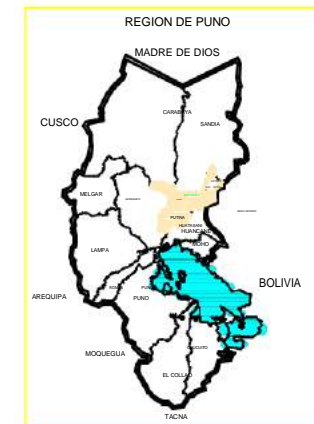
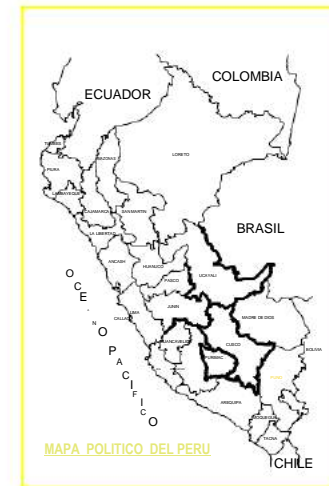
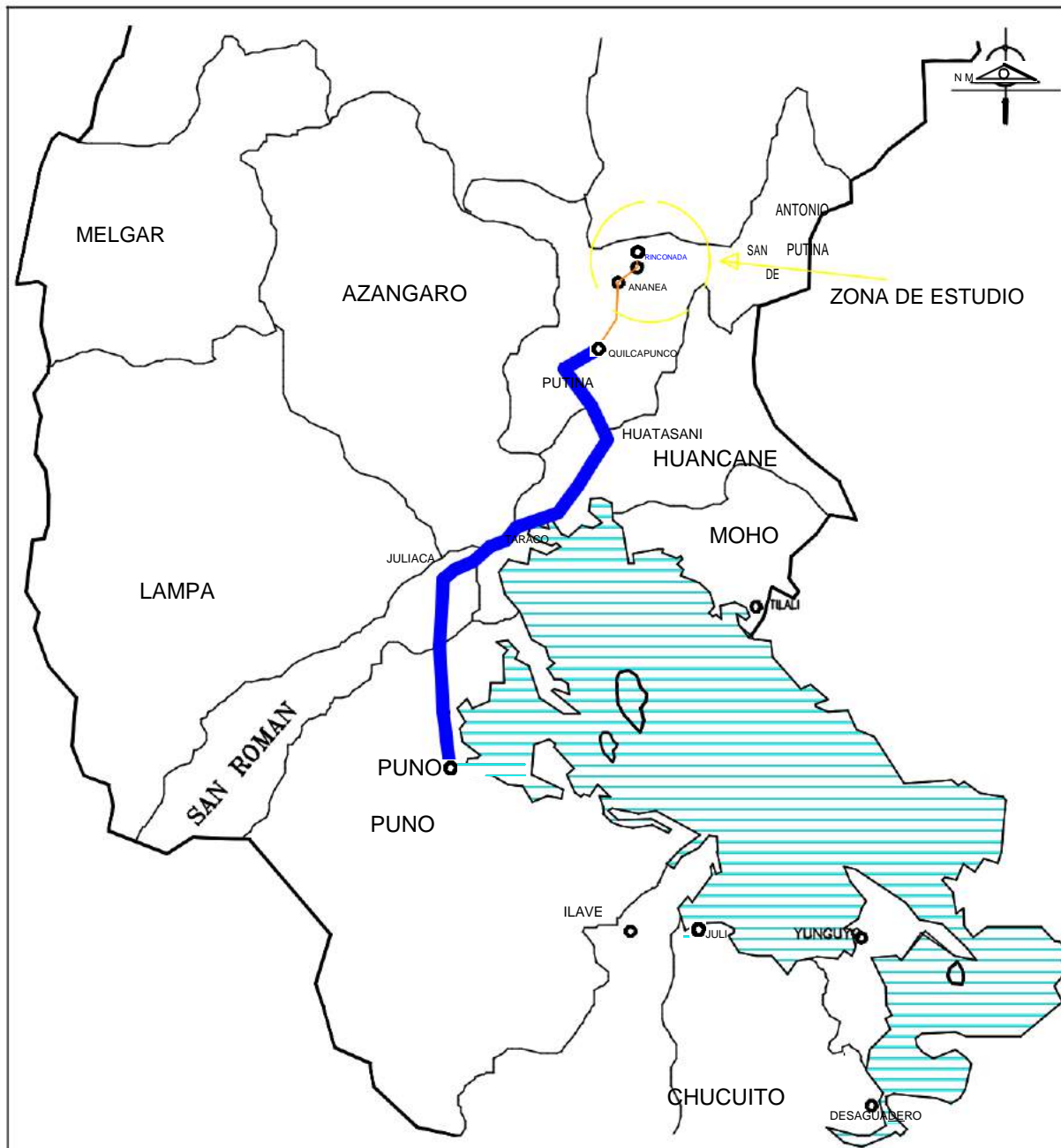


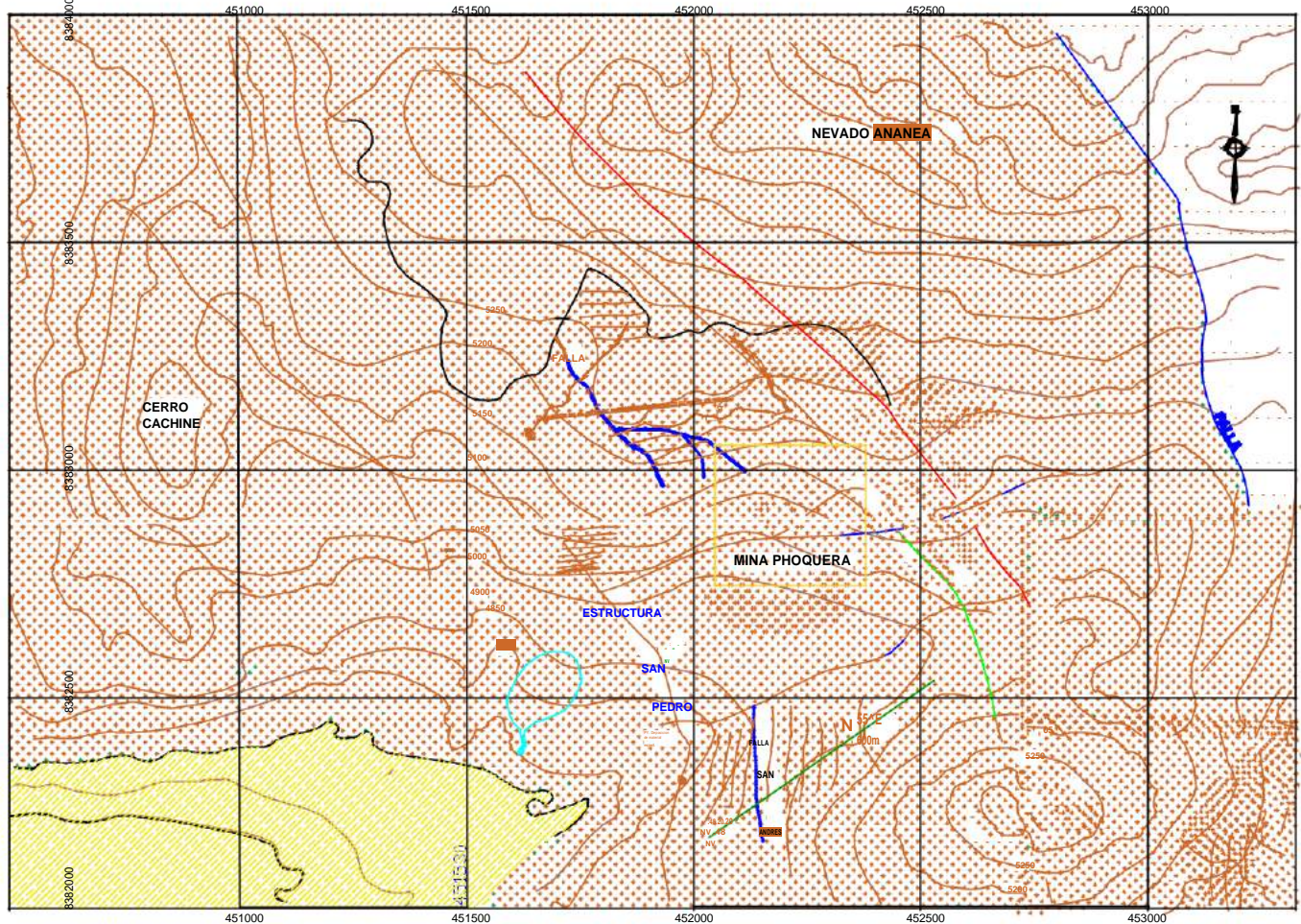




**ANEXO 01**  
**PLANOS**



 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGIA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA</b> 	
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LAMINIZACION CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A PHOQUERA	
PLANO:	UBICACION
PRESENTADO POR: BACH. WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUNI	FECHA: AGOSTO 2019
PROYECCION: UTM - WGS 84 - ZONA 19L	ESCALA: GRAFICA
	ANEXO: 01



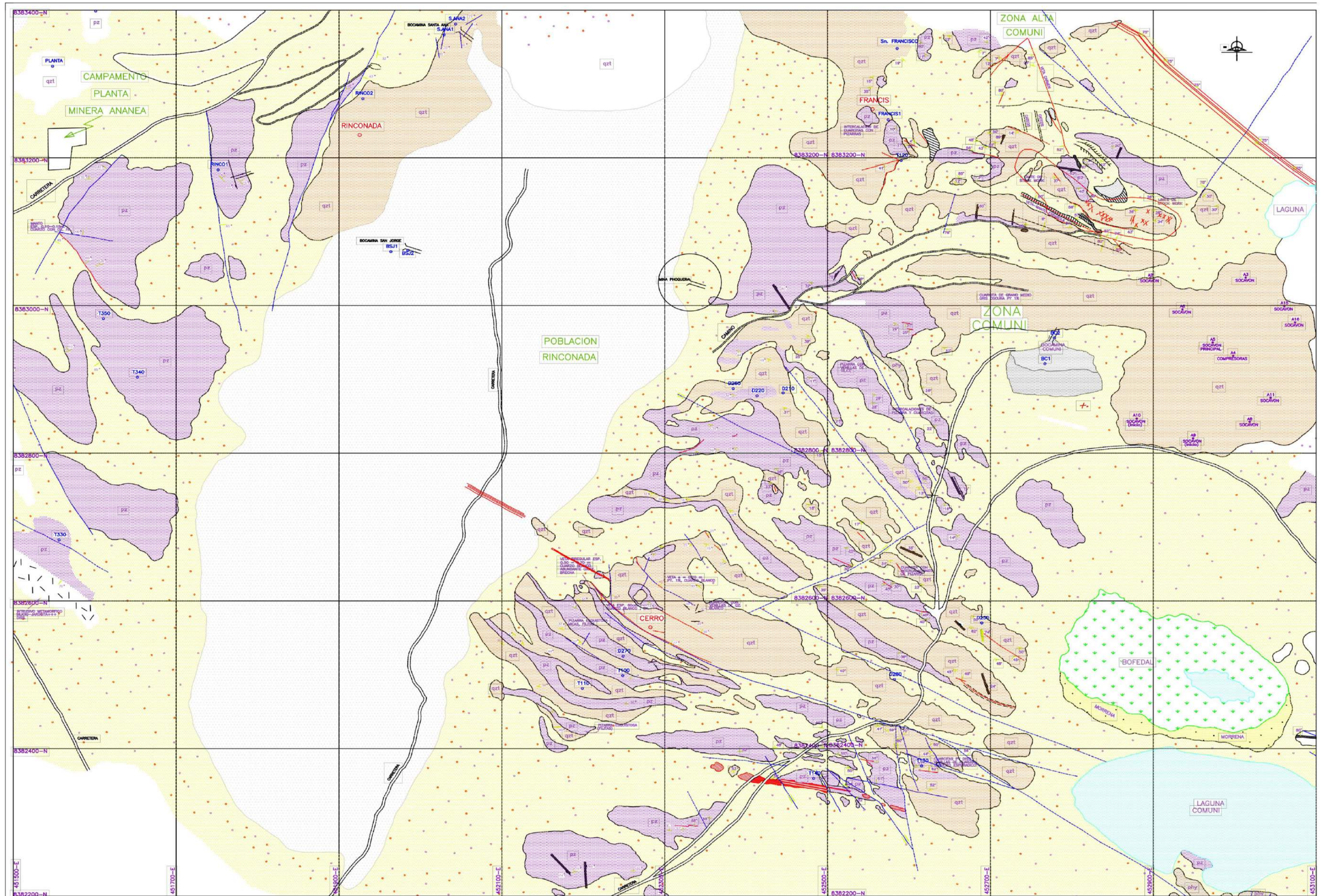
LEYENDA	ESTRUCTURAS
MANTO/VETA	FALLA
CONTACTO	MANTO
CUATERNARIO	CONTACTO
FORMACION ANANEA	ESTRUCTURA O DIQUES
FORMACION SANDIA	LAGUNA


**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA**


PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LAMINIZACION  
 CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A PHOQUERA

PLANO: **GEOLOGIA LOCAL**

PRESENTADO POR: BACH. WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUNI	FECHA: AGOSTO 2019
PROYECCION: UTM - WGS 84 - ZONA 19L	ESCALA: 1/5000
	ANEXO: 02



### LEYENDA

- |               |                       |                        |                      |           |                   |                    |        |
|---------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------|-------------------|--------------------|--------|
| PIZARRA NEGRA | FILITAS               | MORRENAS GLACIARES     | ZONA TIPO STOCK WORK | FRACTURAS | MANTOS            | PUNTO DE ESTACION  | CAMINO |
| CUARZITA      | COBERTURA CUATERNARIA | CATED Y MAT. DESMONTES | FALLAS               | VETAS     | VERTICE POLIGONAL | CARRETERA AFIRMADA | LAGUNA |

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LAMINIZACION CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARBEL DE ORO A PHOQUERA

PLANO: GEOLOGICO SUPERFICIAL	FECHA: AGOSTO 2019
PRESENTADO POR: BACH. WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUÑI	ESCALA: 1/5000
PROYECCION: UTM - WGS 84 - ZONA 19L	ANEXO: 03

**ANEXO 02**  
**DATOS DEL MAPEO**  
**SUBTERRANEO**

Cuadro 1: Registro de discontinuidades del tramo I de la Mina Maribel de Oro A  
Familia 1.

Dirección	Código	Código	Código	Espaciado (mm)	Persistencia.(m)	Apertura. (mm)	Rugosidad.	Relleno espesor. (mm)	Meteorización	Agua subterránea
				1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco
				2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	2. Ligera	2. Húmedo
				3. 200-600	3. 3-10	3. Ang. 0.1-1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. Moderada	3. Mojado
				4. 60-200	4. 10-20	1.0-5.0	Rugosa	5mm	meteor.	4. Goteo
				5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descomp	5. Flujo
1	79	219	1	4	1	1	3	1	1	1
2	76	210	1	3	1	2	3	2	1	1
3	75	200	1	2	1	3	3	3	2	1
4	80	197	1	3	2	4	2	4	2	2
5	75	197	1	4	2	3	4	3	2	1
6	77	199	1	5	2	2	3	4	3	1
7	76	201	1	4	2	1	4	3	2	2
8	79	204	1	4	1	2	4	2	1	1
9	82	202	1	5	2	2	4	3	2	2
10	80	209	1	5	3	2	4	4	1	1
11	79	193	1	4	2	2	5	4	2	2
1p	82	191	1	3	3	1	4	4	2	2
18	77	187	1	2	4	2	4	3	1	2
14	74	184	1	3	3	2	5	4	1	2
15	73	183	1	4	3	2	4	4	1	1
16	73	185	1	4	2	1	4	4	2	2
17	77	198	1	4	2	1	4	4	2	2
18	77	196	1	4	2	2	4	2	2	2
19	76	198	1	4	2	1	4	3	2	2
20	75	198	1	4	2	2	4	4	2	2

Cuadro 2: Registro de discontinuidades del tramo I en la Mina Maribel de Oro A  
Familia 2.

Código	Bu	Z	Dir	B	UZ	Familia	Espaciado (mm)	Persistencia (m)	Apertura (mm)	Rugosidad	Relleno espesor (mm)	Meteorización	Agua subterránea
							1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco
							2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	2. Ligera	2. Húmedo
							3. 200-600	3. 3-10	3. Ang. 0.1-1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. Moderada	3. Mojado
							4. 60-200	4. 10-20	4. Abierta 1.0-5.0	4. lig. Rugosa	4. Suave < 5mm	4. Muy meteor.	4. Goteo
							5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descomp	5. Flujo
1	30	31	2	5	2	1	1	1	1	1	3		
2	40	50	2	5	2	2	2	2	2	2	2		
3	40	30	2	5	2	1	3	3	3	3	1		
4	31	4	2	4	3	2	4	2	2	2	1		
5	33	7	2	3	2	3	3	3	1	1	1		
6	40	12	2	2	1	2	2	4	2	2	2		
7	45	11	2	3	2	1	3	3	3	3	2		
8	49	14	2	4	3	2	4	2	2	2	2		
9	55	16	2	5	2	3	5	3	2	3	3		
10	52	22	2	5	2	2	4	4	1	2	2		
11	54	31	2	4	1	1	3	4	2	3	3		
12	46	28	2	5	1	2	2	4	1	2	2		
13	38	23	2	5	2	2	2	4	1	2	2		
14	34	30	2	5	3	2	3	4	2	1	1		
15	37	36	2	4	4	2	4	3	2	2	2		
16	32	46	2	3	3	3	4	2	2	2	2		
17	30	25	2	2	2	3	3	3	2	2	2		
18	22	17	2	1	1	2	4	4	2	2	2		
19	26	9	2	2	2	1	3	3	1	1	1		
20	23	16	2	3	2	2	4	2	2	2	2		
21	27	21	2	4	2	3	4	3	1	2	2		
22	29	32	2	5	2	2	4	3	2	3	3		
23	34	29	2	4	3	1	4	3	3	2	2		
24	37	28	2	5	3	1	4	4	2	3	3		
25	36	23	2	4	2	1	4	4	1	2	2		
26	40	22	2	5	1	2	4	4	2	1	1		
27	43	28	2	4	1	2	5	4	2	2	2		
28	36	32	2	5	2	2	4	4	2	2	2		
29	42	27	2	4	1	2	4	3	2	3	3		
30	43	18	2	4	1	2	4	4	2	2	2		
31	45	25	2	4	2	2	3	3	2	2	2		

Cuadro 3: Registro de discontinuidades del tramo I en la Mina Maribel de Oro A

Familia 3

Discontinuidad	UZ	. . .	Familia	Espaciado (mm)	Persistencia(m)	Apertura. (mm)	Rugosidad.	Relleno espesor. (mm)	Meteorización	Agua subterránea
				1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco.
				2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	2. Ligera	2. Húmedo
				3. 200-600	3. 3-10	3. Ang. 0.1-1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. Moderada	3. Mojado
				4. 60-200	4. 10-20	4. Abierta 1.0-5.0	4. lig. Rugosa	4. Suave < 5mm	4. Muy meteor.	4. Goteo
				5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descomp	5. Flujo
1	70	70	3	3	1	1	2	2	1	1
2	80	80	3	3	2	1	2	3	2	1
3	70	70	3	3	2	1	2	4	3	1
4	86	84	3	4	2	2	3	5	4	1
5	80	80	3	5	2	3	4	4	5	1
6	80	80	3	4	3	2	5	3	4	1
7	72	70	3	3	2	1	4	4	3	2
8	75	76	3	4	3	2	4	4	2	3
9	85	87	3	5	2	1	4	4	1	2
10	85	89	3	4	1	2	4	4	2	1
11	80	87	3	5	2	1	4	3	1	1
12	81	83	3	4	1	2	3	2	2	1
13	80	85	3	4	2	2	4	3	1	1
14	81	82	3	5	2	2	4	4	2	2
15	81	83	3	5	2	2	4	4	2	1
16	83	82	3	4	2	2	3	4	2	1
17	83	84	3	4	1	2	4	4	1	1
18	82	85	3	4	2	2	5	3	2	2
19	83	85	3	4	2	2	4	4	2	1
20	79	89	3	4	2	2	4	4	2	2



Cuadro 4: Registro de discontinuidades del tramo II en la Mina Maribel de Oro A  
Familia 1.

