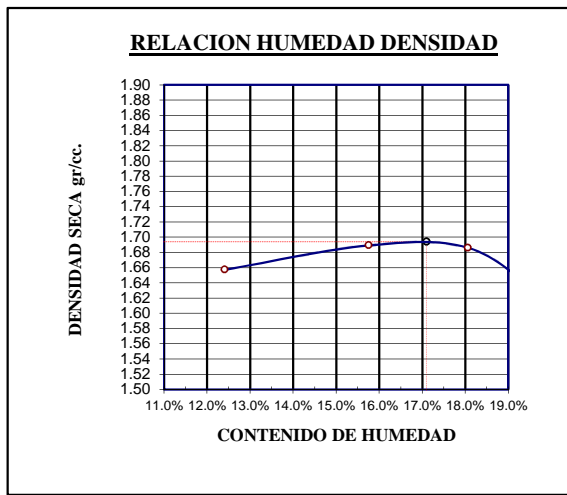
MAX. DENSIDAD SECA	1.692 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	17.30%



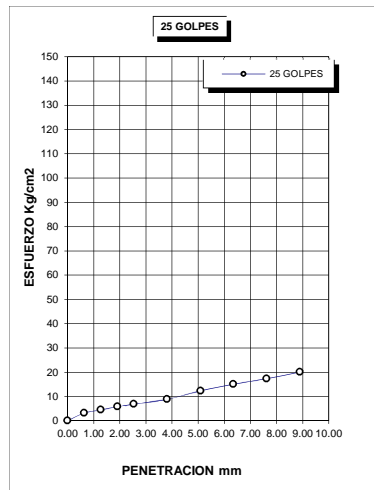


ENSAYO DE CBR

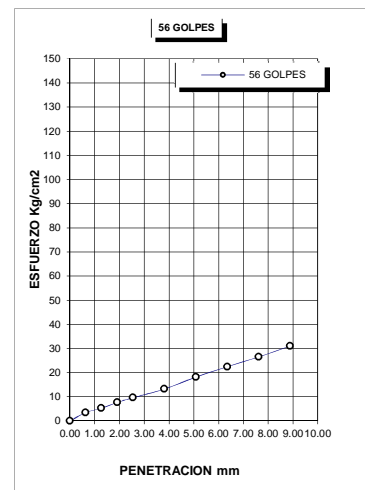
PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	METODO DE COMPACTACION ASTM D1557-91	C
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.694
UBICACIÓN	: Km 0 + 495	HUMEDAD OPTIMA	17.10%
SOLICITANTE	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	12
CALICATA	: C - 04	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	11
MUESTRA	: M - 04	RET MALLA 3/4" = ---	3/8" = ---
OBSERVACIONES: MUESTREO REALIZADO POR SOLICITANTE	EMBEBIDO : 4 DIAS		N4 = ---
		CLASIFICACION	L.L. LP IP
		SUCS : CL	AASHTO: A-4
			26.49 20.37 6.12



CBR 3



CBR 8



CBR 12



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
AV. FLORAL (CUIDAD UNIVERSITARIA)



CONTENIDO DE HUMEDAD (CANTERA)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI
SOLICITANTE : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
LUGAR : AV. TUPAC AMARU - LLALLI
FECHA : 15 DE ABRIL DEL 2015
UBICACIÓN : CANTERAS DE LLALLI Y UMACHIRI

MEZCLA DE SUELOS

Nro. De Tara	Nº	M - 1	M - 2	M - 3
Peso de la Tara	grs	37.42	30.36	35.09
T. + Suelo Húmedo	grs	168.60	183.36	178.00
T. + Suelo Seco	grs	154.83	168.60	163.23
Agua	grs	13.77	14.76	14.77
Suelo Seco	grs	117.41	138.24	128.14
% de Humedad	%	11.73	10.68	11.53
Promedio Cont. Humedad	%	11.31		

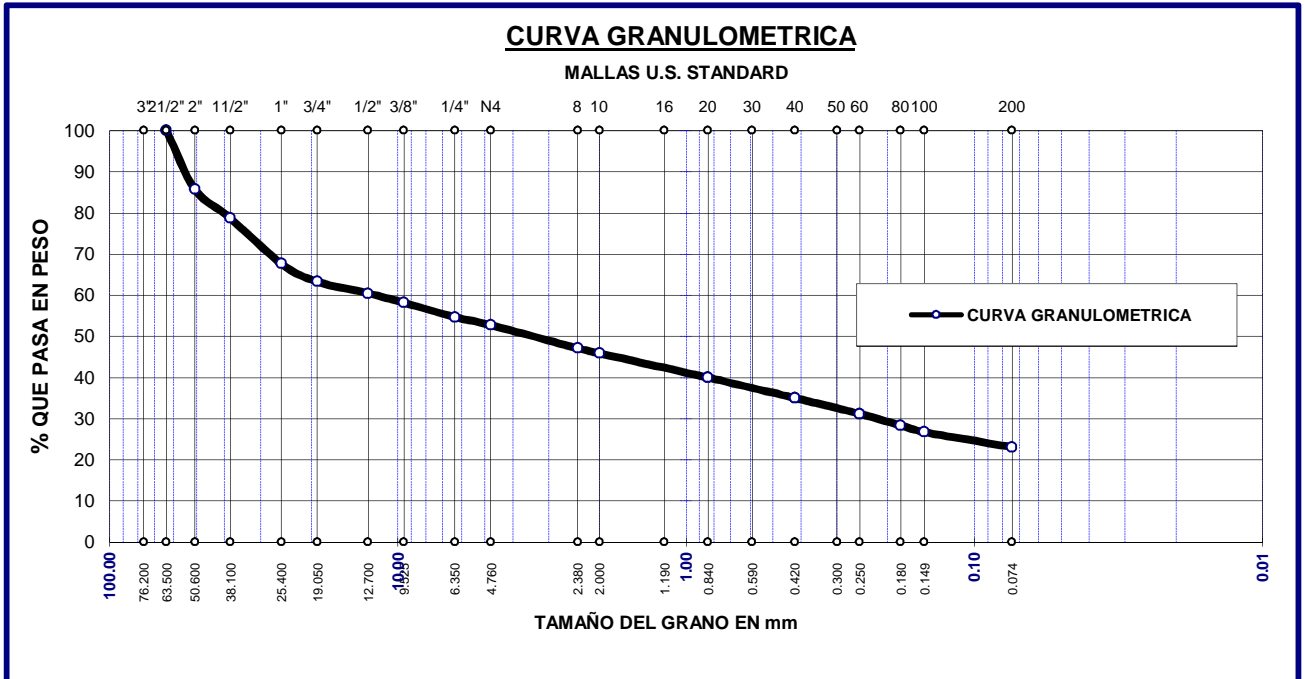


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
LUGAR : CIUDAD DE LLALLI CANTERA LLALLI
FECHA : MAYO DEL 2015 PROFUNDIDAD :

