

ANEXO 1:

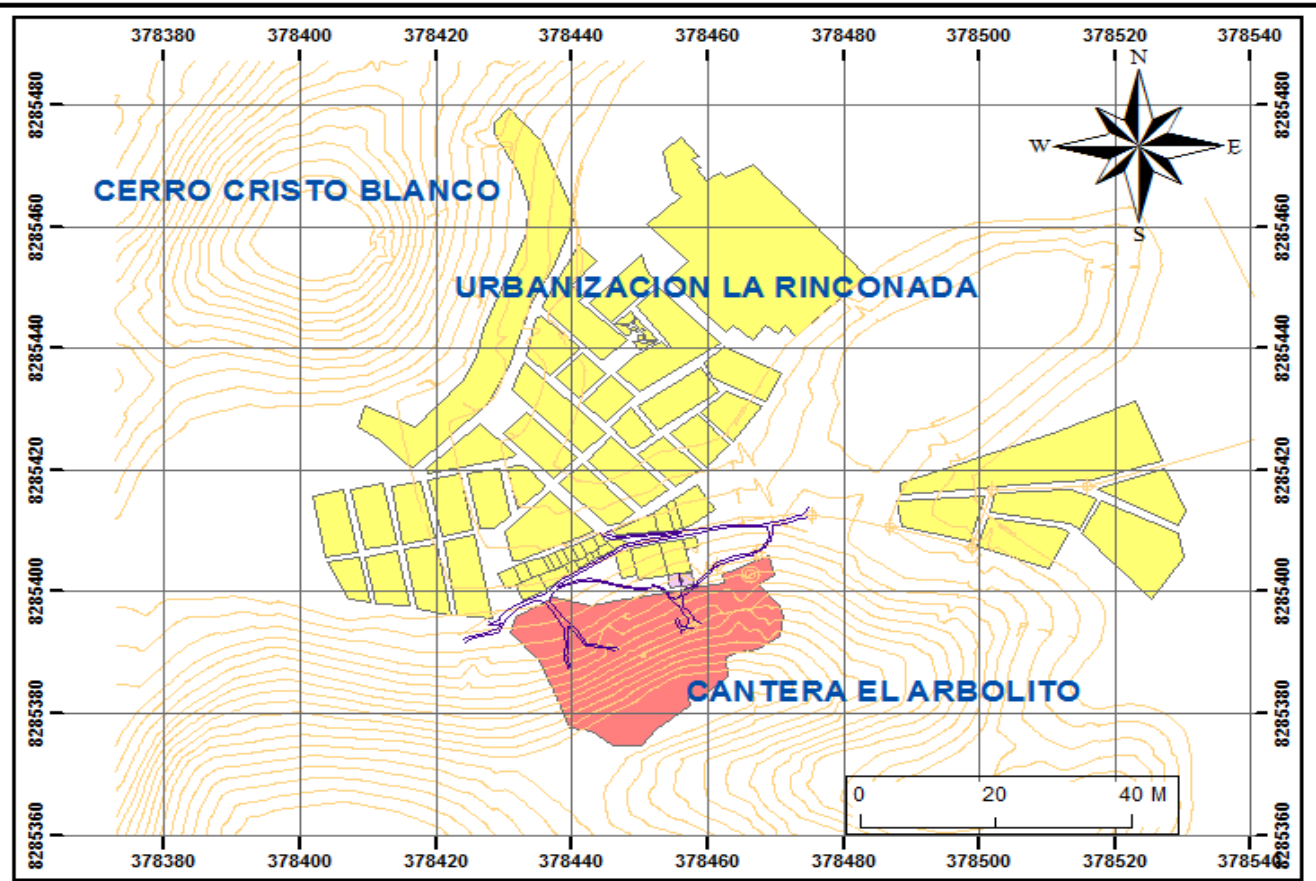
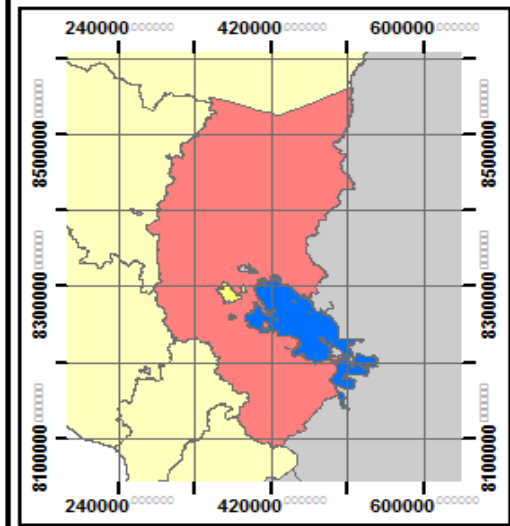
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: "EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO – JULIACA"

	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOS
GENERAL	¿Cómo es la evaluación geomecánica y la estabilidad del talud en la cantera el Arbolito Juliaca? -	Realizar una evaluación geomecánica y analizar la estabilidad del talud en roca en la cantera el Arbolito - Juliaca.	La evaluación geomecánica comprende las propiedades estructurales, mecánicas e índices del macizo rocoso, y estas determinan la estabilidad del talud en roca en la cantera el Arbolito – Juliaca.	Variable independiente La características geomecánicas del macizo rocoso en el talud de la cantera el Arbolito Juliaca	Indicadores del Variable independiente - Dirección de buzamiento - Buzamiento - Condición de las discontinuidades	Diseño metodológico Nivel: Descriptivo y analítico Población: talud cantera arbolito Muestra: 385 puntos de mapeo geomecánico de la cantera arbolito
ESPECIFICOS	¿Cómo es la evaluación geomecánica del macizo rocoso en el talud de la cantera el Arbolito - Juliaca? - ¿Será estable el talud del frente de explotación en la cantera el Arbolito Juliaca? -	Realizar una evaluación geomecánica del macizo rocoso en la cantera el Arbolito. Analizar la estabilidad del talud en roca mediante diferentes métodos en la cantera el Arbolito Juliaca.	La evaluación geomecánica comprende las propiedades estructurales, mecánicas e índices del macizo rocoso en el talud en la cantera el Arbolito – Juliaca. La estabilidad del talud varía según la geometría y las características geomecánicas del macizo rocoso del Talud en roca en la cantera el Arbolito – Juliaca	Variable dependiente - El análisis de la estabilidad del talud	Indicadores del Variable dependiente - Peso específico - Resistencia a la compresión uniaxial - Peso específico - Mecanismo de rotura en el talud - Factor de seguridad	Muestreo: no probabilístico Procedimiento: - Recolección de datos de campo, mapeo geomecánico y muestreo. - Determinación de parámetros geomecánicos a través de ensayos de laboratorio y software rocscience. - Análisis de estabilidad de talud

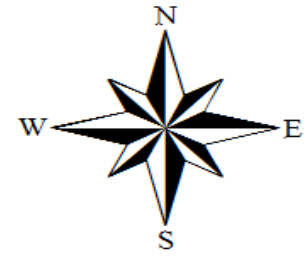
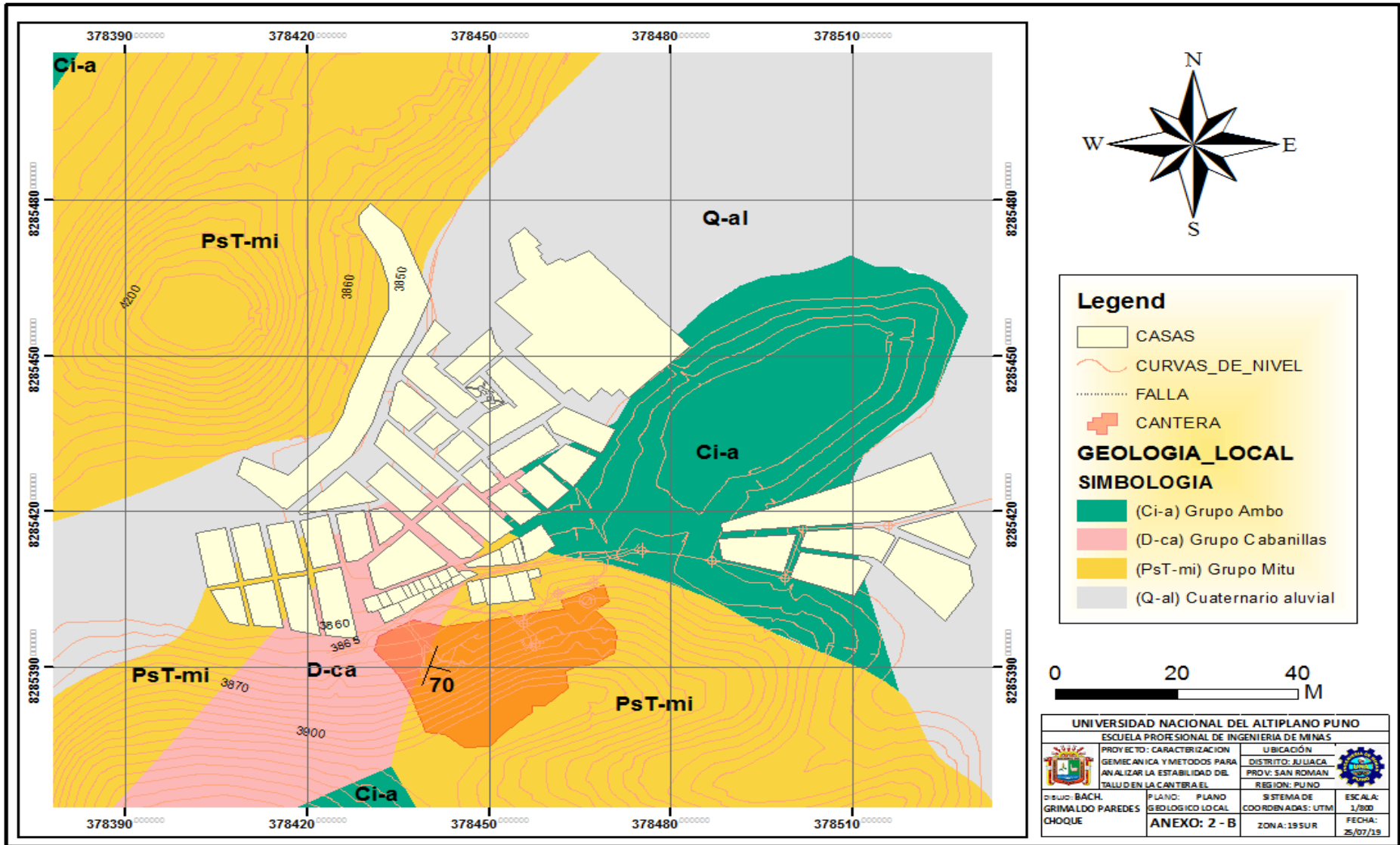
ANEXO 2:

PLANOS











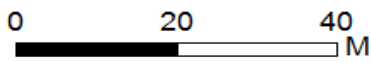
LEYENDA	
	ACCESOS
	CURVAS_DE_NIVEL
	CASAS
	CANTERA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS			
	PROYECTO: CARACTERIZACION GEMECA NICA Y METODOS PARA ANALIZAR LA ESTABILIDAD DEL TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO - JULIACA	UBICACIÓN	
		DISTRITO: JULIACA	
PRVINCIA: SAN ROMAN		SISTEMA DE COORDENADAS	
REGION: P UNO		PROYECCION:UTM	ESCALA: 1/800
DIBUJO: BACH. GRIMALDO PAREDES CHOQUE	PLANO: PLANO DE UBICACIÓN	ZONA: 18 SUR	FECHA: 25/07/19
ANEXO: 2 - A		COORDENADAS :UTM 84	

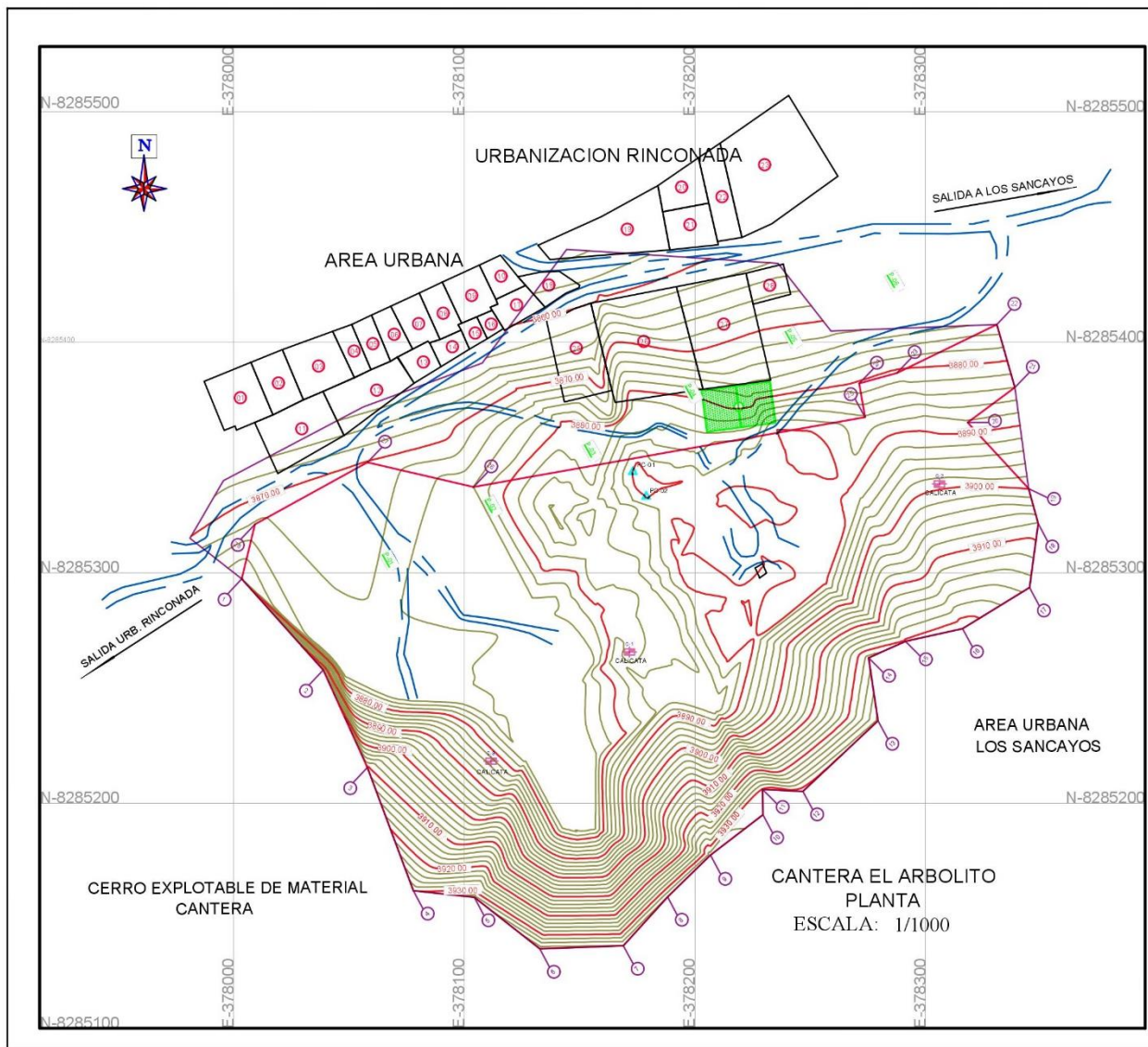


Legend

-  CASAS
 -  CURVAS_DE_NIVEL
 -  FALLA
 -  CANTERA
- GEOLOGIA_LOCAL**
- SIMBOLOGIA**
-  (Ci-a) Grupo Ambo
 -  (D-ca) Grupo Cabanillas
 -  (PsT-mi) Grupo Mitu
 -  (Q-al) Cuaternario aluvial



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS			
	PROYECTO: CARACTERIZACION GEMICANICA Y METODOS PARA ANALIZAR LA ESTABILIDAD DEL TALUD EN LA CANTERA EL	UBICACION	
		DISTRITO: JULIACA	
	PROV: SAN ROMAN	REGION: PUNO	
DIPL: BACH. GRIMALDO PAREDES CHOQUE	PLANO: PLANO GEOLOGICO LOCAL	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM	ESCALA: 1/300
	ANEXO: 2 - B	ZONA: 19S UR	FECHA: 25/07/19



CANTERA EL ARBOLITO	
UBICACION A 1050 m DEL CERRO HUAYNA ROQUE, AL LADO IZQUIERDO URBANIZACION RINCONADA - JULIACA	
TIPO DE MATERIAL	
PROPIETARIO : TERCEROS	
USO	
AREA EXPLORADA: 50355.358 m ² Perimetro: 1032.78 ml	
VOL. EXPLOTABLE: 620998.38 m ³	
COORDENADAS PUNTOS DE REFERENCIA	
ESTACION	ESTE NORTE
PC-1	378173.083 8285343.792
PC-2	378178.844 8285333.077

COORDENADAS DE CANTERA		
Nro	ESTE	NORTE
1	378003.440	8285297.340
2	378038.800	8285257.860
3	378067.872	8285215.573
4	378077.900	8285162.160
5	378104.270	8285159.280
6	378132.670	8285136.980
7	378168.990	8285138.320
8	378188.280	8285159.330
9	378206.680	8285177.580
10	378229.450	8285195.070
11	378229.300	8285206.060
12	378246.820	8285205.210
13	378279.410	8285235.790
14	378275.310	8285263.120
15	378291.280	8285270.270
16	378316.070	8285275.777
17	378345.080	8285293.627
18	378348.790	8285321.327
19	378344.680	8285336.620
20	378318.250	8285365.160
21	378338.740	8285380.380
22	378330.880	8285407.710
23	378287.670	8285386.710
24	378271.180	8285382.100
25	378272.750	8285367.500
26	378103.980	8285337.240
27	378058.010	8285347.920
28	378009.210	8285321.040

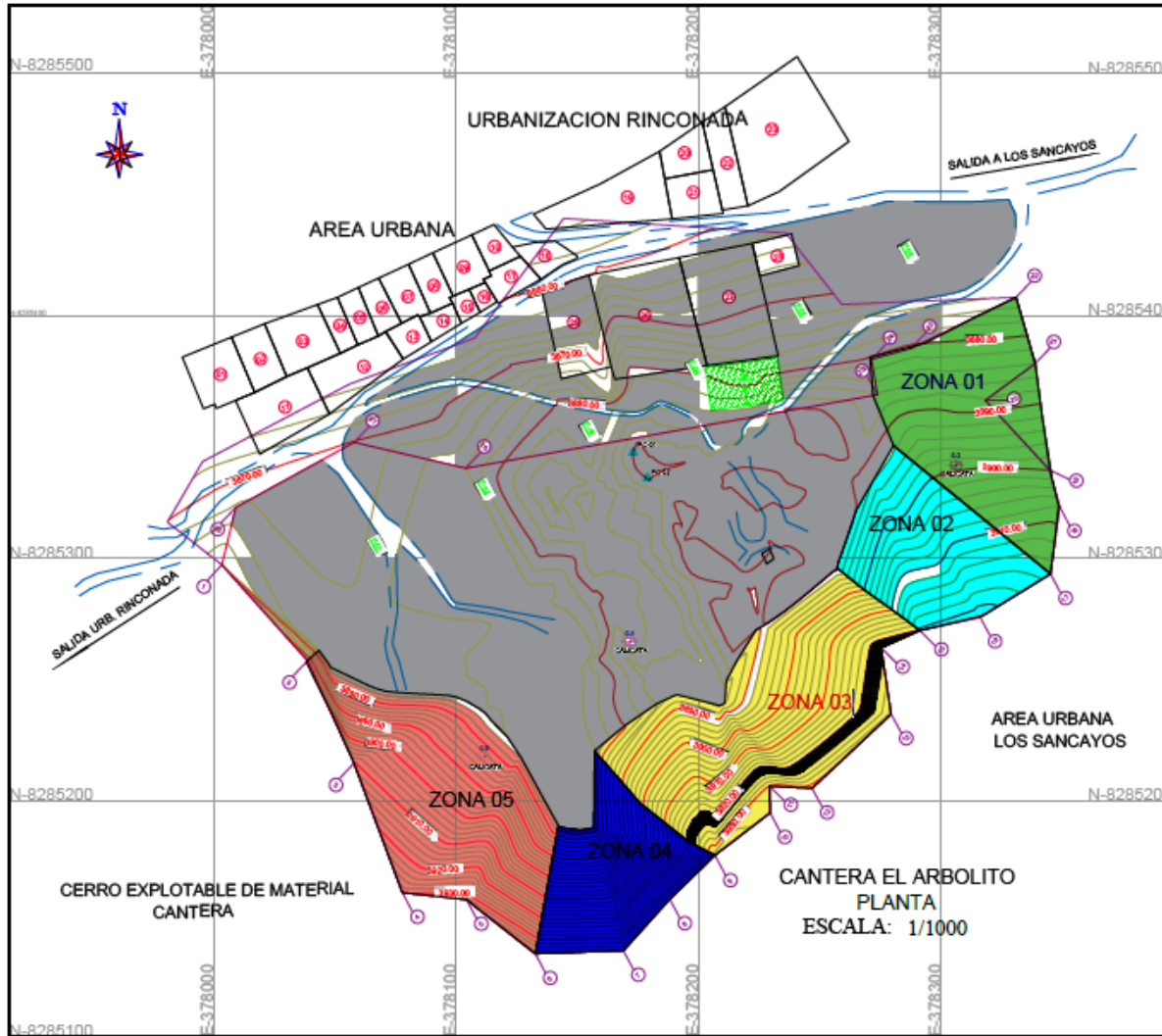
COORDENADAS DE CALICATAS		
Nro	ESTE	NORTE
C-1	378171.837	8285265.627
C-2	378306.026	8285338.498
C-3	378111.571	8285218.329