Discor m. de del	B uz	m. de del	m. de del	Espaciado (mm)	Persisten cia.(m)	Apertura. (mm)	Rugosi dad.	Relleno espesor. (mm)	Meteoriz ación	Agua subterránea
				1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco
				2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	2. Ligera	2. Húmedo
				3. 200-600	3. 3-10	3. Ang. 0.1- 1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. Moderad	3. Mojado
				4. 60-200	4. 10-20	4. Abierta 1.0-5.0	4. lig. Rugosa	4. Suave < 5mm	4. Muy meteor.	4. Goteo
				5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descom p	5. Flujo
1	71	218	1	4	1	2	3	4	2	1
2	71	219	1	4	2	2	4	4	3	1
3	70	210	1	3	3	2	2	3	2	2
4	70	224	1	3	4	1	3	4	2	2
5	67	214	1	3	3	2	4	3	3	2
6	70	229	1	4	2	2	3	4	2	3
7	74	210	1	4	2	2	4	3	3	2
8	78	225	1	3	2	2	4	3	3	1
9	69	211	1	3	2	2	4	4	2	2
10	85	211	1	3	2	2	3	3	2	3
11	64	213	1	3	2	3	4	2	2	2
12	87	205	1	3	4	3	3	3	3	3
13	79	199	1	2	3	2	4	2	2	2
14	86	201	1	3	2	2	3	4	1	3
15	84	200	1	4	3	3	4	4	2	1
16	81	200	1	3	4	2	4	3	1	2
17	77	197	1	3	5	2	4	3	2	3
18	82	197	1	3	2	3	4	3	3	2
19	72	200	1	3	3	2	3	2	2	2
20	77	198	1	2	3	3	4	4	4	2
21	68	203	1	3	3	3	5	4	3	3
22	70	198	1	3	3	1	4	4	4	2
23	67	208	1	3	4	1	2	3	5	2
24	67	199	1	3	3	2	3	3	5	2
25	71	196	1	3	4	1	4	2	3	3
26	65	208	1	3	3	1	3	4	4	3
27	74	201	1	4	3	2	4	3	3	2
28	60	210	1	4	4	2	3	4	4	1
29	67	204	1	4	2	2	3	3	3	2
30	58	210	1	2	2	2	3	4	3	2
31	68	208	1	2	3	3	4	4	2	2

Cuadro 5: Registro de discontinuidades del tramo II en la Mina Maribel de Oro A

Familia 2

Discontinuidad	Buz.	Dir. Buz.	Familia	Espaciado (mm)	Persistencia(m)	Apertura. (mm)	Rugosidad.	Relleno espesor. (mm)	Meteorización	Agua subterránea
				1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco
				2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	2. Ligera	2. Húmedo
						3. Ang. 0.1-1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. a	
				4. 60-200	4. 10-20	4. Abierta 1.0-5.0	4. lig. Rugosa	4. Suave < 5mm	4. Muy meteor.	4. Goteo
				5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descomp	5. Flujo
1	78	38	2	3	3	3	3	4	4	1
2	74	37	2	4	4	2	2	5	3	2
3	82	40	2	2	2	3	5	2	2	3
4	81	37	2	3	3	2	4	3	3	3
5	73	45	2	2	2	2	3	2	2	3
6	80	33	2	2	1	1	4	3	3	2
7	73	49	2	4	3	2	4	3	1	3
8	84	29	2	5	2	2	3	4	2	4
9	67	55	2	4	2	2	3	1	2	1
10	81	24	2	3	3	2	4	2	2	2
11	57	53	2	3	2	2	3	3	2	1
12	83	31	2	4	3	2	4	4	2	2
13	67	54	2	3	2	2	3	3	3	1
141	75	31	2	3	2	2	4	4	2	2
15	73	52	2	3	3	3	4	3	3	2
15	80	28	2	3	2	2	3	4	2	3
17	74	50	2	5	2	2	2	3	2	2
18	83	28	2	4	2	1	1	3	2	1
19	68	44	2	3	3	3	4	4	2	2
20	84	31	2	3	3	3	3	5	3	2
21	73	40	2	4	3	1	3	4	5	2
22	78	33	2	3	3	2	4	2	4	2
23	77	39	2	3	3	1	4	3	2	2
24	82	28	2	4	2	2	4	4	3	3
25	81	34	2	4	2	1	3	2	2	3
26	79	25	2	3	3	2	3	3	1	2
27	82	30	2	3	2	1	4	4	4	3
28	82	26	2	2	3	2	4	3	3	2
29	82	27	2	2	2	2	4	3	2	2

Cuadro 6: Registro de discontinuidades del tramo II en la Mina Maribel de Oro A  
Familia 3

				Espaciado (mm)	Persistencia(m)	Apertura. (mm)	Rugosidad.	Relleno espesor. (mm)	Meteorización	Agua subterránea
				1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco
				2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	3. Ligera	2. Húmedo
				3. 200-600	3. 3-10	3. Ang. 0.1-1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. Moderad	3. Mojado
				4. 60-200	4. 10-20	4. Abierta 1.0-5.0	4. lig. Rugosa	4. Suave < 5mm	4. Muy meteor.	4. Goteo
				5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descomp	5. Flujo
1	71	291	3	2	1	2	1	3	1	1
2	70	302	3	3	1	2	2	3	1	1
3	70	295	3	3	5	1	1	4	2	3
4	73	304	3	3	4	2	3	4	2	3
5	71	318	3	4	3	3	2	4	3	2
6	75	302	3	2	2	2	4	2	4	3
7	73	319	3	3	2	3	4	2	4	2
8	77	298	3	4	3	2	3	3	3	5
9	74	314	3	3	2	1	3	4	2	4
10	80	299	3	3	2	1	3	3	1	3
11	75	314	3	3	3	2	4	4	2	4
12	80	304	3	3	2	2	3	4	3	3
13	79	314	3	3	1	1	4	4	2	4
14	84	299	3	3	3	2	4	3	2	3
15	77	312	3	2	4	3	4	4	2	2
16	85	294	3	3	1	3	4	4	1	2
17	74	309	3	3	2	2	3	4	2	3
18	84	291	3	4	2	2	2	3	2	1
19	78	303	3	4	2	2	3	4	3	1
20	77	292	3	3	4	3	2	4	4	1
21	84	299	3	4	3	3	5	3	3	2
22	82	287	3	3	3	2	3	3	3	3
23	83	302	3	4	2	2	4	4	4	2
24	61	286	3	4	3	1	3	4	4	3
25	83	309	3	2	4	2	4	4	5	2
26	64	284	3	2	4	1	3	4	2	3

Cuadro 7: Registro de discontinuidades del tramo III en la Mina Maribel de Oro A  
Familia 1.

				Espaciado (mm)	Persistencia(m)	Apertura. (mm)	Rugosidad.	Relleno espesor. (mm)	Meteorización	Agua subterránea
	Buz		Discontinuidad III	1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco
				2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	2. Ligera	2. Húmedo
				3. 200-600	3. 3-10	3. Ang. 0.1-1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. Moderada	3. Mojado
				4. 60-200	4. 10-20	4. Abierta 1.0-5.0	4. Lig. Rugosa	4. Suave < 5mm	4. Muy meteor.	4. Goteo
				5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descomp	5. Flujo
1	84	215	1	3	2	1	1	2	2	1
2	80	220	1	3	3	2	2	2	4	1
3	83	221	1	3	2	3	2	2	2	1
4	81	216	1	3	2	3	3	1	2	2
5	86	211	1	3	2	3	4	3	2	1
6	86	214	1	5	2	3	2	3	2	2
7	80	221	1	3	2	2	2	3	2	1
8	81	214	1	4	2	2	3	2	3	2
9	84	219	1	4	1	2	2	3	3	2
10	82	221	1	5	3	1	2	1	3	2
11	79	222	1	4	2	3	2	2	2	2
12	73	203	1	4	2	2	2	1	2	1
13	76	224	1	5	2	2	2	2	2	1
14	75	221	1	4	2	3	4	1	2	1
15	72	218	1	2	1	2	4	1	3	1
16	73	216	1	4	1	2	2	3	3	2
17	71	213	1	4	2	2	3	2	2	2
18	72	201	1	3	3	2	2	2	2	1
19	68	214	1	4	2	3	3	2	1	3
20	65	208	1	3	1	2	3	2	2	2
21	62	209	1	4	2	3	4	3	1	2
22	62	204	1	3	1	3	3	2	1	3
23	66	202	1	3	2	2	3	3	3	2
24	64	202	1	3	2	3	3	2	3	2
25	60	202	1	5	1	4	2	2	3	2
26	55	206	1	4	2	3	1	1	1	2

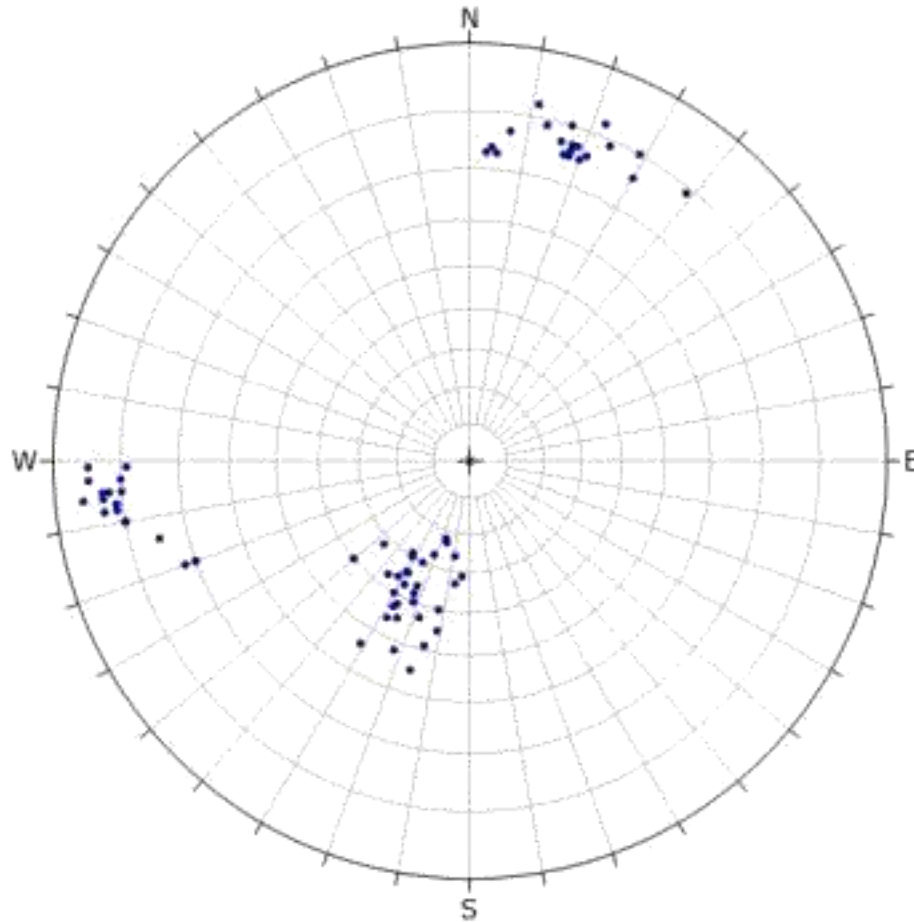
Cuadro 8: Registro de discontinuidades del tramo III en la Mina Maribel de Oro A  
Familia 2.

Discontinuidad	Buz.	Dir. Buz.	Familia	Espaciado (mm)	Persistencia(m)	Apertura. (mm)	Rugosidad.	Relleno espesor. (mm)	Meteorización	Agua subterránea
				1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco
				2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	2. Ligera	2. Húmedo
				3. 200-600	3. 3-10	3. Ang. 0.1-1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. Moderada	3. Mojado
				4. 60-200	4. 10-20	4. Abierta 1.0-5.0	4. Lig. Rugosa	4. Suave < 5mm	4. Muy meteor.	4. Goteo
				5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descomp	5. Flujo
1	35	349	2	3	1	1	2	2	2	1
2	38	355	2	5	1	3	3	1	2	2
3	35	350	2	3	3	3	2	2	1	1
4	34	352	2	3	2	3	4	1	4	2
5	26	347	2	3	2	3	2	1	2	2
6	33	358	2	3	2	3	2	2	2	2
7	37	359	2	3	3	2	3	2	3	2
8	33	5	2	5	1	1	2	2	3	2
9	41	7	2	4	2	2	1	2	3	2
10	47	2	2	4	2	3	2	2	2	1
11	46	10	2	3	2	2	2	2	4	1
12	43	14	2	2	1	3	2	3	1	1
13	39	17	2	4	2	3	4	2	1	3
14	33	21	2	2	2	3	3	1	3	3
15	38	11	2	4	2	2	3	2	2	2
16	37	13	2	4	1	3	3	2	2	2
17	32	20	2	3	1	1	2	1	2	2
18	33	7	2	3	2	3	2	1	3	1
19	33	3	2	3	1	2	2	3	3	1
20	40	359	2	5	2	2	3	2	1	2
21	47	359	2	4	2	3	2	2	3	2
22	46	10	2	4	2	3	1	2	1	3
23	49	18	2	3	1	2	1	1	2	2

Cuadro 9: Registro de discontinuidades del tramo III en la Mina Maribel de Oro A  
Familia 3

				Espaciado (mm)	Persisten cia.(m)	Apertura. (mm)	Rugosi dad.	Relleno espesor. (mm)	Meteoriz ación	Agua subterránea
				1. >2000	1. <1	1. Cerradas	1. Muy rugosa	1. Ninguno	1. Sana	1. Seco
				2. 600-2000	2. 1-3	2. Muy ang. < 0.1	2. Rugosa	2. Duros < 5mm	2. Liger a	2. Húmedo
				3. 200-600	3. 3-10	3. Ang. 0.1- 1.0	3. Med. Rugosa	3. Duro >5mm	3. Moderad	3. Mojado
				4. 60-200	4. 10-20	4. Abierta 1.0-5.0	4. Lig. Rugosa	4. Suave < 5mm	4. Muy meteor.	4. Goteo
				5. <60	5. >20	5. Muy abierta >5.0	5. lisa	5. Suave > 5mm.	5. Descom p	5. Flujo
1	86	119	3	4	2	2	2	2	3	1
2	85	114	3	4	2	2	3	2	1	1
3	85	118	3	4	2	3	3	2	3	2
4	85	112	3	2	2	2	3	3	2	1
5	81	117	3	4	3	3	1	2	3	2
6	81	119	3	4	1	2	3	1	3	1
7	81	115	3	4	2	2	2	2	2	1
8	85	116	3	5	2	1	2	2	3	1
9	79	116	3	5	2	2	1	3	3	1
10	79	114	3	4	3	3	3	3	1	1
11	77	117	3	3	3	3	3	2	3	1
12	77	112	3	3	1	3	3	2	2	1
13	75	115	3	5	1	3	3	2	2	2
14	72	110	3	3	2	3	2	2	2	2
15	76	109	3	3	3	2	2	2	2	3
16	78	112	3	4	2	3	4	3	1	2
17	75	107	3	4	1	2	3	2	1	2
18	72	110	3	4	1	3	3	2	2	2
19	69	115	3	4	1	3	2	2	4	2
20	65	110	3	4	1	3	3	2	2	2
21	67	112	3	4	1	3	2	1	2	3
22	71	114	3	3	1	4	2	1	1	2
23	73	113	3	4	1	3	2	2	2	2

**ANEXO 03**  
**DIAGRAMAS ESTEREOGRAFICAS**



Symbol	Feature
•	Pole vectors
Plot Mode	Pole vectors
Vector Coord	T3 (T1 80°E)
Hemisphere	Lower
Projection	Squal Angle



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

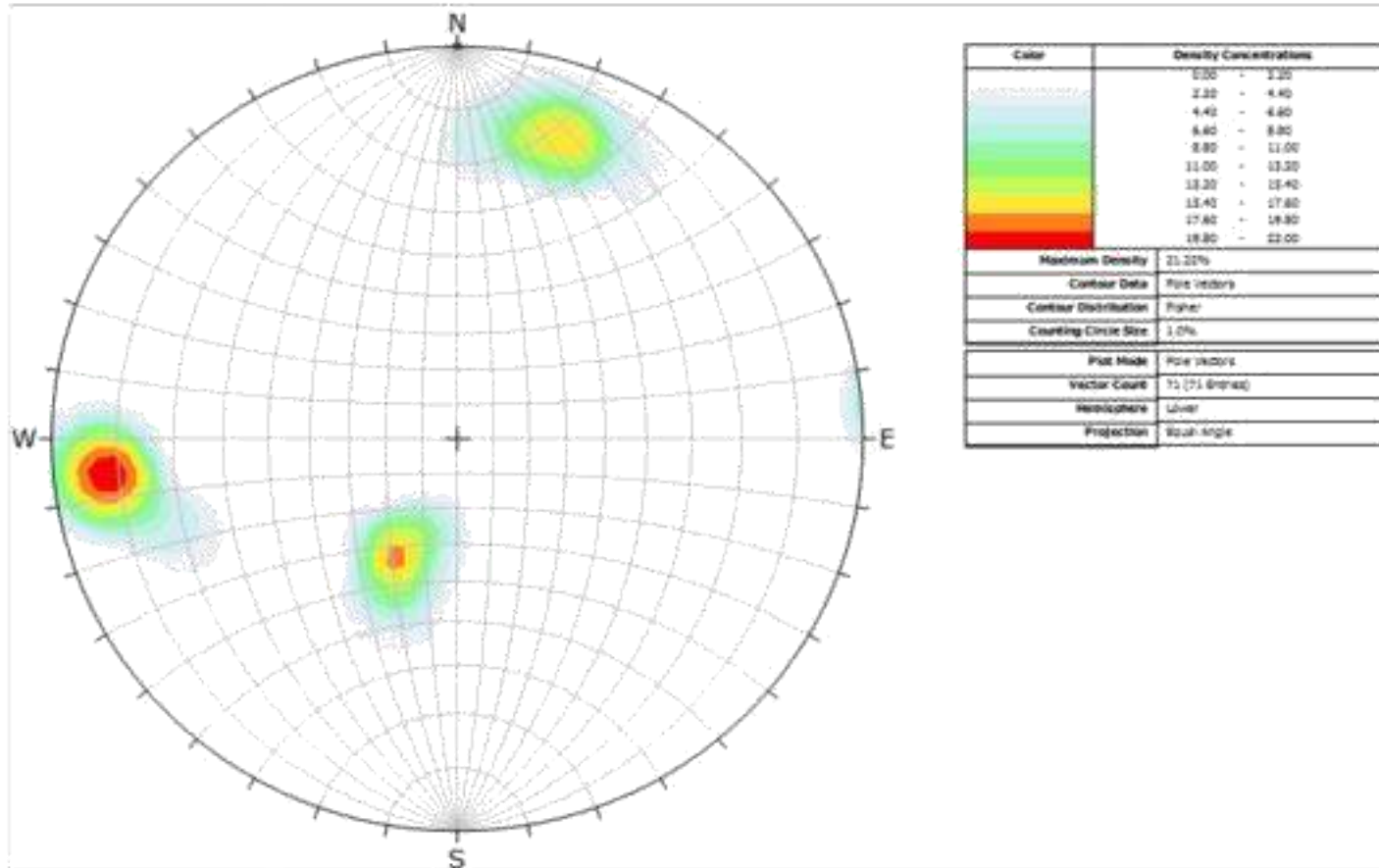
**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL M INADO SUBTERRANEO PARA LA M INIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA M INA M ARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE PLOTEOS DE POLOS - TRAMO I

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Anexo:** ANEXO - 3A





## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

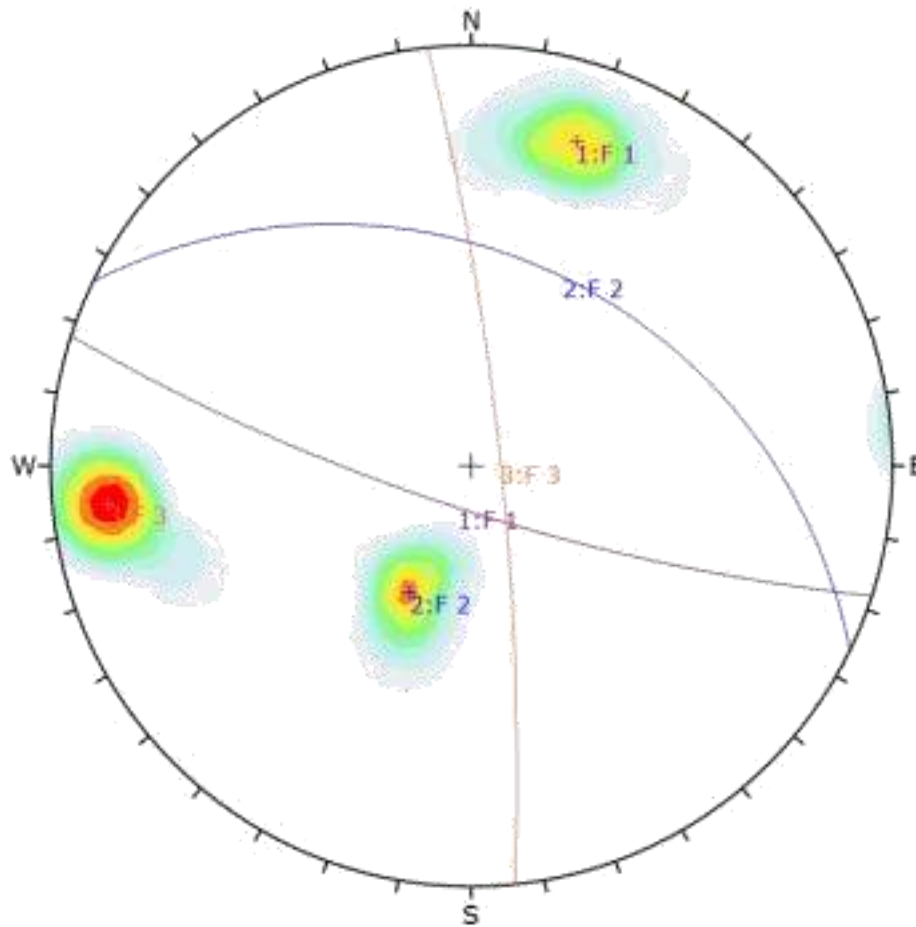
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

Título de Tesis: EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

Descripción del Análisis: DIAGRAMA DE DENSIDAD DE POLOS - TRAMO I

Dibujado por: Bach. William Miguel Valeriano Zuni

Anexo: ANEXO - 3B



Color	Density Concentrations
	0.00 - 2.20
	2.20 - 4.40
	4.40 - 6.60
	6.60 - 8.80
	8.80 - 11.00
	11.00 - 13.20
	13.20 - 15.40
	15.40 - 17.60
	17.60 - 19.80
	19.80 - 22.00
Maximum Density	21.22%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	71 (71 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

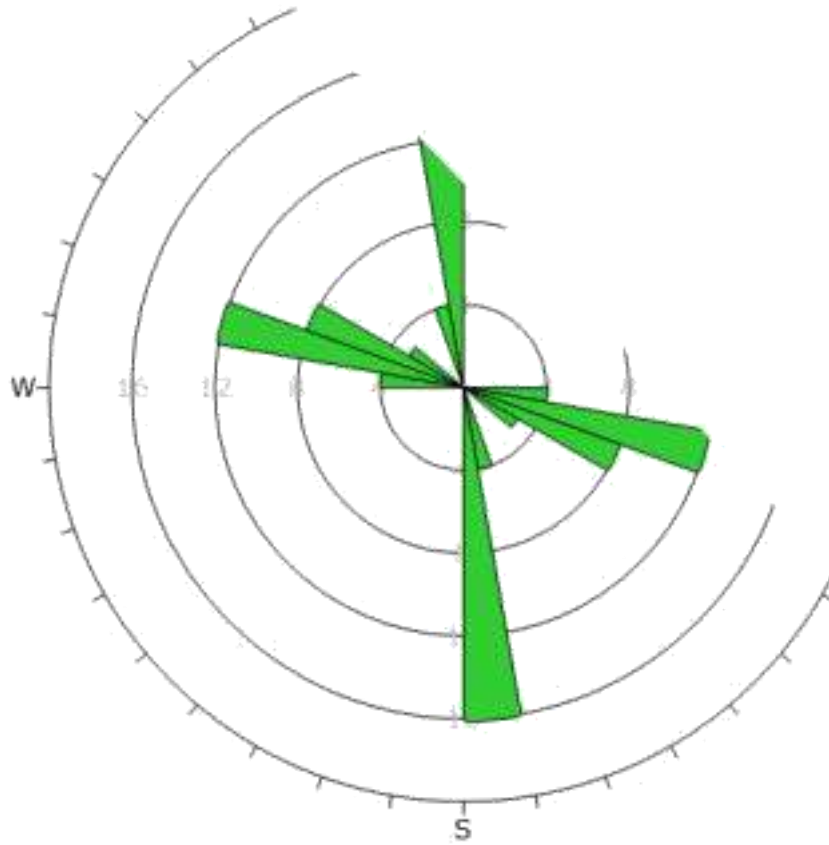
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE PLANO DE DISCONTINUIDADES - TRAMO I

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Anexo:** ANEXO - 3C



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

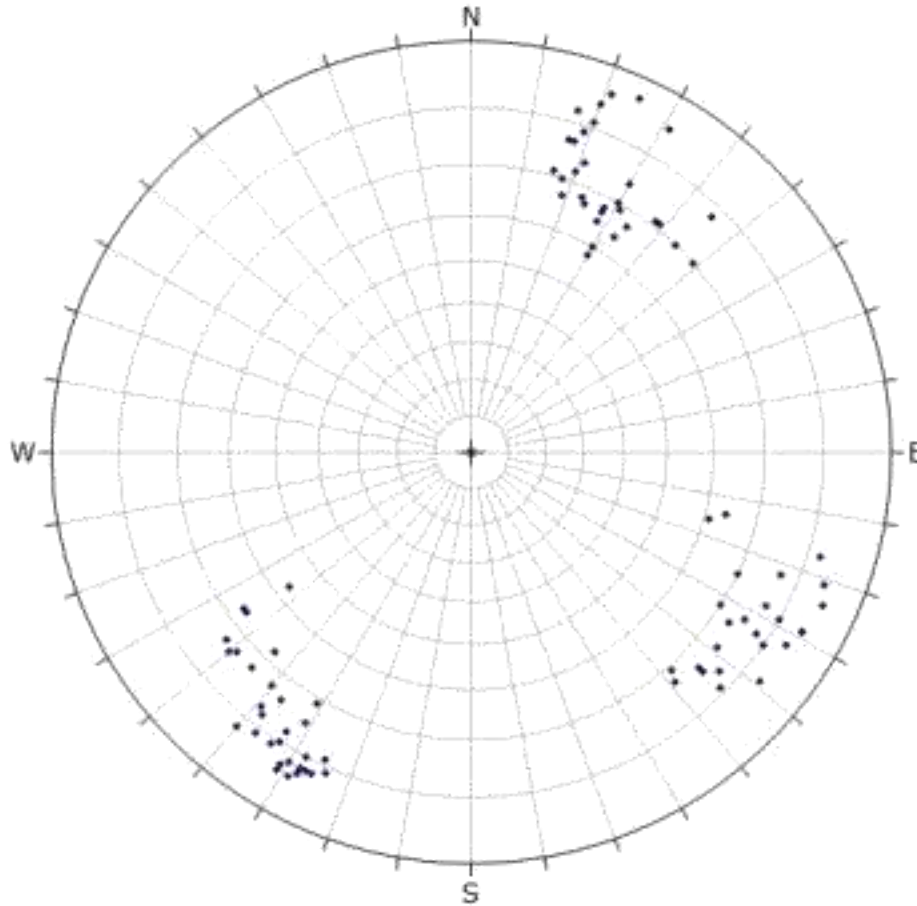
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE ROSETAS - TRAMO I