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P. I. = 2525.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		P. L. = 1942.39
2"	50.600	361.00	14.30	14.30	85.70		P. P. = 582.61
1 1/2"	38.100	176.84	7.00	21.30	78.70		
1"	25.400	278.68	11.04	32.34	67.66		LIMITES DE CONSISTENCIA:
3/4"	19.050	110.07	4.36	36.70	63.30		L. L. = 24.35
1/2"	12.700	71.88	2.85	39.54	60.46		L. P. = 23.37
3/8"	9.525	57.83	2.29	41.83	58.17		I. P. = 0.99
1/4"	6.350	87.94	3.48	45.32	54.68		CARACT. GRANULOMETRICAS:
No4	4.760	49.30	1.95	47.27	52.73		D10= ---- Cu= ----
No8	2.380	141.75	5.61	52.88	47.12		D30= 0.220 Cc= ----
No10	2.000	31.38	1.24	54.13	45.87		D60= 12.07
No16	1.190						CLASIFICACION:
No20	0.840	148.49	5.88	60.01	39.99		S.U.C.S. : GM
No30	0.590						AASHTO : A-2-4
No40	0.420	125.23	4.96	64.97	35.03		GRAVA LIMOSA
No 50	0.300						
No60	0.250	96.62	3.83	68.79	31.21		
No80	0.180	71.75	2.84	71.63	28.37		
No100	0.149	41.24	1.63	73.27	26.73		
No200	0.074	92.39	3.66	76.93	23.07		
BASE		582.61	23.07	100.00	0.00		
TOTAL		2525.00	100.00				
% PERDIDA							

Obs: Muestreado por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES			
PROYECTO :	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO :	BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
LUGAR :	CIUDAD DE LLALLI	MUESTRA	CANTERA
FECHA :	MAYO DEL 2015	PROF. :	

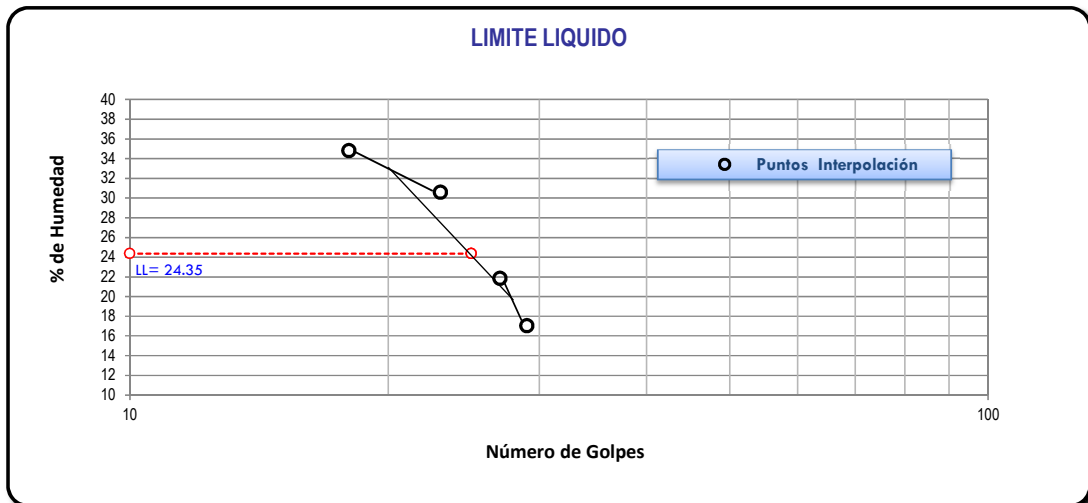


LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO	No	1	2	3	4
CAPSULA	No	1	2	3	4
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	34.65	34.82	37.8	41.59
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	31.97	31.51	32.96	36.52
AGUA	gr.	2.68	3.31	4.84	5.07
PESO DE LA CAPSULA	gr.	16.23	16.35	17.13	21.96
PESO DEL SUELO SECO	gr.	15.74	15.16	15.83	14.56
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17.03%	21.83%	30.57%	34.82%
NUMERO DE GOLPES	N	29	27	23	18

LIMITE LIQUIDO	24.35
LIMITE PLASTICO	23.37
INDICE DE PLASTICIDAD	0.98





RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	CALICATA	
FECHA	: MAYO DEL 2015	PROFUNDIDAD	

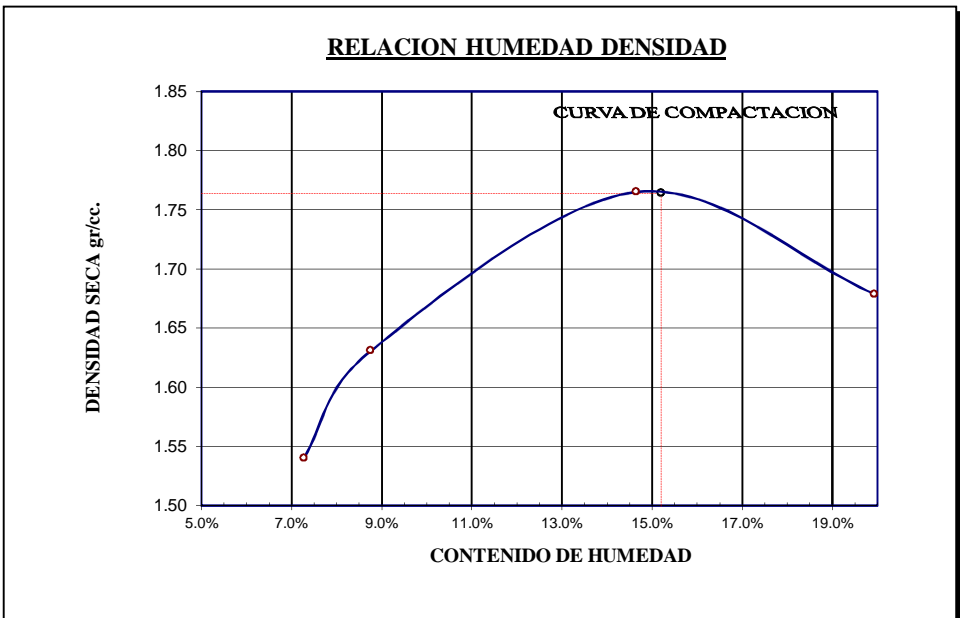
MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE	Mold 1 2152.49 cc
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	56