- LEYENDA**
- CALICATA
 - PUNTO DE REFERENCIA
 - LIMITE DE CANTERA
 - COORDENADA DE CANTERA
 - CURVAS DE NIVEL
 - BORDES DE CARRETERA EXISTENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS

	PROYECTO: "EVALUACION GEOMECANICA Y METODOS PARA ANALIZAR LA ESTABILIDAD DEL TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO - JULIACA"	UBICACION: PUNTO SAN ROMAN JULIACA	
	DIBUJO: BACH. GRIMALDO PAREDES CHOQUE	PROYECCION: UTM - WGS 84 ZONA 18 SUR	

ANEXO 2-C
PLANO TOPOGRAFICO



CANTERA EL ARBOLITO		
UBICACION: 1991 M DEL CERRO HEATINA, POCUE, AL LADO IZQUIERDO URBANIZACION RINCONADA - JULIACA		
TIPO DE MATERIAL		
PROPIETARIO	TERCEROS	
USO		
AREA EXPLORADA	50369.358 m ² Perimetro: 1032.76 m	
VOL. EXPLOTABLE	520998.38 m ³	
COORDENADAS PUNTOS DE REFERENCIA		
ESTACION	ESTE	NORTE
PC-1	378173.083	8285343.792
PC-2	378178.844	8285333.077

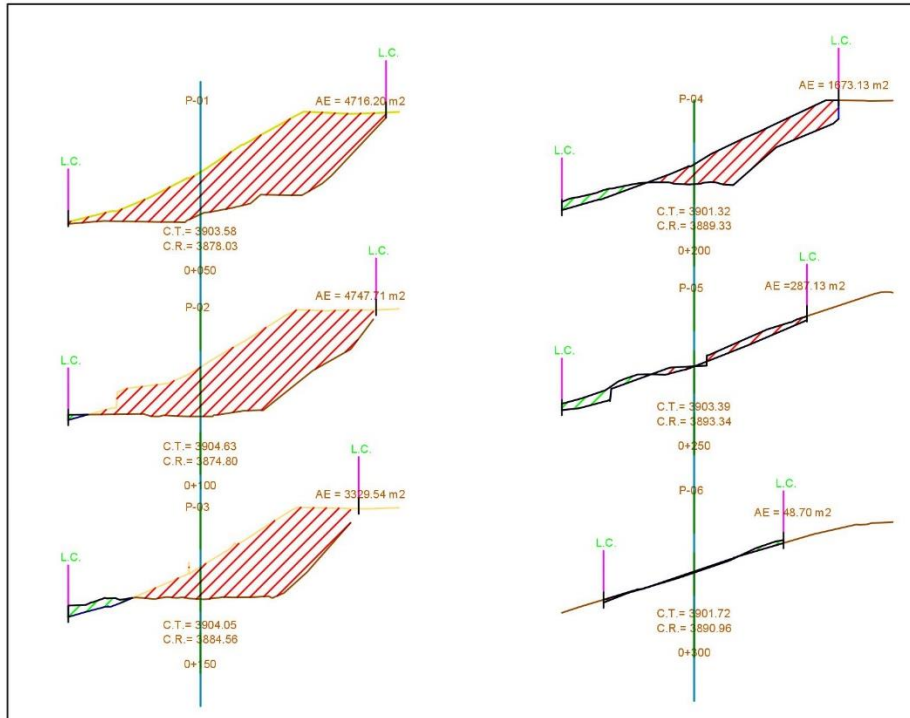
COORDENADAS DE CANTERA		
Nº	ESTE	NORTE
1	378003.440	8285297.340
2	378038.800	8285257.860
3	378057.572	8285215.573
4	378077.900	8285162.760
5	378104.200	8285159.280
6	378132.670	8285136.980
7	378168.990	8285138.320
8	378188.790	8285159.630
9	378206.680	8285177.980
10	378228.450	8285195.070
11	378228.300	8285206.060
12	378246.800	8285205.210
13	378279.410	8285235.790
14	378275.310	8285263.120
15	378292.280	8285270.270
16	378292.280	8285275.777
17	378345.090	8285293.627
18	378349.790	8285321.327
19	378344.690	8285336.620
20	378318.250	8285365.160
21	378338.740	8285380.380
22	378330.880	8285407.710
23	378287.570	8285386.710
24	378271.180	8285382.100
25	378273.250	8285367.500
26	378103.960	8285337.240
27	378058.010	8285247.520
28	378002.210	8285221.040

COORDENADAS DE CALICATAS		
Nº	ESTE	NORTE
CA-1	378177.637	8285265.627
CA-2	378246.105	8285339.498
CA-3	378111.571	8285218.325

LEYENDA

- CALICATA
- PUNTO DE REFERENCIA
- LIMITE DE CANTERA
- COORDENADA DE CANTERA
- CURVAS DE NIVEL
- BORDES DE CARRETERA EXISTENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO			
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS			
	PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO - JULIACA		
	UBICACION: PUNTO SAN ROMAN JULIACA		
DIBUJO: BACH. GRIMALDO PAREDES CHOQUE	PROFESOR: LITM - WILFRIDO TORALBA	FECHA: MAYO DEL 2011	ANEXO 2-O PLANO ZONIFICACION



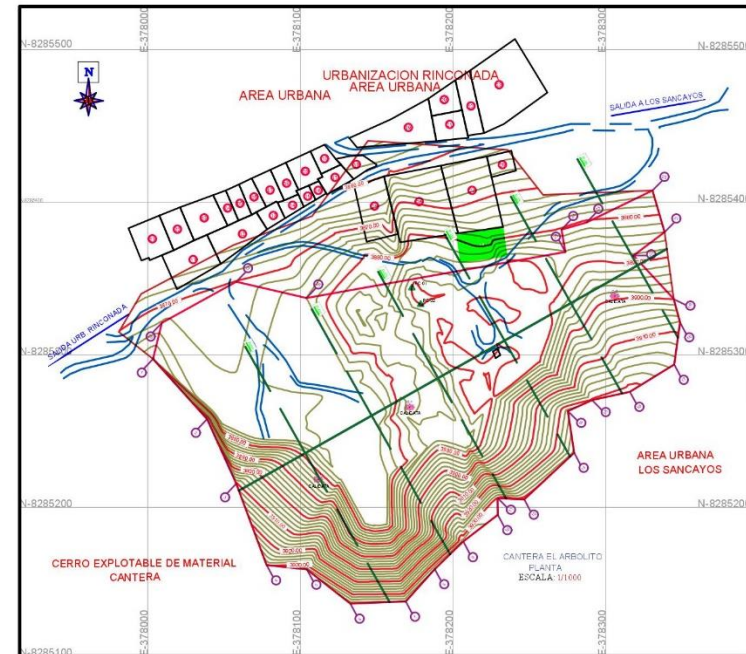
SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA: 1/400

LEYENDA

- CALICATA
- PUNTO DE REFERENCIA
- LIMITE DE CANTERA
- COORDENADA DE CANTERA
- EJE DE SECCIONES
- BORDES DE CARRETERA EXISTENTE

VOLUMEN EXPLOTABLE		
Prog.	AE m ²	Vol. m ³
0+050	4716.20	0.000
0+100	4747.71	236597.91
0+150	3329.54	438529.32
0+200	1673.13	563596.22
0+250	287.13	612602.75
0+300	48.70	620998.38



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



PROYECTO:
'EVALUACION GEOMECANICA Y METODOS PARA ANALIZAR LA ESTABILIDAD DEL TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO - JULIACA'

UBICACION
 PUNTO: PUNTO
 CANTON: SAN ROMAN
 PROVINCIA: JULIACA



DIBUJO:
BACH. GRIMALDO PAREDES CHOQUE

PROYECCION:
UTM + WGS 84
ZONA 19 SUR

ESCALA INDICADA
FECHA:
MAYO DEL 2019

ANEXO 2-D
PLANO
SECCIONES

ANEXO 3:
PANEL FOTOGRAFICO



Foto 1. Delimitación del área de estudio de la cantera el Arbolito



Foto 2: Formación geológica de Grupo Mitu que presenta en la mayor parte del talud en la cantera el Arbolito



Foto 3: Formacion geologica grupo Cabanillas, donde predominan lutitas



Foto 4: Falla entre grupo Mitu y Grupo Cabanillas



Foto 5: Levantamiento topografico



Foto 6: Medicion de buzamiento con la brujula Brunton



Foto 7: Medicion de direccion de buzamiento con la brujula



Foto 8: toma de muestra de la roca intacta para el ensayo de laboratorio

ANEXO 4:
MAPEO GEOMECANICO

MAPEO GEOMECANICO RMR

MAPEO LINEAL

Nivel: 3866

Talud: Cantera el Arbolito

Litología: Arenisca Cuarzosa

Fecha: 05-04-2019

UBICACIÓN: CANTERA EL ARBOLITO - JULIACA

Registro N° 01		PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD DE LA CANTERA EL ARBOLITO							Hecho por: Bach. Grimaldo Paredes Choque							
									Observaciones							
ZONIFICACION	N°	Tipo de Discontinuidad	D: Diaclasas , F: Falla	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)	σc		Espaciamiento entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS (Mpa)
						Resistencia a la Compresión	RQD		Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
						15 12 7 4 2	20 17 13 8	20 15 10 8 5	6 4 2 1 0	6 5 4 3 2 1 0	6 5 3 1 0	6 4 2 1 0	6 5 3 1 0	15 10 7 4 0		
						1.- > 250 Mpa 2.- 100-250 Mpa 3.- 50-100 Mpa 4.- 25-50 Mpa 5.- < 25 Mpa	1.- 90-100% 2.- 75-90% 3.- 50-75% 4.- 25-50%	1.- >2 m 2.- 0.6-2 m 3.- 200-600 mm 4.- 60-200 mm 5.- < 60 mm	1.- < 1m 2.- 1-3 m 3.- 3-10 m 4.- 10-20 m 5.- > 20 m	1.- Cerrada 0 2.- Muy Angosta < 0.1 mm 3.- Angosta 0.1 - 1.0 mm 4.- Abierta 1.0 - 5.0 mm 5.- Muy abierta > 5.0 mm	1.- Muy rugoso 2.- Rugoso 3.- Ligeramente rugosa 4.- Lisa 5.- Muy lisa	1.- Ninguna 2.- Relleno duro <5mm 3.- Relleno duro >5mm 4.- Relleno blando <5mm 5.- Relleno blando >5mm	1.- No meteorizada 2.- Ligeramente 3.- Moderadamente 4.- Altamente meteorizada 5.- Descompuesta	1.- Completamente seco 2.- Húmedo 3.- Mojado 4.- Goteo 5.- Flujo	Coeficiente de la rugosidad de la junta resistencia a la compresion de la junta	
ZONA 1	1	D	42	256	83	77	400	0.8	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	12	70	
	2	D	42	246	75	77	510	2.4	Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	12	73	
	3	D	80	192	75	77	260	2.9	Muy angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	69	
	4	D	71	266	75	77	250	2.5	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	13	72	
	5	D	50	331	75	74	2000	2.5	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	13	74	
	6	D	44	235	75	81	390	1.5	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	11	73	
	7	D	84	195	75	74	1100	3	Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	12	74	
	8	D	56	305	75	84	300	2	Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	13	72	
	9	D	82	196	75	74	650	1.5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	73	
	10	D	57	280	75	74	350	2.8	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	12	72	
	11	D	77	180	75	74	410	3	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	14	72	
	12	D	80	235	75	77	750	3	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	71	
	13	D	54	284	75	77	420	3	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	12	72	
	14	D	59	309	75	74	340	2.8	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	9	74	
	15	D	63	164	75	88	420	2.5	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	12	73	
	16	D	70	189	75	81	2005	2	Muy Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	14	72	
	17	D	76	238	75	74	580	2	Angosta	Muy Rugoso	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	74	
	18	D	51	274	74	70	1800	1.5	Angosta	Muy Rugoso	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	72	
	19	D	66	66	74	74	310	1.5	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	74	
	20	D	80	205	74	77	680	2	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	12	72	

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espaciamiento entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 1	21	D	75	25	74	84	430	> 20	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	72
	22	D	85	30	74	81	520	5	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	70
	23	D	67	30	74	84	400	12	Abierta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	70
	24	D	62	20	74	91	800	> 20	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	11	72
	25	D	90	37	74	88	2020	> 20	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	71
	26	D	45	10	74	81	450	8	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	70
	27	D	30	53	74	84	480	3	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	10	73
	28	D	66	327	74	77	420	> 20	Muy Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	9	70
	29	D	90	6	74	77	400	12	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	10	69
	30	D	63	215	80	88	590	> 20	Muy Abierta	Rugosa	Duro>5mm	Moderado	Seco	11	70
	31	D	64	36	80	74	400	> 20	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	71
	32	D	61	112	80	74	180	15	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	13	70
	33	D	68	251	80	84	430	> 20	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	70
	34	D	76	106	80	84	420	> 20	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	13	72
	35	D	79	34	80	84	400	5	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	70
	36	D	69	45	80	84	120	> 20	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	70
	37	D	76	33	80	84	700	> 20	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	11	68
	38	D	65	28	80	84	650	4	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	14	70
	39	D	72	34	80	81	600	6	Cerrada	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	74
	40	D	69	42	80	71	280	15	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	12	68
	41	D	50	243	80	71	400	8	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	10	70
	42	D	54	128	80	71	300	> 20	Muy Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	14	72
	43	D	50	296	80	88	360	15	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	70
	44	D	77	215	80	88	310	6	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	70
	45	D	50	339	80	88	400	15	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	69
	46	D	46	297	76	91	200	> 20	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	70
	47	D	81	288	76	74	440	<1	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	70
	48	D	54	252	76	74	360	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	11	70

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 1	49	D	59	356	76	74	480	5	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	14	70
	50	D	56	244	76	74	400	<1	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	16	70
	51	D	45	314	76	77	150	2	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	14	69
	52	D	76	281	76	77	740	2	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	15	70
	53	D	4	279	76	77	350	2	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	14	73
	54	D	42	287	76	74	570	12	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	14	68
	55	D	53	158	76	74	300	4	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	70
	56	D	79	267	76	74	590	2	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	14	72
	57	D	54	301	76	91	360	5	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	14	70
	58	D	41	267	76	84	520	4	Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	15	69
	59	D	70	287	76	84	440	8	Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	16	70
	60	D	75	209	76	84	550	6	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	13	74
	61	D	88	204	76	81	720	12	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	14	72
	62	D	31	325	76	77	300	>20	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	14	71
	63	D	65	129	76	77	600	<1	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	7	72
	64	D	45	100	72	74	800	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	70
	65	D	71	12	72	74	640	15	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	70
	66	D	70	214	72	77	330	5	Muy Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	72
	67	D	77	319	72	74	400	7	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	71
	68	D	40	225	72	74	520	9	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	70
	69	D	52	355	72	70	500	6	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	73
	70	D	59	216	72	70	350	3	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	70
	71	D	54	330	72	84	280	2	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	7	69
	72	D	68	134	72	66	360	4	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	8	70
	73	D	41	260	72	66	440	<1	Muy Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	8	71
	74	D	42	291	72	84	400	12	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	9	70
	75	D	84	283	72	70	280	6	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	70
	76	D	89	276	72	70	600	8	Abierta	Lisa	Duro>5mm	Moderado	Seco	8	72
77	D	45	337	72	70	730	3	Abierta	Lisa	Duro>5mm	Moderado	Seco	9	70	
78	D	45	184	72	74	350	4	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	70	

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 2	1	D	65	290	72	74	180	7	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	68
	2	D	77	20	72	74	370	<1	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	70
	3	D	68	326	72	77	390	<1	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	74
	4	D	55	265	72	77	350	3	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	8	68
	5	D	54	320	72	70	430	>20	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	8	70
	6	D	60	5	68	70	400	4	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	8	68
	7	D	60	145	68	81	800	3	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	7	66
	8	D	75	305	68	81	590	>20	Muy angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	68
	9	D	56	267	68	84	300	11	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	65
	10	D	60	84	68	74	1300	12	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	68
	11	D	81	40	68	74	400	18	Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	67
	12	D	60	265	68	70	400	12	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	9	68
	13	D	81	324	68	70	520	6	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	8	68
	14	D	80	340	68	70	480	5	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	70
	15	D	66	344	68	74	300	7	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	7	68
	16	D	72	25	68	74	430	>20	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	67
	17	D	55	275	68	70	330	8	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	69
	18	D	70	235	68	84	240	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	69
	19	D	81	15	68	81	650	>20	Muy Abierta	Lig. Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	10	70
	20	D	72	43	68	81	300	>20	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	8	68
	21	D	79	43	68	77	1000	>20	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	9	68
	22	D	74	38	73	77	600	>20	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	8	72
	23	D	68	37	73	74	320	2	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	68
	24	D	82	32	73	74	450	3	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	68
	25	D	76	30	73	74	300	2	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	68
	26	D	60	31	73	81	370	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	65

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 2	27	D	61	24	73	81	200	3	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	13	64
	28	D	68	24	73	84	270	3	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	67
	29	D	67	17	73	77	350	7	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	69
	30	D	84	22	73	74	520	5	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	65
	31	D	76	14	73	74	150	6	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	9	66
	32	D	64	15	73	81	220	7	Angosta	Rugosa	Blando>5mm	Moderado	Seco	11	65
	33	D	52	17	73	81	480	5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	9	65
	34	D	74	11	73	81	280	12	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	7	64
	35	D	52	1	73	81	300	10	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	9	66
	36	D	47	335	73	81	250	5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	11	65
	37	D	66	337	73	74	380	<1	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	10	66
	38	D	76	330	73	74	380	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	9	68
	39	D	53	334	73	70	200	1	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	11	65
	40	D	39	327	74	70	420	5	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	68
	41	D	43	315	74	84	400	6	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	67
	42	D	63	317	74	84	210	5	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	11	65
	43	D	66	307	74	84	180	4	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	9	68
	44	D	31	314	74	70	800	8	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	65
	45	D	45	290	74	77	760	<1	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	67
	46	D	56	300	74	77	390	<1	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	9	64
	47	D	60	303	74	77	300	<1	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	9	65
	48	D	51	278	74	74	350	<1	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	10	66
49	D	69	290	74	74	230	<1	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	9	70	
50	D	79	283	74	74	240	1.5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	6	69	
51	D	51	236	74	70	400	1	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	73	
52	D	44	240	74	70	270	6	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	70	