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Anexo:** ANEXO - 3D



Symbol	Feature
•	Pole vectors
	Plot Mode: Pole Vectors
	Vector Count: 36 (36 Entries)
	Hemisphere: Lower
	Projection: Equal Area



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

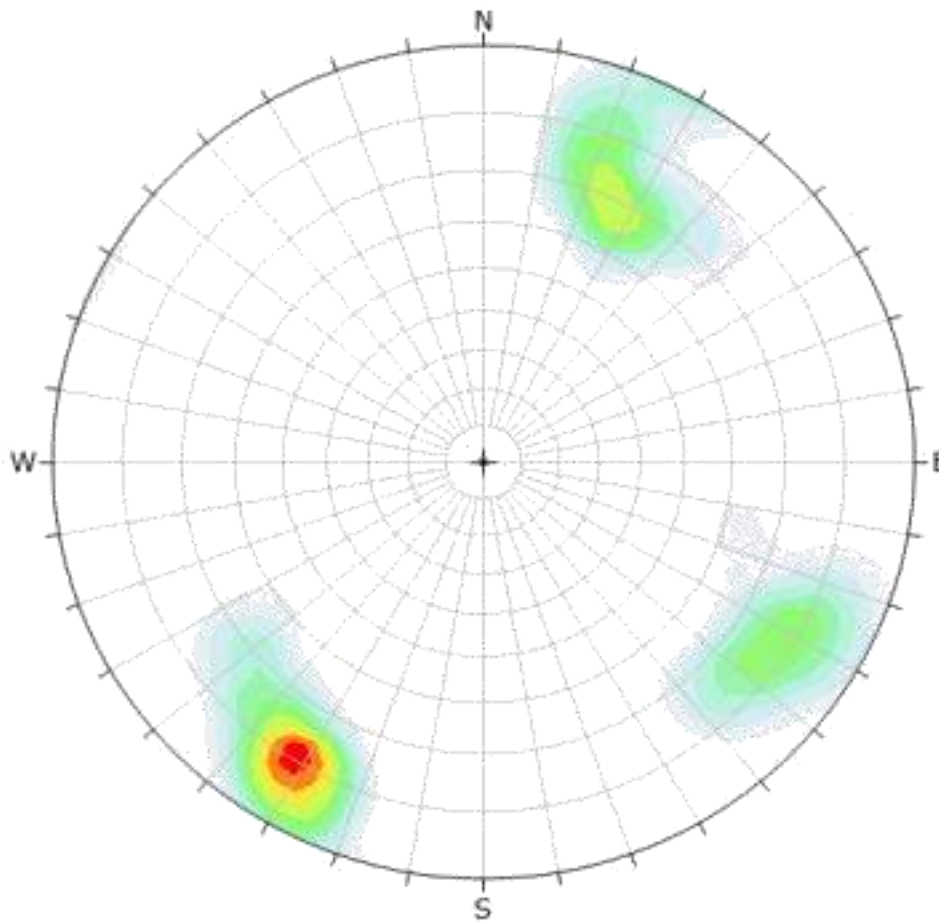
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE PLOTEO DE POLOS - TRAMO II

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Anexo:** ANEXO - 3E



Color	Density Concentrations
	0.00 - 2.00
	2.00 - 4.00
	4.00 - 6.00
	6.00 - 8.00
	8.00 - 10.00
	10.00 - 12.00
	12.00 - 14.00
	14.00 - 16.00
	16.00 - 18.00
	18.00 - 20.00
Maximum Density	29.26%
Contour Style	Pole Vectors
Contour Distribution	Polar
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	30 (30 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Area



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

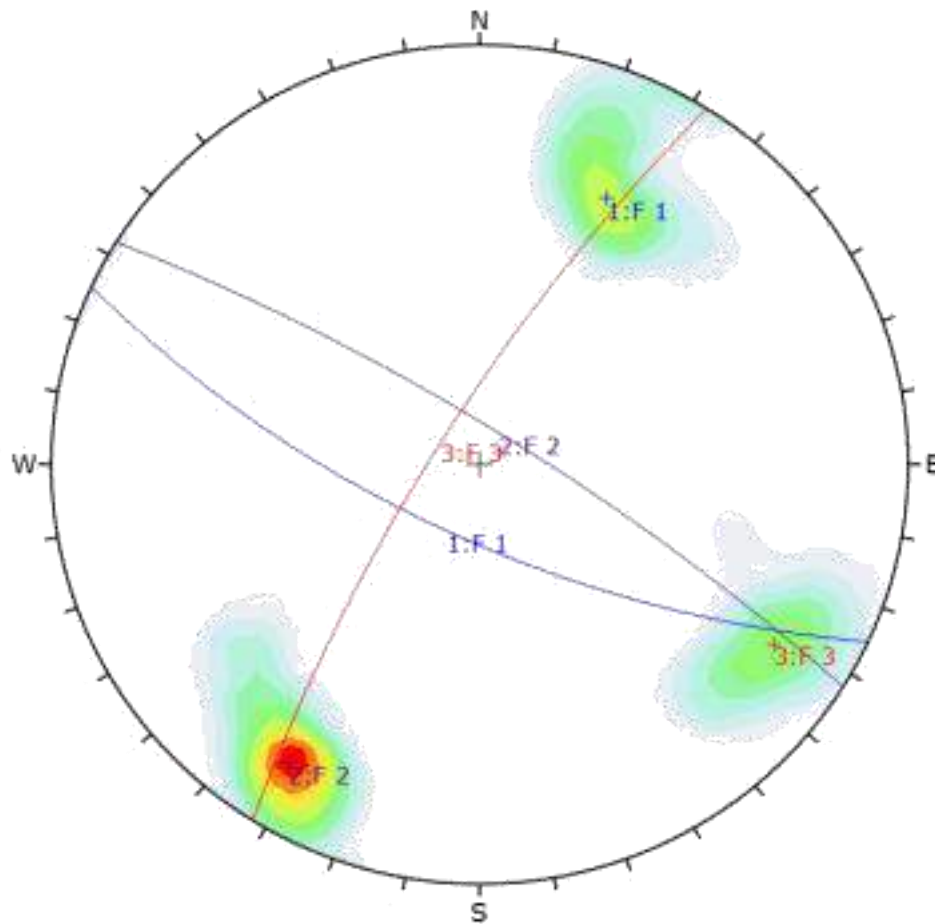
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECÁNICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACIÓN DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE DENSIDAD DE POLOS - TRAMO II

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Anexo:** ANEXO - 3F



Color	Density Concentrations
	0.00 - 2.00
	2.00 - 4.00
	4.00 - 6.00
	6.00 - 8.00
	8.00 - 10.00
	10.00 - 12.00
	12.00 - 14.00
	14.00 - 16.00
	16.00 - 18.00
	18.00 - 20.00
Maximum Density	19.20%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	86 (86 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

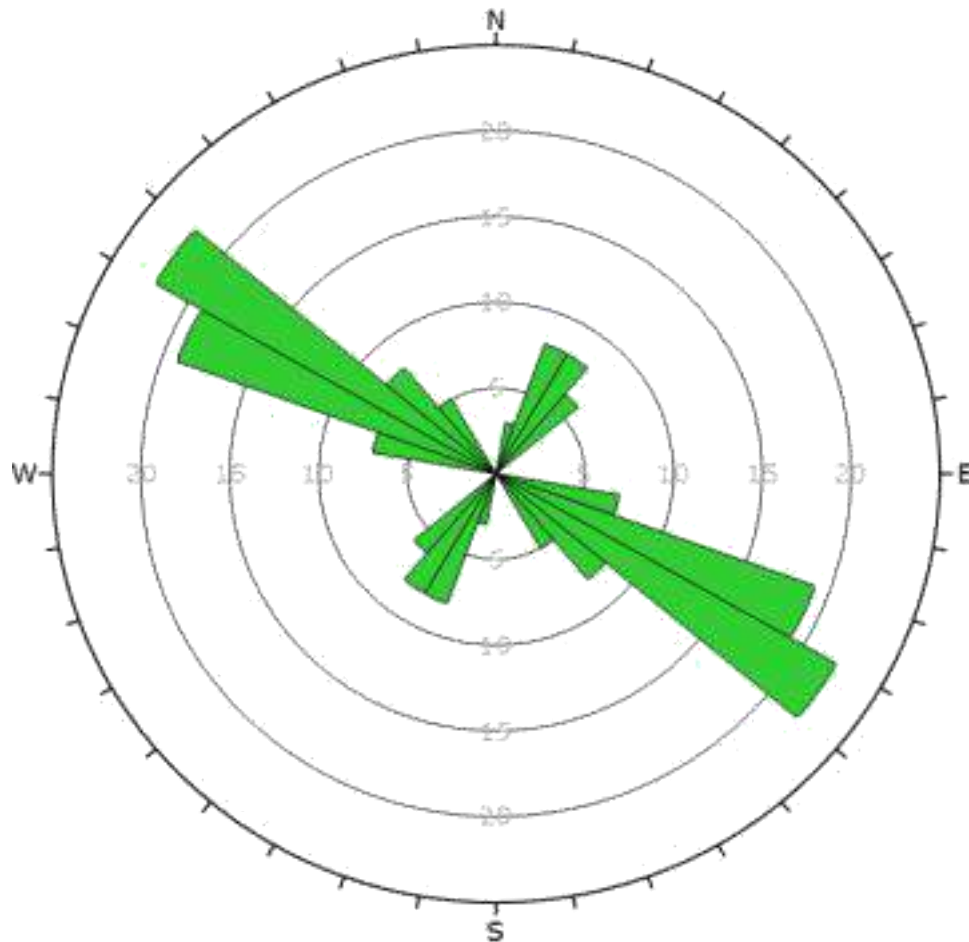
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

Título de Tesis: EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

Descripción del Análisis: DIAGRAMA DE PLANO DE DISCONTINUIDADES - TRAMO II

Dibujado por: Bach. William Miguel Valeriano Zuni

Anexo: ANEXO - 3G



Plot Mode	Rosetta
Plot Data	Apparent Strike
Face Normal Trend	0.0
Face Normal Plunge	90.0
Bin Size	10°
Outer Circle	25 planes per arc
Planes Plotted	66
Minimum Angle To Plot	45.0°
Maximum Angle To Plot	90.0°



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

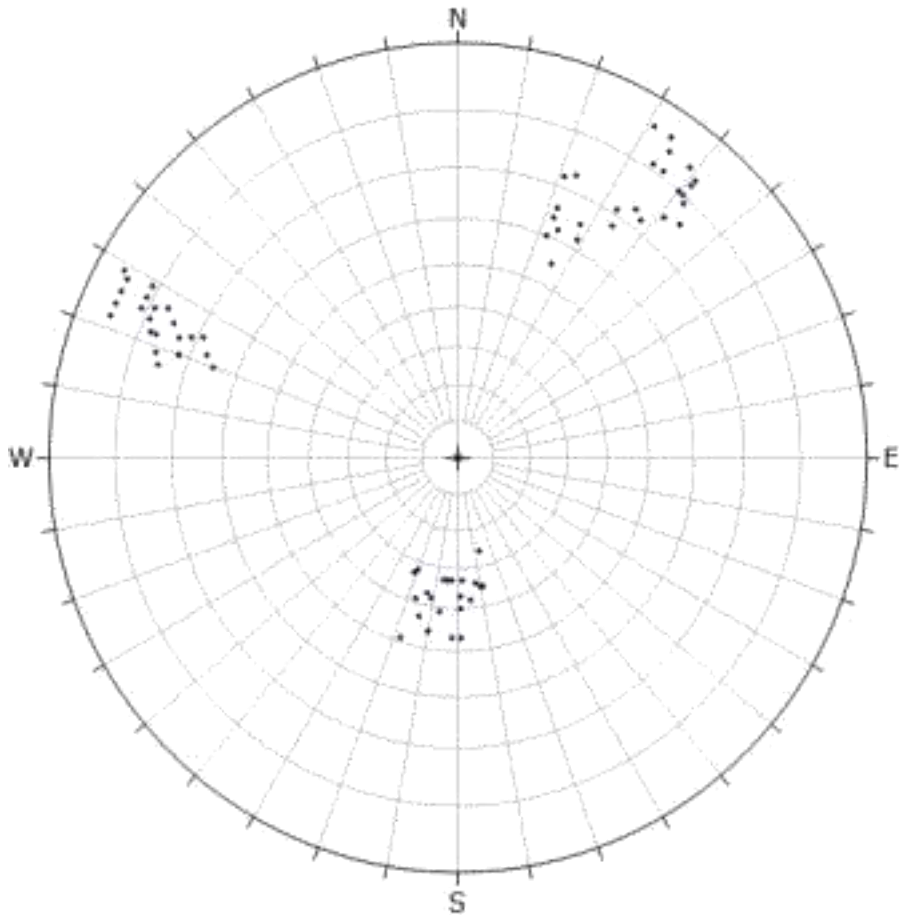
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE ROSETAS - TRAMO II

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Anexo:** ANEXO - 3H



Symbol	Point
a	Pole vectors
Plot Mode	Pole vectors
Vector Count	73 (73 Binned)
Hemisphere	Lower
Projection	Schmidt Angle



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO-**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA**

**Título de la Tesis:** EVALUACIÓN GEOMECÁNICA APLICADA A LOS MINADOS SUBTERRÁNEOS PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA CAÍDA DE ROCAS EN LA MINA ARIBELMAR BELDEOR DE OROA-POHUERA-POHUERA

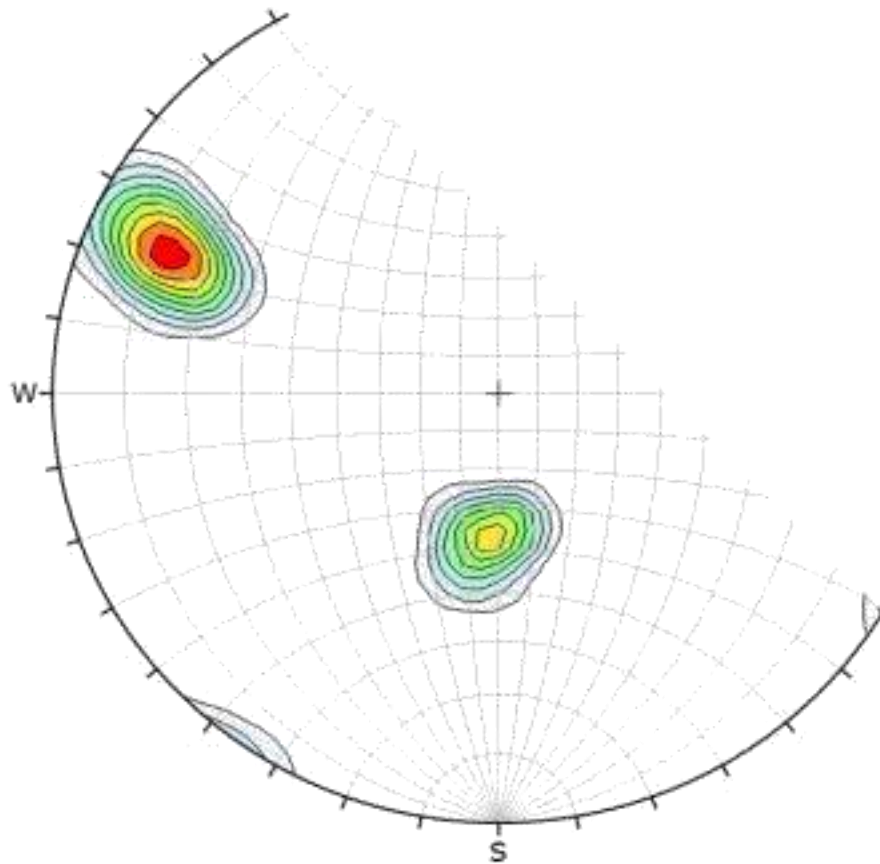
**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE PLOT DE POLOS EN GENERAL-TRAMO III

**Dibujado por:** Bach. **William Miguel Valeriano Zuni**

**Área Anexo:** :

**ANEXO ANEXO-31- 31**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

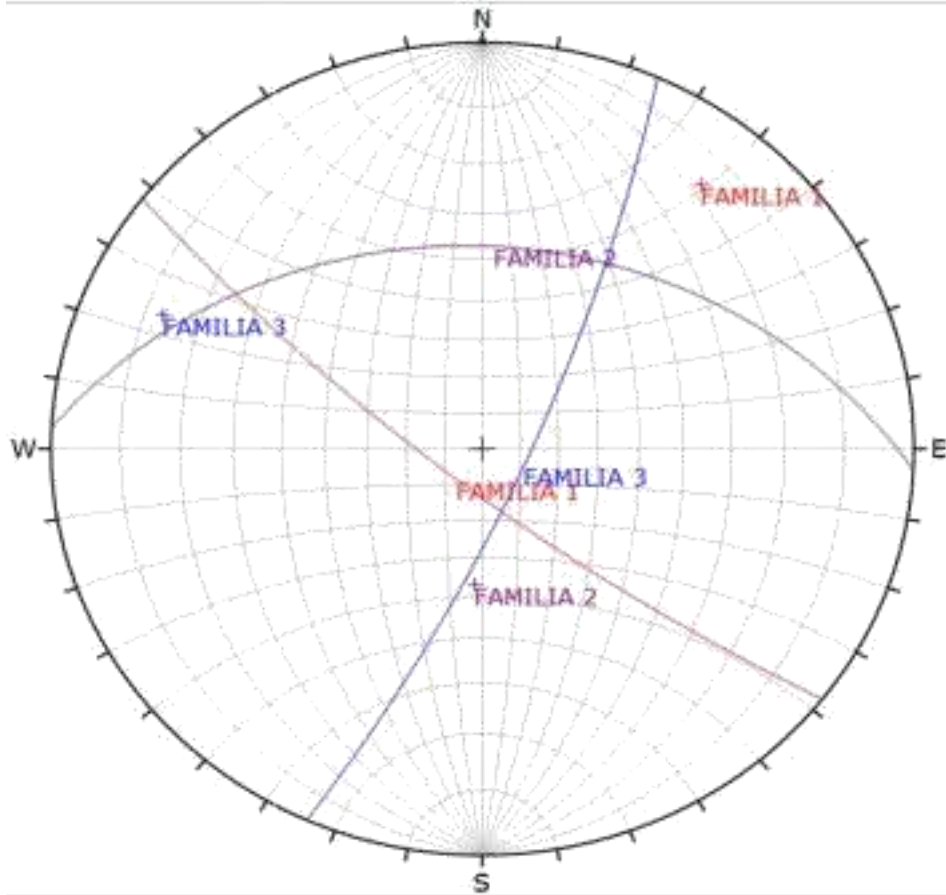
**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE DENSIDAD DE POLOS- TRAMO III

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Año:**

ANEXO - 3J



Color	Trend	Plunge	Label
User Planes			
1	30	51	FAMILIA 1
2	303	53	FAMILIA 2
3	294	51	FAMILIA 3
Plot Mode		Pole Vectors	
Vector Count		73 (73 Entries)	
Hemisphere		Lower	
Projection		Equal Angle	



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

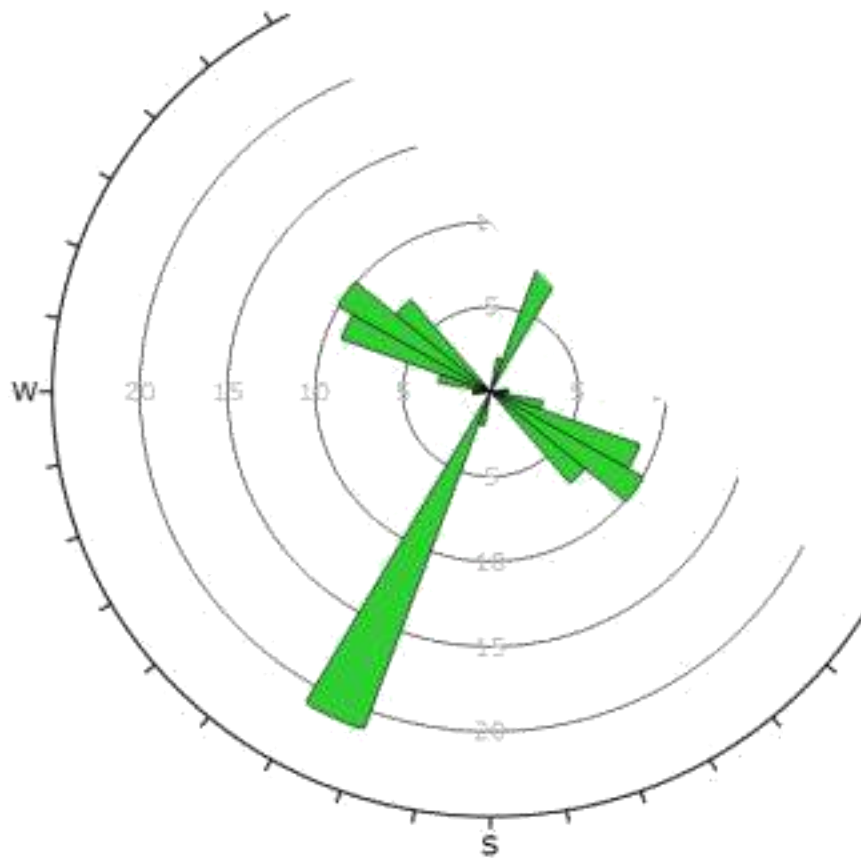
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE PLANOS DE DISCONTINUIDAD - TRAMO III

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Número:** ANEXO - 3K



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** DIAGRAMA DE ROSETAS - TRAMO III

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Anexo:** ANEXO - 3L

**ANEXO 04**  
**GRÁFICOS ESTADÍSTICOS.**

**ANEXO 04 - A**  
**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 01**  
**TRAMO I**

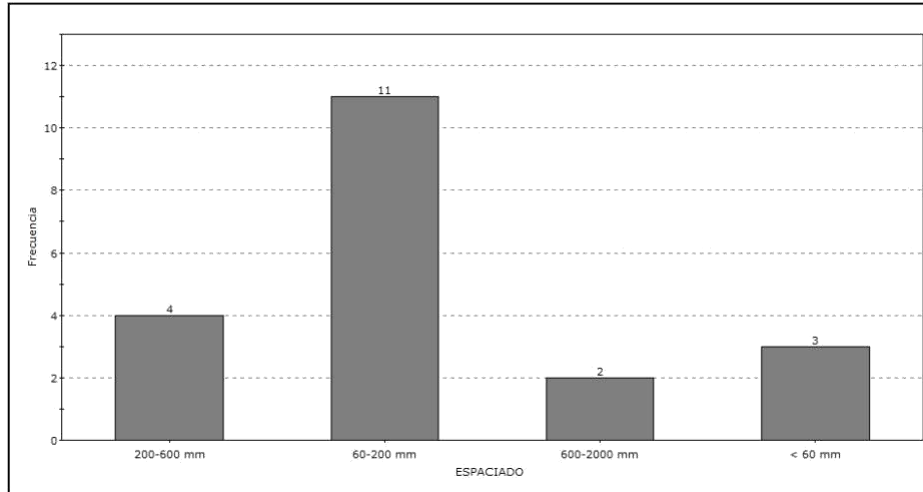


Figura 1. Histograma de espaciado de familia 1.