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	9862	10124	10662	10640	
Peso del Molde	gr.	6306	6306	6306	6306	
Peso del Suelo Humedo	gr/cc.	3556	3818	4356	4334	
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.652	1.774	2.024	2.013	

Capsula No	No	CP-32	CP-33	CP-11	CP-13	CP-31	CP-12	CP-32	CP-33		
Suelo Humedo + Capsula	gr.	43.83	54.24	54.27	77.23	55.26	74.57	130.83	80.32		
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	42.13	51.48	51.76	71.97	49.63	66.58	114.68	72.59		
Peso del Agua	gr.	1.70	2.76	2.51	5.26	5.63	7.99	16.15	7.73		
Peso de la Capsula	gr.	16.80	16.25	22.17	13.80	10.56	12.96	36.71	32.25		
Peso del Suelo Seco	gr.	25.33	35.23	29.59	58.17	39.07	53.62	77.97	40.34		
% de Humedad	%	6.71%	7.83%	8.48%	9.04%	14.41%	14.90%	20.71%	19.16%		
Promedio de Humedad	%	7.27%		8.76%		14.66%		19.94%			
Densidad del Suelo Seco	%	1.540		1.631		1.765		1.679			

METODO : MODIFICADO C

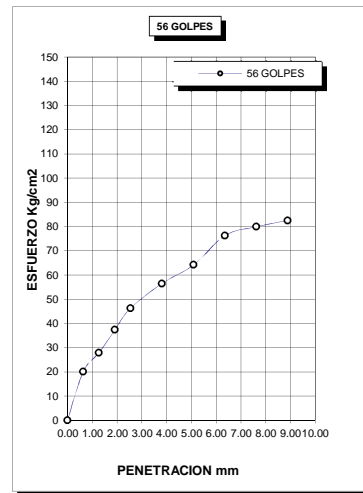
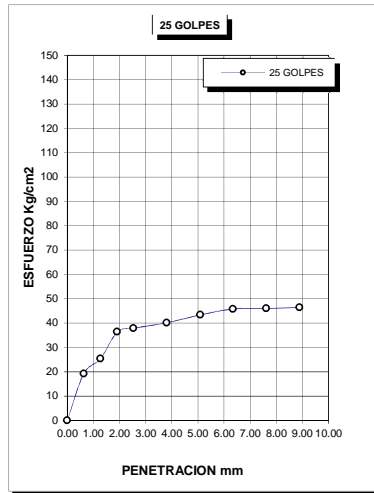
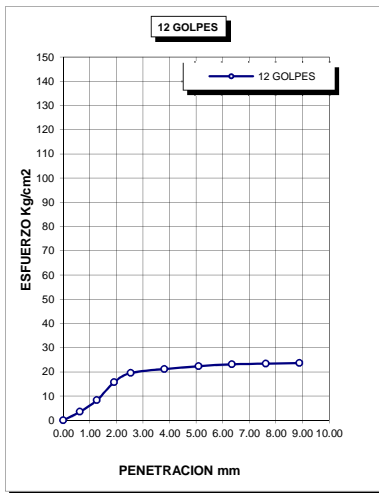
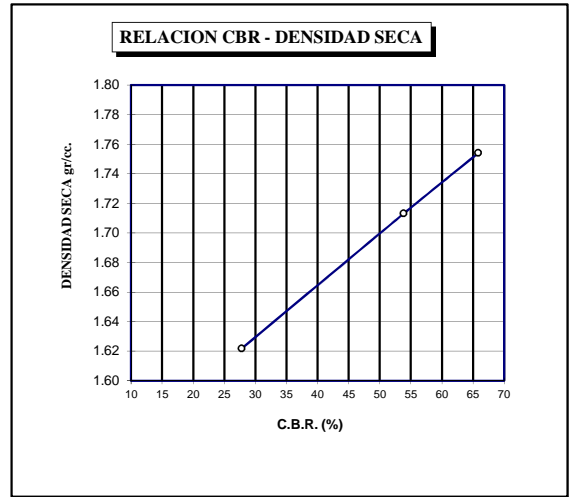
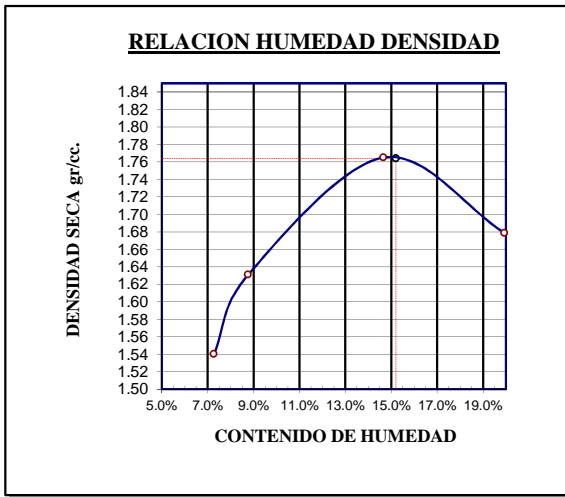
MAX. DENSIDAD SECA	1.764	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	15.20%	