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 2	53	D	52	247	74	77	410	13	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	68
	54	D	43	259	74	77	160	8	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	7	70
	55	D	48	264	74	84	230	4	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Moderado	Seco	11	73
	56	D	53	269	74	84	350	12	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	10	71
	57	D	57	262	74	81	500	>20	Angosta	Rugosa	Blando>5mm	Moderado	Seco	8	72
	58	D	51	278	74	81	540	5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	9	70
	59	D	66	286	74	77	700	>20	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	11	72
	60	D	80	284	74	84	300	5	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	70
	61	D	86	261	74	84	250	>20	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	71
	62	D	66	247	78	84	500	10	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	7	43
	63	D	53	269	78	74	450	<1	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	6	42
	64	D	75	234	78	74	320	>20	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	40
	65	D	61	217	78	74	190	<1	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	43
	66	D	60	211	78	74	460	2	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	42
	67	D	88	207	78	77	480	3	Muy Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	44
	68	D	82	192	78	77	350	2	Muy Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	7	42
	69	D	75	183	78	77	420	12	Muy Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	9	42
	70	D	77	203	78	74	680	4	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	10	42
	71	D	78	210	78	74	520	6	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	8	42
	72	D	73	213	78	74	740	10	Abierta	Rugosa	Duro>5mm	Moderado	Seco	7	42
	73	D	79	211	78	74	220	6	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	6	40
74	D	69	130	78	86	350	>20	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	9	43	
75	D	61	152	78	86	410	4	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	41	
76	D	57	161	78	66	260	>20	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	38	
77	D	56	133	78	66	690	8	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	7	42	
78	D	69	149	78	70	300	4	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	44	
79	D	79	142	78	70	730	2	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	43	

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 3	1	D	46	264	78	84	400	>20	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	69
	2	D	34	246	78	84	1600	6	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	14	68
	3	D	59	248	78	84	380	>20	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	67
	4	D	27	245	78	77	400	>20	Muy Abierta	Rugosa	Duro>5mm	Moderado	Seco	16	70
	5	D	74	46	74	77	320	15	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Moderado	Seco	13	69
	6	D	77	39	74	74	330	>20	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Moderado	Seco	13	70
	7	D	85	35	74	74	700	6	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	69
	8	D	79	27	74	77	3000	5	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	14	68
	9	D	62	43	74	81	550	7	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	13	71
	10	D	72	20	74	81	300	4	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	13	69
	11	D	80	26	74	84	400	>20	Muy Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	13	68
	12	D	60	44	74	84	900	3	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	13	69
	13	D	56	21	74	88	200	10	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	11	69
	14	D	53	9	74	77	380	3	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	68
	15	D	57	1	74	77	350	3	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	69
	16	D	80	319	74	81	300	7	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	15	68
	17	D	35	319	74	81	280	>20	Abierta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	14	69
	18	D	58	271	74	84	300	8	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	13	69
	19	D	39	234	74	88	280	>20	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	14	72
	20	D	59	271	74	84	800	2.5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	15	72
	21	D	71	240	74	70	180	1.5	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	13	74
	22	D	65	206	74	70	330	3	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	13	69
	23	D	77	194	74	74	400	2	Muy Abierta	Lig. Rugosa	Blando>5mm	Ligera	Seco	13	69
	24	D	82	184	74	74	300	1.5	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	73
	25	D	70	199	74	74	500	2.8	Cerrada	Lig. Rugosa	Blando>5mm	Ligera	Seco	11	69
	26	D	73	140	70	77	350	3	Angosta	Rugosa	Blando>5mm	Moderado	Seco	13	69
	27	D	62	136	70	88	240	3	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	13	69
	28	D	54	148	70	88	360	3	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	10	70
	29	D	47	251	70	84	200	2.8	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	12	72
	30	D	54	148	70	84	400	2.5	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	70

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 3	31	D	35	340	70	77	280	2	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	72
	32	D	56	339	70	77	600	2	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	10	70
	33	D	63	147	70	77	730	1.5	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	13	70
	34	D	79	130	70	77	300	1.5	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	9	70
	35	D	70	180	70	77	210	2	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	10	70
	36	D	61	254	70	70	370	> 20	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	13	70
	37	D	62	258	70	81	120	5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	70
	38	D	68	257	70	81	350	12	Angosta	Rugosa	Blando>5mm	Ligera	Seco	13	70
	39	D	29	279	70	81	330	> 20	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	70
	40	D	84	182	70	77	400	> 20	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	12	70
	41	D	65	156	84	77	800	8	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	70
	42	D	84	8	84	74	590	3	Angosta	Rugosa	Blando>5mm	Ligera	Seco	12	68
	43	D	61	234	84	74	300	> 20	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	69
	44	D	79	1	84	77	1300	12	Abierta	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	72
	45	D	85	48	84	77	400	> 20	Angosta	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	11	70
	46	D	75	42	84	74	400	> 20	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	70
	47	D	80	36	84	74	520	15	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	8	69
	48	D	79	30	84	74	480	<1	Muy Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	70
	49	D	70	29	84	81	300	<1	Angosta	Lig. Rugosa	Blando>5mm	Ligera	Seco	8	70
	50	D	65	41	84	81	250	1.5	Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	13	68
	51	D	57	37	84	81	330	1	Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	13	72
52	D	55	28	84	77	240	6	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	10	70	
53	D	71	16	84	77	1200	13	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	11	70	
54	D	81	19	84	84	300	8	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	68	
55	D	84	26	84	89	1000	4	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	6	68	
56	D	59	14	84	91	150	7	Muy Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	70	
57	D	48	37	84	84	150	10	Muy Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	68	
58	D	46	2	84	82	200	6	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	71	
59	D	45	325	72	76	250	5	Muy Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	7	65	

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 3	60	D	49	316	72	79	800	12	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	8	68
	61	D	51	305	72	82	1200	15	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	67
	62	D	71	309	72	77	200	4	Muy Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	68
	63	D	44	272	72	74	200	6	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	10	68
	64	D	50	257	72	74	250	5	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	9	72
	65	D	57	255	72	84	350	7	Muy Angosta	lisa	Ninguna	Ligera	Seco	8	68
	66	D	48	255	72	88	500	7	Muy Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	10	70
	67	D	37	254	72	74	450	5	Muy Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	8	68
	68	D	46	228	72	77	550	3	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	9	67
	69	D	56	237	72	77	520	4	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	8	68
	70	D	45	245	72	84	1300	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	8	68
	71	D	59	285	72	89	2600	2	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	10	70
	72	D	58	238	72	91	2500	3	Abierta	Muy Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	70
	73	D	78	187	72	84	2400	3	Muy Abierta	Muy Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	68
	74	D	72	192	72	82	1200	2	Muy Abierta	Muy Rugoso	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	72
	75	D	70	205	72	76	2000	3	Abierta	Muy Rugoso	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	70
	76	D	80	200	72	70	500	3	Muy abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	11	70
	77	D	75	211	72	77	450	3	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	9	68
	78	D	80	194	78	74	1200	2	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	6	68
	79	D	71	53	78	92	2200	2	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	70
	80	D	72	40	78	87	350	6	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	68
	81	D	70	38	78	92	400	7	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	71
	82	D	76	36	78	77	250	8	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	7	65
	83	D	71	37	78	77	500	5	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	68
	84	D	73	31	78	70	400	5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	67
	85	D	69	33	78	84	200	6	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	68
	86	D	64	32	78	66	1500	8	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	68
	87	D	67	27	78	61	1200	8	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	10	70
	88	D	64	24	78	88	150	9	Muy Angosta	Muy Rugoso	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	68

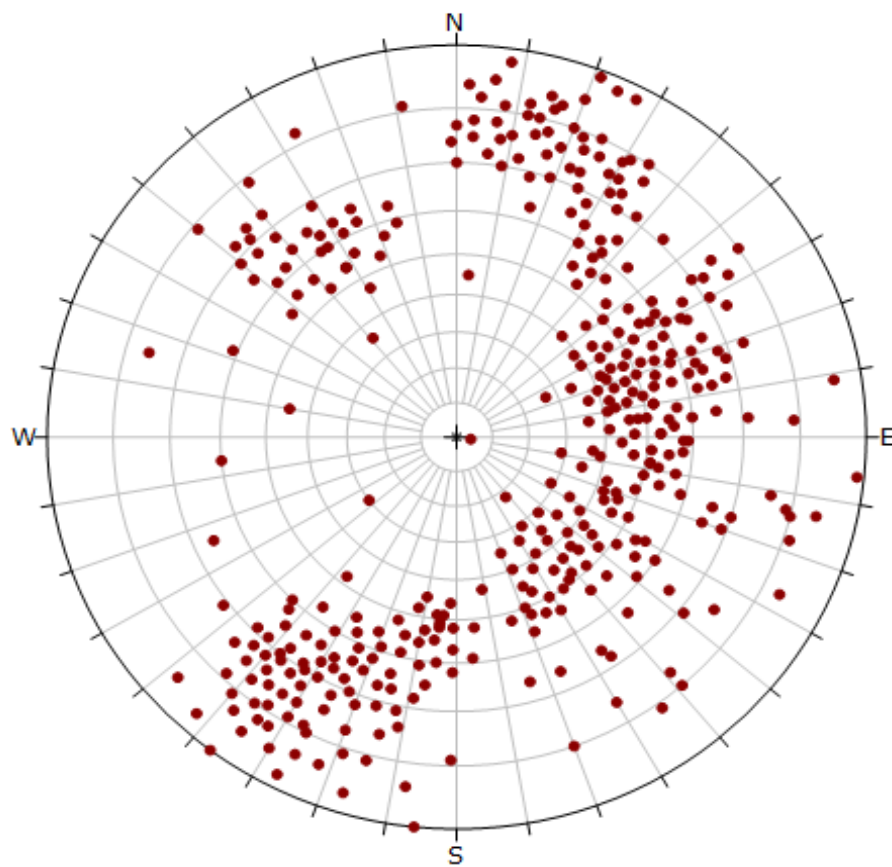
ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 4	1	D	70	22	78	81	200	8	Muy Angosta	Muy Rugoso	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	65
	2	D	59	19	78	70	1350	10	Cerrada	Muy Rugoso	Ninguna	Ligera	Seco	10	68
	3	D	49	6	78	74	350	14	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	7	65
	4	D	43	351	78	74	200	12	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	68
	5	D	40	338	78	73	400	5	Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	66
	6	D	67	14	78	88	340	6	Muy Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	9	65
	7	D	65	7	78	84	0.9	6	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	65
	8	D	49	4	78	82	300	7	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	65
	9	D	52	344	78	89	400	6	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	62
	10	D	52	338	78	74	500	8	Angosta	Lig. Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	7	65
	11	D	42	331	78	77	800	8	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	8	68
	12	D	44	320	78	81	500	9	Angosta	Rugosa	Duro>5mm	Ligera	Seco	8	65
	13	D	54	314	78	81	1200	8	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	65
	14	D	84	8	84	74	590	3	Angosta	Rugosa	Blando>5mm	Ligera	Seco	8	65
	15	D	61	234	84	74	300	> 20	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	65
	16	D	79	1	84	77	1300	12	Abierta	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	7	64
	17	D	85	48	84	77	400	> 20	Angosta	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	65
	18	D	75	42	84	74	400	> 20	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	65
	19	D	80	36	84	74	520	15	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	9	65
	20	D	79	30	84	74	480	<1	Muy Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	64
	21	D	70	29	84	81	300	<1	Angosta	Lig. Rugosa	Blando>5mm	Ligera	Seco	8	63
	22	D	65	41	84	81	250	1.5	Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	7	66
	23	D	57	37	84	81	330	1	Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	9	65
	24	D	55	28	84	77	240	6	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	7	65
	25	D	71	16	84	77	1200	13	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Moderado	Seco	6	64
	26	D	81	19	84	84	300	8	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	64
	27	D	84	26	84	89	1000	4	Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	7	65
	28	D	59	14	84	91	150	7	Muy Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	65

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espac. entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 4	29	D	48	37	84	84	150	10	Muy Angosta	Lisa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	65
	30	D	46	2	84	82	200	6	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	65
	31	D	45	325	72	76	250	5	Muy Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	69
	32	D	49	316	72	79	800	12	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	11	69
	33	D	51	305	72	82	1200	15	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	12	69
	34	D	71	309	72	77	200	4	Muy Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	12	67
	35	D	44	272	72	74	200	6	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	11	72
	36	D	50	257	72	74	250	5	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	12	68
	37	D	57	255	72	84	350	7	Muy Angosta	lisa	Ninguna	Ligera	Seco	11	69
	38	D	48	255	72	88	500	7	Muy Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	10	68
	39	D	37	254	72	74	450	5	Muy Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	11	69
	40	D	46	228	72	77	550	3	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	8	69
	41	D	56	237	72	77	520	4	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	7	69
	42	D	45	245	72	84	1300	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	12	68
	43	D	59	285	72	89	2600	2	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	8	68
	44	D	58	238	72	91	2500	3	Abierta	Muy Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	11	69
	45	D	78	187	72	84	2400	3	Muy Abierta	Muy Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	69
	46	D	72	192	72	82	1200	2	Muy Abierta	Muy Rugoso	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	70
	47	D	70	205	72	76	2000	3	Abierta	Muy Rugoso	Blando<5mm	Ligera	Seco	11	69
	48	D	80	200	72	70	500	3	Muy abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	73
	49	D	75	211	72	77	450	3	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	69
	50	D	80	194	78	74	1200	2	Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	12	73
	51	D	71	53	78	92	2200	2	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	7	69
	52	D	72	40	78	87	350	6	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	69
	53	D	70	38	78	92	400	7	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	11	69
	54	D	76	36	78	77	250	8	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	11	69
	55	D	71	37	78	77	500	5	Angosta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	11	72
	56	D	73	31	78	70	400	5	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	68

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espaciamiento entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 5	1	D	60	237	68	84	500	2	Cerrada	Rugosa	Ninguna	o meteorizada	Seco	4	40
	2	D	89	201	68	84	400	5	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Ninguna	o meteorizada	Seco	5	42
	3	D	85	186	68	84	300	5	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Ninguna	o meteorizada	Seco	6	42
	4	D	81	171	68	84	800	6	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	6	38
	5	D	88	188	68	84	600	3	Muy Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	7	40
	6	D	72	186	68	81	300	2	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	5	39
	7	D	83	197	68	82	900	5	Muy Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	8	41
	8	D	72	211	68	81	600	6	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	4	40
	9	D	74	197	68	81	700	8	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	8	42
	10	D	62	156	68	81	400	10	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	5	39
	11	D	71	135	68	77	200	>20	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	6	42
	12	D	61	132	68	77	200	5	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	6	43
	13	D	39	278	68	74	400	12	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	6	41
	14	D	49	287	68	74	800	>20	Abierta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	5	42
	15	D	68	208	68	74	520	>20	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	7	40
	16	D	47	151	68	77	200	8	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	5	38
	17	D	73	136	68	81	200	3	Muy Abierta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	6	41
	18	D	29	297	68	81	240	>20	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	42
	19	D	40	312	68	88	400	12	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	10	38
	20	D	40	251	68	84	210	>20	Muy abierta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	13	45
	21	D	47	276	68	77	450	>20	Cerrada	Lisa	Ninguna	Ligera	Seco	12	42
	22	D	66	238	68	77	180	15	Cerrada	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	11	39
	23	D	55	14	68	77	380	>20	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	11	42
	24	D	48	12	68	77	200	>20	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	13	42
	25	D	55	6	68	74	400	5	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	12	45
	26	D	61	9	68	74	2005	>20	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	9	43
	27	D	68	9	74	84	700	>20	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	8	42
	28	D	44	252	74	84	150	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	11	40
	29	D	50	250	74	84	600	6	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	43

ZONA	Nº	TIPO DE DISCON.	DIP	DIP DIR	σ_c	RQD	Espaciamiento entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea	JRC	JCS
					Resistencia a la Compresión			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración			
ZONA 5	30	D	47	238	74	84	1100	15	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	12	42
	31	D	61	240	74	84	600	8	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	10	44
	32	D	55	248	74	84	400	>20	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	9	42
	33	D	46	258	74	74	300	15	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	11	42
	34	D	64	254	74	77	460	6	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	12	42
	35	D	85	200	74	77	310	15	Muy Angosta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	42
	36	D	75	188	74	77	400	>20	Abierta	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	11	42
	37	D	76	199	74	77	200	<1	Muy Angosta	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	6	40
	38	D	69	195	74	74	440	4	Abierta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	43
	39	D	68	139	74	74	360	5	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	9	41
	40	D	65	145	74	77	950	<1	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	9	38
	41	D	64	140	74	81	400	2	Abierta	Lisa	Blando<5mm	Ligera	Seco	7	42
	42	D	56	152	74	84	1500	2	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	10	44
	43	D	38	320	74	88	900	2	Abierta	Lig. Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	9	43
	44	D	56	10	74	91	350	12	Muy Angosta	lisa	Ninguna	Ligera	Seco	5	43
	45	D	58	26	74	77	280	4	Cerrada	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	6	41
	46	D	62	1	74	77	300	2	Cerrada	Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	8	41
	47	D	50	282	74	74	600	5	Muy Abierta	Lisa	Ninguna	Moderado	Seco	8	42
	48	D	36	263	76	74	220	4	Abierta	Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	40
	49	D	65	258	76	88	520	8	Muy Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	10	38
	50	D	58	250	76	77	440	6	Muy Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Ligera	Seco	9	41
	51	D	63	197	76	74	2002	12	Angosta	Lig. Rugosa	Blando>5mm	Moderado	Seco	12	40
	52	D	65	264	76	74	300	>20	Angosta	Rugosa	Blando>5mm	Ligera	Seco	10	39
	53	D	87	17	76	77	600	<1	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	11	42
	54	D	35	284	76	74	1100	4	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Ligera	Seco	10	40
	55	D	73	243	76	66	180	15	Cerrada	Lig. Rugosa	Ninguna	Moderado	Seco	10	43
	56	D	65	218	76	88	330	5	Muy Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Moderado	Seco	13	41
	57	D	56	218	76	70	400	7	Angosta	Rugosa	Duro<5mm	Moderado	Seco	10	42
58	D	62	224	76	74	300	9	Angosta	Rugosa	Blando<5mm	Ligera	Seco	10	39	

ANEXO 5:
DIAGRAMA ESTEREOGRAFICOS



Symbol	Feature
●	Pole Vectors
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	385 (385 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: **EVALUACION GEOMECANICA Y METODOS PARA ANALIZAR LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA**

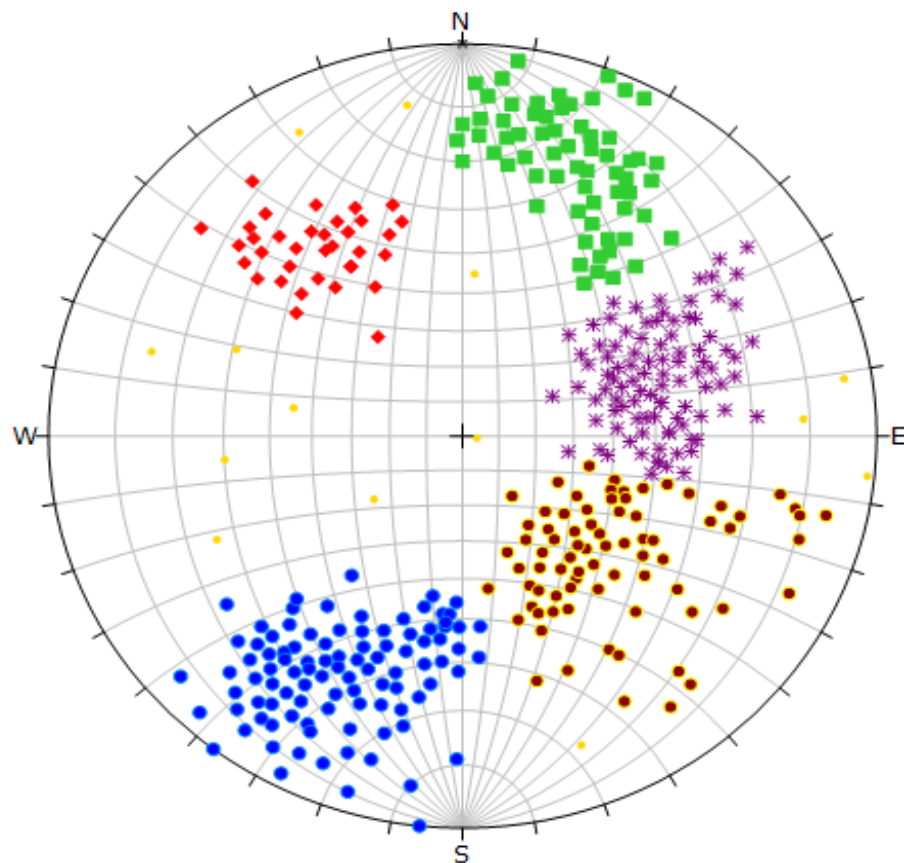
Descripción de análisis: **DIAGRAMA DE POLOS**