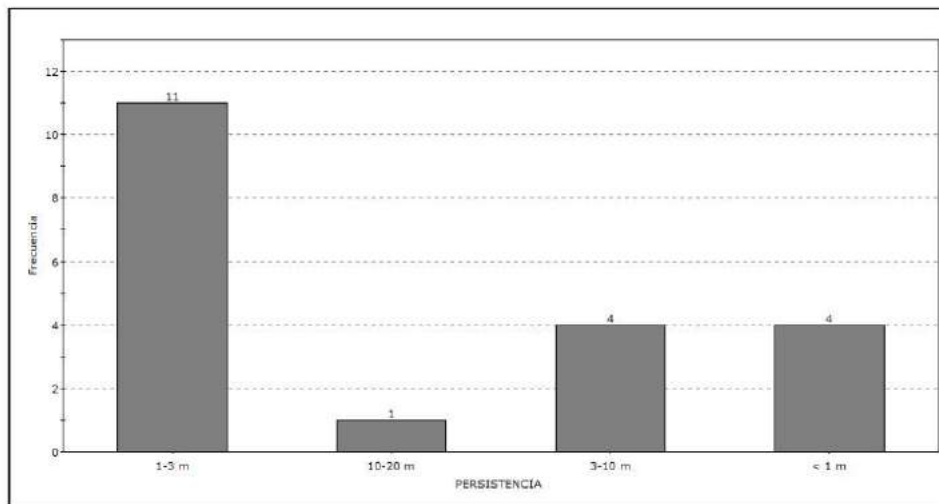


Figura 2. Histograma de persistencia de familia 1.

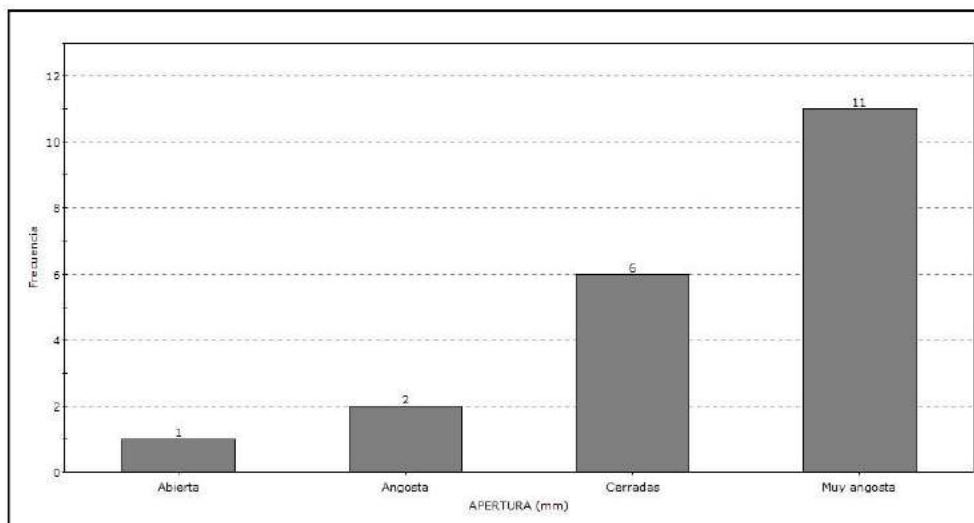


Figura 3. Histograma de apertura de familia 1.

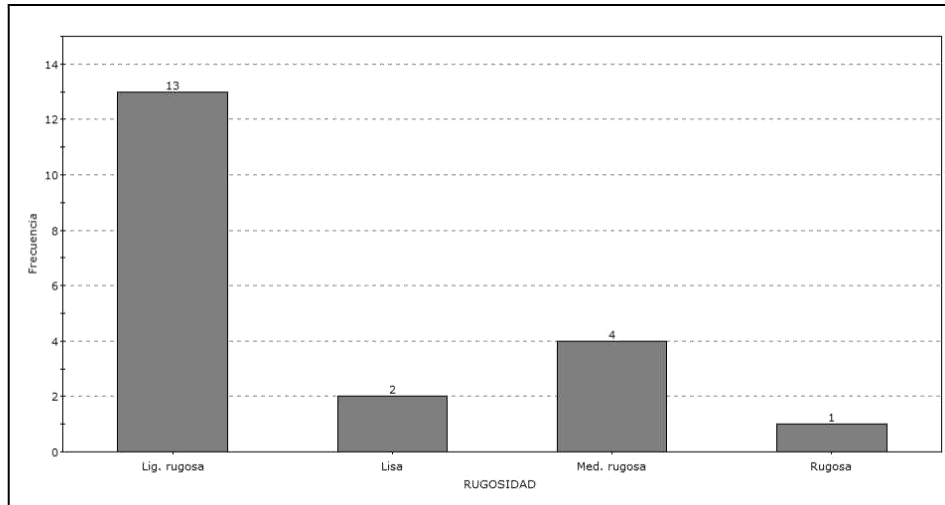


Figura.4: Histograma de rugosidad de familia 1.

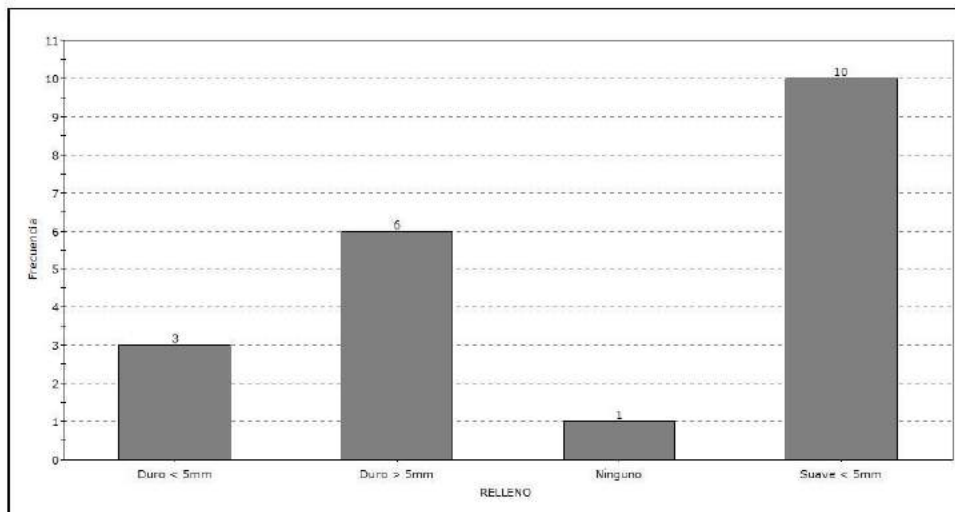


Figura 5: Histograma de relleno espesor de familia 1

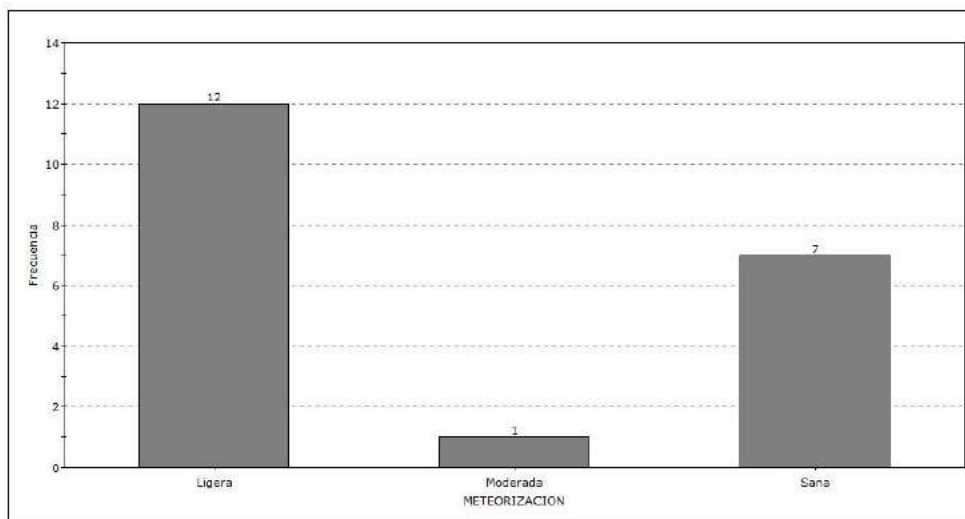


Figura 6: Histograma de meteorización de familia 1.

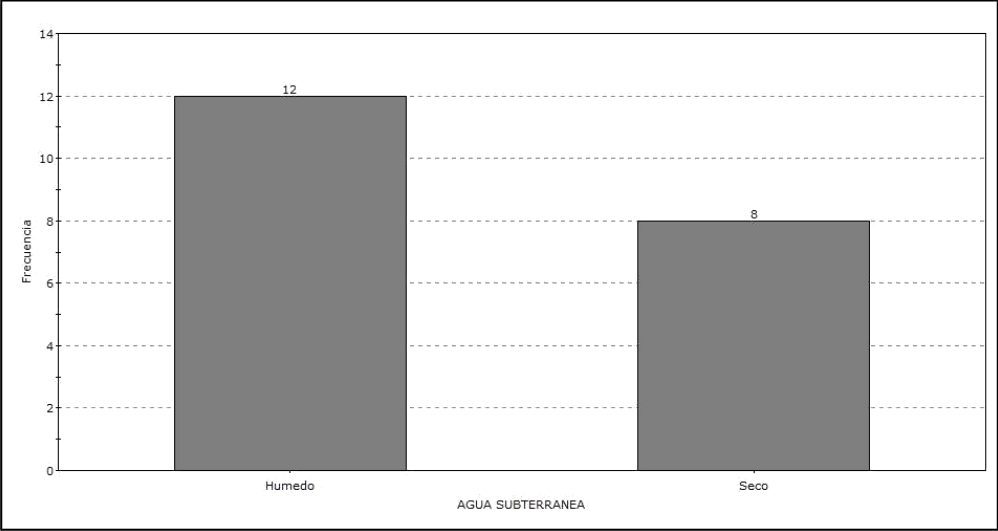


Figura 7: Histograma de agua subterránea de familia 1.



**ANEXO 04 - B**  
**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 02**  
**TRAMO I**

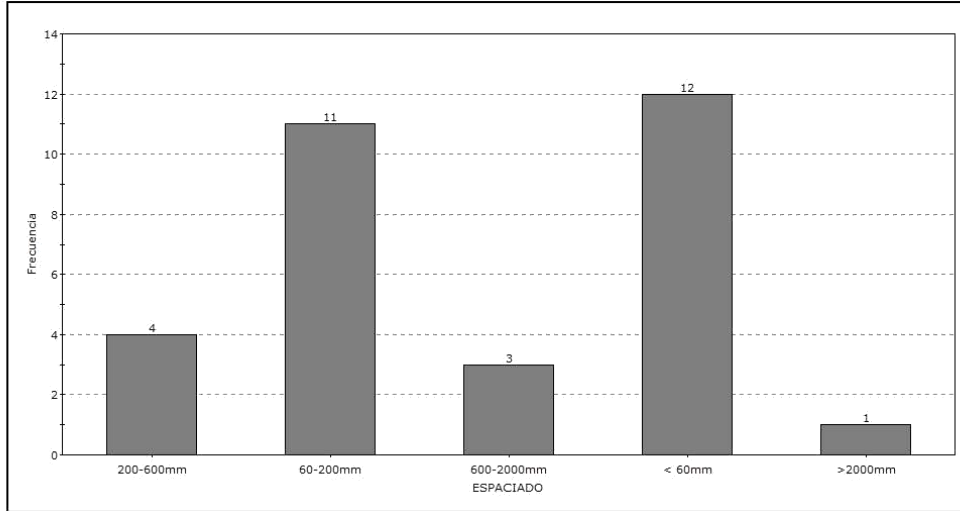


Figura 8: Histograma de espaciado de familia 2

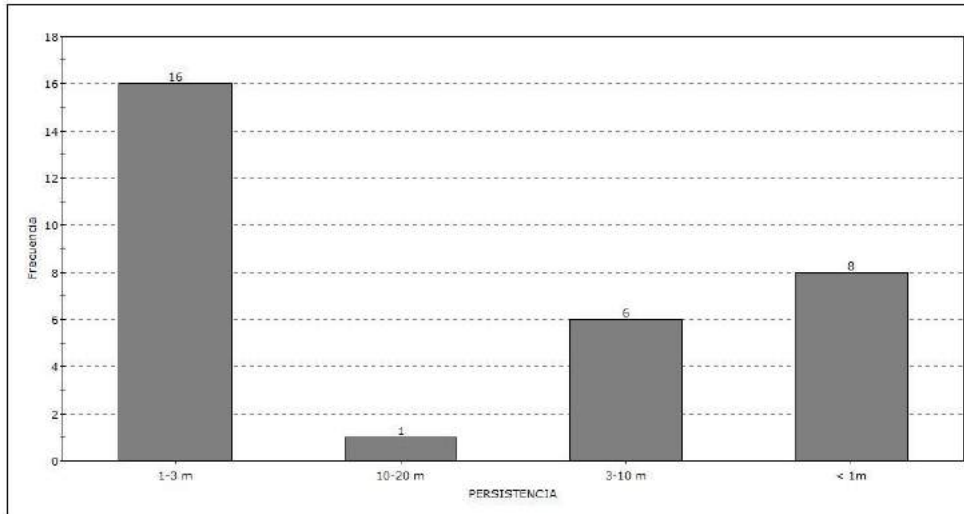


Figura 9: Histograma de persistencia de familia 2.

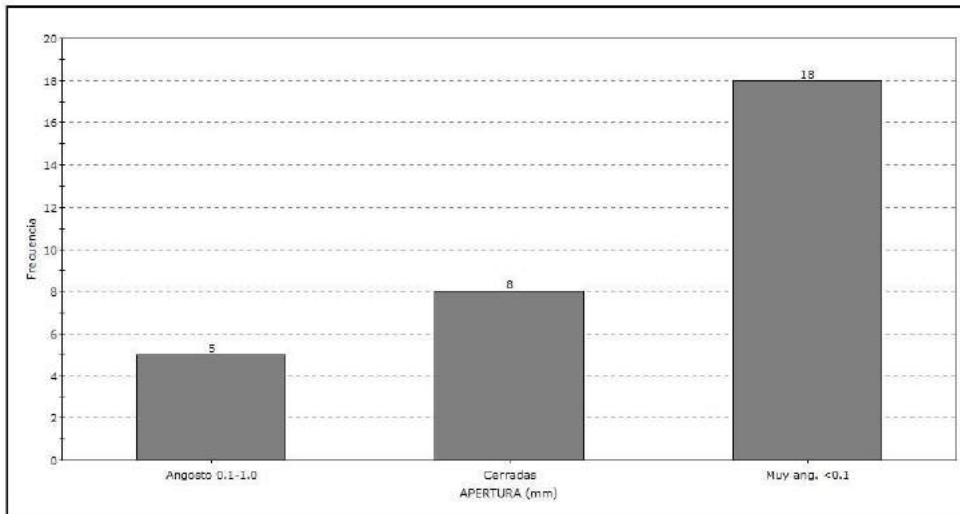


Figura 10. Histograma de apertura de familia 2

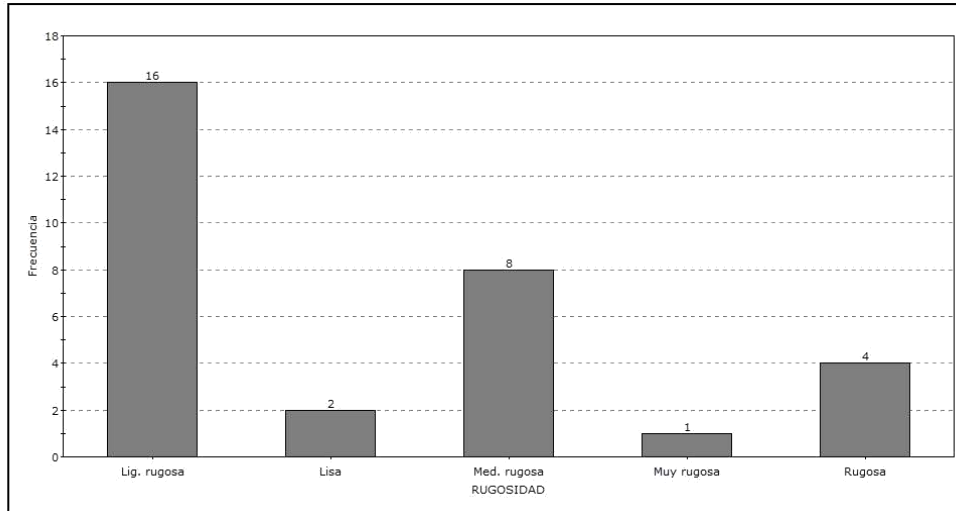


Figura 11: Histograma de rugosidad de familia 2.