ENSAYO DE CBR

PROYECTO	ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	METODO DE COMPACTACION ASTM D1557-91	C
LUGAR	CIUDAD DE LLALLI	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.764
FECHA	: MAYO DEL 2015	HUMEDAD OPTIMA	15.20%
SOLICITANTE	BACH.ROMULO LUPACA HUICHI	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	66
MUESTRA	CANTERA	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	44
PROFUNDIDAD		RET MALLA 3/4"= --- 3/8" = --- N4 = ---	
OBSERVACIONES: MUESTREADO REALIZADO POR SOLICITANTE		CLASIFICACION	L.L. LP IP
		SUCS : GM AASHTO: A-2-4	
		EMBEBIDO : 4 DIAS	

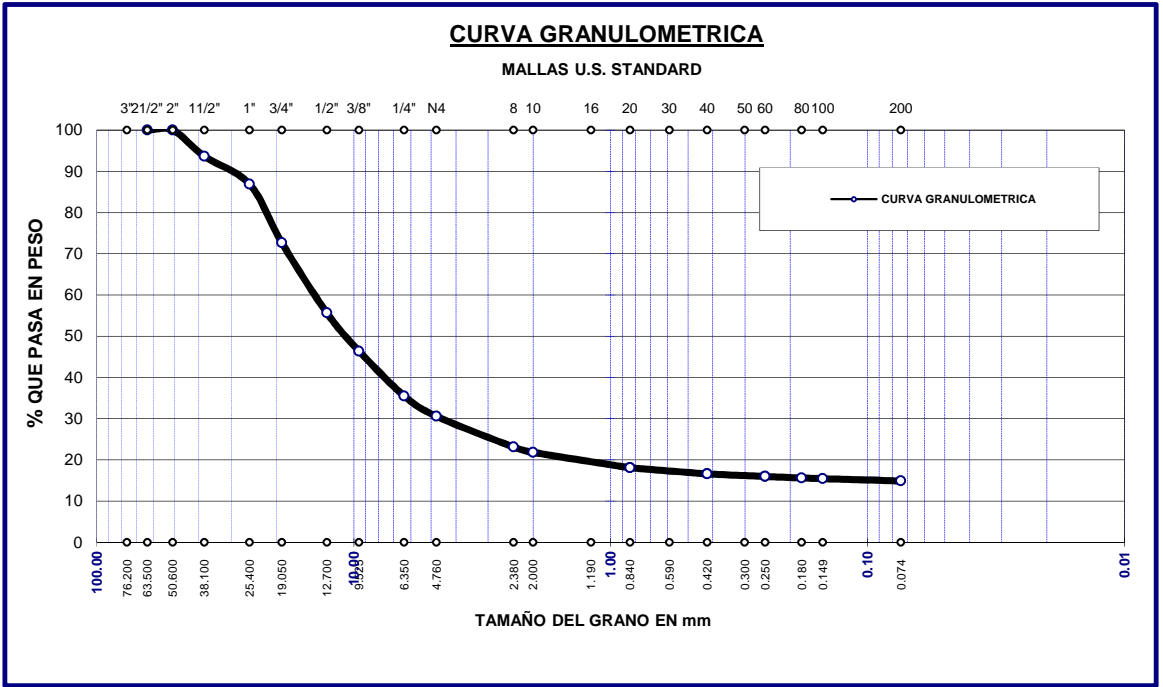




ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI **SOLICITADO** : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN : CANTERA DE UMACHIRI **MUESTRA** : M - 04
LUGAR : CIUDAD DE LLALLI
FECHA : MAYO DEL 2015

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P. I. = 2525.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		P. L. = 2148.88
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		P. P. = 376.12
1 1/2"	38.100	160.83	6.37	6.37	93.63		LIMITES DE CONSISTENCIA: L. L. = 24.35 L. P. = 23.37 I. P. = 0.98
1"	25.400	170.56	6.75	13.12	86.88		
3/4"	19.050	358.12	14.18	27.31	72.69		CARACT. GRANULOMETRICAS: D10= ---- Cu= ---- D30= 4.577 Cc= ---- D60= 14.32
1/2"	12.700	430.52	17.05	44.36	55.64		
3/8"	9.525	234.04	9.27	53.63	46.37		
1/4"	6.350	274.30	10.86	64.49	35.51		CLASIFICACION: S.U.C.S. : GM A.A.S.H.T.O. : A-2-4 GRAVA LIMOSA
No4	4.760	124.71	4.94	69.43	30.57		
No8	2.380	188.04	7.45	76.88	23.12		Obs: Muestreado por el solicitante.
No10	2.000	32.82	1.30	78.18	21.82		
No16	1.190						
No20	0.840	94.44	3.74	81.92	18.08		
No30	0.590						
No40	0.420	37.85	1.50	83.42	16.58		
No 50	0.300						
No60	0.250	15.35	0.61	84.02	15.98		
No80	0.180	8.95	0.35	84.38	15.62		
No100	0.149	4.35	0.17	84.55	15.45		
No200	0.074	14.00	0.55	85.10	14.90		
BASE		376.12	14.90	100.00	0.00		
TOTAL		2525.00	100.00				
% PERDIDA							



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN	: CANTERA DE UMACHIRI	MUESTRA	: M - 04
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI		
FECHA	: MAYO DEL 2015		

FICA

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

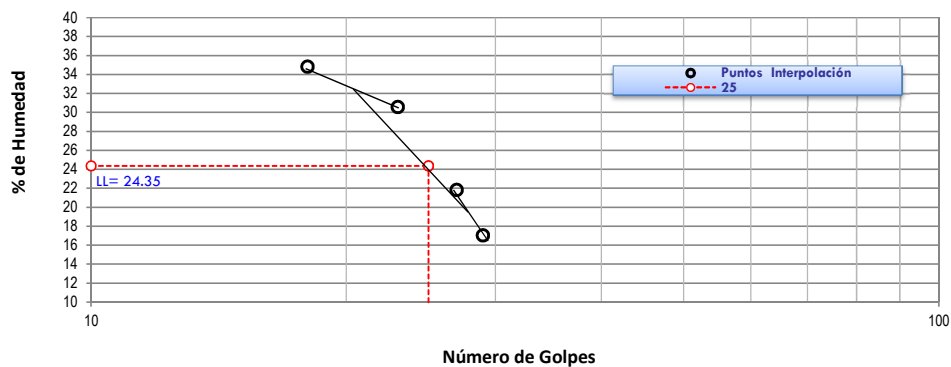
ENSAYO	No	1	2	3	4
CAPSULA	No	JL-1	JL-2	JL-3	JL-4
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	34.65	34.82	37.8	41.59
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	31.97	31.51	32.96	36.52
AGUA	gr.	2.68	3.31	4.84	5.07
PESO DE LA CAPSULA	gr.	16.23	16.35	17.13	21.96
PESO DEL SUELO SECO	gr.	15.74	15.16	15.83	14.56
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17.03%	21.83%	30.57%	34.82%
NUMERO DE GOLPES	N	29	27	23	18