Drawn By: **Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE**

Company: **UNAP**

Date: **Julio 2019**

File Name: **ANEXO 5 - A**



Symbol	Set	Quantity
◆	1	35
■	2	65
*	3	96
●	4	77
●	5	98
●	[no data]	14

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	385 (385 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: EVALUACION GEOMECANICA Y METODOS PARA ANALIZAR LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA

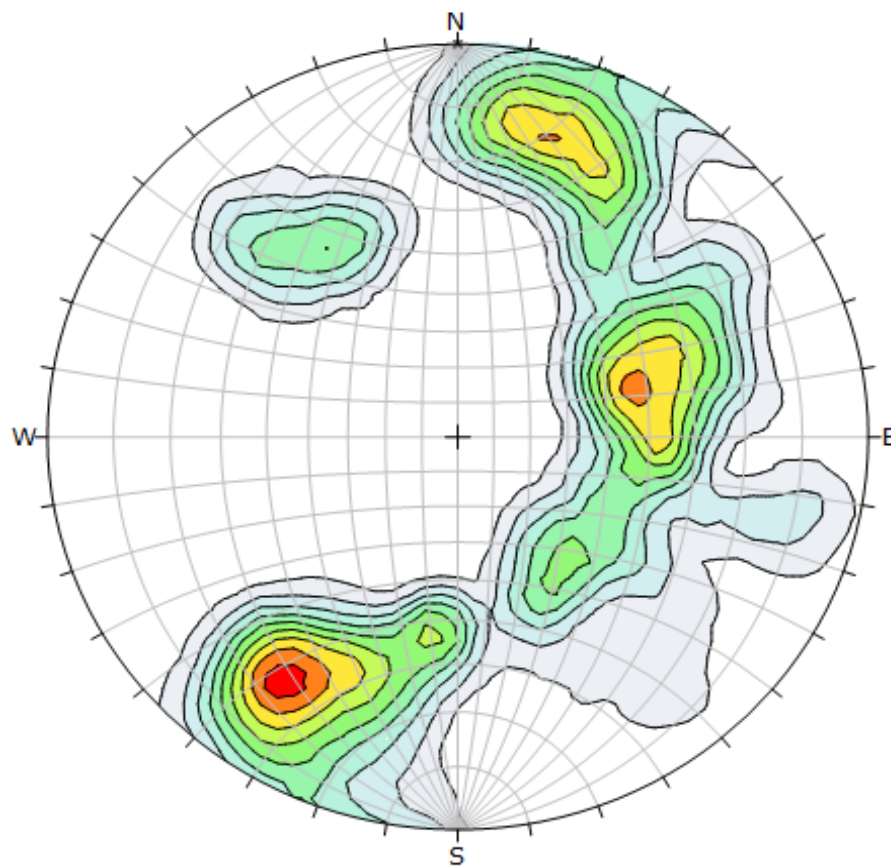
Descripción de análisis: DIAGRAMA DE POLOS POR FAMILIAS

Diseñado By: Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE

Company: UNAP

Date: Julio 2019

File Name: ANEXO 5 - B



Color	Density Concentrations
	0.00 - 0.55
	0.55 - 1.10
	1.10 - 1.65
	1.65 - 2.20
	2.20 - 2.75
	2.75 - 3.30
	3.30 - 3.85
	3.85 - 4.40
	4.40 - 4.95
	4.95 - 5.50
Maximum Density	5.22%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	385 (385 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: **EVALUACION GEOMECANICA Y METODOS PARA ANALIZAR LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA**

Descripción de análisis: **DIAGRAMA DE FRECUENCIAS**

Dirección By: **Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE**

Company: **UNAP**

Date: **Julio 2019**

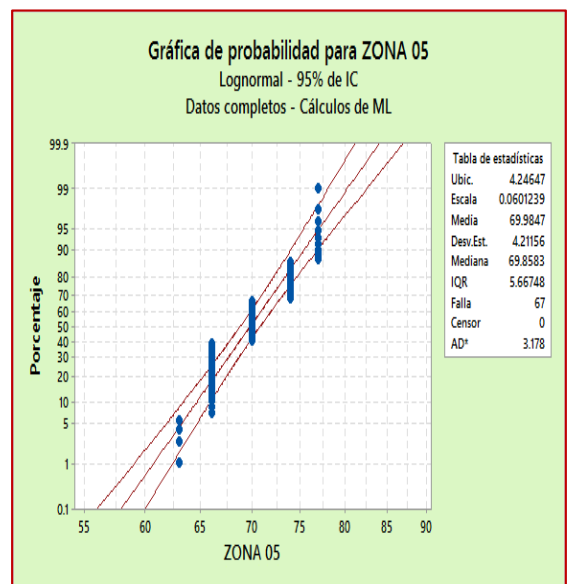
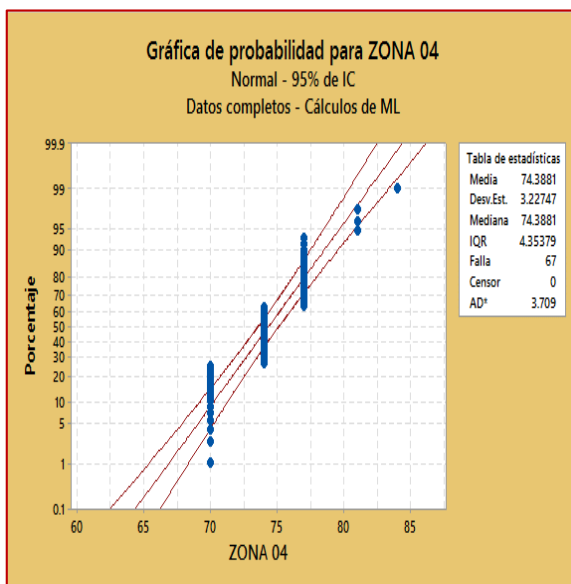
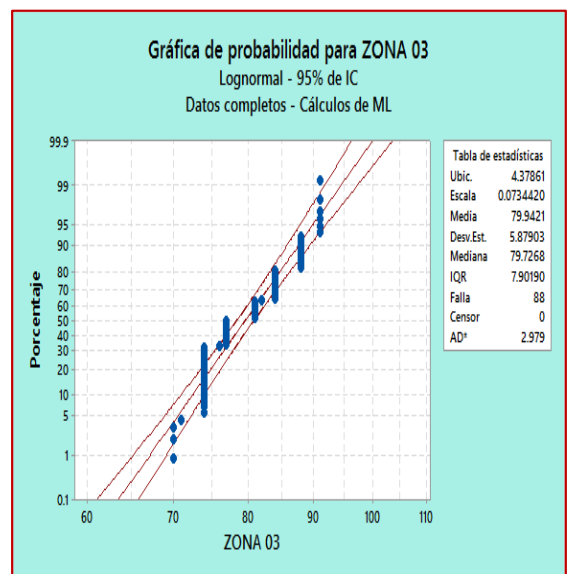
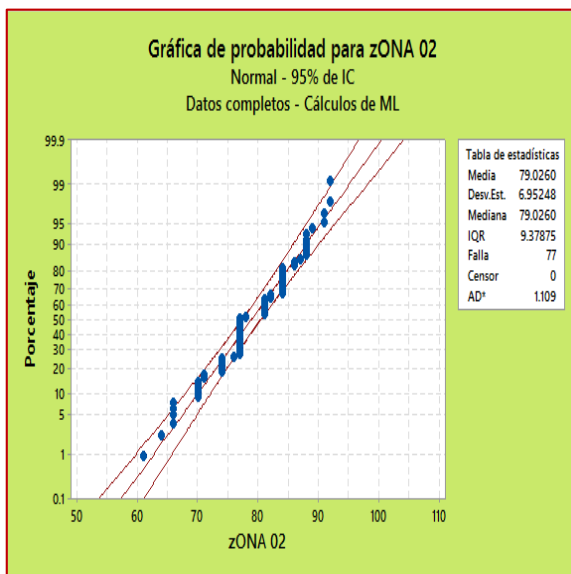
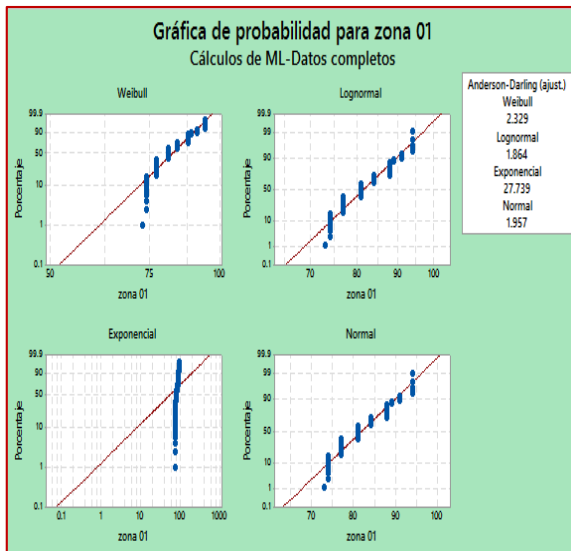
File Name: **ANEXO 5 - C**

ANEXO 6:
CLASIFICACIONES GEOMECHANICAS

ANEXO 6 - A:

**INDICE DE DESIGNACION DE LA CALIDAD
DE LA ROCA**

GRAFICOS ESTADISTICOS



ANEXO 6 – B:
CLASIFICACION GEOMECANICA RMR
BIENIAWSKI Y GSI

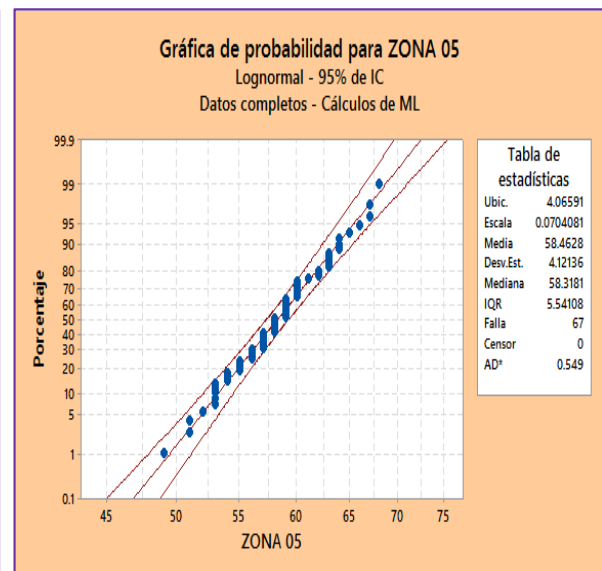
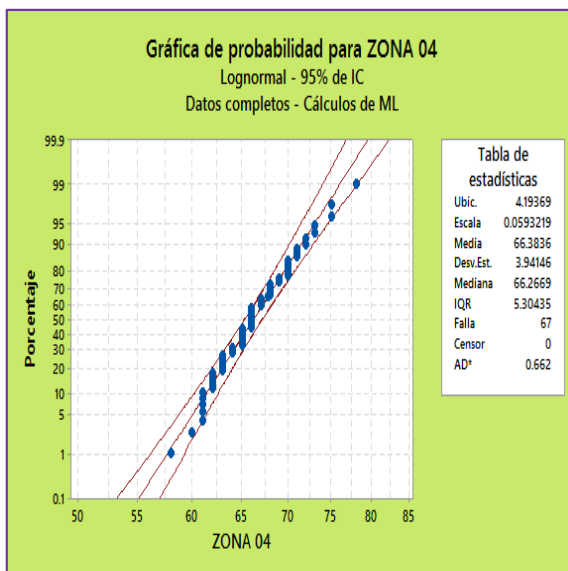
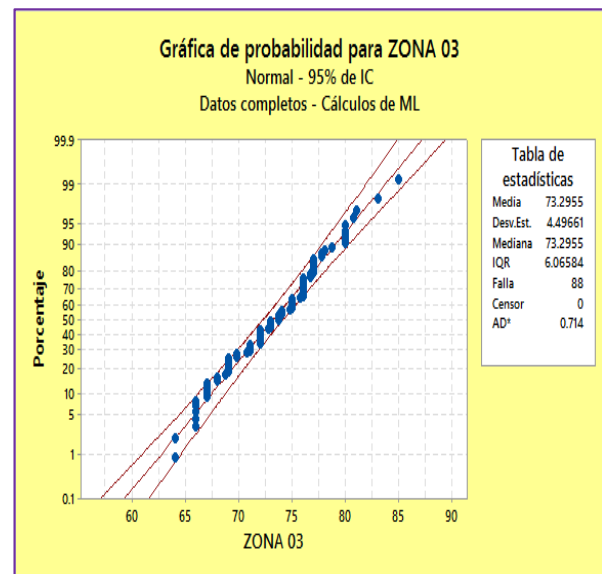
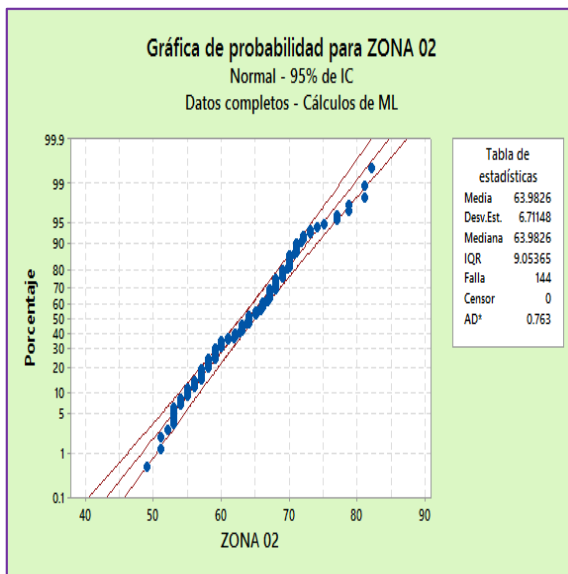
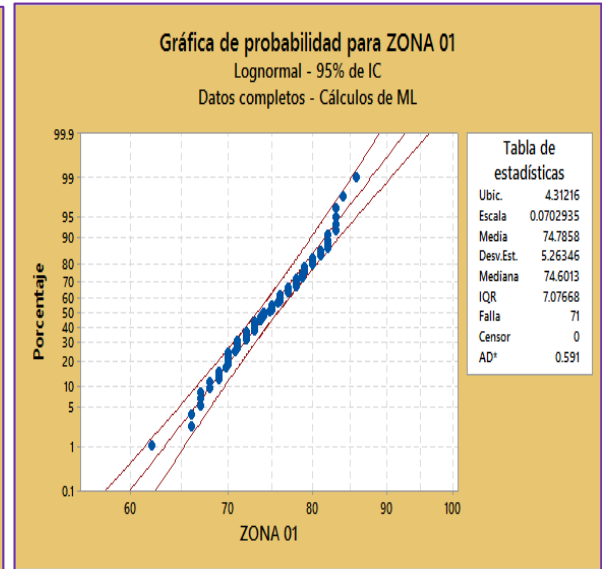
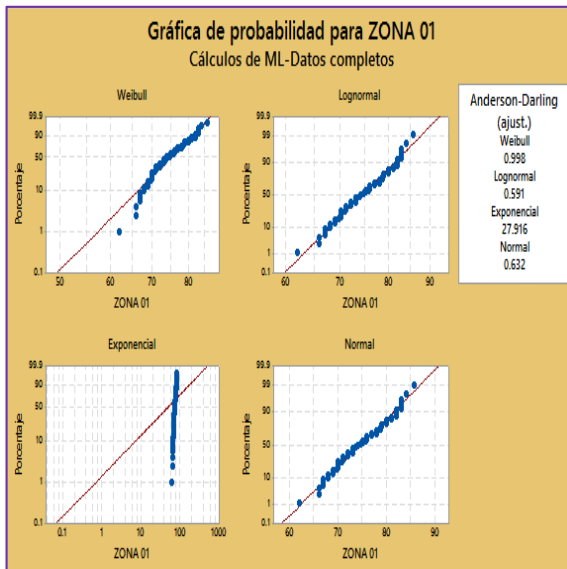
MAPEO GEOMECANICO RMR MAPEO LINEAL						Nivel: 3866		Talud: Cantera el Arbolito				CLASIFICACION GEOMECANICA																															
						Litología: Arenisca		Fecha: 05-04-2019																																			
Registro Nº 01						Hecho por: Bach. Grimaldo Paredes Choque								Observaciones																													
ZONIFICACION	Nº	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)	σc					CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					RMR	GSI																												
				Resistencia a la Compresión					Espaciamiento entre Discontinuidad	Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno			Alteración	Agua Subterránea																										
				RQD																																							
				15	12	7	4	2	20	17	13	8	20			15	10	8	5	6	4	2	1	0	6	5	3	1	0	6	4	2	1	0	6	5	3	1	0	15	10	7	4
1.- > 250 Mpa	2.- 100-250 Mpa	3.- 50-100 Mpa	4.- 25-50 Mpa	5.- < 25 Mpa	1.- 90-100%	2.- 75-90%	3.- 50-75%	4.- 25-50%	1.- >2 m	2.- 0.6-2 m	3.- 200-600 mm	4.- 60-200 mm	5.- < 60 mm	1.- < 1m	2.- 1-3 m	3.- 3-10 m	4.- 10-20 m	5.- > 20 m	1.- Cerrada 0	2.- Muy Angosta < 0.1 mm	3.- Angosta 0.1 - 1.0 mm	4.- Abierta 1.0 - 5.0 mm	5.- Muy abierta > 5.0 mm	1.- Muy rugoso	2.- Rugoso	3.- Ligeramente rugosa	4.- Lisa	5.- Muy lisa	1.- Ninguna	2.- Relleno duro <5mm	3.- Relleno duro >5mm	4.- Relleno blando <5mm	5.- Relleno blando >5mm	1.- No meteorizada	2.- Ligeramente	3.- Moderadamente	4.- Altamente meteorizada	5.- Descompuesta	1.- Completamente seco	2.- Húmedo	3.- Mojado	4.- Goteo	5.- Flujo
ZONA 1	1	42	256	9	15	13	6	4	3	4	5	15	74	69																													
	2	42	246	9	15	13	4	4	1	4	5	15	70	65																													
	3	80	192	9	15	10	4	5	5	1	5	15	69	64																													
	4	71	266	9	15	10	4	6	1	6	3	15	69	64																													
	5	50	331	9	14	18	4	6	3	6	3	15	78	73																													
	6	44	235	9	16	10	4	6	3	6	5	15	74	69																													
	7	84	195	9	14	18	4	4	1	4	5	15	74	69																													
	8	56	305	9	16.75	10	4	4	1	4	5	15	69	64																													
	9	82	196	9	14	15	4	4	5	1	5	15	72	67																													
	10	57	280	9	14	10	4	4	5	4	5	15	70	65																													
	11	77	180	9	14	13	6	5	3	1	5	15	71	66																													
	12	80	235	9	15	15	6	5	3	1	5	15	74	69																													
	13	54	284	9	15	13	4	4	5	4	3	15	72	67																													
	14	59	309	9	14	10	4	4	5	4	3	15	68	63																													
	15	63	164	9	17	13	4	4	3	1	3	15	69	64																													
	16	70	189	9	16	20	4	5	1	1	3	15	74	69																													
	17	76	238	9	14	13	4	4	6	1	5	15	71	66																													
	18	51	274	9	14	18	4	4	6	1	5	15	76	71																													
	19	66	66	9	14	10	4	4	3	1	5	15	65	60																													
	20	80	205	9	15	15	4	4	5	4	5	15	76	71																													