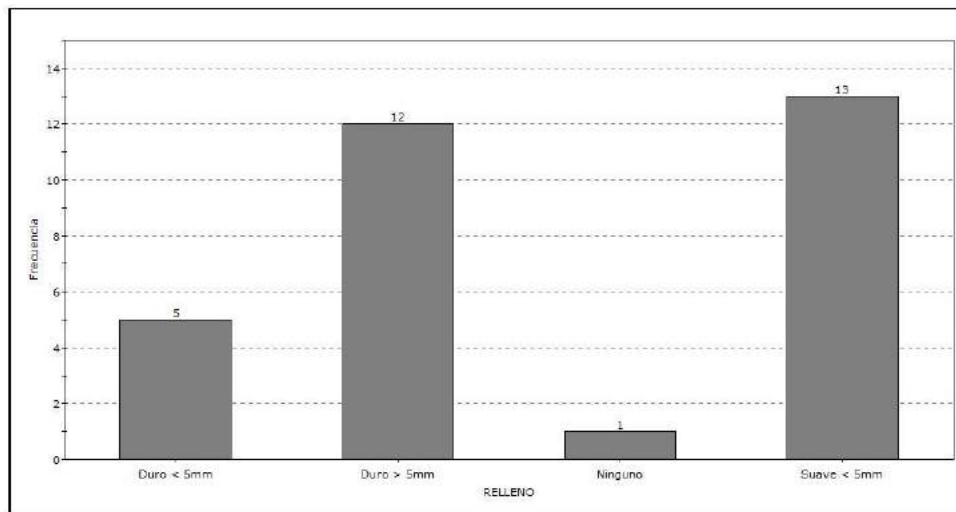


Figura 12. Histograma de relleno espesor de familia 2

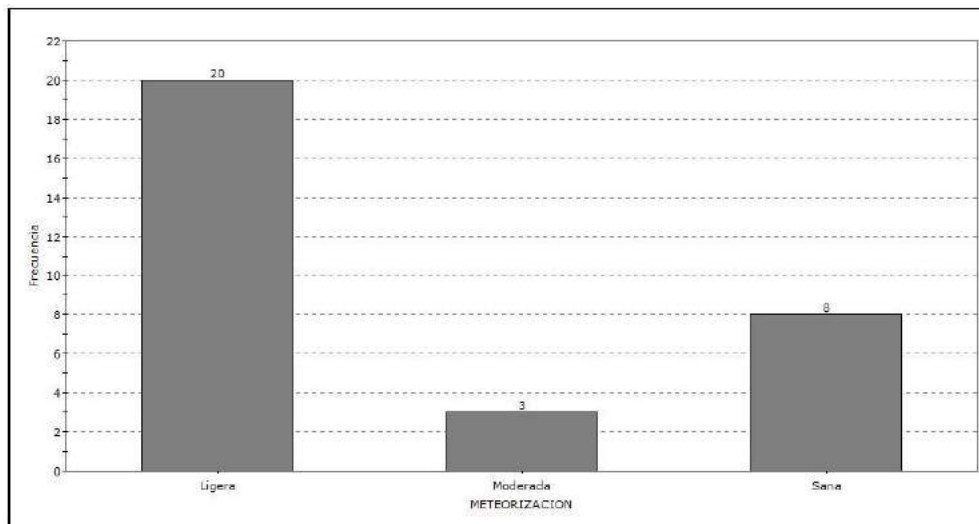


Figura 13: Histograma de meteorización de familia 2

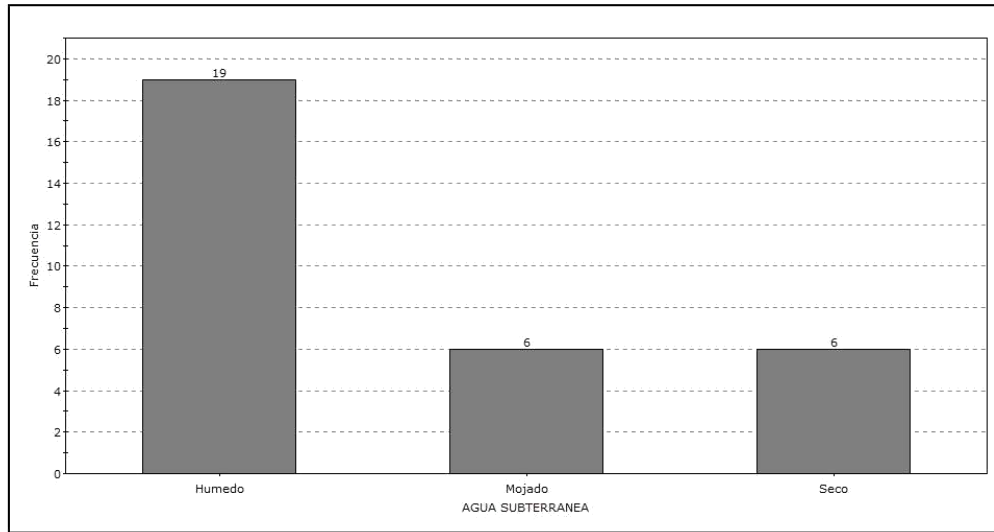


Figura 14: Histograma de agua subterránea de familia2

**ANEXO 04 - C**  
**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 03**  
**TRAMO I**

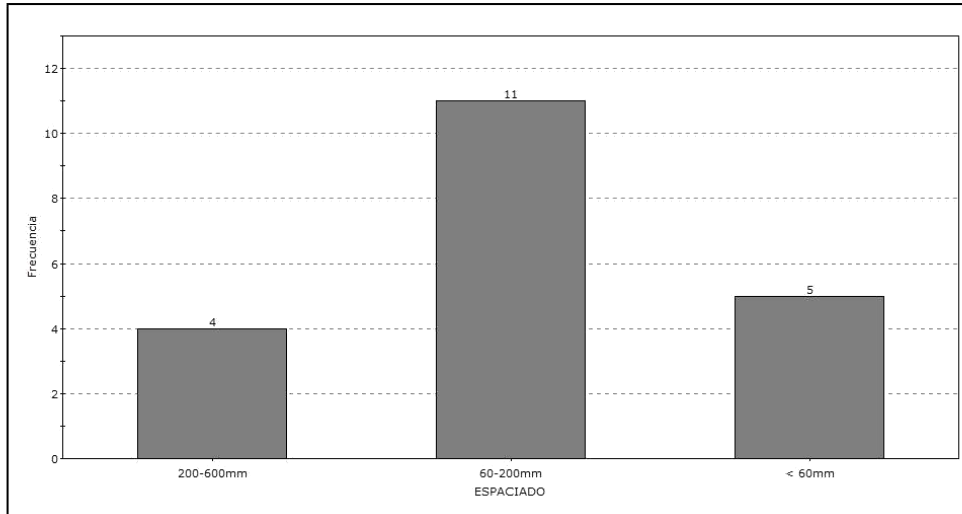


Figura 15: Histograma de espaciado de familia 3

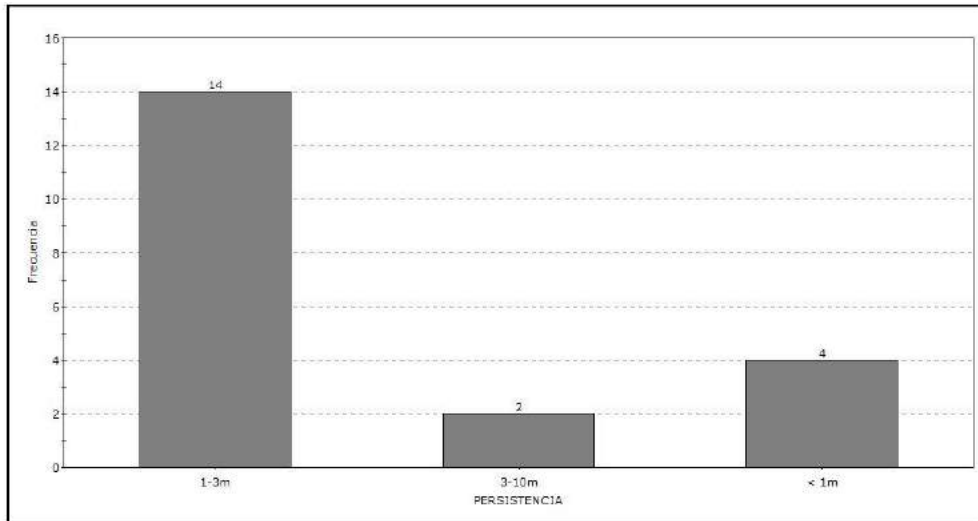


Figura 16: Histograma de persistencia de Familia 3

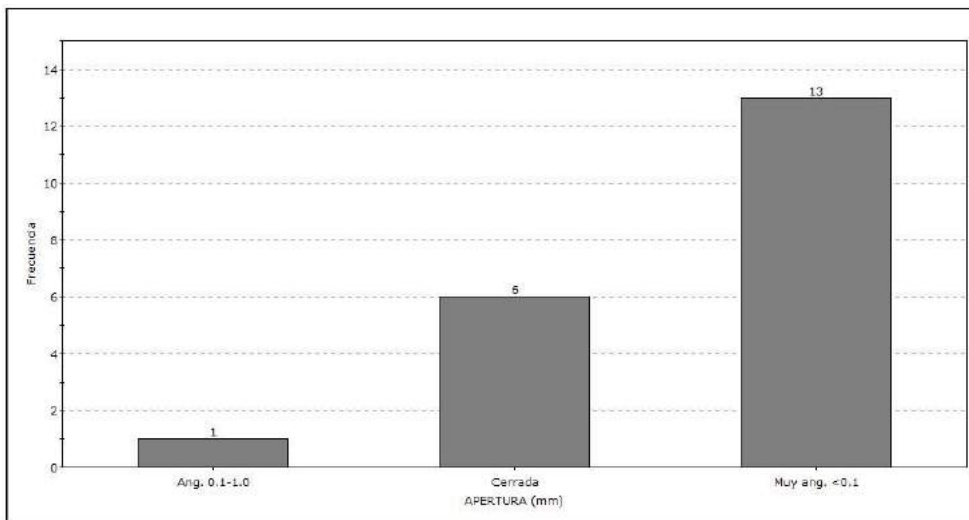


Figura 17: Histograma de apertura de familia 3.

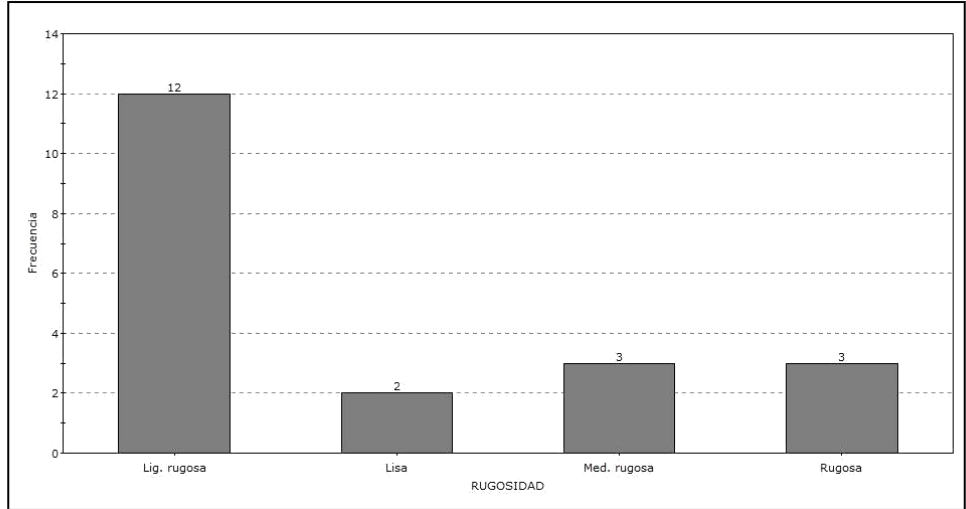


Figura 18: Histograma de rugosidad de familia 3.

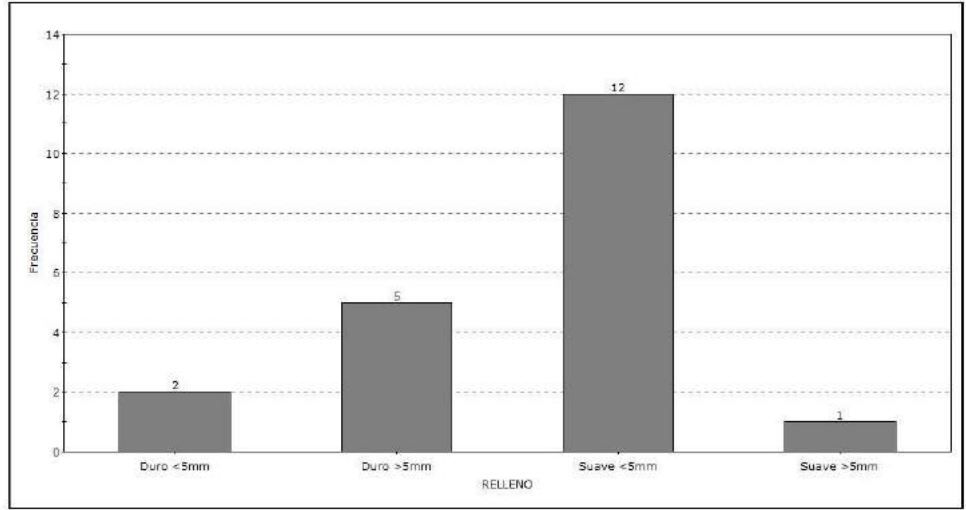


Figura 10: Histograma de relleno espesor de familia 3.

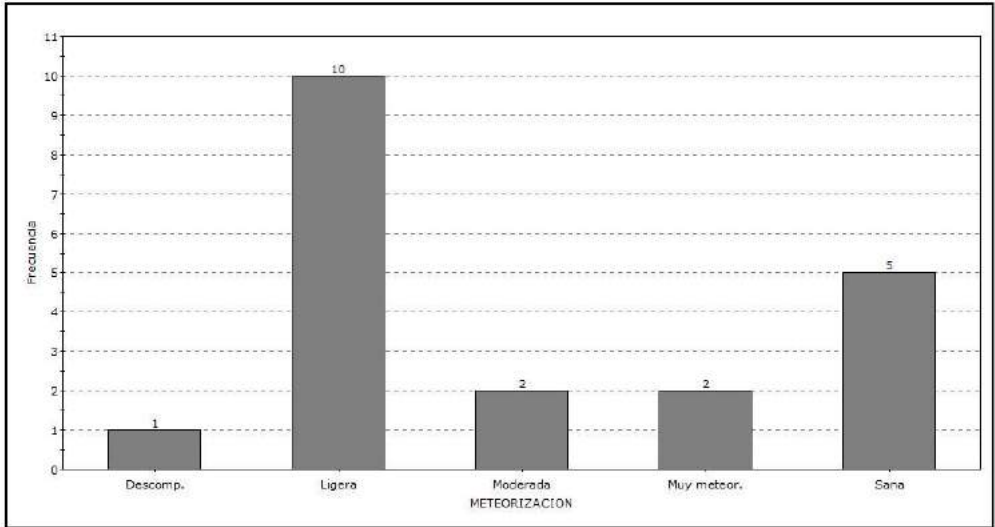


Figura 20: Histograma de meteorización de familia 3.

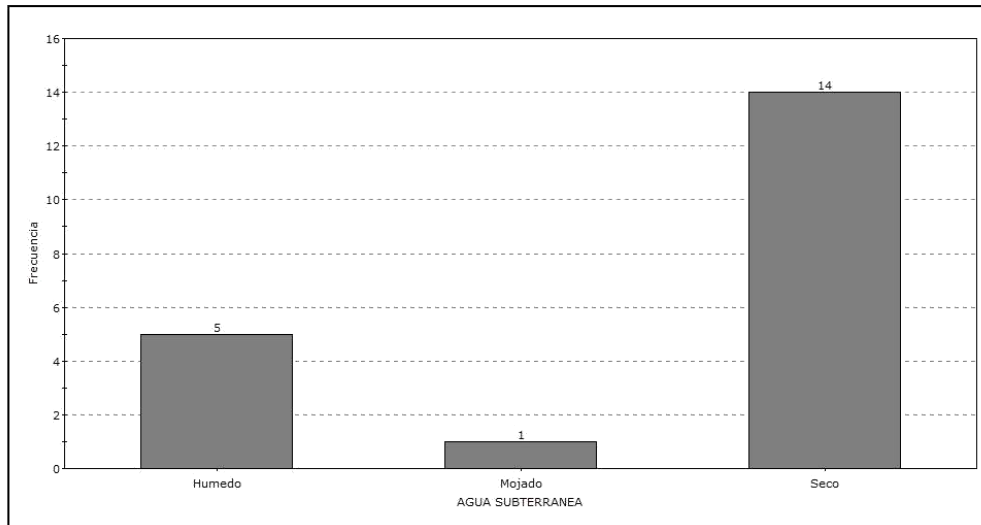


Figura 21: Histograma de agua subterránea de familia 3.



**ANEXO 04 - D**  
**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 01**  
**TRAMO II**

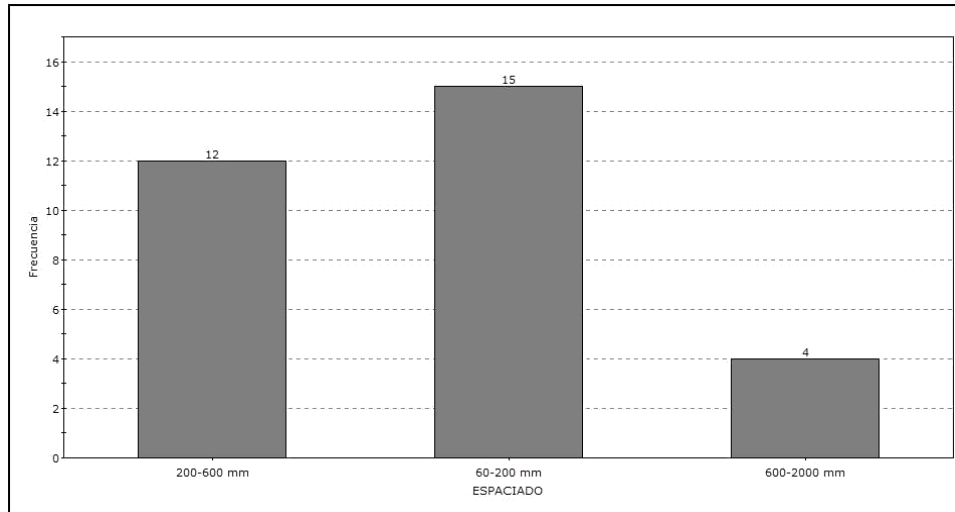


Figura 1. Histograma de espaciado de familia 1.

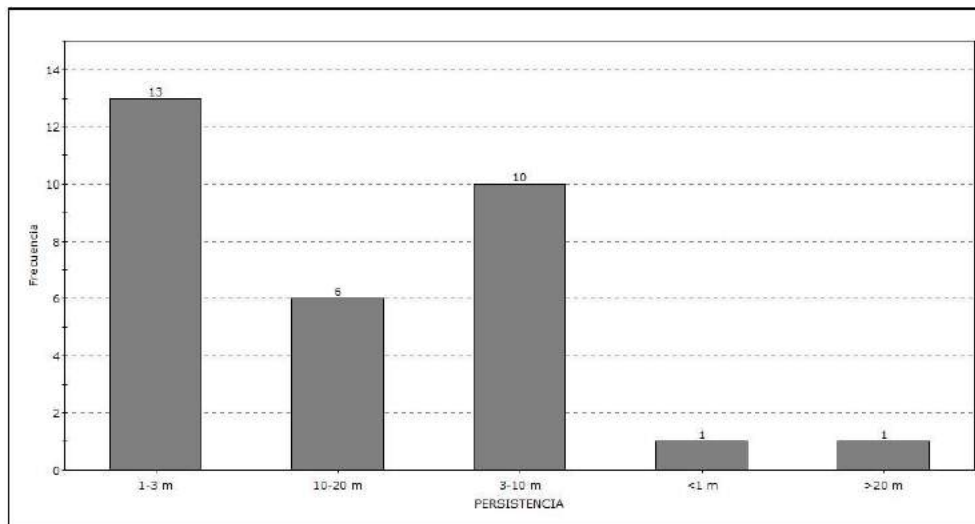


Figura 2. Histograma de espaciado de familia 1.

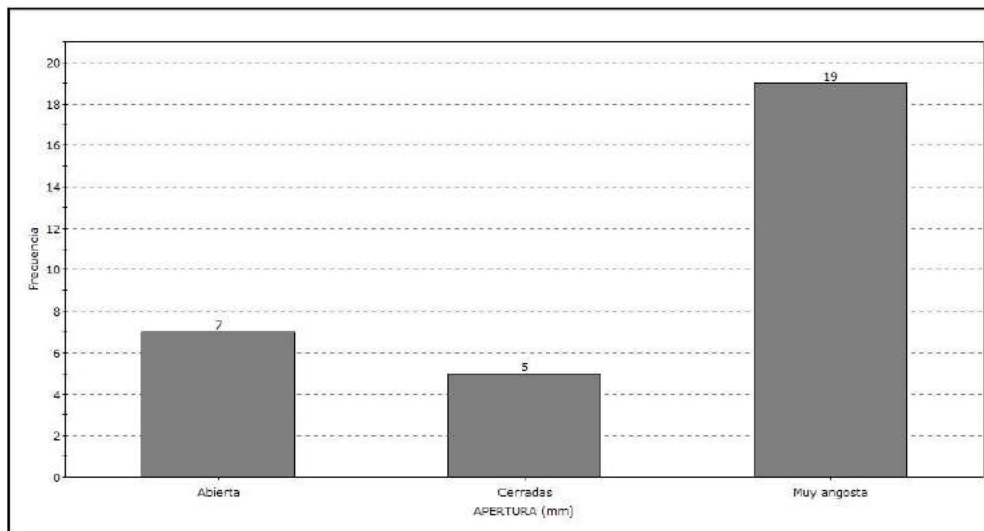


Figura 3. Histograma de espaciado de familia 1.

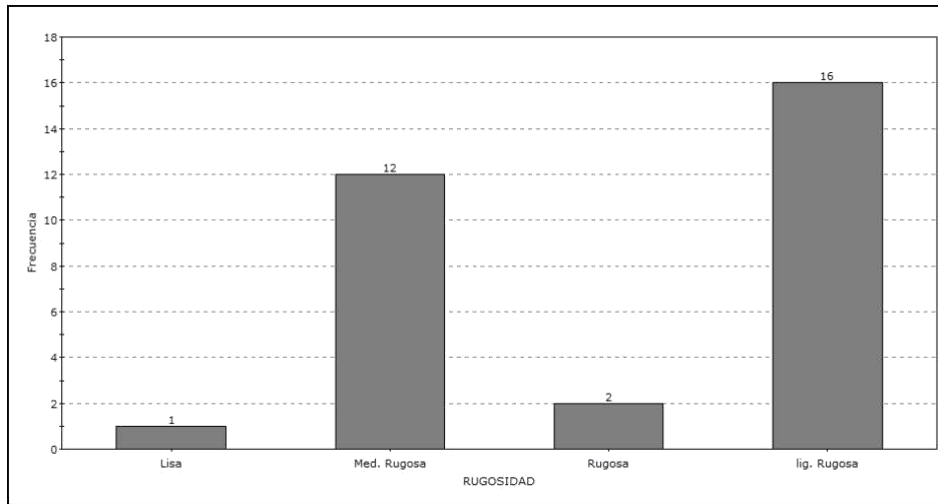


Figura 4. Histograma de espaciado de familia 1.

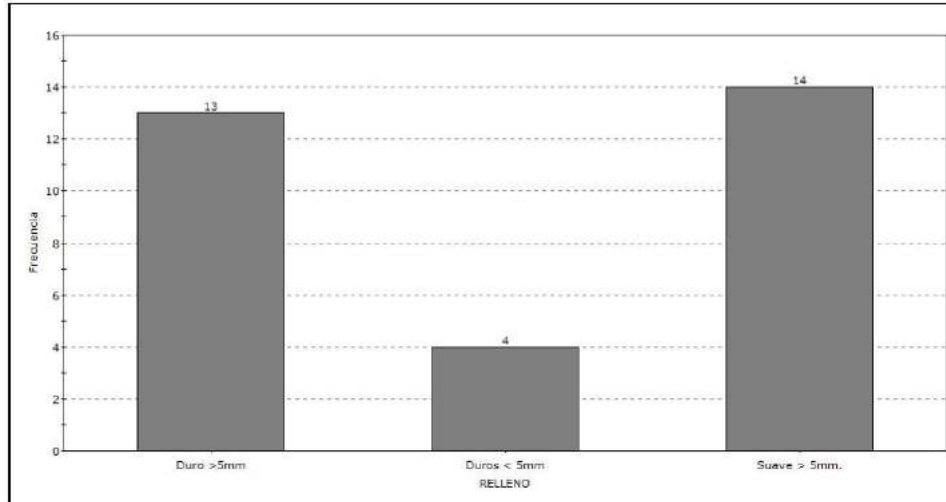


Figura 5. Histograma de espaciado de familia 1.

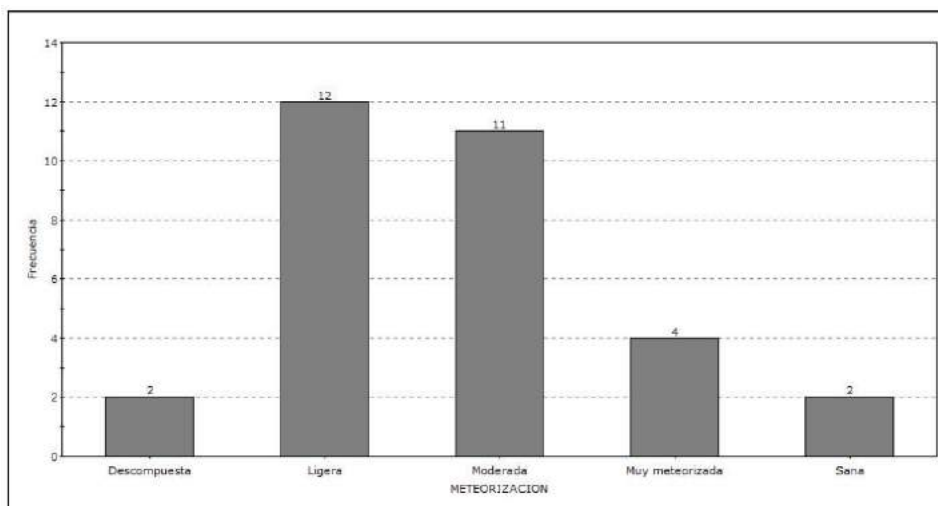


Figura 6. Histograma de espaciado de familia 1.

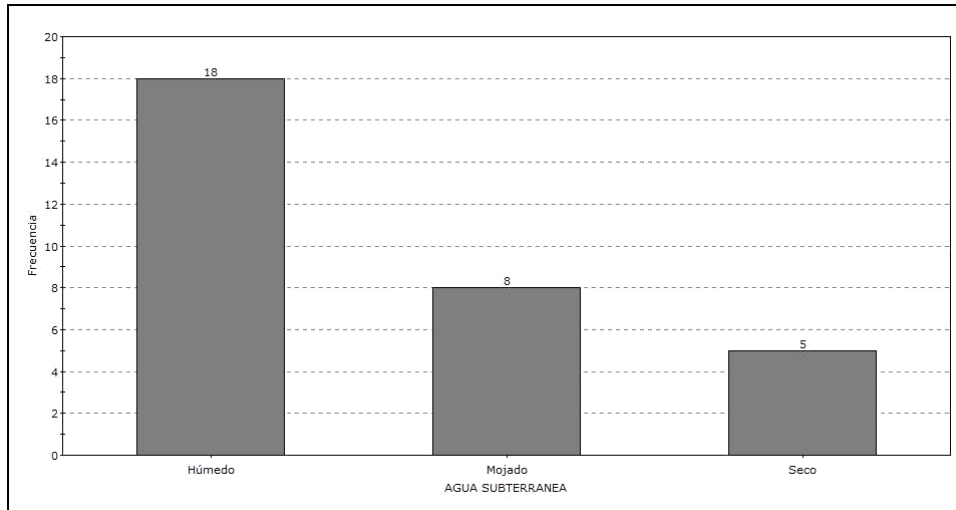


Figura 7. Histograma de espaciado de familia 1.

**ANEXO 04 - E**  
**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 02**  
**TRAMO II**

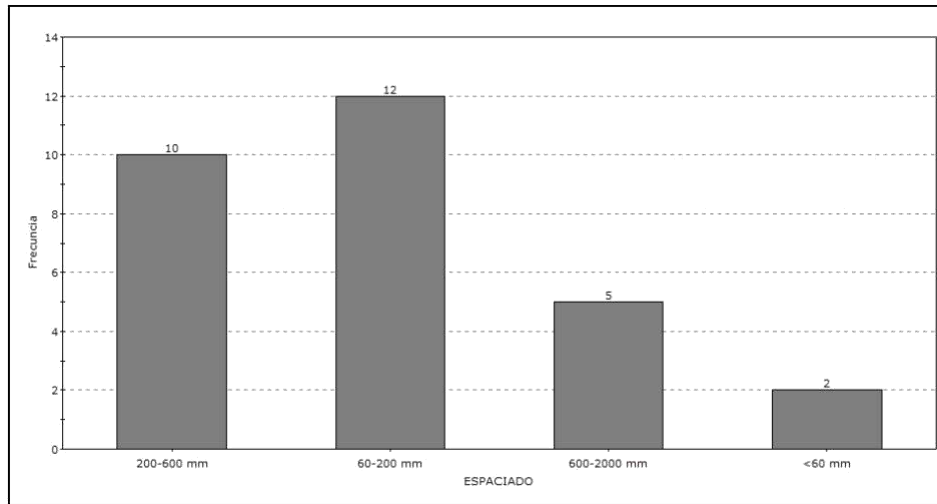


Figura 8. Histograma de espaciado de familia 2.