LIMITE PLASTICO

ENSAYO	No	1	2
CAPSULA	No	JL-5	JL-6
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	23.89	24.46
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	22.64	23.11
AGUA	gr.	1.25	1.35
PESO DE LA CAPSULA	gr.	17.24	17.39
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5.4	5.72
LIMITE PLASTICO	%	23.15%	23.60%

LIMITE LIQUIDO	24.35
LIMITE PLASTICO	23.37
INDICE DE PLASTICIDAD	0.98

LIMITE LIQUIDO



25

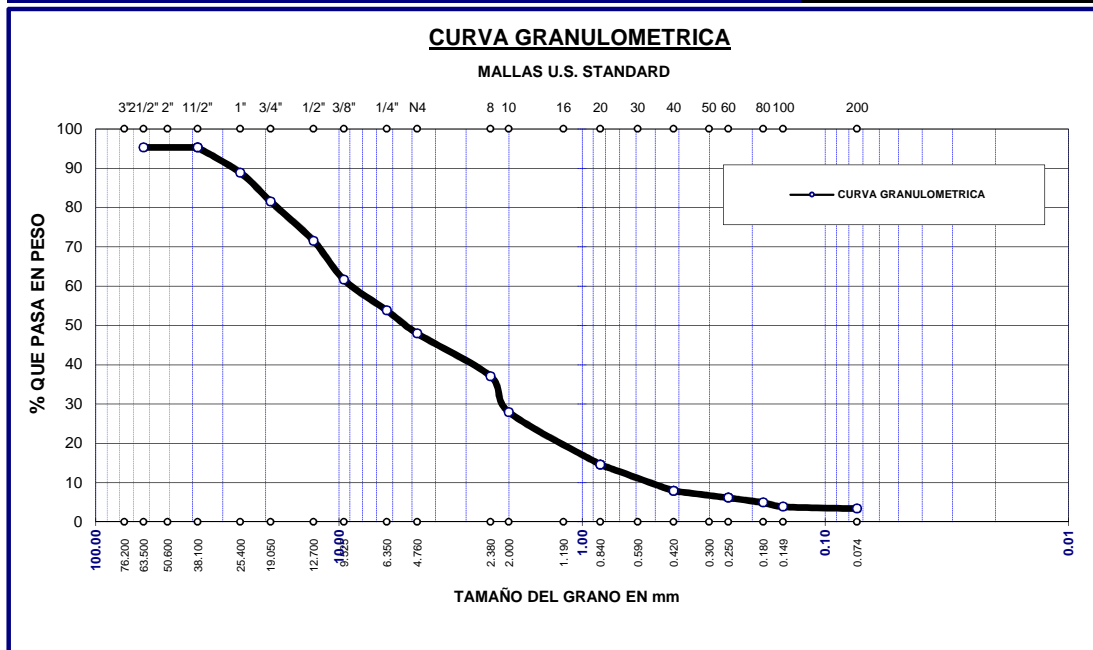


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI UBICACIÓN : CANTERA DE RIO LLALLI LUGAR : CIUDAD DE LLALLI FECHA : MAYO DEL 2015	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI MUESTRA : M - 05 MATERIAL : HORMIGON
--	---

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					P. I. = 1203.50
2 1/2"	63.500					P. L. = 1163.00
2"	50.600					P. P. = 40.50
1 1/2"	38.100	56.90	4.73	4.73	95.27	LIMITES DE CONSISTENCIA: L. L. = N.P. L. P. = N.P. I. P. = N.P.
1"	25.400	77.60	6.45	11.18	88.82	
3/4"	19.050	88.50	7.35	18.53	81.47	
1/2"	12.700	120.60	10.02	28.55	71.45	
3/8"	9.525	118.60	9.85	38.40	61.60	
1/4"	6.350	94.02	7.81	46.22	53.78	
No4	4.760	70.48	5.86	52.07	47.93	
No8	2.380	130.74	10.86	62.94	37.06	
No10	2.000	109.86	9.13	72.06	27.94	
No16	1.190					
No20	0.840	161.07	13.38	85.45	14.55	
No30	0.590					
No40	0.420	80.53	6.69	92.14	7.86	
No 50	0.300					
No60	0.250	20.71	1.72	93.86	6.14	
No80	0.180	14.91	1.24	95.10	4.90	
No100	0.149	12.34	1.03	96.12	3.88	
No200	0.074	6.14	0.51	96.63	3.37	
BASE		40.50	3.37	100.00	0.00	CARACT. GRANULOMETRICAS: D10= 0.554 Cu= 16 D30= 2.086 Cc= 0.88 D60= 8.88
TOTAL		1203.50	100.00			
% PERDIDA						

Obs: Muestreado por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



FICA

PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN	: CANTERA LLALLI Y UMACHIRI	MUESTRA	: SUB BASE GRANULAR
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	PROPORCIÓN	: 40% UMACHIRI (M. LIGANTE) + 60% RIO LLALLI (M. HORMIGON)
FECHA	: MAYO DEL 2015		