ZONIFICACION	Nº	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)	σc		Espaciamiento entre Discontinuidad	CONDICIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterránea		CLASIFICACION GEOMECANICA																								
				Resistencia a la Compresión			RQD	Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteración	15	10	7	4	0	RMR	GSI																			
				15	12															20	17	13	8	20	15	10	8	5	6	4	2	1	0	6	5	3	1	0
				7	4															2	17	13	8	20	15	10	8	5	6	4	2	1	0	6	5	3	1	0
1.- > 250 Mpa 2.- 100-250 Mpa 3.- 50-100 Mpa 4.- 25-50 Mpa 5.- < 25 Mpa		1.- 90-100% 2.- 75-90% 3.- 50-75% 4.- 25-50%		1.- >2 m 2.- 0.6-2 m 3.- 200-600 mm 4.- 60-200 mm 5.- < 60 mm		1.- < 1m 2.- 1-3 m 3.- 3-10 m 4.- 10-20 m 5.- > 20 m		1.- Cerrada 0 2.- Muy Angosta < 0.1 mm 3.- Angosta 0.1 - 1.0 mm 4.- Abierta 1.0 - 5.0 mm 5.- Muy abierta > 5.0 mm		1.- Muy rugoso 2.- Rugoso 3.- Ligeramente rugosa 4.- Lisa 5.- Muy lisa		1.- Ninguna 2.- Relleno duro <5mm 3.- Relleno duro >5mm 4.- Relleno blando <5mm 5.- Relleno blando >5mm		1.- No meteorizada 2.- Ligeramente 3.- Moderadamente 4.- Altamente meteorizada 5.- Descompuesta		1.- Completamente seco 2.- Húmedo 3.- Mojado 4.- Goteo 5.- Flujo																						
ZONA 1	21	75	25	9	16.75	13	2	4	3	1	5	15	69	64																								
	22	85	30	9	16	13	2	4	3	4	5	15	71	66																								
	23	67	30	9	16.75	13	1	1	3	4	5	15	68	63																								
	24	62	20	9	18	18	0	1	3	1	5	15	70	65																								
	25	90	37	9	17	20	0	6	3	6	5	15	81	76																								
	26	45	10	9	16	13	2	6	3	6	5	15	75	70																								
	27	30	53	9	16.75	13	4	6	3	6	3	15	76	71																								
	28	66	327	9	15	13	0	5	5	4	3	15	69	64																								
	29	90	6	9	15	13	1	6	1	6	3	15	69	64																								
	30	63	215	9	17	13	2	0	5	2	3	15	66	61																								
	31	64	36	9	14	13	0	6	5	6	5	15	73	68																								
	32	61	112	9	14	8	1	6	5	6	5	15	69	64																								
	33	68	251	9	16.75	13	0	6	3	6	5	15	74	69																								
	34	76	106	9	16.75	13	0	4	3	4	5	15	70	65																								
	35	79	34	9	16.75	13	2	4	3	4	5	15	72	67																								
	36	69	45	9	16.75	8	0	4	5	4	5	15	67	62																								
	37	76	33	9	16.75	15	0	6	5	6	3	15	76	71																								
	38	65	28	9	16.75	15	2	6	5	6	3	15	78	73																								
	39	72	34	9	16	15	2	6	3	1	5	15	72	67																								
	40	69	42	9	14	10	1	6	3	6	5	15	69	64																								
	41	50	243	9	14	13	2	5	3	2	5	15	68	63																								
	42	54	128	9	14	10	2	5	5	2	5	15	67	62																								
	43	50	296	9	17	10	1	6	5	6	5	15	74	69																								
	44	77	215	9	17	10	2	6	3	6	5	15	73	68																								
	45	50	339	9	17	13	1	4	3	1	5	15	68	63																								
	46	46	297	9	18	10	0	4	3	1	5	15	65	60																								
	47	81	288	9	14	13	6	4	3	1	5	15	70	65																								
	48	54	252	9	14	10	2	6	3	6	3	15	68	63																								

ANEXO 6 – C:

GRAFICOS ESTADISTICOS PARA LA

CLASIFICACION RMR DE BIENIAWSKI

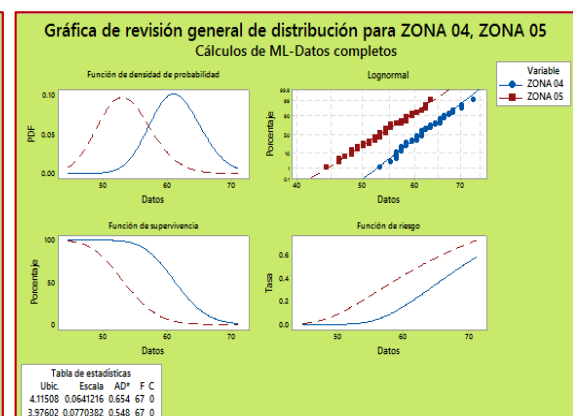
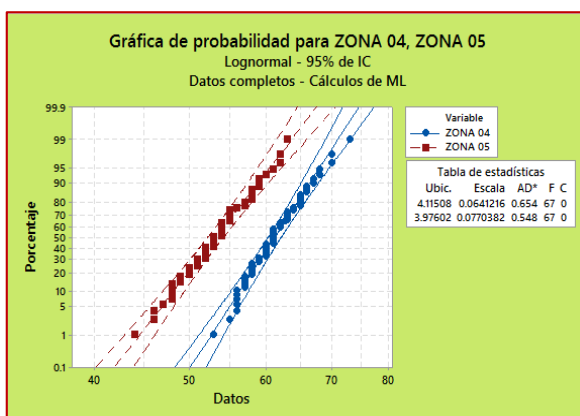
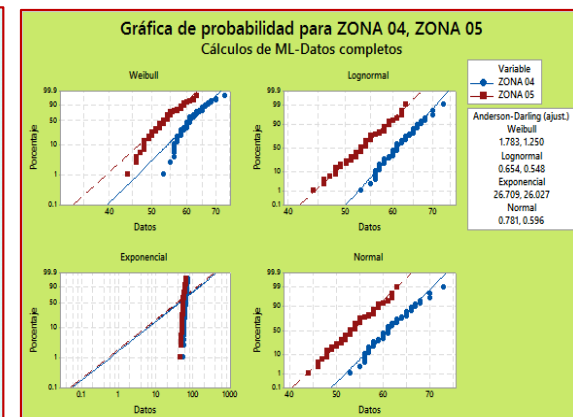
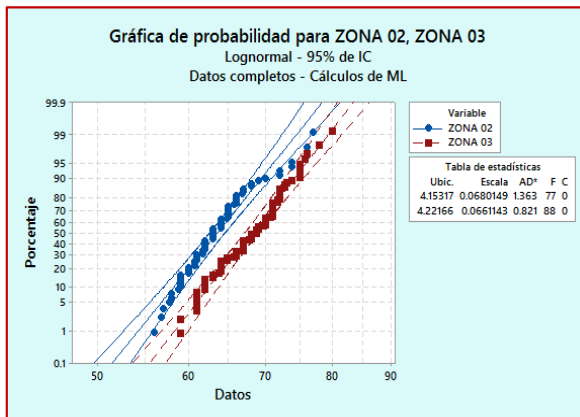
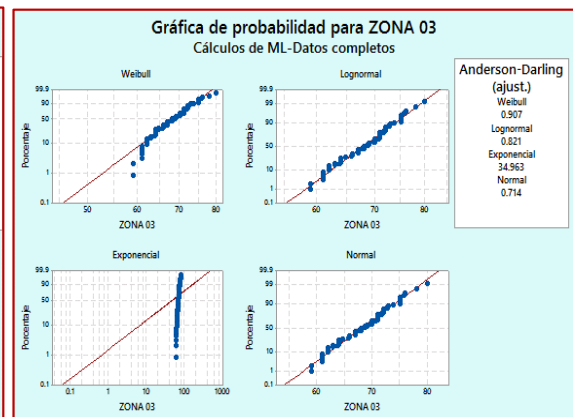
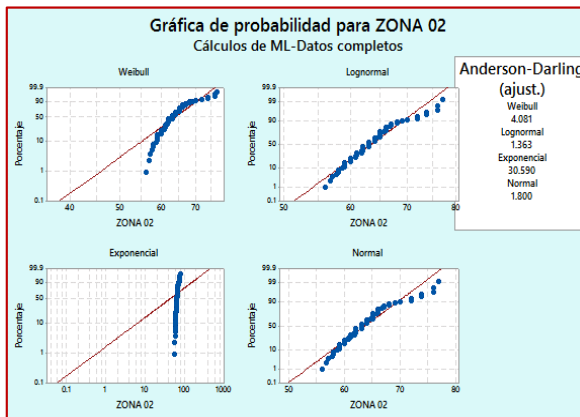
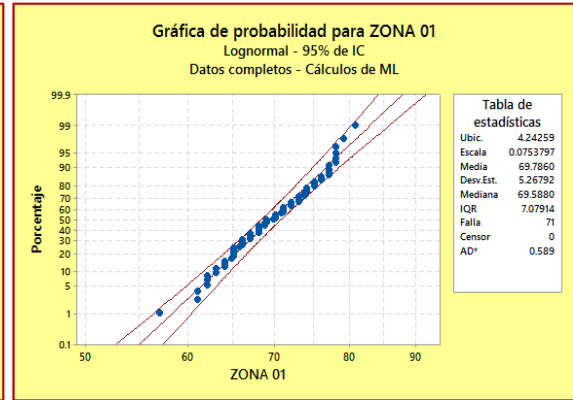
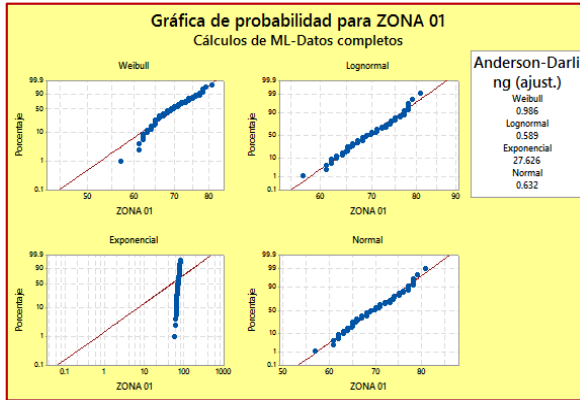


ANEXO 6 – D:

VALORES ESTADISTICOS PARA LA

CLASIFICACION GEOMECANICA POR EL

METODO INDICE GSI



ANEXO 7:
CRITERIO DE RESISTENCIA DEL MACIZO
ROCOSO

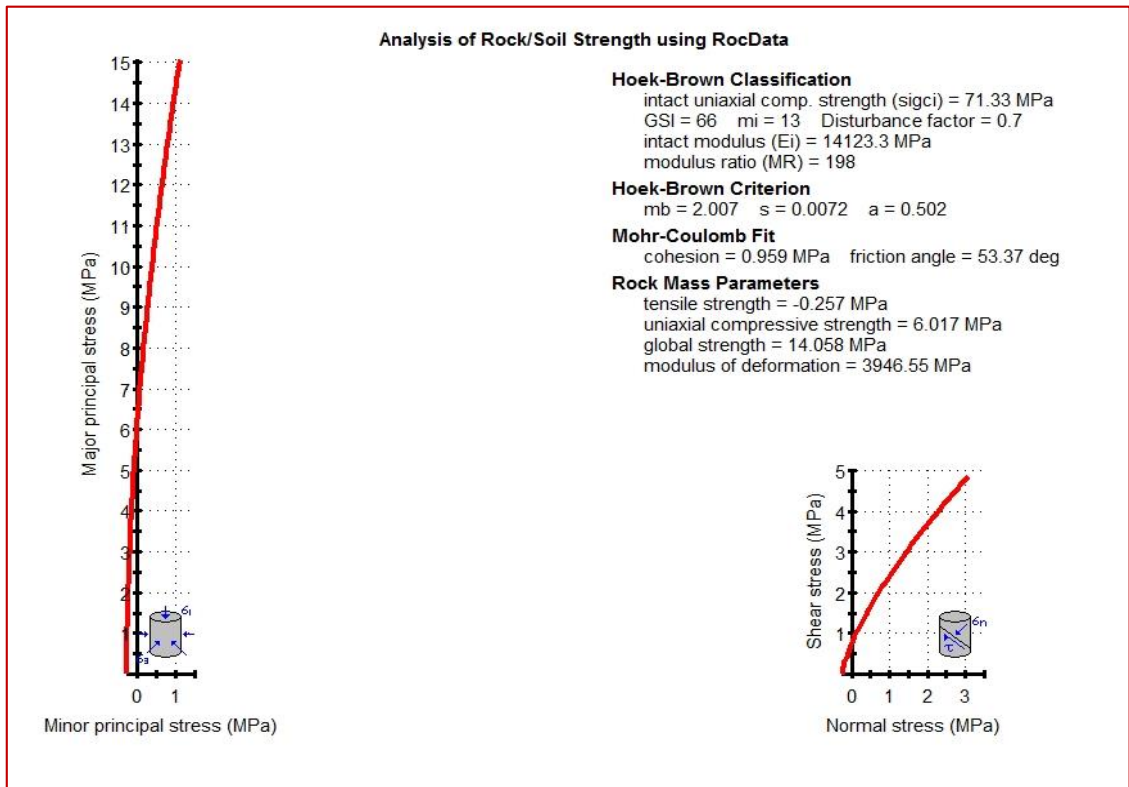


Imagen 1: resistencia del macizo rocoso en la zona 2

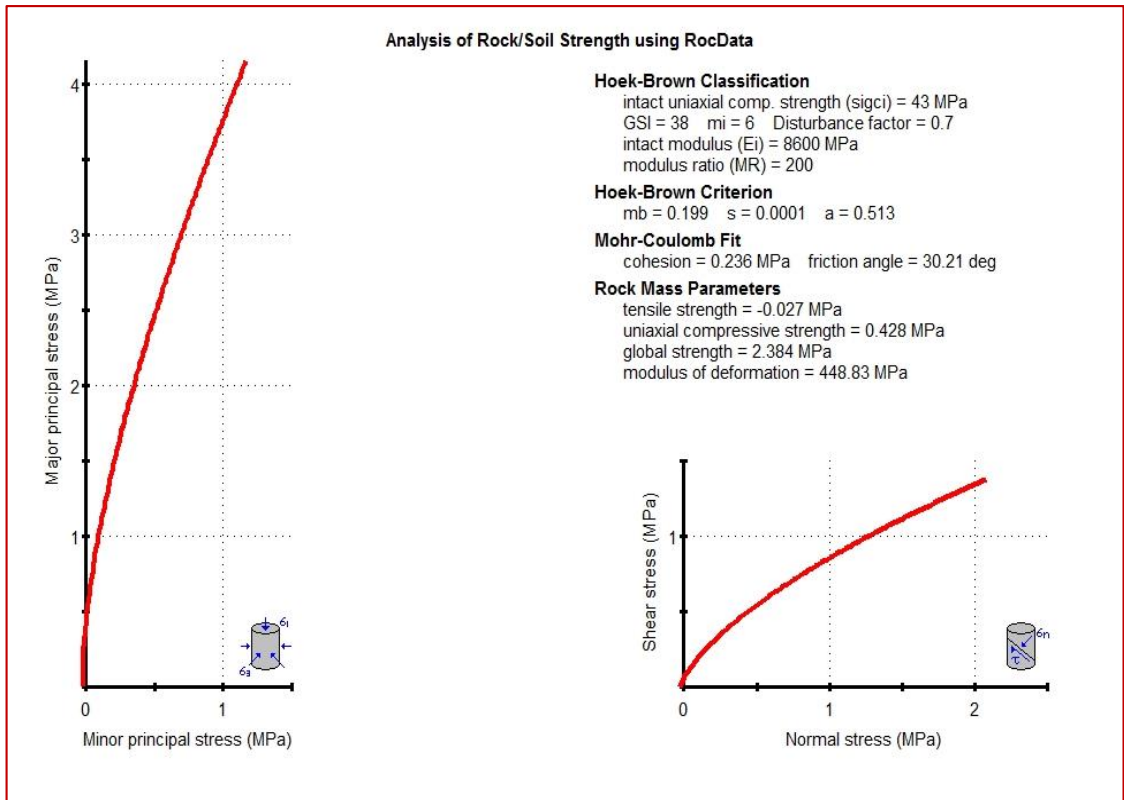


Imagen 2: resistencia del macizo rocoso en la zona 5

ANEXO 8:

**CRITERIO DE RESISTENCIA DE LAS
DISCONTINUIDADES**

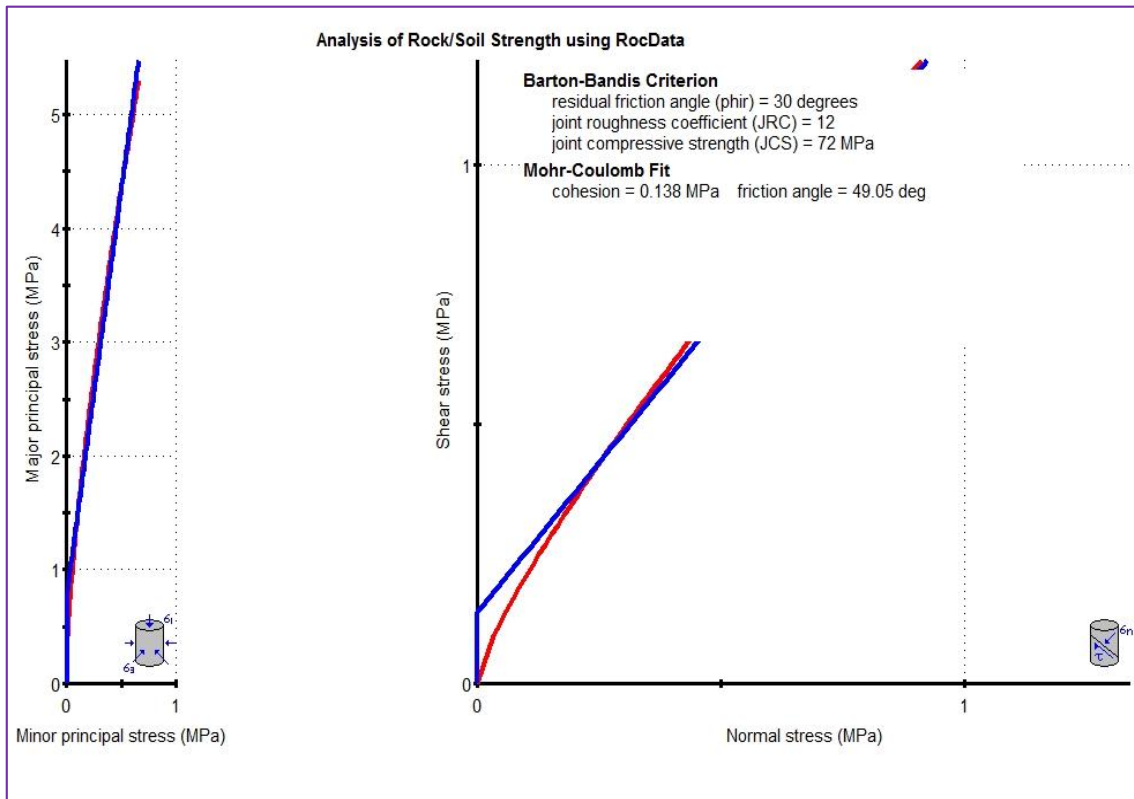


Imagen 3: resistencia de la discontinuidad en la zona 1 familia 1

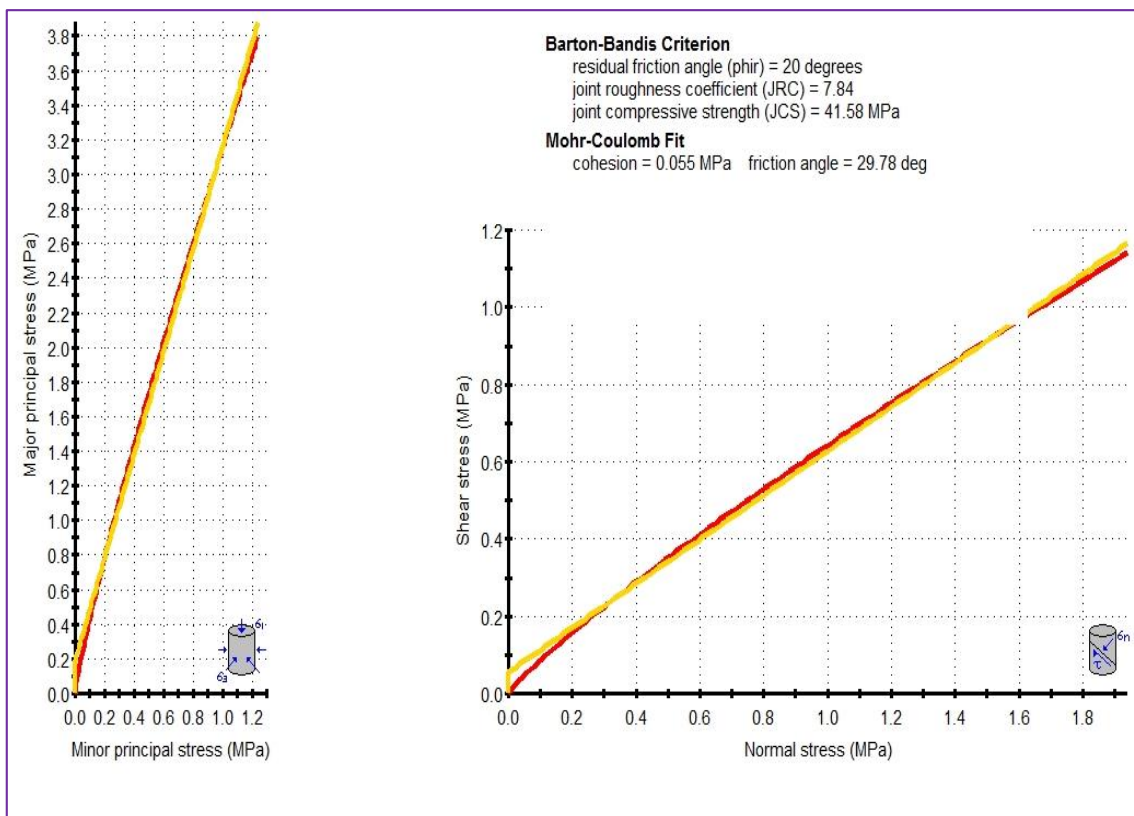


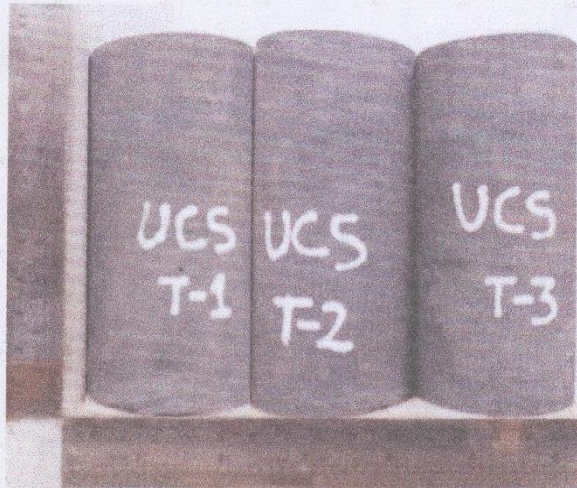
Imagen 4: Resistencia de la discontinuidad en la zona 5 familia 3