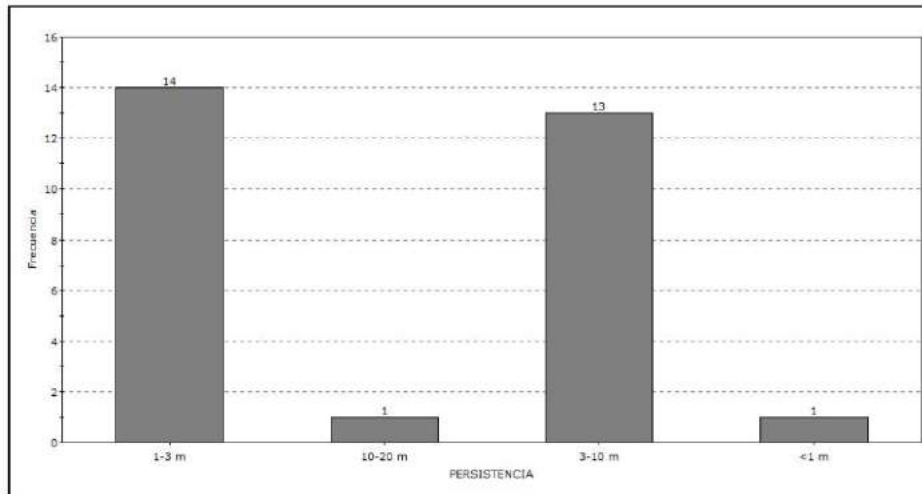


Figura 9. Histograma de espaciado de familia 2.

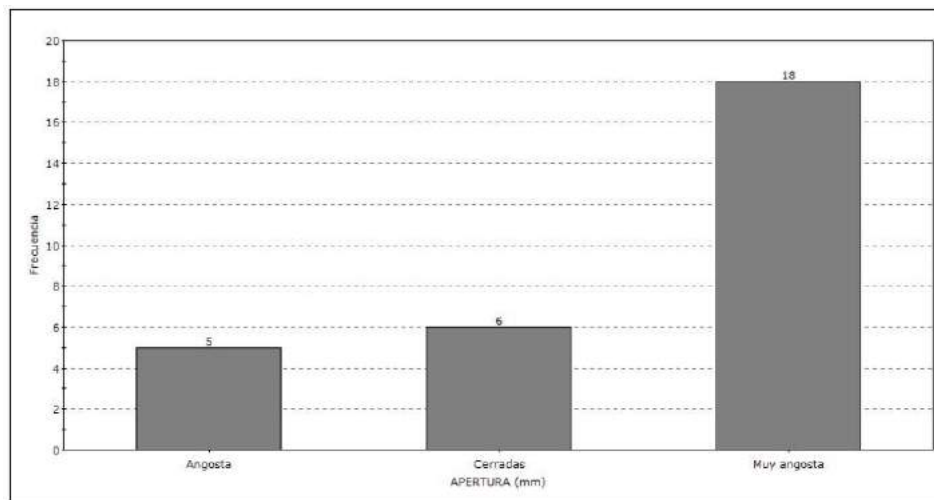


Figura 10. Histograma de espaciado de familia 2.

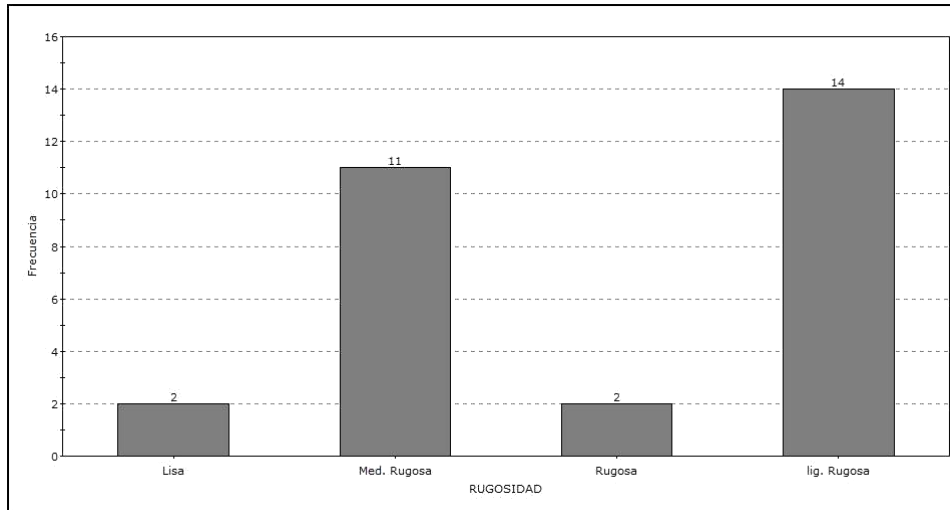


Figura 11. Histograma de espaciado de familia 2.

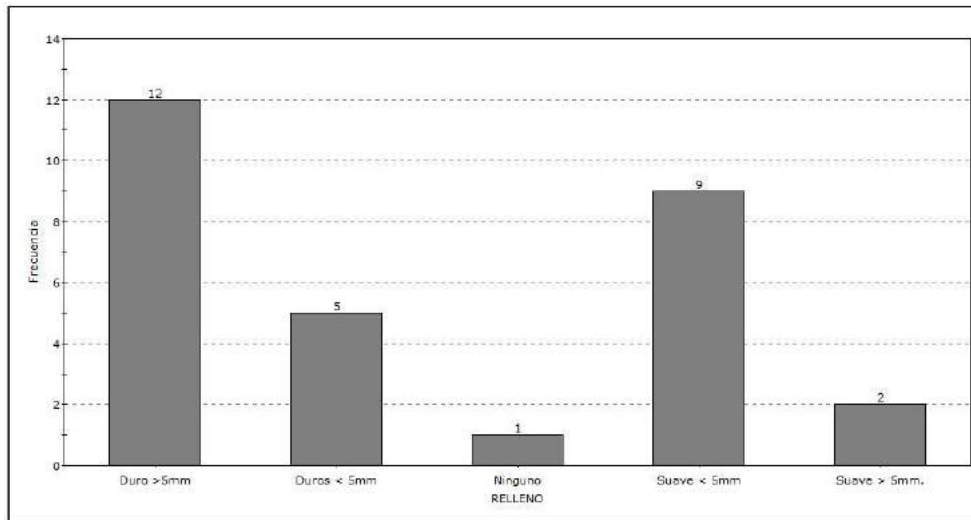


Figura 12. Histograma de espaciado de familia 2.

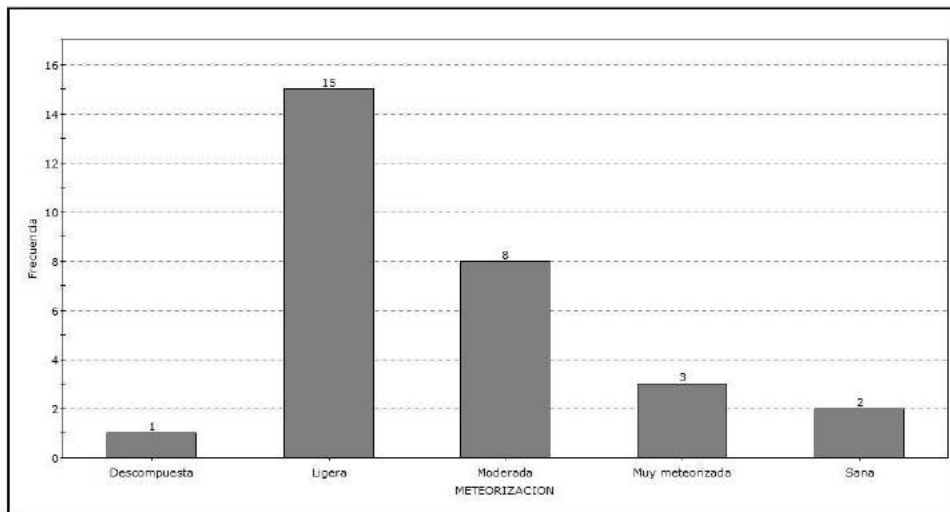


Figura 13. Histograma de espaciado de familia 2.

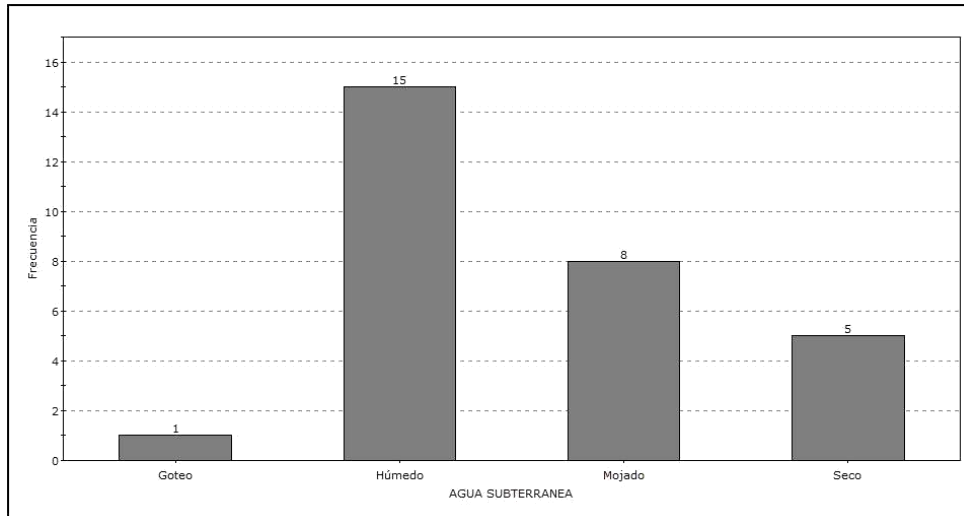


Figura 14. Histograma de espaciado de familia 2.



**ANEXO 04 - F**  
**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 03**  
**TRAMO II**

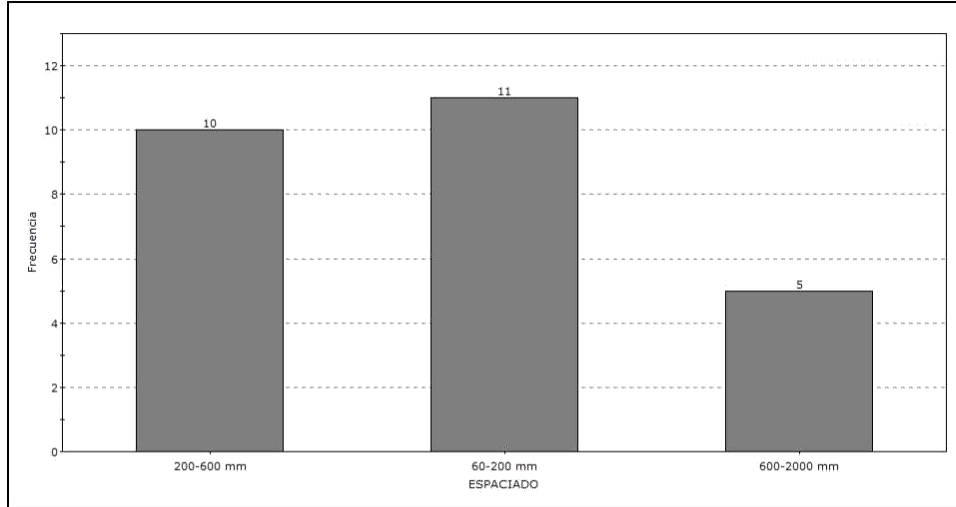


Figura 15. Histograma de espaciado de familia 3.

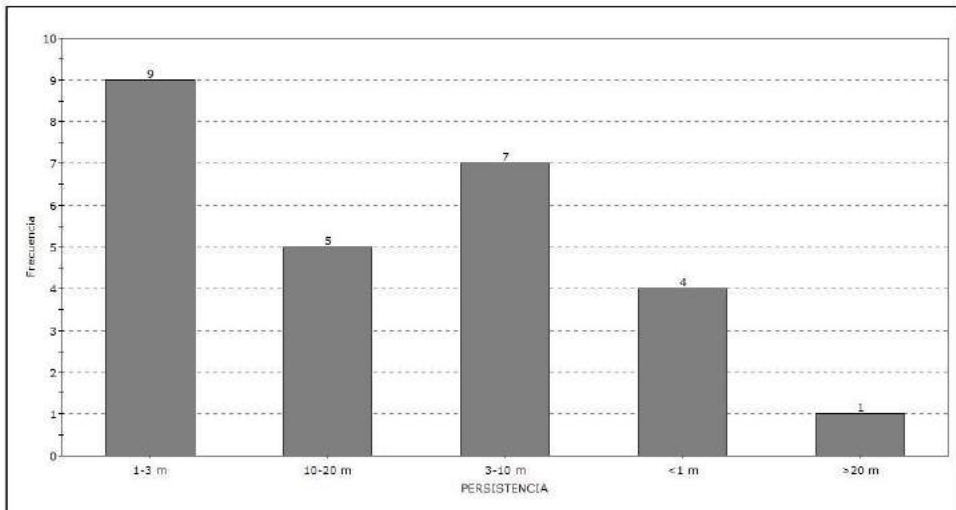


Figura 16. Histograma de espaciado de familia 3.

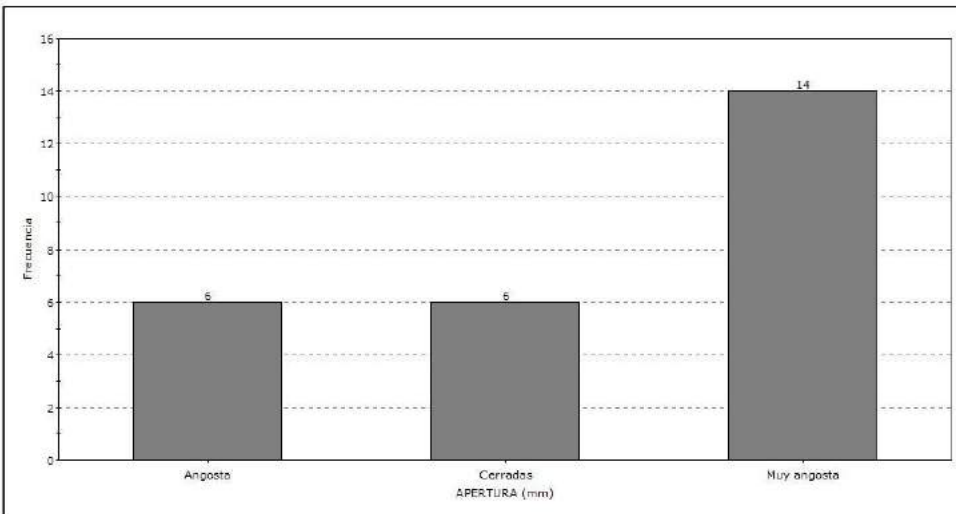


Figura 17. Histograma de espaciado de familia 3.

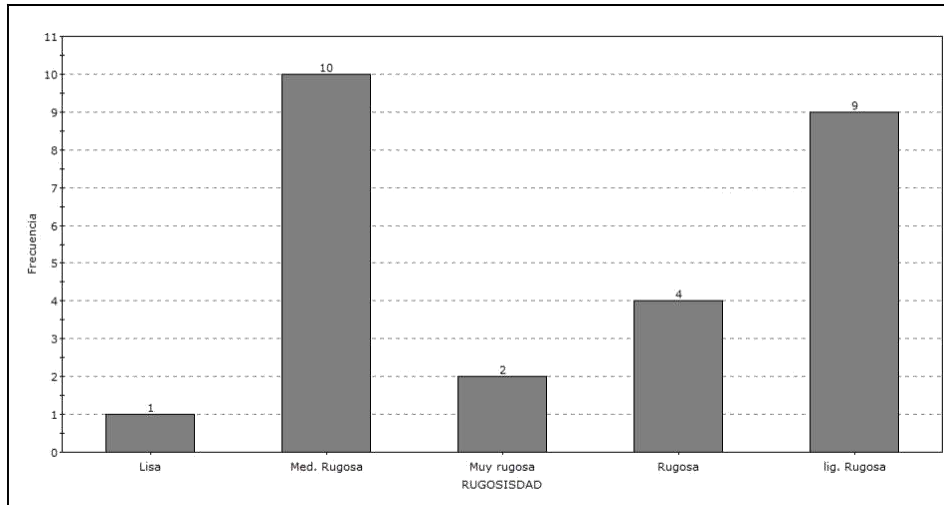


Figura 18. Histograma de espaciado de familia 3.

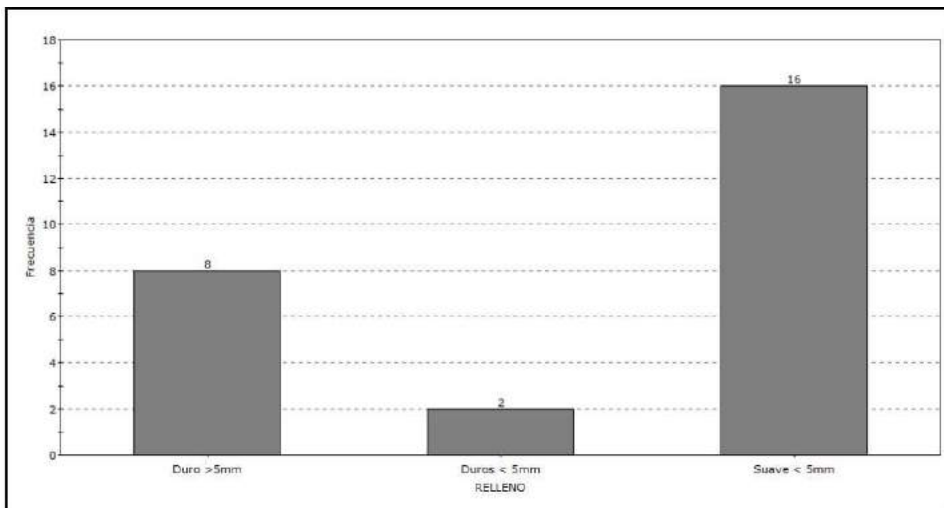


Figura 19. Histograma de espaciado de familia 3.

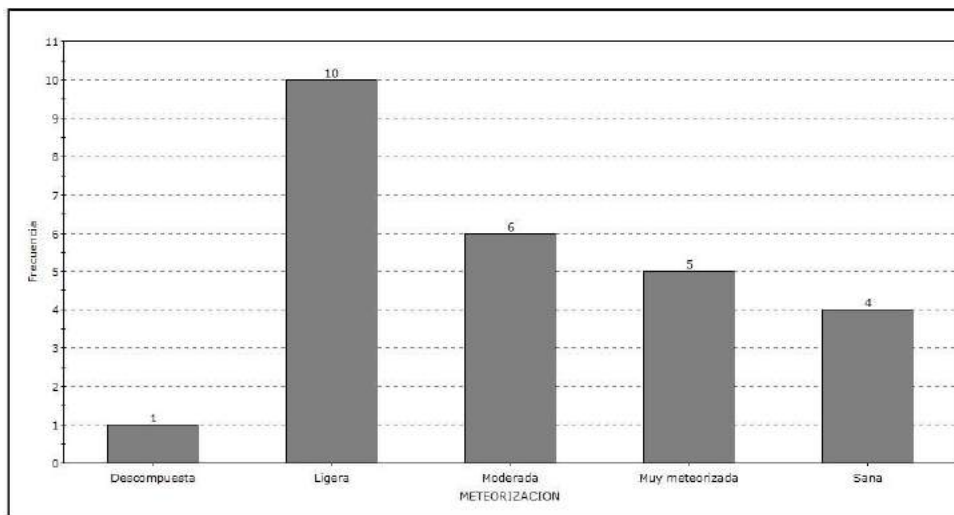


Figura 20. Histograma de espaciado de familia 3.

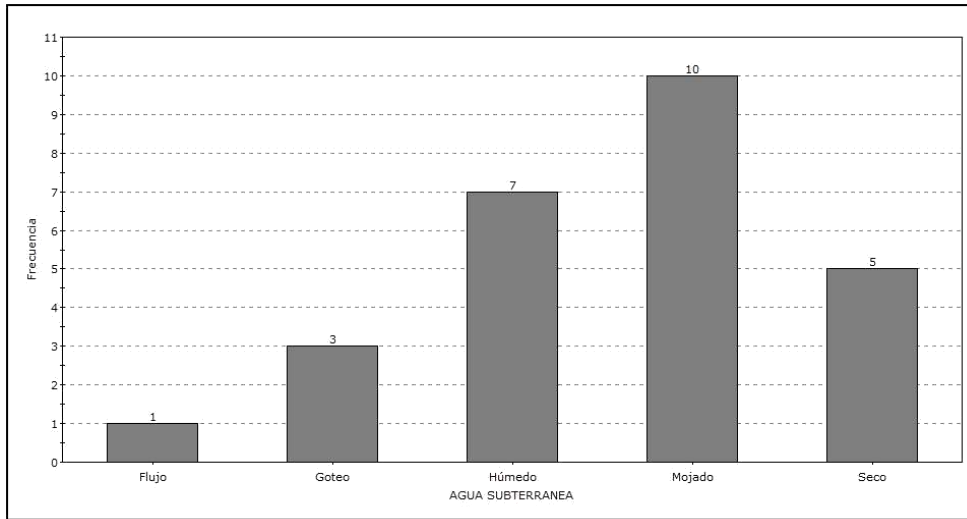


Figura 21. Histograma de espaciado de familia 3.

**ANEXO 04 - G**

**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 01**

**TRAMO III**

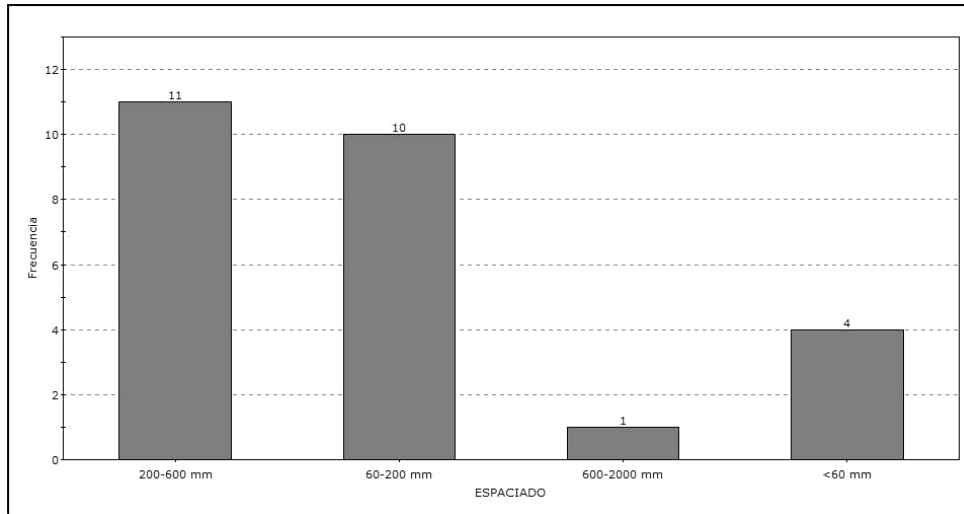


Figura 1. Histograma de espaciado de familia 1.