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO

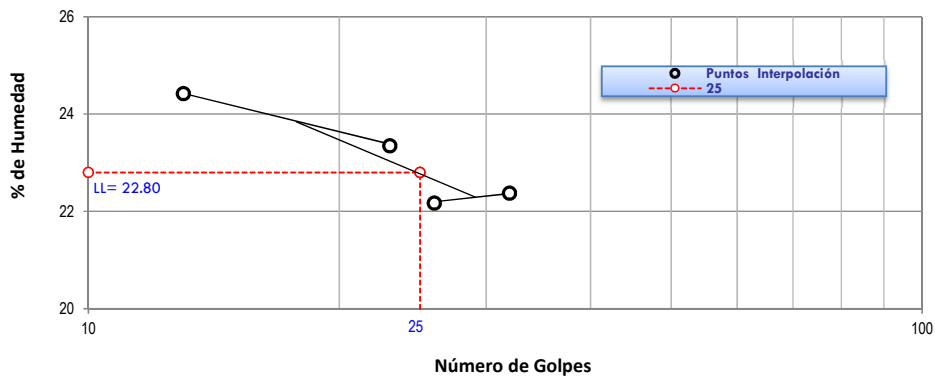
ENSAYO	No	1	2	3	4
CAPSULA	No	RL-1	RL-2	RL-3	RL-4
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	26.74	27.49	27.35	26.58
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	24.43	25.12	25.1	24.45
AGUA	gr.	2.31	2.37	2.25	2.13
PESO DE LA CAPSULA	gr.	14.97	14.97	14.95	14.93
PESO DEL SUELO SECO	gr.	9.46	10.15	10.15	9.52
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	24.42%	23.35%	22.17%	22.37%
NUMERO DE GOLPES	N	13	23	26	32

LIMITE PLASTICO

ENSAYO	No	1	2
CAPSULA	No	RL-5	RL-6
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	23.45	23.54
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	22.05	22.15
AGUA	gr.	1.4	1.39
PESO DE LA CAPSULA	gr.	14.9	14.91
PESO DEL SUELO SECO	gr.	7.15	7.24
LIMITE PLASTICO	%	19.58%	19.20%

LIMITE LIQUIDO	22.80
LIMITE PLASTICO	19.39
INDICE DE PLASTICIDAD	3.41

LIMITE LIQUIDO

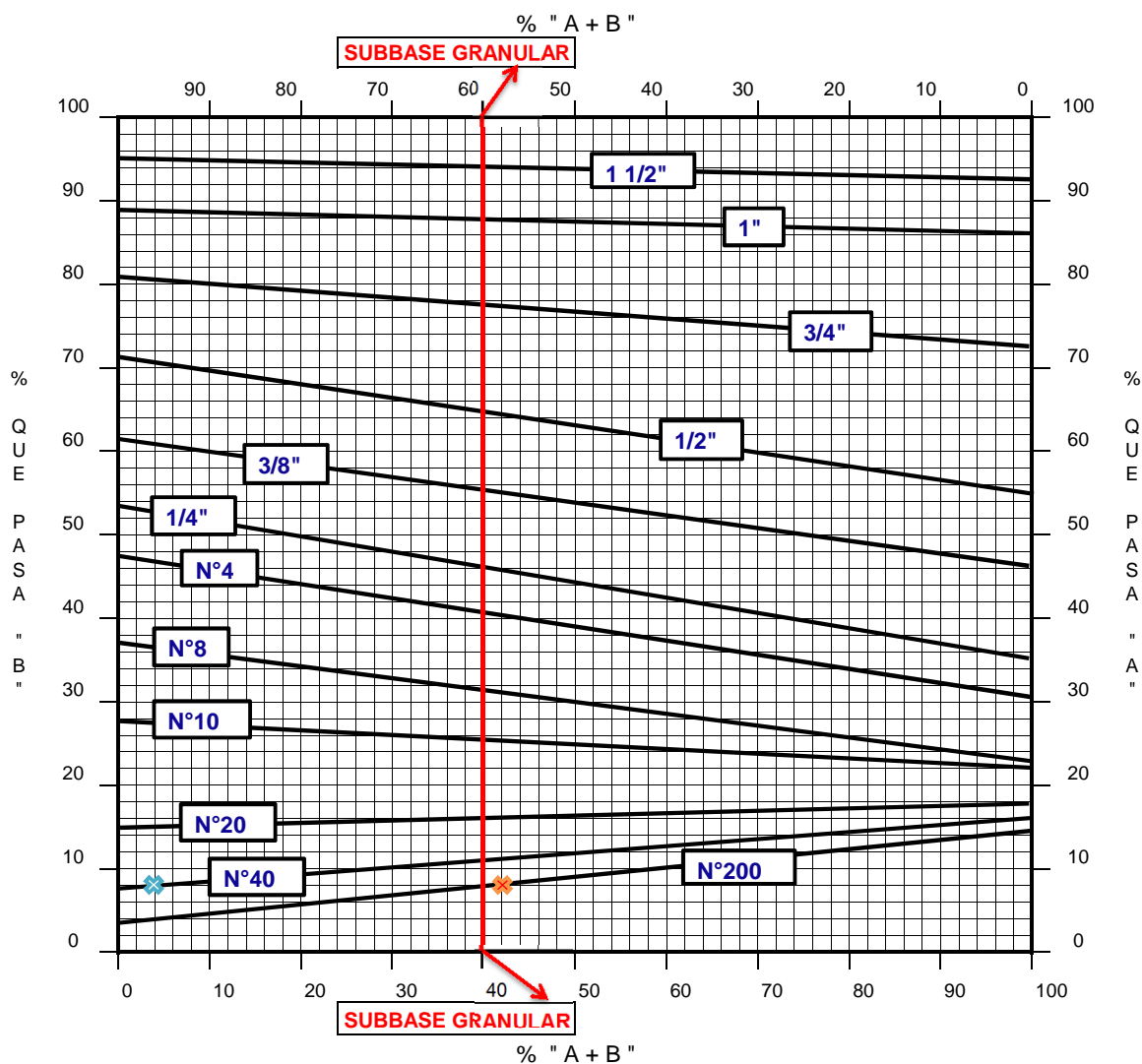




**MEZCLA DE SUELOS
(BASE Y SUBBASE GRANULAR)**

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI
SOLICITANTE : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
UBICACIÓN : LLALLI
LUGAR : CANTERA DE LLALLI Y UMACHIRI
FECHA : MAYO 2015.