ANEXO 9:
RESULTADOS DE LABORATORIO

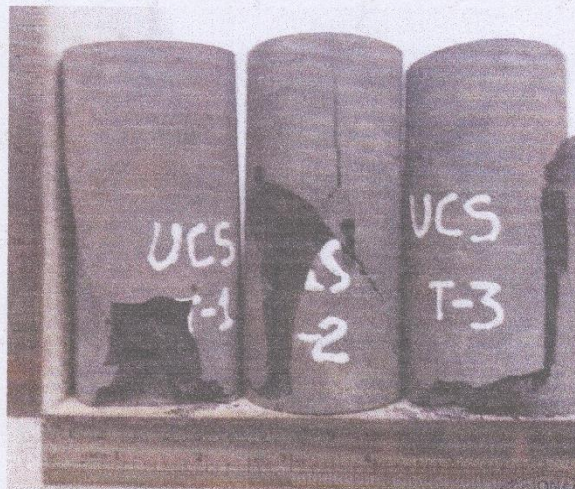


FOTOS
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN NÚCLEOS DE ROCA

ANTES



DESPÚES



OBSERVACIÓN:

- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- Prohibida su reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del Laboratorio de Geotecnia y Mecánica de Rocas.
- Los resultados no pueden ser utilizados como certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



 M.Sc. Ing. Lucio Quea Guierrez

 JEFE DE LABORATORIO

 GEOTECNIA Y MECÁNICA DE ROCAS




ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D 2938-95, obteniéndose los siguientes resultados:

ID	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Relación L/D	Carga (Kg-f)	UCS (MPa)	Tipo de Rotura	Observaciones
ARBOLITO - UCS - 01	3.80	7.74	11.341	2.0	8320.0	71.94	matriz	--
ARBOLITO - UCS - 02	3.81	7.88	11.401	2.1	3080.0	26.49	fractura	--
ARBOLITO - UCS - 03	3.81	7.97	11.401	2.1	7130.0	61.33	matriz	--
Numero de resultados						3		
Valor máximo, MAX						71.94		
Valor mínimo, MIN						26.49		
Mediana, MED						61.33		
Valor promedio, MEAN						53.26		
Desviación estándar, SDEV						23.78		
Coefficiente de variación, CV						-1.35		




Dr. E. Alfredo Cámac Torres
JEFE DE LABORATORIO
FIM - UNA - PUNO

Dirección: Av. Floral 1153 - Ciudad Universitaria - Pab. Ing. de Minas - Puno
Teléfono fijo: 051- 366193:
E-mail: unaminas@gmail.com
Web: <http://web.unap.edu.pe/web4/minas>



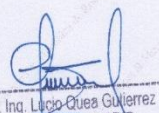
ENSAYO TILT TEST DE NÚCLEOS DE ROCA

INFORME No : 031-2019-LG&MR-FIM-UNA-PUNO.
REFERENCIA : ASTM D 3148, D 2938.
FECHA DE EMISIÓN: 13 DE JUNIO DE 2019
SOLICITADO POR : BACH. GRIMALDO PAREDES CHOQUE.
PROYECTO : EVALUACION GEOMECANICA Y METODOS DE ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD CANTERA ARBOLITO.
UBICACIÓN : JULIACA.
MUESTRA : MUESTRA 01
TÉCNICO : ING. SC. OSCAR A. CAHUANA CONDORI & ING. SC. IVAN LAURA NINA.
RESPONSABLE : MSC. ING. LUCIO QUEA GUTIERREZ

Los ensayos se realizaron según el método sugerido de la ISRM, obteniéndose los siguientes resultados:

ID-MUESTRA	PRUEVA - 01	PRUEVA - 02	PRUEVA - 03	PRUEVA - 04	PRUEVA - 05	PROMEDIO α	PROMEDIO CORREGIDO \emptyset BASICO
	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	$\alpha 4$	$\alpha 5$		
MUESTRA 01	31	30	31	30	29	30	34




M.Sc. Ing. Lucio Quea Gutierrez
JEFE DE LABORATORIO
GEOTECNIA Y MECÁNICA DE ROCAS



ENSAYO COMPRESIÓN SIMPLE DE NÚCLEOS DE ROCA

INFORME No : 031-2019-LG&MR-FIM-UNA-PUNO.
 REFERENCIA : ASTM D 3148, D 2938.
 FECHA DE EMISIÓN: 13 DE JUNIO DE 2019
 SOLICITADO POR : BACH. GRIMALDO PAREDES CHOQUE.
 PROYECTO : EVALUACION GEOMECANICA Y METODOS DE ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD CANTERA ARBOLITO.
 UBICACIÓN : JULIACA.
 MUESTRA : MUESTRA 01
 TÉCNICO : ING. SC. OSCAR A. CAHUANA CONDORI & ING. SC. IVAN LAURA NINA.
 RESPONSABLE : MSC. ING. LUCIO QUEA GUTIERREZ

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D 3148, D 2938, obteniéndose los siguientes resultados:

ID	Díámetro	Altura	Área	Relación	Carga	Factor de corrección		UCS	UCS	UCS	Tipo de Rotura	Observaciones
	(cm)	(cm)	(cm ²)	L/D	(Kg-f)	Relación D/L (PROTODYAKONOV)	Por diámetro (Block & Brown, 1998)	(MPa)	(MPa)	(Kg-f/cm ²)		
UCS-01	3.83	7.83	11.52	2.04	5820.0	1.00	0.95	49.54	47.10	480.24	matriz	--
UCS-02	3.81	7.82	11.40	2.05	4390.0	1.00	0.95	37.76	35.88	365.85	matriz	--
UCS-03	3.81	7.81	11.40	2.05	5010.0	1.00	0.95	43.09	40.94	417.44	matriz	--
Numero de resultados								3	3	3		
Valor máximo, MAX								49.54	47.10	480.24		
Valor mínimo, MIN								37.76	35.88	365.85		
Mediana, MED								43.09	40.94	417.44		
Valor promedio, MEAN								43.47	41.30	421.18		
Desviación estándar, SDEV								5.90	5.62	57.29		
Coeficiente de variación, CV								0.28	0.29	0.29		

OBSERVACIÓN:

- Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.
- Prohibida su reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del Laboratorio de Geotecnia & Mecánica de Rocas.
- Los resultados no pueden ser utilizados como certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



ENSAYO PROPIEDADES FÍSICAS DE MUESTRAS DE ROCA

INFORME No : 031-2019-LG&MR-FIM-UNA-PUNO.
 REFERENCIA : ISRM
 FECHA DE EMISIÓN: 13 DE JUNIO DE 2019
 SOLICITADO POR : BACH. GRIMALDO PAREDES CHOQUE
 PROYECTO : EVALUACION GEOMECANICA Y METODOS DE ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD CANTERA ARBOLITO.
 UBICACIÓN : JULIACA.
 MUESTRA : MUESTRA 01
 TÉCNICO : ING. SC. OSCAR A. CAHUANA CONDORI & ING. SC. IVAN LAURA NINA.
 RESPONSABLE : MSC. ING. LUCIO QUEA GUTIERREZ

Los ensayos se realizaron según la norma ISRM, obteniéndose los siguientes resultados:

Tara	Peso húmedo (g)	Peso seco (g)	Peso seco + parafina (g)	Peso parafina (g)	Peso sumergido (g)	Densidad parafina (g/cm ³)	Volumen parafina (cm ³)	Volumen muestra (cm ³)	Densidad seca (g/cm ³)	Porosidad aparente (%)	Peso específico aparente (KN/m ³)
A	292.07	241.70	262.46	20.76	141.98	0.88	23.59	96.89	2.49	48.80	24.46
B	327.57	260.23	280.02	19.79	154.05	0.88	22.49	103.48	2.51	69.68	24.66
C	248.16	199.65	216.00	16.35	117.60	0.88	18.58	79.82	2.50	38.72	24.53
D	305.56	256.53	271.71	15.18	153.50	0.88	17.25	100.96	2.54	49.50	24.92
E	253.34	184.47	202.68	18.21	109.07	0.88	20.69	72.92	2.53	50.22	24.81
Numero de resultados									5	5	5
Valor máximo, MAX									2.54	69.68	24.92
Valor mínimo, MIN									2.49	38.72	24.46
Mediana, MED									2.51	49.50	24.66
Valor promedio, MEAN									2.52	51.39	24.67
Desviación estándar, SDEV									0.02	11.26	0.19
Coeficiente de variación, CV									0.23	1.19	0.23



[Handwritten Signature]
 M.Sc. Ing. Lucio Quea Gutierrez
 JEFE DE LABORATORIO
 GEOTECNIA Y MECÁNICA DE ROCAS

ANEXO 10:

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD

METODOS EMPIRICOS

ANEXO 10 - A:

**CUADRO ALTURA DEL TALUD VS ANGULO
DEL TALUD**

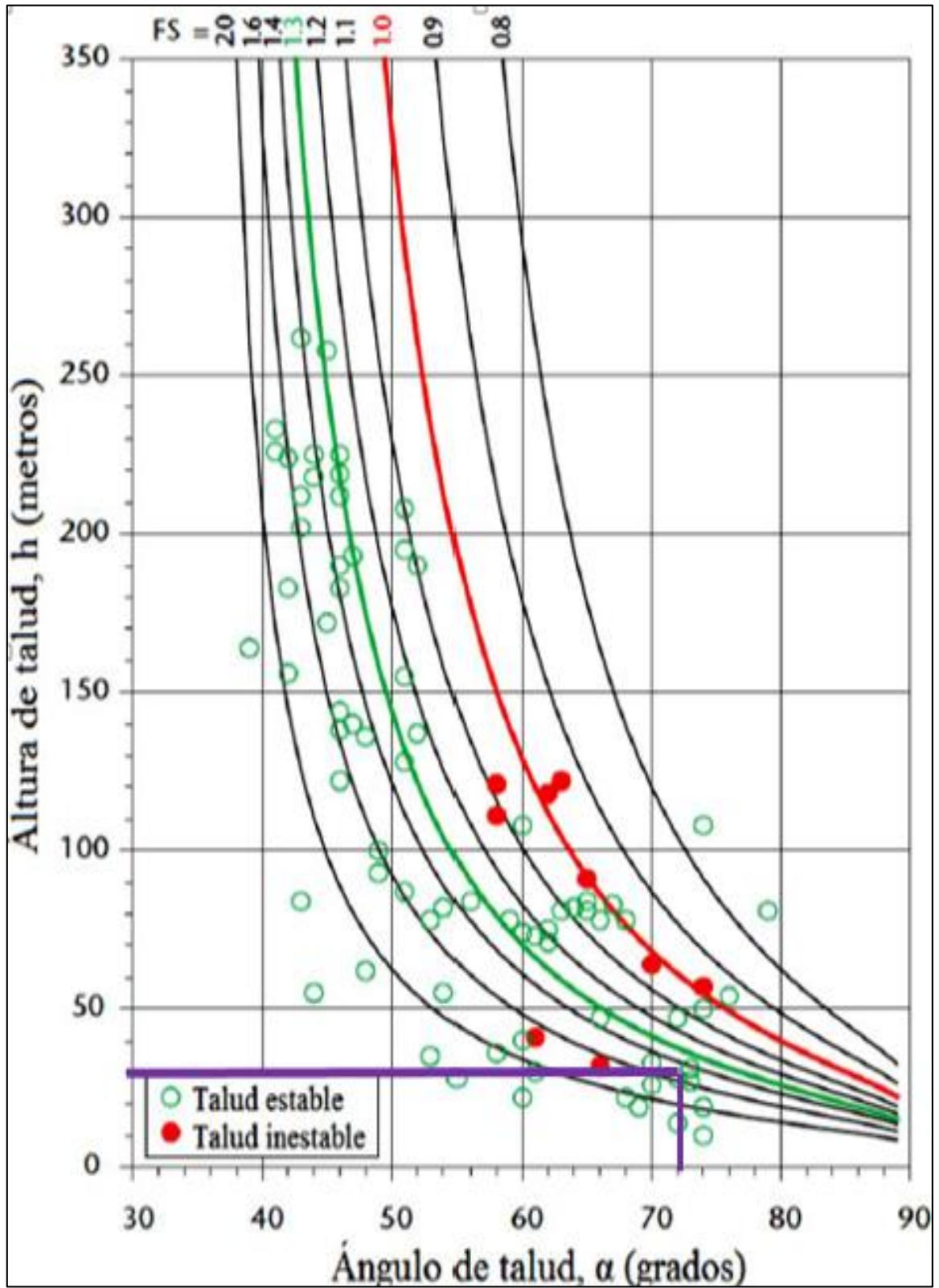


Imagen 5: análisis de estabilidad por el método empírico ángulo del talud vs altura del talud

ANEXO 10 - B:
INDICE SMR (SLOPE MASS RATING)



SMRTool beta 1.10
 a calculator for computing Slope Mass Rating (SMR)
 Author: A. Riquelme et al (2014)
 Contact: adriquiriquelme@gmail.com
 Department of Civil Engineering of the University of Alicante, SPAIN



Cite this material as:
 Riquelme, A. & Tomás, R. & Abellán A. (2014). SMRTool beta. A calculator for determining Slope Mass Rating (SMR). Universidad de Alicante. <http://personal.ua.es/es/riquelme/smrtool.htm> (download date). License:

Project name	A slope exercise
Date	25 de septiembre de 2019
Author	Adrián J. Riquelme Guill
Company	University of Alicante, SPAIN

Basic RMR	75
-----------	----

Slope	α_s	198°
	β_s	78°
Discontinuity	α_j or α_i	20°
	β_j or β_i	70°

Auxiliar angles (degrees)	A	2°
	B	70°
	C	148°
Failure Type	Toppling	

Authors→ Coefficients ↓	Romana (1993) Discrete values	Tomás et al (2007) Continuous values
F ₁	1.00	0.98
F ₂	1.00	1.00
F ₃	-25.00	-25.56
F ₁ x F ₂ x F ₃	-25	-25

Excavation method	Blasting or mechanical	
F ₄	0	

	Discrete	Continuous
SMR	50	50
Class	III	III

	Discrete	Continuous
Description	Normal	Normal
Stability	Partially stable	Partially stable
Failures	Some joints or many wedges	Some joints or many wedges
Support	Systematic	Systematic

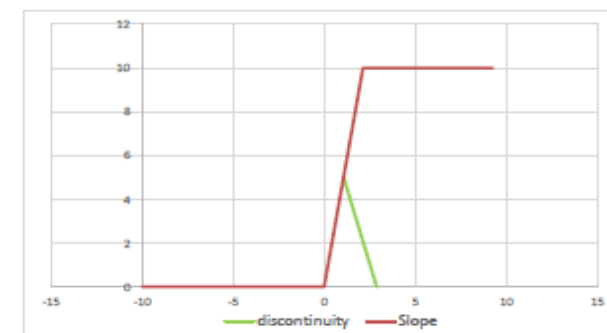
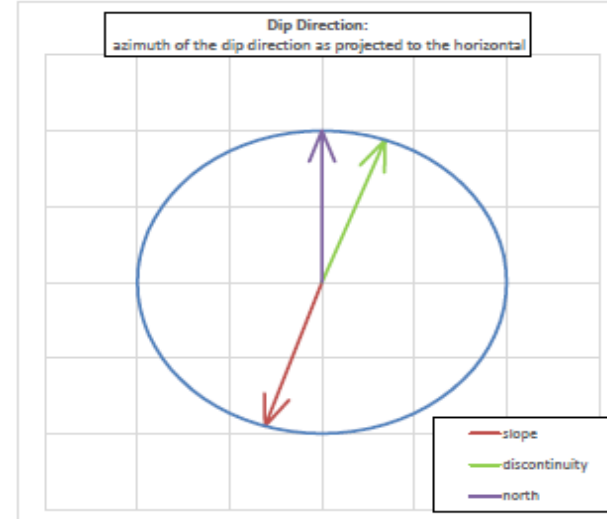


Imagen 6: Análisis de estabilidad mediante el método SMR en la zona 1 familia 1



SMRTool beta 1.10

a calculator for computing Slope Mass Rating (SMR)
 Authors: A. Riquelme et al (2014)
 Contact: adriquiriquelme@gmail.com
 Department of Civil Engineering of the University of Alicante, SPAIN



Cite this material as:
 Riquelme, A. & Tomás, R. & Abellán A. (2014). SMRTool beta. A calculator for determining Slope Mass Rating (SMR). Universidad de Alicante. <http://personal.ua.es/es/ariquelme/smrtool.html> (download date). License:

Project name	A slope exercise
Date	25 de septiembre de 2019
Author	Adrián J. Riquelme Guill
Company	University of Alicante, SPAIN

Basic RMR	64
-----------	----

Slope	α_s	248°
	β_s	51°
Discontinuity	α_j or α_i	40°
	β_j or β_i	72°

Auxiliar angles (degrees)	A	28°
	B	72°
	C	123°
Failure Type	Toppling	

Authors→ Coefficients ↓	Romana (1993) Discrete values	Tomás et al (2007) Continuous values
F_1	0.40	0.35
F_2	1.00	1.00
F_3	-25.00	-23.22
$F_1 \times F_2 \times F_3$	-10	-8

Excavation method	Blasting or mechanical	
F_4	0	

	Discrete	Continuous
SMR	54	56
Class	III	III

	Discrete	Continuous
Description	Normal	Normal
Stability	Partially stable	Partially stable
Failures	Some joints or many wedges	Some joints or many wedges
Support	Systematic	Systematic