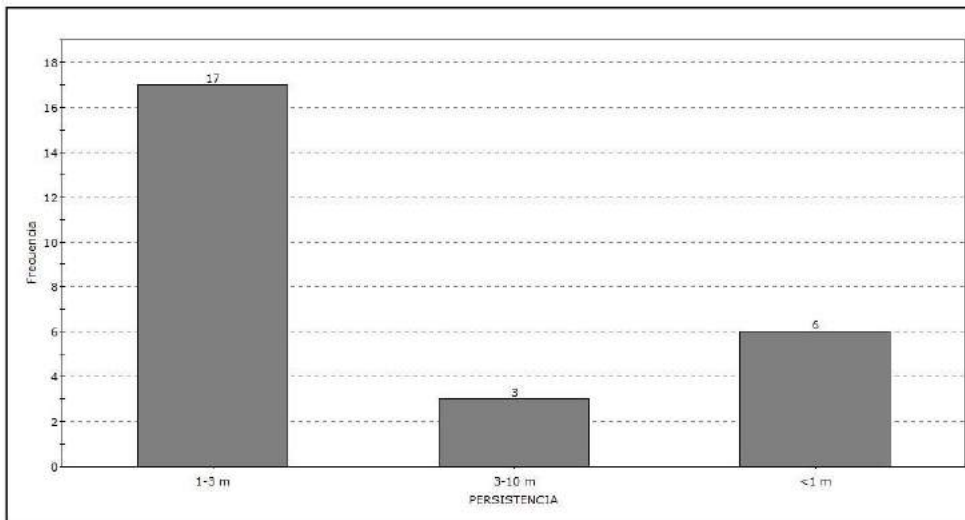


Figura 2. Histograma de espaciado de familia 1.

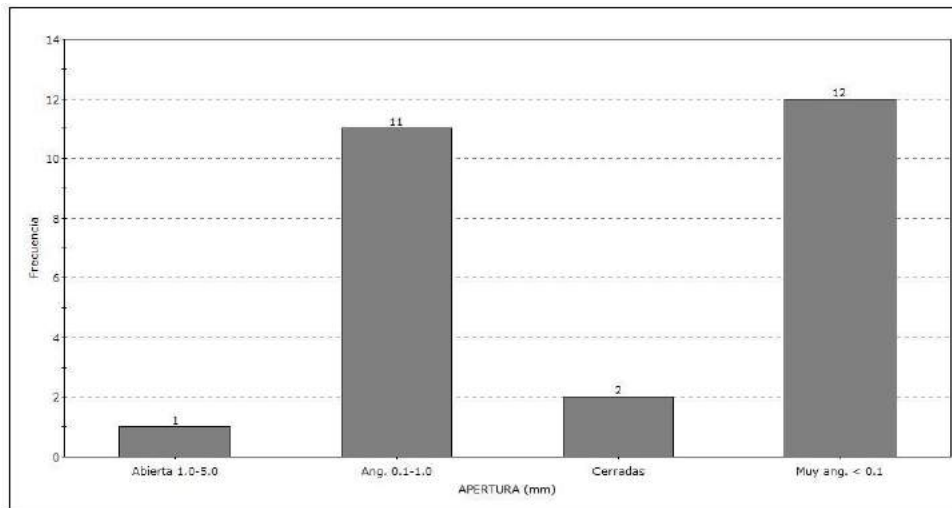


Figura 3. Histograma de espaciado de familia 1.

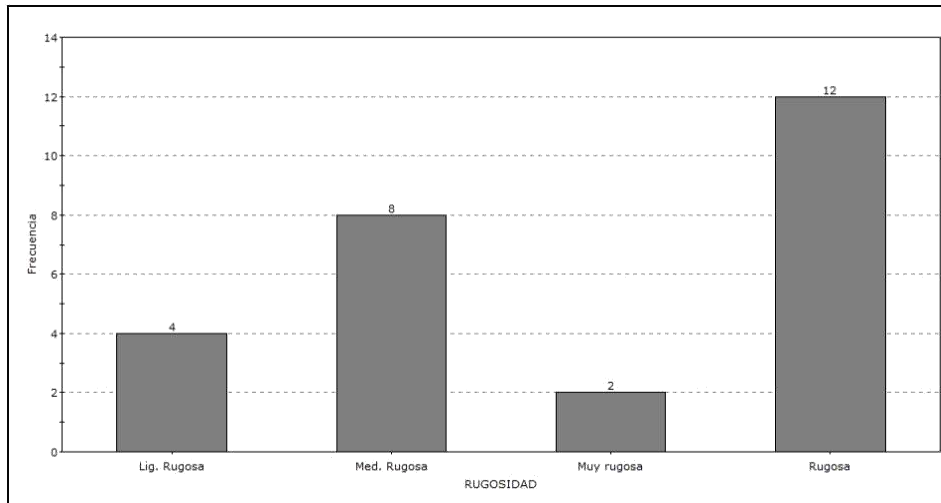


Figura 4. Histograma de espaciado de familia 1.

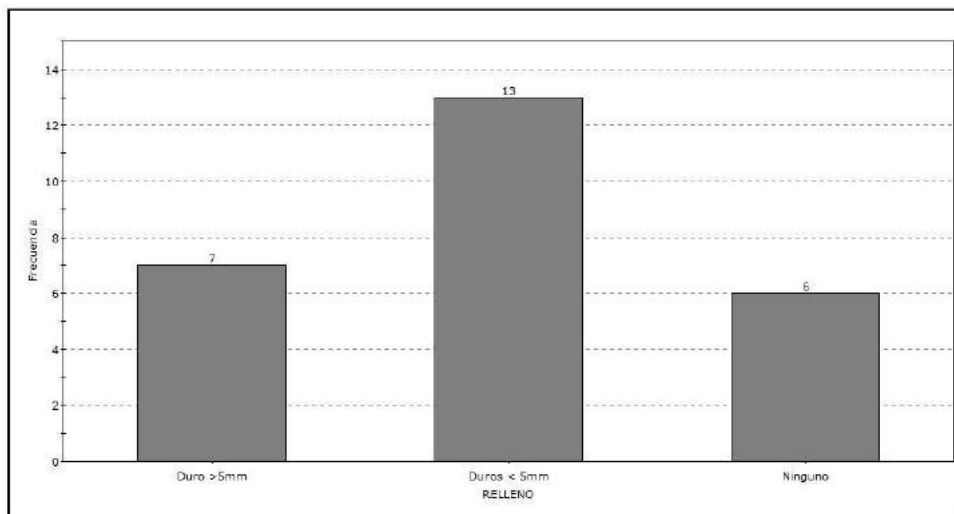


Figura 5. Histograma de espaciado de familia 1.

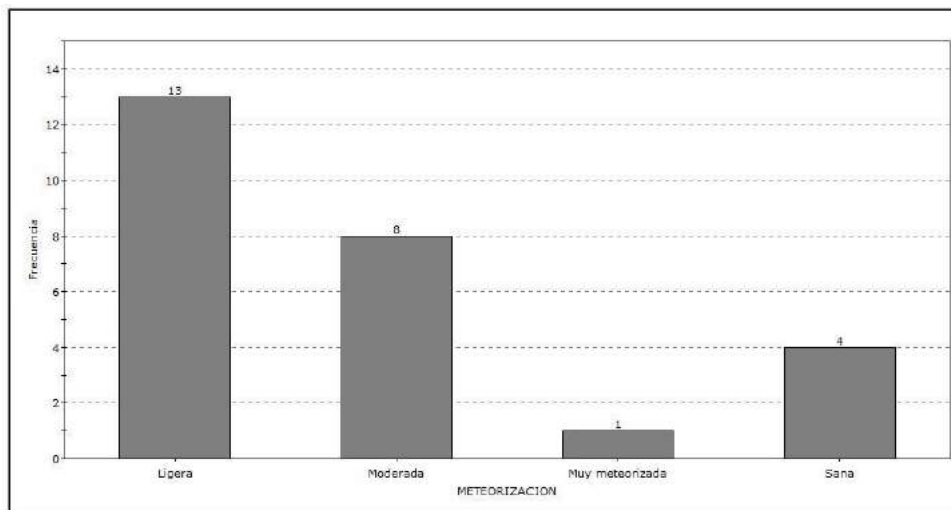


Figura 6. Histograma de espaciado de familia 1.

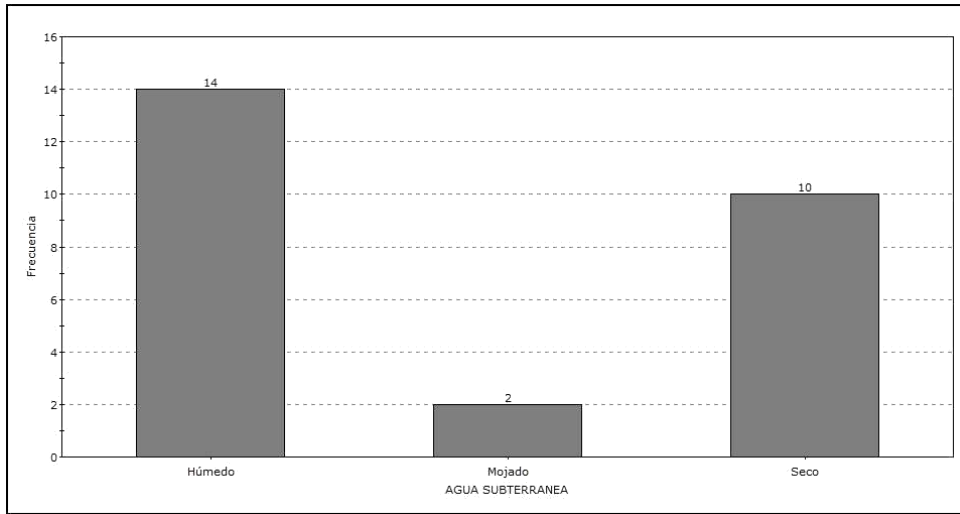


Figura 7. Histograma de espaciado de familia 3.



**ANEXO 04 - H**

**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 02**

**TRAMO III**

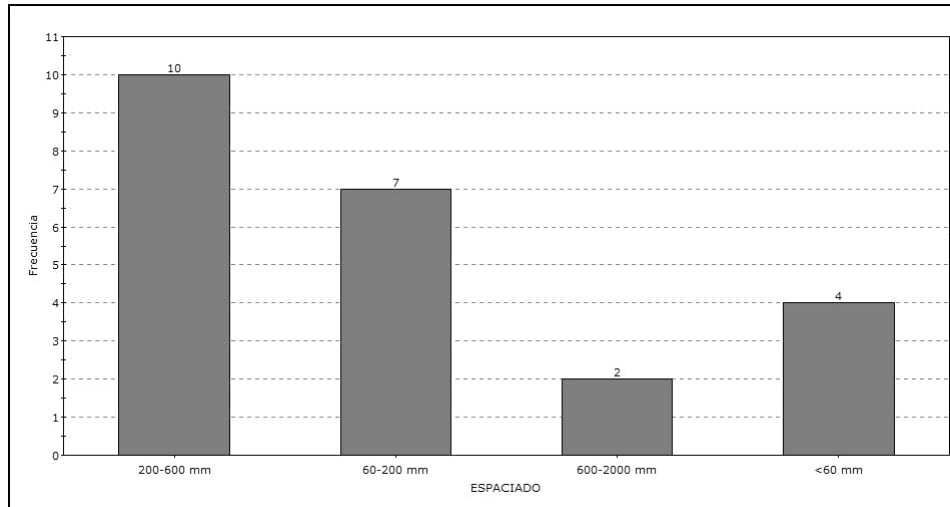


Figura 8. Histograma de espaciado de familia 3.

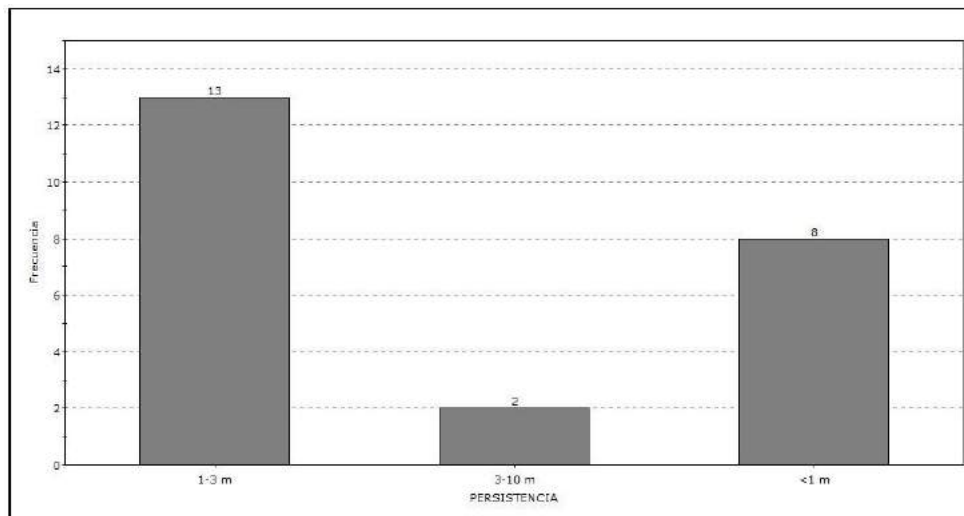


Figura 9. Histograma de espaciado de familia 3.

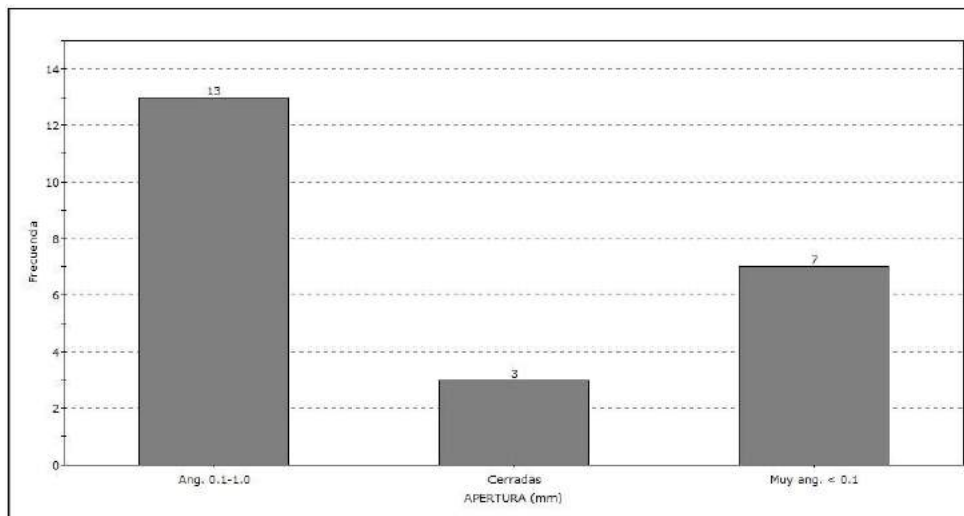


Figura 10. Histograma de espaciado de familia 3.

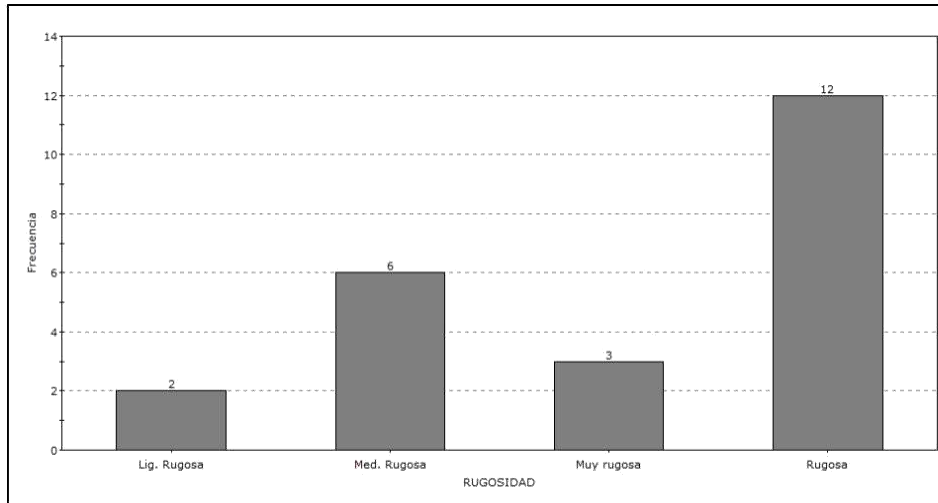


Figura 11. Histograma de espaciado de familia 2.

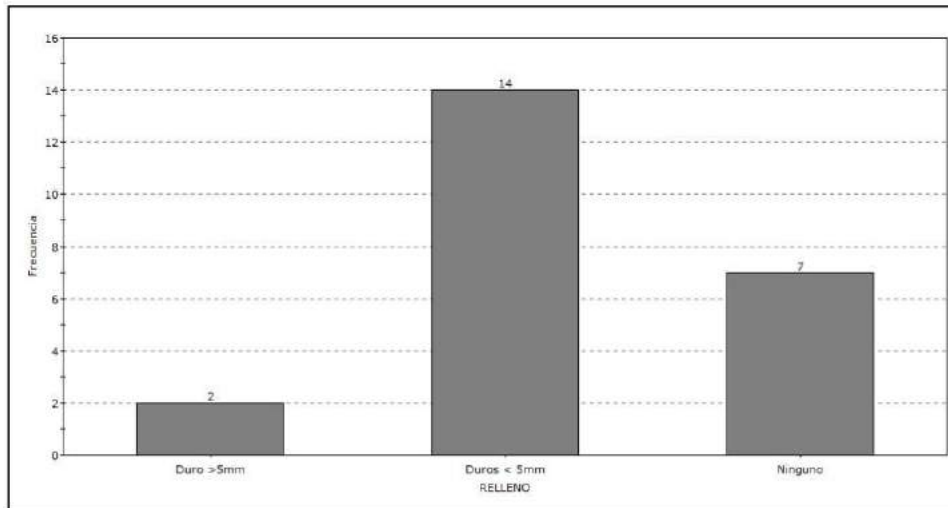


Figura 12. Histograma de espaciado de familia 2.

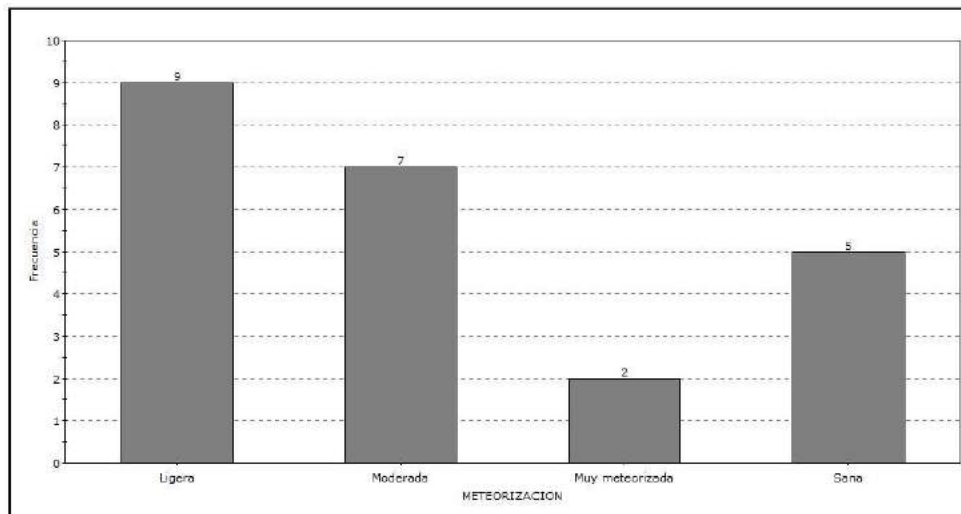


Figura 13. Histograma de espaciado de familia 2.

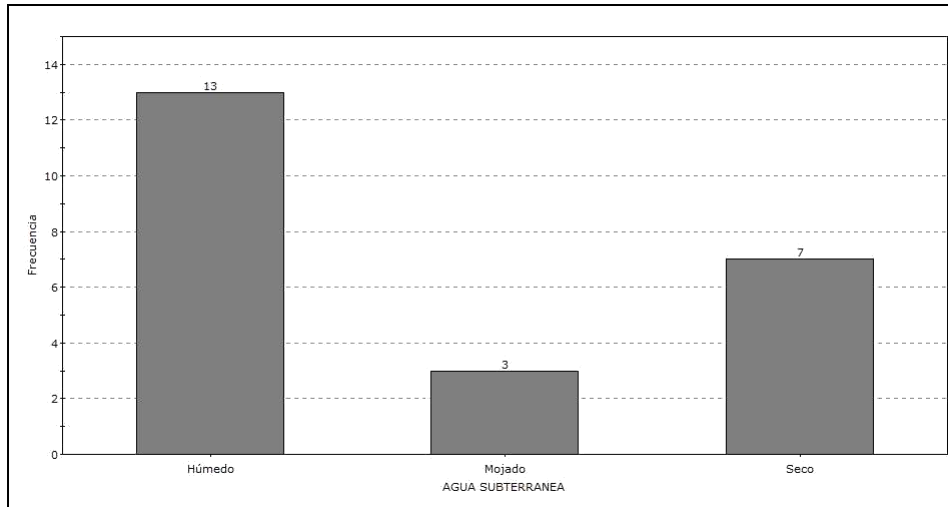


Figura 14. Histograma de espaciado de familia 2.

**ANEXO 04 - I**  
**HISTOGRAMAS DE LA FAMILIA 03**  
**TRAMO III**

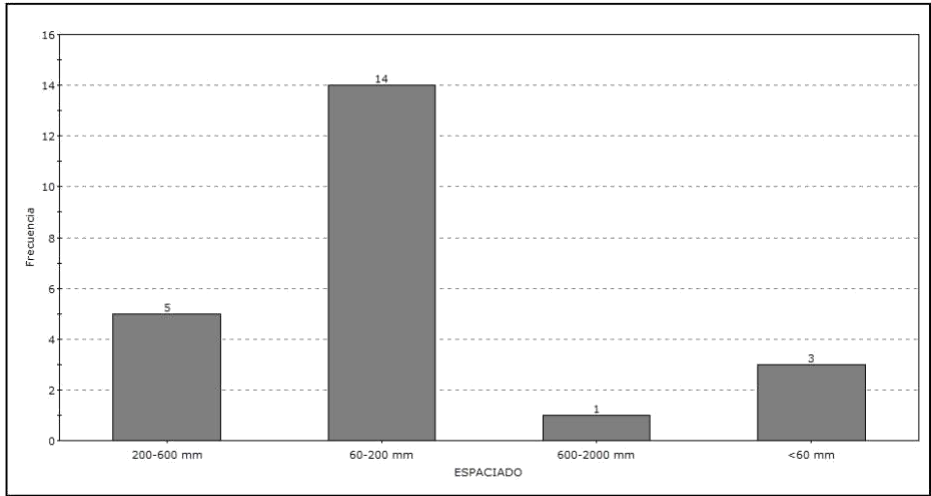


Figura 15. Histograma de espaciado de familia 3.