METODO CUADRADO PARA LA MEZCLA DE DOS SUELOS





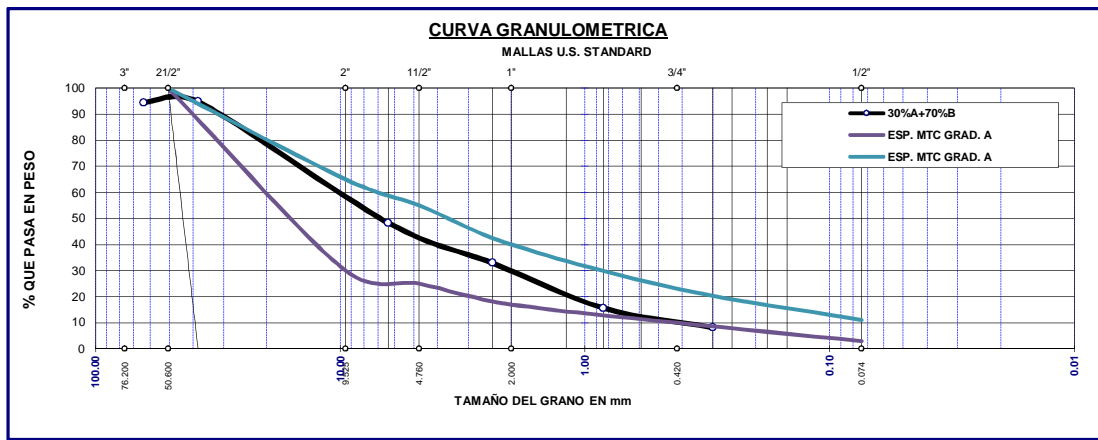
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLALLI-MELGAR-PUNO. SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI

LUGAR : CIUDAD DE LLALLI MUESTRA : SUBBASE GRANULAR

FECHA : MAYO DEL 2015 PROPORCIÓN : 40% UMACHIRI (M. LIGANTE) + 60% RIO LLALLI (M. HORMIGÓN)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	% QUE PASA			OBS.	ESPECIF. Grad A (EG-2013)	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
		SUELO A UMACHIRI	SUELO B RIO LLALLI	MEZCLA 30%A+70%B			
3"	76.200	100.00	100.00	100.00		100	P. I. =
2"	50.600	100.00	100.00	100.00		100	P. P. =
3/8"	9.525	46.37	61.60	57.03	SI CUMPLE	30	I. P. = 1.90
No4	4.760	30.57	47.93	42.72	SI CUMPLE	25	CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
No10	2.000	21.82	27.94	26.10	SI CUMPLE	15	D30= 2.218 Cc= 1.185
No40	0.420	16.58	7.86	10.48	SI CUMPLE	8	
No200	0.074	14.90	3.37	6.82	SI CUMPLE	2	
BASE TOTAL				0.00			GRAVA BIEN GRADUADA LIGERAMENTE LIMOSA (SUCS)
% PERDIDA							Obs: Mestreado por el Solicitante.





RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	SOLICITADO : BACH. ROMULO LUPACA HUICHI
MUESTRA : SUB BASE GRANULAR	PROPORCION : 40% UMACHIRI (M. LIGANTE) + 60% RIO LLALLI (M. HORMIGON)
LUGAR : CIUDAD DE LLALLI	UBICACIÓN : CANTERA LLALLI Y UMACHIRI
FECHA : MAYO 2015	

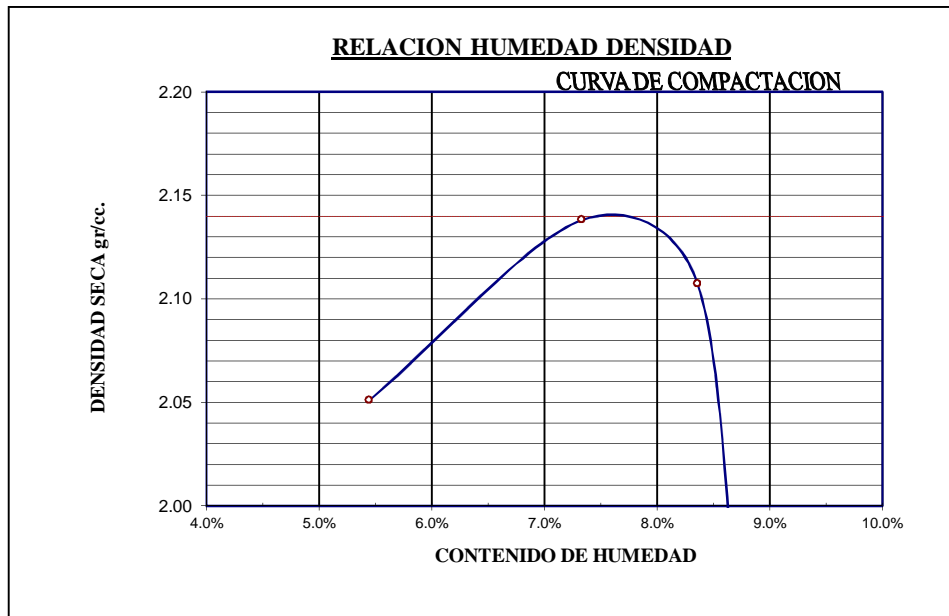
MOLDE No	3	VOLUMEN DEL MOLDE	Mold 3 2088.59 cc
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	56

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10392	10668	10644	10640	
Peso del Molde	gr.	5875	5875	5875	6306	
Peso del Suelo Humedo	gr/cc.	4517	4793	4769	4334	
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.163	2.295	2.283	2.075	

Capsula No	No	CP-32	CP-33	CP-11	CP-13	CP-31	CP-12	CP-32	CP-33		
Suelo Humedo + Capsula	gr.	109.12	102.52	110.19	89.96	94.59	106.14	109.56	102.86		
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	105.18	99.01	104.88	86.38	89.78	101.02	105.25	96.12		
Peso del Agua	gr.	3.94	3.51	5.31	3.58	4.81	5.12	4.31	6.74		
Peso de la Capsula	gr.	35.57	31.95	32.86	37.28	32.15	39.86	35.89	36.56		
Peso del Suelo Seco	gr.	69.61	67.06	72.02	49.10	57.63	61.16	69.36	59.56		
% de Humedad	%	5.66%	5.23%	7.37%	7.29%	8.35%	8.37%	6.21%	11.32%		
Promedio de Humedad	%	5.45%		7.33%		8.36%		8.77%			
Densidad del Suelo Seco	%	2.051		2.138		2.107		1.908			