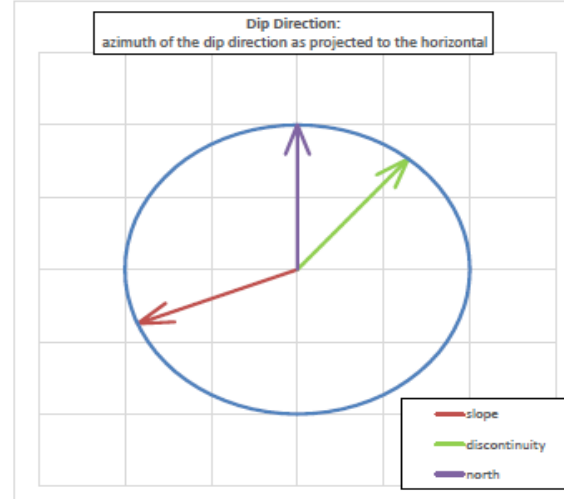
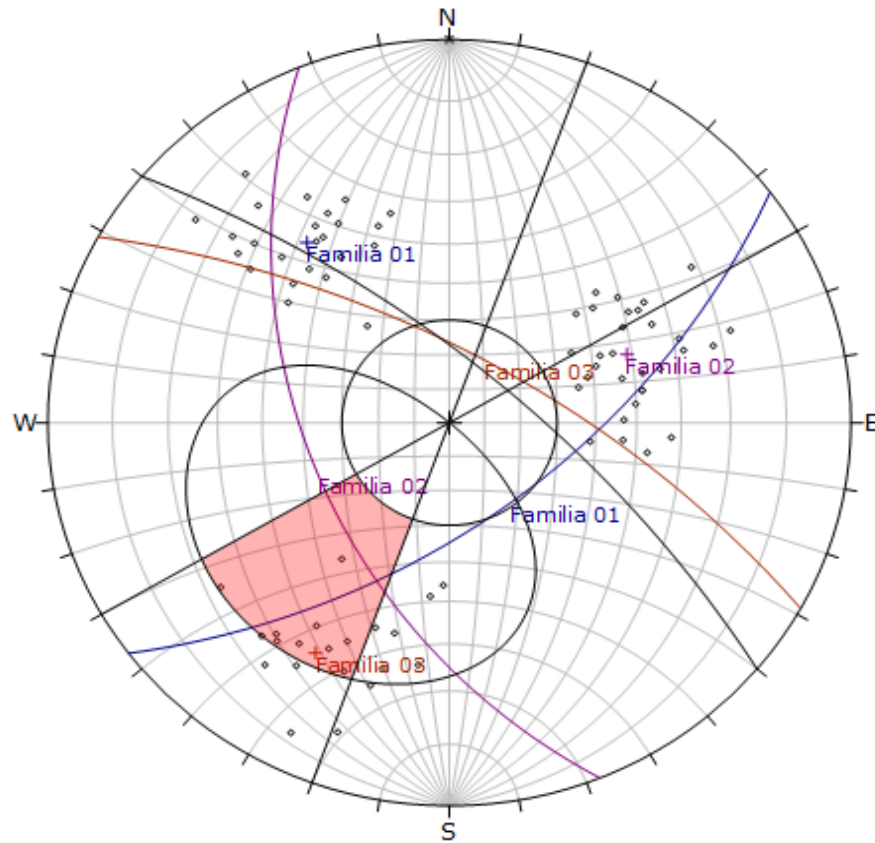


Imagen 7: Análisis de estabilidad mediante el método SMR en la zona 2 familia 2

ANEXO 11:

ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD POR METODO CINEMATICO

ANEXO 11 - A:
ROTURA PLANAR



Symbol	Feature
◦	Pole Vectors

Kinematic Analysis	Planar Sliding
Slope Dip	72
Slope Dip Direction	40
Friction Angle	30°
Lateral Limits	20°

	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	10	77	12.99%
Planar Sliding (Set 3)	8	12	66.67%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	61	143	Familia 01
2m	■	51	248	Familia 02
3m	■	69	29	Familia 03

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	77 (77 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: **EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA**

Descripción de análisis: **ANALISIS DE ESTABILIDAD METODO CINEMATICO FALLA PLANAR EN LA ZONA 2**

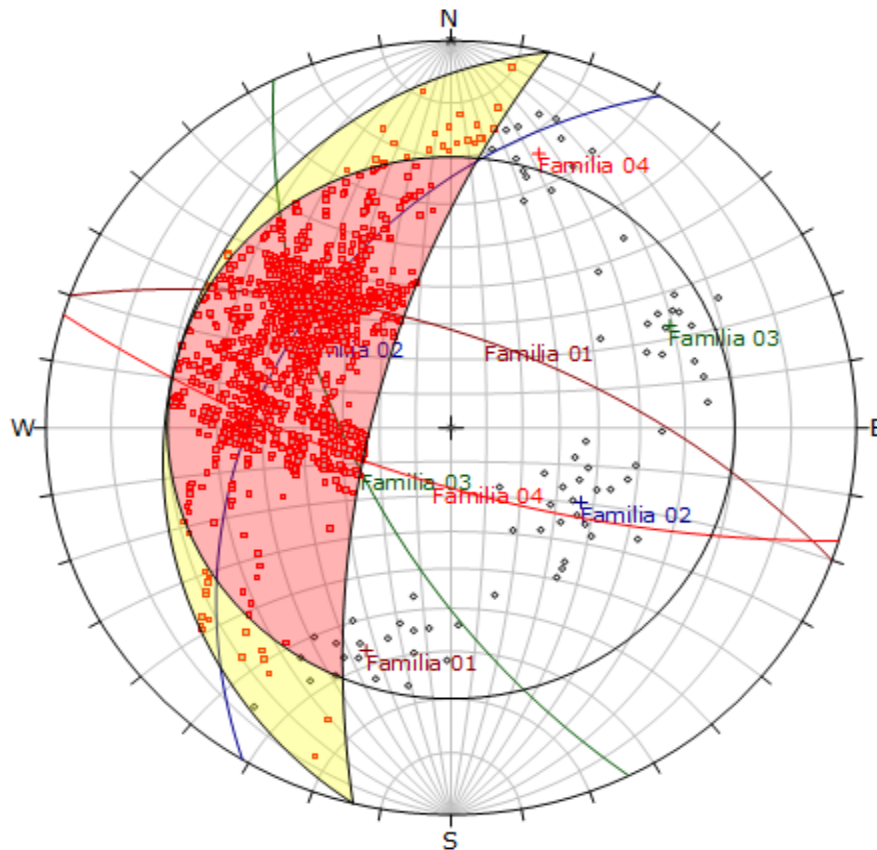
Drawn By: **Bach. GRIMALDO PAREDES CHOCUE**

Company: **UNAP**

Date: **Setiembre 2019**

File Name: **ANEXO 11-A**

ANEXO 11 - B:
ROTURA EN CUÑA



Symbol	Feature
○	Pole Vectors
■	Critical Intersection

Kinematic Analysis	Wedge Sliding
Slope Dip	68
Slope Dip Direction	284
Friction Angle	20°

	Critical	Total	%
Wedge Sliding	2043	2701	75.64%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m		63	20	Familia 01
2m		41	301	Familia 02
3m		62	244	Familia 03
4m		73	197	Familia 04

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	74 (74 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	2701
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA

Descripción de análisis: ANALISIS DE ESTABILIDAD METODO CINEMATICO FALLA EN CUÑA EN LA ZONA 5

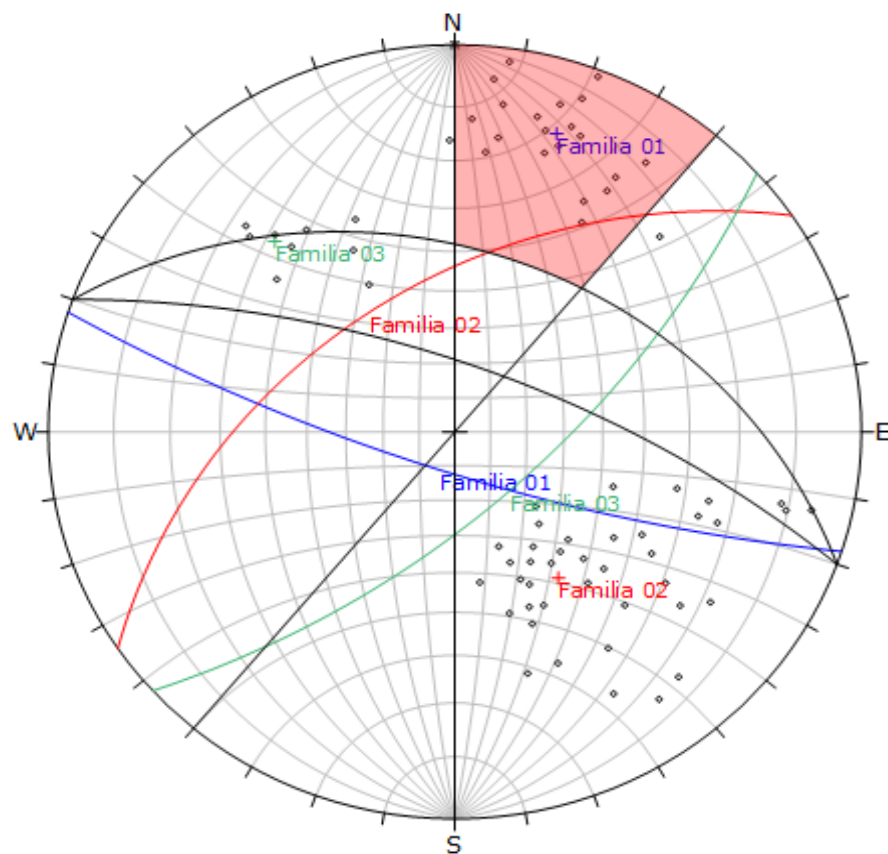
Diseñado By: Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE

Company: UNAP

Date: Setiembre 2019

File Name: ANEXO 11-B

ANEXO 11 - C:
ROTURA POR VUELCO FLEXURAL



Symbol	Feature			
◊	Pole Vectors			
Kinematic Analysis	Flexural Toppling			
Slope Dip	70			
Slope Dip Direction	20			
Friction Angle	30°			
Lateral Limits	20°			
	Critical	Total	%	
Flexural Toppling (All)	20	71	28.17%	
Flexural Toppling (Set 1)	20	20	100.00%	
	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	Blue	78	198	Familia 01
2m	Red	49	326	Familia 02
3m	Green	67	138	Familia 03
Plot Mode	Pole Vectors			
Vector Count	71 (71 Entries)			
Hemisphere	Lower			
Projection	Equal Angle			



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA

Descripción de análisis: ANALISIS DE ESTABILIDAD METODO CINEMATICO VUELCO FLEXURAL EN LA ZONA 1

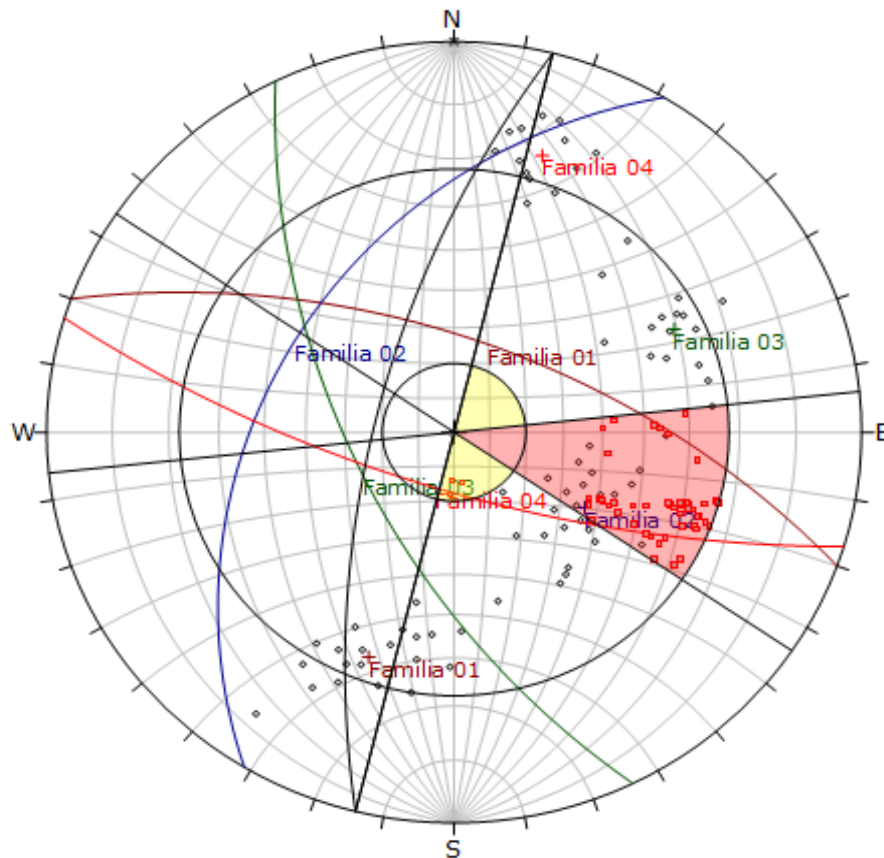
Diseñado By: Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE

Company: UNAP

Fecha: Setiembre 2019

File Name: ANEXO 11 - C

ANEXO 11 - D:
ROTURA POR VUELCO DIRECTO



Symbol	Feature
◦	Pole Vectors
◼	Critical Intersection

Kinematic Analysis	Direct Toppling
Slope Dip	68
Slope Dip Direction	284
Friction Angle	20°
Lateral Limits	20°

	Critical	Total	%
Direct Toppling (Intersection)	48	2701	1.78%
Oblique Toppling (Intersection)	3	2701	0.11%
Base Plane (All)	14	74	18.92%
Base Plane (Set 2)	10	18	55.56%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	63	20	Familia 01
2m	■	41	301	Familia 02
3m	■	62	244	Familia 03
4m	■	73	197	Familia 04

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	74 (74 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	2701
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA

Descripción de análisis: ANALISIS DE ESTABILIDAD METODO CINEMATICO VUELCO DIRECTO EN LA ZONA 5

Diseñado By: Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE

Company: UNAP

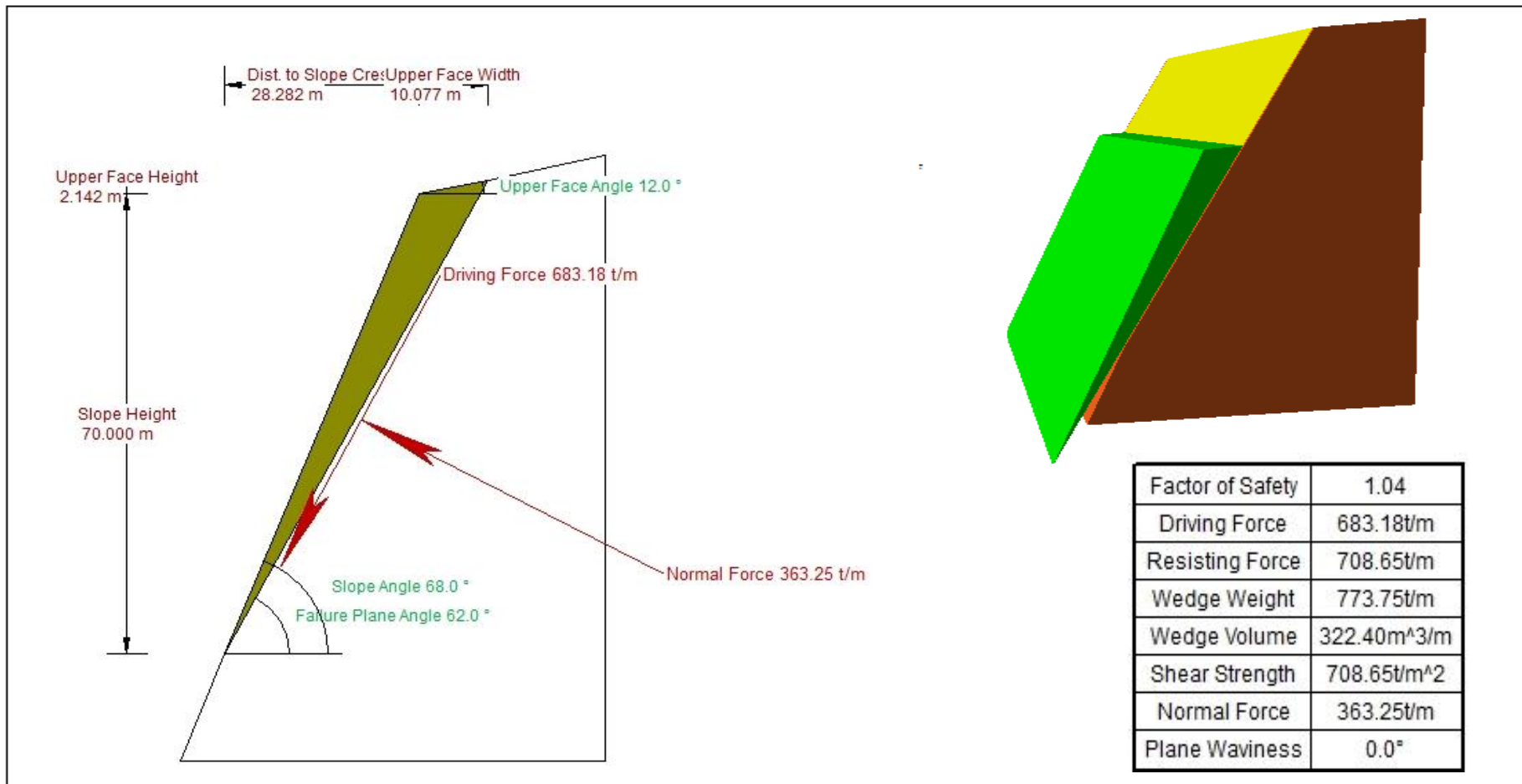
Date: Setiembre 2019

File Name: ANEXO 11 - D

ANEXO 12:

ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD POR EL METODO DE EQUILIBRIO LÍMITE (MEL)

ANEXO 12-A:
ROTURA PLANAR CON EL SOFTWARE
ROCPLANE



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: **EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO -JULIACA**

Descripción de análisis: **ANALISIS DE ESTABILIDAD METODO DE EQUILIBRIO LIMITE ROTURA PLANAR - ESTATICAS EN LA ZONA 5**

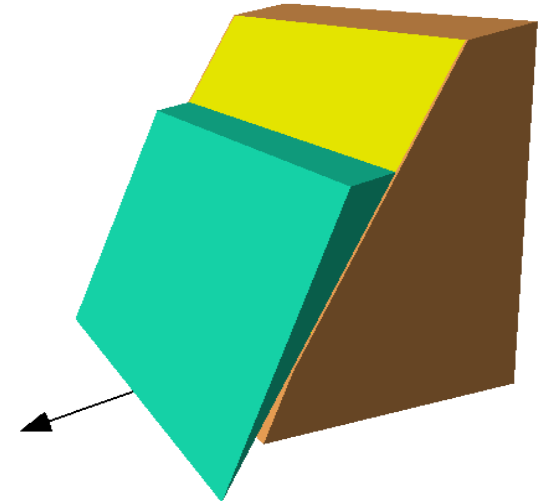
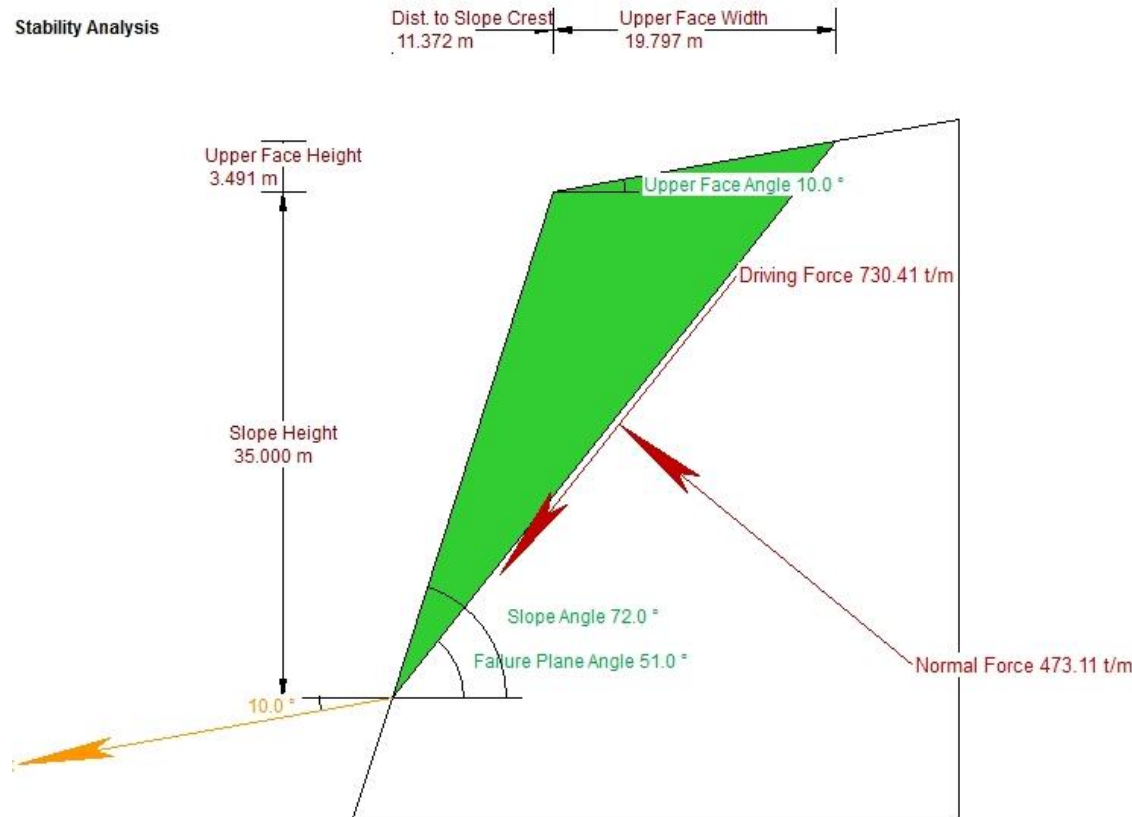
Drawn By: **Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE**

Company: **UNAP**

Date: **Setiembre 2019**

File Name: **ANEXO 12 - A**

Stability Analysis



Factor of Safety	1.49
Driving Force	730.41t/m
Resisting Force	1086.31t/m
Wedge Weight	849.16t/m
Wedge Volume	326.60m ³ /m
Shear Strength	1086.31t/m ²
Normal Force	473.11t/m
Seismic Force	93.41t
Plane Waviness	0.0°



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA

Descripción de análisis: ANALISIS DE ESTABILIDAD METODO DE EQUILIBRIO LIMITE ROTURA PLANAR -PSEDOESTATICAS EN LA ZONA 2

Drawn By: Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE

Company: UNAP

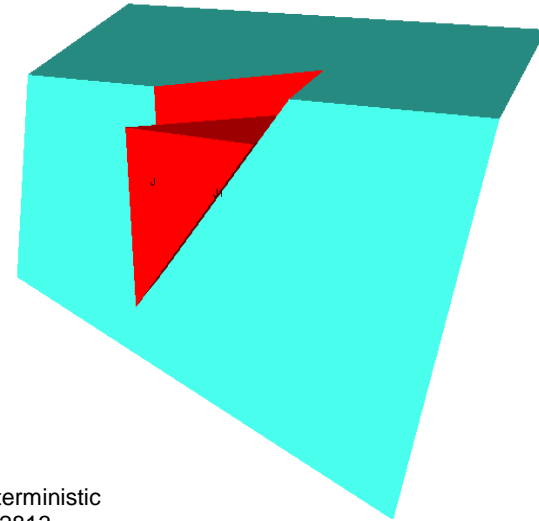
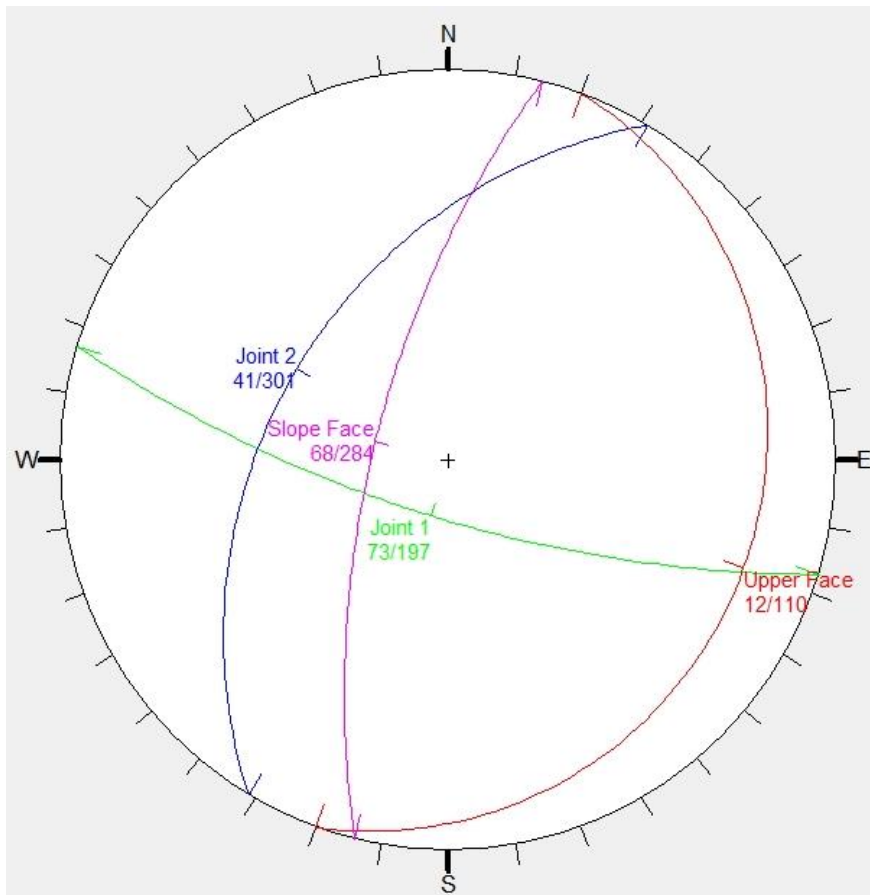
Date: Setiembre 2019

File Name: ANEXO 12 - A

ANEXO 12-B:

ROTURA EN CUÑA CON EL SOFTWARE

SWEDGE



Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
 Safety Factor=1.02813
 Wedge height(on slope)=70 m
 Wedge width(on upper face)=49.0563 m
 Wedge volume=116354 m³
 Wedge weight=279250 tonnes
 Wedge area (joint1)=1909.26 m²
 Wedge area (joint2)=8970.5 m²
 Wedge area (slope)=7226.68 m²
 Wedge area (upper face)=4724.41 m²
 Normal force (joint1)=67448.9 tonnes
 Normal force (joint2)=206107 tonnes
 Driving force=170400 tonnes
 Resisting force=175193 tonnes



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis: EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA

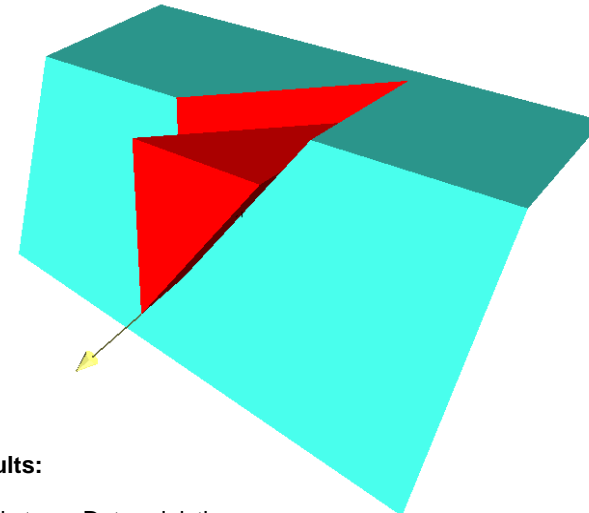
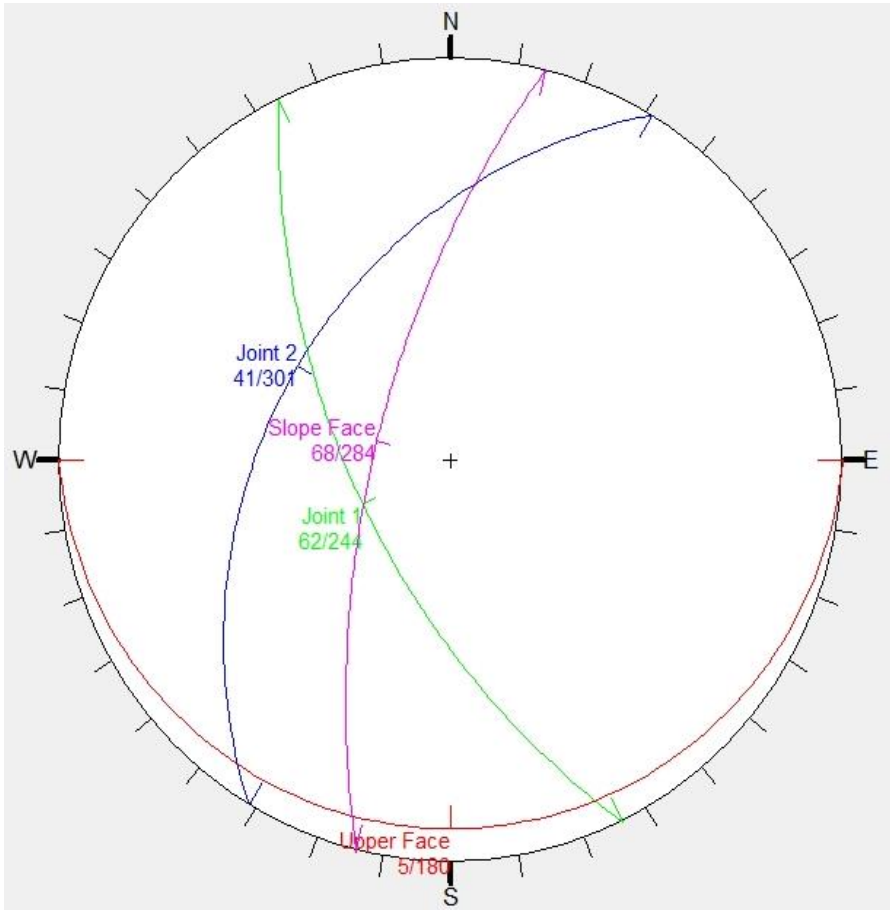
Descripción de análisis: ANALISIS DE ESTABILIDAD METODO DE EQUI LIBRIO LIMITE ROTURA EN CUÑA -ESTATICAS EN LA ZONA 5

Dirigido por: Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE

Company: UNAP

Fecha: Setiembre 2019

File Name: ANEXO 12 - B



Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
 Safety Factor=0.631105
 Wedge height(on slope)=70 m
 Wedge width(on upper face)=42.4853 m
 Wedge volume=82424.8 m3
 Wedge weight=197820 tonnes
 Wedge area (joint1)=2643.19 m2
 Wedge area (joint2)=6224.27 m2
 Wedge area (slope)=6222.29 m2
 Wedge area (upper face)=3621.29 m2
 Normal force (joint1)=-12929.5 tonnes
 Normal force (joint2)=157957 tonnes
 Driving force=151490 tonnes
 Resisting force=95606.3 tonnes

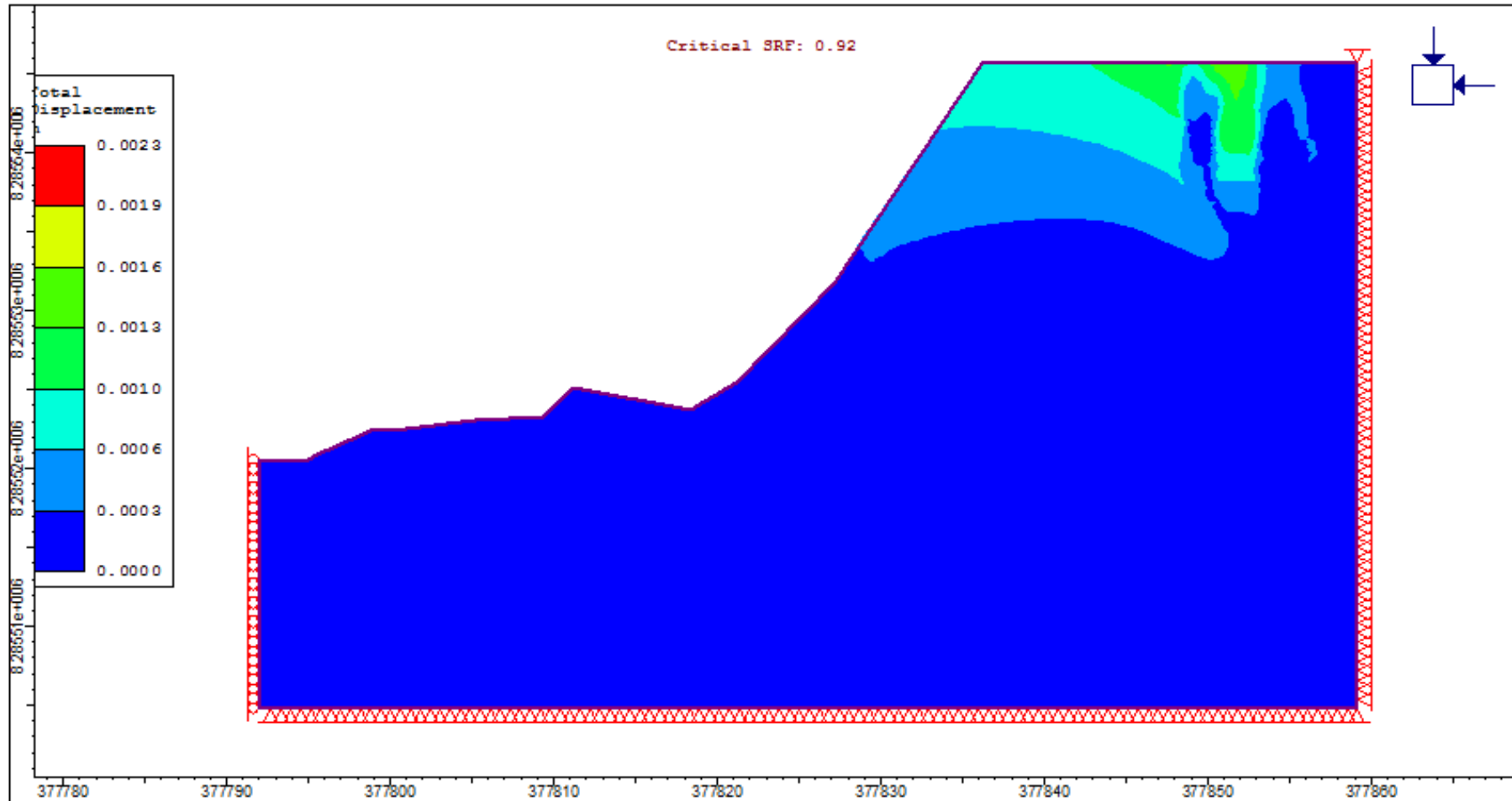


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

Título de tesis:	EVALUACION GEOMECANICA Y ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CANTERA EL ARBOLITO-JULIACA		
Descripción de análisis:	ANALISIS DE ESTABILIDAD METODO DE EQUILIBRIO LIMITE ROTURA EN CUÑA - PSEUDOESTATICAS EN LA ZONA 5		
Diseñado por:	Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE	Company:	UNAP
Fecha:	Setiembre 2019	File Name:	ANEXO 12 - B

ANEXO 13:
ANALISIS DE ESTABILIDAD POR METODOS
NUMERICOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

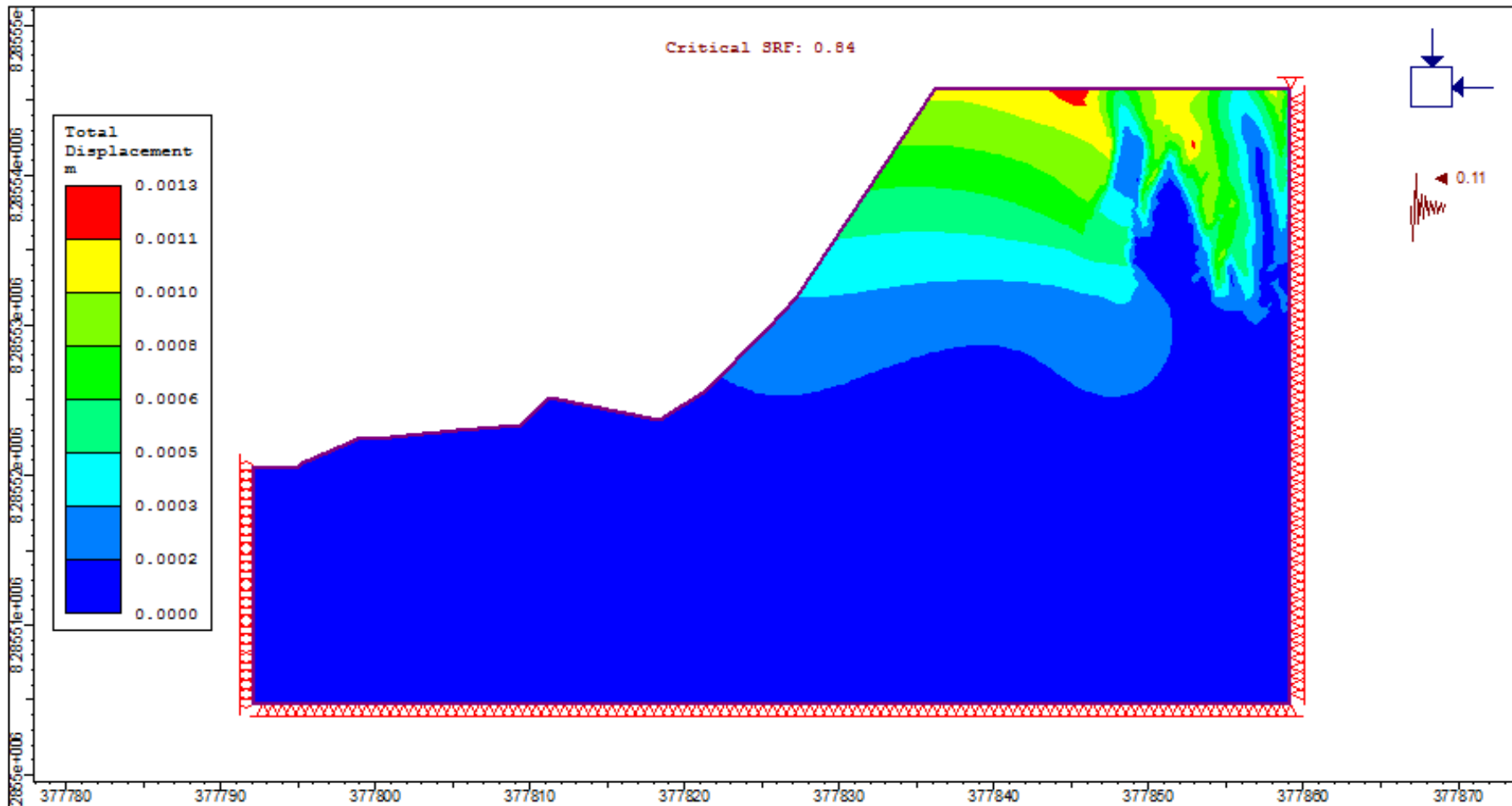
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD - METODOS DE ELEMENTOS FINITOS (ESTATICAS) EN LA CANTERA ARBOLITO

Drawn By: Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE

Company: UNAP

Date: Setiembre 2019

File Name: ANEXO 13 - ZONA 5



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD - METODOS DE ELEMENTOS FINITOS (PSEUDO ESTATICAS) EN LA CANTERA ARBOLITO

Drawn By: **Bach. GRIMALDO PAREDES CHOQUE**

Company: **UNAP**

Date: **Setiembre 2019**

File Name: **ANEXO 13 - ZONA 5**