METODO : MODIFICADO C

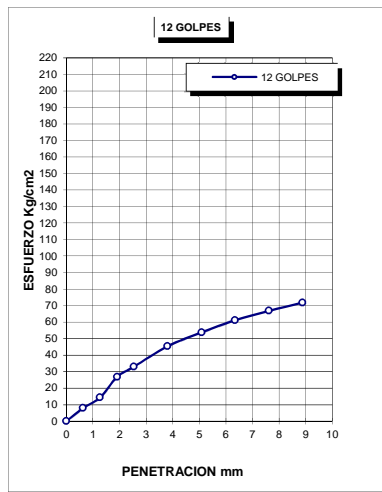
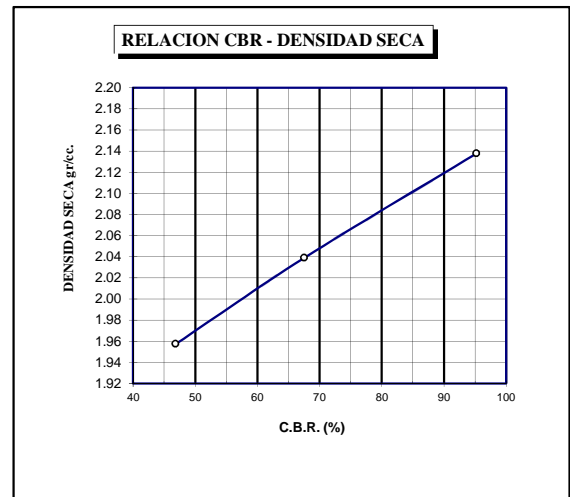
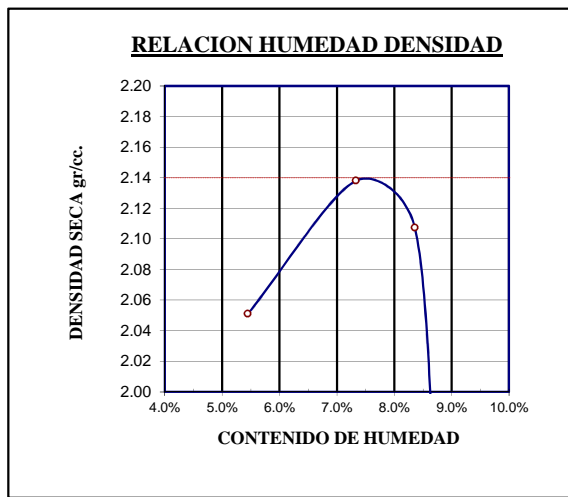
MAX. DENSIDAD SECA	2.140	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	7.50%	



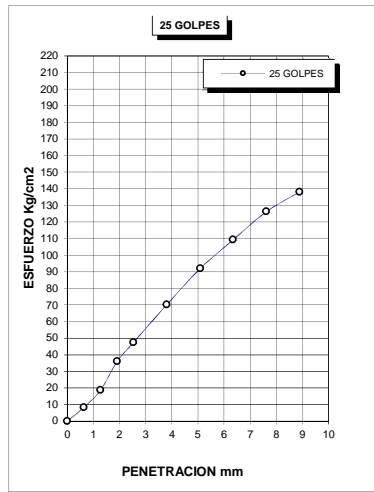


ENSAYO DE CBR

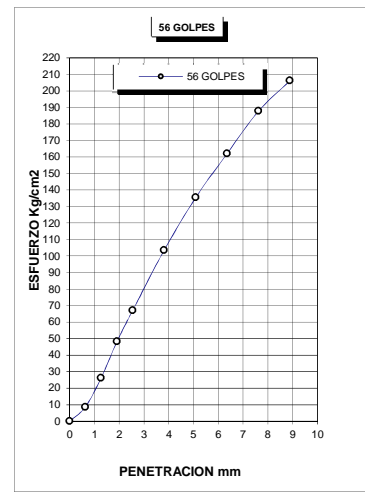
PROYECTO	: ESTUDIO DEFINITIVO DE LA PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA TÚPAC AMARU - LLALLI	METODO DE COMPACTACION ASTM D1557-91	C
LUGAR	: CIUDAD DE LLALLI	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.140
FECHA	MAYO DEL 2015	HUMEDAD OPTIMA	7.50%
SOLICITANTE	: BACH. ROMULO LUPACA HUICHI	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	95
PROPORCION	: 40% UMACHIRI +60%RIO LLALLI	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	65
MUESTRA	: SUB BASE GRANULAR	RET MALLA 3/4"= ---	3/8" = ---
OBSERVACIONES: MUESTREADO POR EL TESISISTA		N4 = ---	
		CLASIFICACION	L.L. LP IP
		SUCS : GM-GC	AASHTO: A-1-a(0)
		EMBEBIDO : 4 DIAS	



CBR 47



CBR 68



CBR 95



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



DESGASTE POR ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES
NORMA ASTM C131 / ASTM C535

TAMAÑOS MAYORES (1000 REVOLUCIONES)

PROYECTO	: PAVIMENTACION DE LA AVENIDA TUPAC AMARU DE LLALLI
SOLICITANTE	: Bach. Romulo Lupaca Huichi
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LLALLI-MELGAR-PUNO
CANTERA	: RIO LLALLIMAYO
FECHA	: 15 DE ABRIL DEL 2015.

Nº DE MALLAS		CANTIDAD		MATERIAL RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12	% DE DESGASTE POR ABRASION	METODO	CANTIDAD DE ESFERAS
PASANTE	RETENIDO	PESO	UNIDAD				
3"	2 1/2"	2514	gr.			E	12
2 1/2"	2"	2510	gr.				
2"	1 1/2"	5010	gr.				
TOTAL EN PESO		10034	gr.	7955	gr.	2079	gr.
TOTAL EN PORCENTAJE		100	%			20.72%	

Obs.: La muestra fue proporcionado por el solicitante.