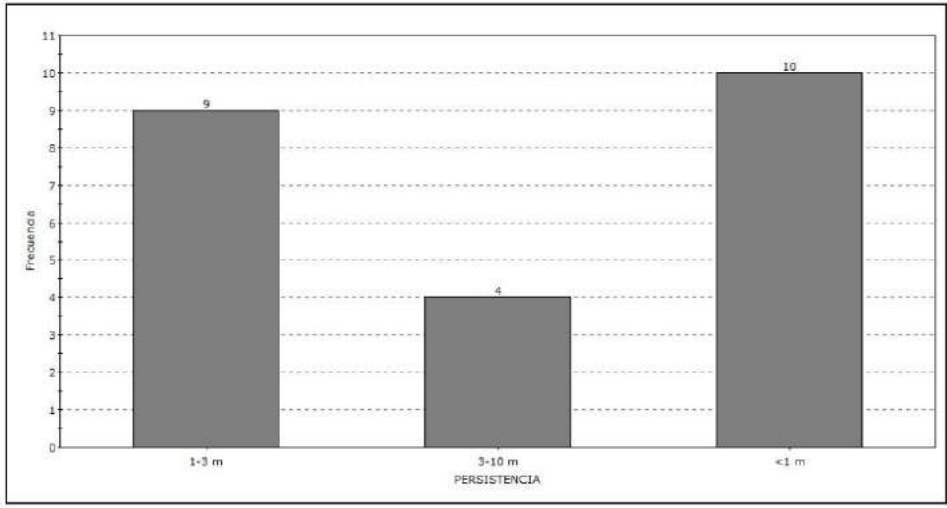


Figura 16. Histograma de espaciado de familia 3.

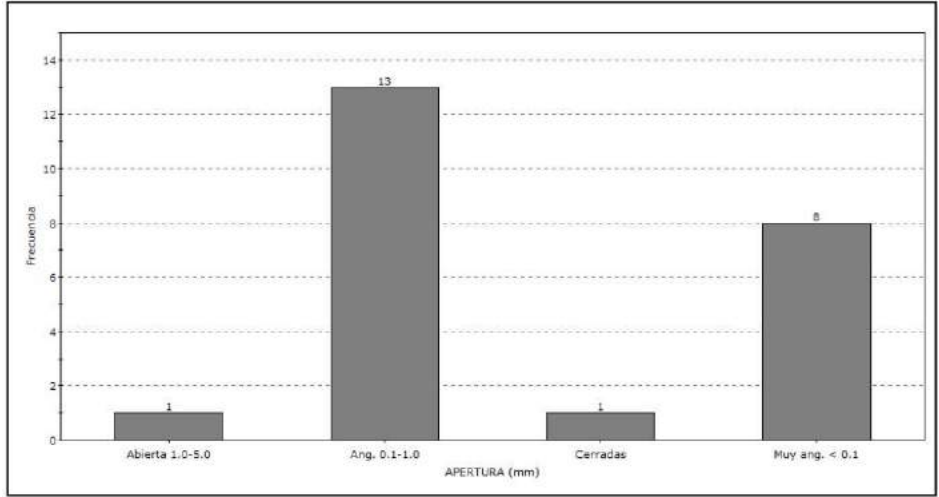


Figura 17. Histograma de espaciado de familia 3.

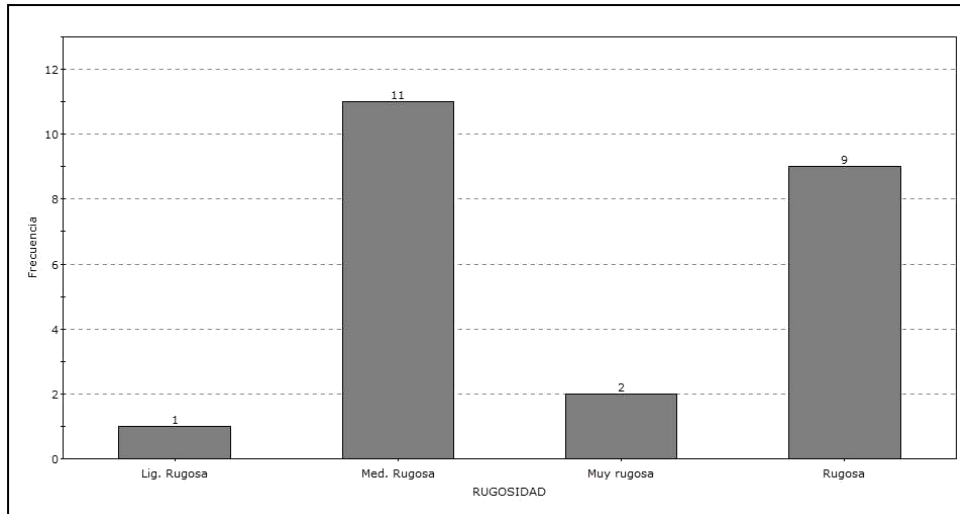


Figura 18. Histograma de espaciado de familia 3.

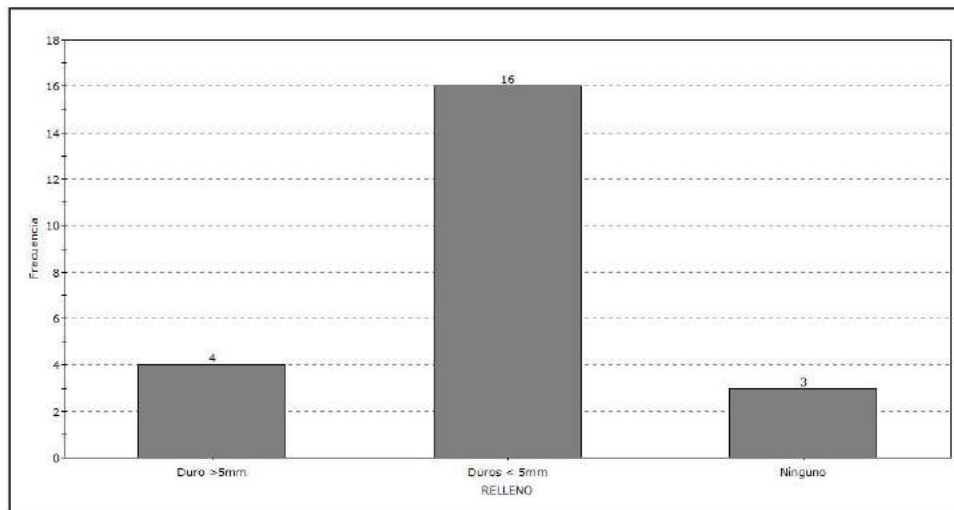


Figura 19. Histograma de espaciado de familia 3.

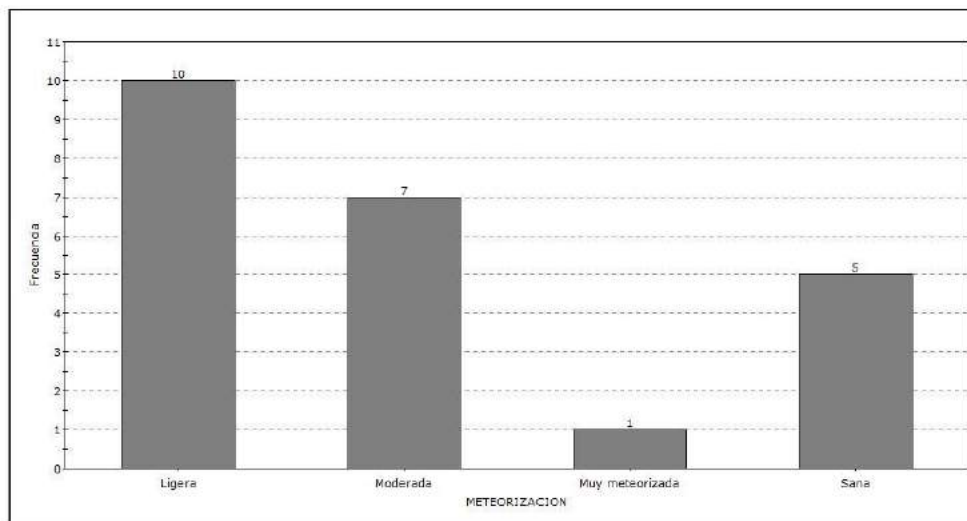


Figura 20. Histograma de espaciado de familia 3.

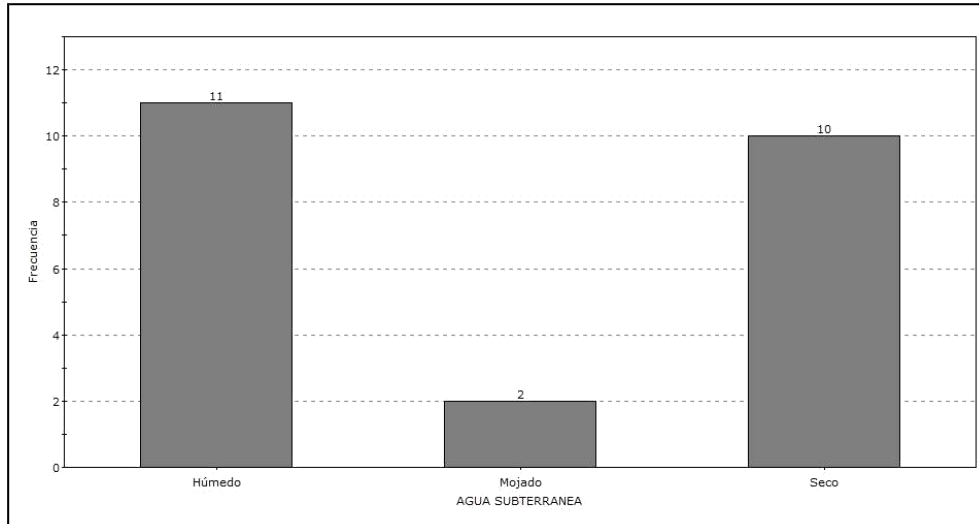


Figura 21. Histograma de espaciado de familia 3.



**ANEXO 5**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO**



## INFORME N°037-2017-LG&MR-FIM-UNA-PUNO

\* ENSAYO PROPIEDADES FÍSICAS DE MUESTRAS DE ROCA

\* ENSAYO DE CARGA PUNTUAL DE MUESTRAS DE ROCA

\* ENSAYO COMPRESIÓN SIMPLE DE NÚCLEOS DE ROCA

\* ENSAYO DE TILT TEST DE NUCLEOS DE ROCA

**SOLICITADO POR:**

WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUNI.

**PROYECTO:**

EVALUACION GEOMECANICA APLICADA AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA  
MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS, MINA MARIBEL DE ORO A-PHOQUERA.

**UBICACIÓN:**

RINCONADA

**MUESTRA:**

MUESTRA 01

**FECHA:**

23 DE JULIO DE 2017

**NOTA:**

- La empresa solicitante es responsable por la toma de muestra en campo.
- La información correspondiente a las muestras fue proporcionada por el solicitante.
- Condición de la muestra, preparadas según norma vigente.
- 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.



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

EFE DE LABORATORIO DE GEOTECNIA & MECÁNICA DE ROCAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS



**ENSAYO PROPIEDADES FÍSICAS DE MUESTRAS DE ROCA**

INFORME No : 037-2017-LG&MR-FIM-UNA-PUNO.  
 REFERENCIA : ISRM  
 FECHA DE EMISIÓN: 23 DE JULIO DE 2017  
 SOLICITADO POR : BACH. WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUNTI  
 PROYECTO : EVALUACION GEOMECANICA APLICADA AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS, MINA MARIBEL DE ORO A-PHOQUERA.  
 UBICACIÓN : RINCONADA  
 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 <sup>3</sup> )	Volumen parafina (cm <sup>3</sup> )	Volumen muestra (cm <sup>3</sup> )	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Porosidad aparente (%)	Peso específico aparente (KN/m <sup>2</sup> )
T-16	143.10	142.87	150.24	7.37	89.25	0.88	8.38	52.62	2.72	0.12	26.63
T-20	137.20	136.90	144.70	7.80	85.84	0.88	8.86	50.00	2.74	0.15	26.85
T-21	133.30	132.94	140.43	7.49	81.94	0.88	8.51	49.98	2.66	0.18	26.08
T-12	117.20	116.92	123.17	6.25	73.19	0.88	7.10	42.88	2.73	0.12	26.74
T-35	148.80	148.46	158.00	9.54	93.00	0.88	10.84	54.16	2.74	0.18	26.88
<b>Numero de resultados</b>									<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Valor máximo, MAX</b>									<b>2.74</b>	<b>0.18</b>	<b>26.88</b>
<b>Valor mínimo, MIN</b>									<b>2.66</b>	<b>0.12</b>	<b>26.08</b>
<b>Mediana, MED</b>									<b>2.73</b>	<b>0.15</b>	<b>26.74</b>
<b>Valor promedio, MEAN</b>									<b>2.72</b>	<b>0.16</b>	<b>26.64</b>
<b>Desviación estándar, SDEV</b>									<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.32</b>
<b>Coefficiente de variación, CV</b>									<b>-1.74</b>	<b>0.05</b>	<b>-1.74</b>



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



**ENSAYO CARGA PUNTUAL DE MUESTRAS DE ROCA**

INFORME No : 037-2017-LG&MR-FIM-UNA-PUNO.  
 REFERENCIA : ASTM D 3148, D 2938.  
 FECHA DE EMISIÓN: 23 DE JULIO DE 2017  
 SOLICITADO POR : BACH. WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUNI  
 PROYECTO : EVALUACION GEOMECANICA APLICADA AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS, MINA MARIBEL DE ORO A-PHOQUERA.  
 UBICACIÓN : RINCONADA.  
 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 5731-00, obteniéndose los siguientes resultados:

ID	W (mm)	D (mm)	De (mm)	Carga Aplicada (N)	Tipo de prueba	F	Is(50)	UCS	Tipo de Rotura	Observación	
D1	52.60	38.10	2610.00	690.00	Diametral	5.93	1.57	37.62	matriz	--	
D2	56.80	38.00	1280.00	490.00	Diametral	4.30	1.65	39.53	matriz	--	
D3	51.60	38.10	1230.00	890.00	Diametral	4.23	3.06	73.39	matriz	--	
D4	54.20	38.20	1190.00	580.00	Diametral	4.16	2.03	48.70	matriz	--	
D5	54.40	38.10	3870.00	660.00	Diametral	7.08	1.21	28.97	matriz	--	
Numero de resultados							5	5			
Valor máximo, MAX							3.06	73.39			
Valor mínimo, MIN							1.21	28.97			
Mediana, MED							1.65	39.53			
Valor promedio, MEAN							2.01	45.64			
Desviación estándar, SDEV							0.71	17.02			
Coeficiente de variación, CV							1.35	1.35			



*(Signature)*  
 M.Sc. Ing. Lucio Quea Gutierrez  
 JEFE DE LABORATORIO  
 GEOTECNIA Y MECÁNICA DE ROCAS



**ENSAYO COMPRESIÓN SIMPLE DE NÚCLEOS DE ROCA**

INFORME No : 037-2017-LG&MR-FIM-UNA-PUNO.  
 REFERENCIA : ASTM D 3148, D 2938.  
 FECHA DE EMISIÓN: 23 DE JULIO DE 2017  
 SOLICITADO POR : BACH. WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUNI  
 PROYECTO : EVALUACION GEOMECANICA APLICADA AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS, MINA MARIBEL DE ORO A-PHOQUERA.  
 UBICACIÓN : RINCONADA.  
 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	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Relación L/D	Carga (Kg-f)	Factor de corrección		UCS (MPa)	UCS corregido (MPa)	UCS corregido (Kg-f/cm <sup>2</sup> )	Tipo de Rotura	Observaciones
						Relación D/L (PROTODYA KONOV)	Por diámetro (Hoek & Brown, 1980)					
UCS - 01	3.81	7.63	11.40	2.00	8220.0	1.00	0.95	70.71	66.98	682.96	Local Sup.	--
UCS - 02	3.83	7.54	11.52	1.97	9530.0	1.00	0.95	81.12	76.76	782.69	matriz	--
UCS - 03	3.81	7.71	11.40	2.02	8800.0	1.00	0.95	75.69	71.79	732.10	Local Sup.	--
Numero de resultados								3	3	3		
Valor máximo, MAX								81.12	76.76	782.69		
Valor mínimo, MIN								70.71	66.98	682.96		
Mediana, MED								75.69	71.79	732.10		
Valor promedio, MEAN								75.84	71.84	732.58		
Desviación estándar, SDEV								5.21	4.89	49.87		
Coeficiente de variación, CV								0.13	0.04	0.04		



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



**ENSAYO COMPRESIÓN SIMPLE DE NÚCLEOS DE ROCA**

INFORME No : 037-2017-LG&MR-FIM-UNA-PUNO  
 REFERENCIA : ASTM D 3148, D 2938.  
 FECHA DE EMISIÓN: 23 DE JULIO DE 2017  
 SOLICITADO POR : BACH. WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUNJ  
 PROYECTO : EVALUACION GEOMECANICA APLICADA AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS, MINA MARIBEL DE ORO A-PHOQUERA.  
 UBICACIÓN : RINCONADA  
 MUESTRA : MUESTRA 02  
 TÉCNICO : ING. SE. OSCAR A. CAHUANA CONDORI & ING. SE. [VAN 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	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Relación UD	Carga (Kg-f)	Factor de corrección		UCS (MPa)	UCS corregido (MPa)	UCS corregido (Kg- f/cm <sup>2</sup> )	Tipo de Rotura	Observaciones
						Relación D/L (PROTODYA KONOV)	Por diámetro (Hoek & Brown, 1980)					
UCS-01	3.81	7.83	11.40	2.00	5220.0	1.00	0.95	44.90	42.53	433.70	Local Sup.	--
UCS-02	3.83	7.54	11.52	1.97	3670.0	1.00	0.95	31.24	29.56	301.41	matriz	--
UCS-03	3.81	7.71	11.40	2.02	3800.0	1.00	0.95	32.69	31.00	316.13	Local Sup.	--
Numero de resultados								3	3	3		
Valor máximo, MAX								44.9	42.53	433.7		
Valor mínimo, MIN								31.24	29.56	301.41		
Mediana, MED								32.69	31.0	316.13		
Valor promedio, MEAN								38.28	34.58	350.42		
Desviación estándar, SDEV								7.50	7.11	72.50		
Coeficiente de variación, CV								1.66	1.69	1.05		



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



**ENSAYO TILT TEST DE NÚCLEOS DE ROCA**

INFORME No : 037-2017-LG&MR-FIM-UNA-PUNO.  
 REFERENCIA : ASTM D 3148, D 2938.  
 FECHA DE EMISIÓN: 23 DE JULIO DE 2017  
 SOLICITADO POR : BACH. WILLIAM MIGUEL VALERIANO ZUNI  
 PROYECTO : EVALUACION GEOMECANICA APLICADA AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS, MINA MARIBEL DE ORO A-PHOQUERA.  
 UBICACIÓN : RINCONADA.  
 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 $\alpha$	PROMEDIO CORREGIDO $\sigma$ BASICO
	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	$\alpha 4$	$\alpha 5$		
MUESTRA 01	30	31	34	32	32	32	36



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

**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.



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 & 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.



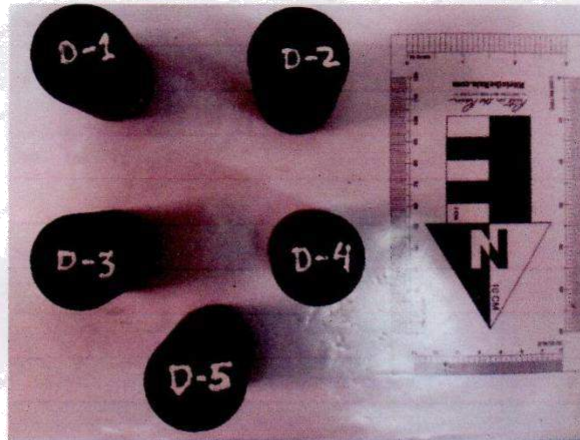
*[Handwritten signature]*  
C.E.C. Ing. Luck Quea Quiroz  
JEFE DEL LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MECÁNICA DE ROCAS





ENSAYO DE CARGA PUNTUAL EN MUESTRAS DE ROCA

ANTES



DESPUES



*[Handwritten Signature]*

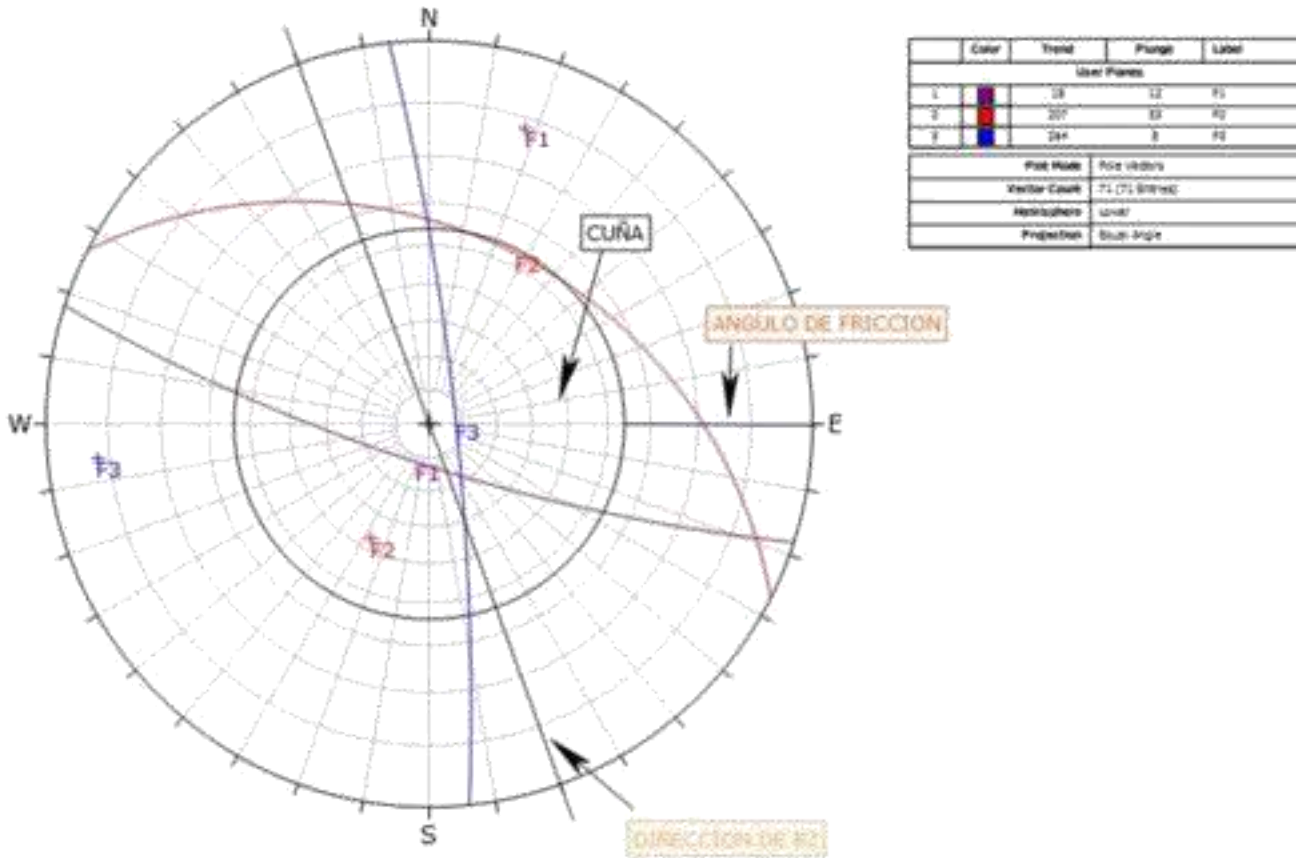
M.Sc. Ing. Lucio Cueva Gutiérrez  
JEFE DE LABORATORIO  
GEOTECNIA Y MECÁNICA DE ROCAS

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.

**ANEXO 06**

**ANÁLISIS POR EL MÉTODO  
ESTEREOGRÁFICO O CINEMÁTICO**



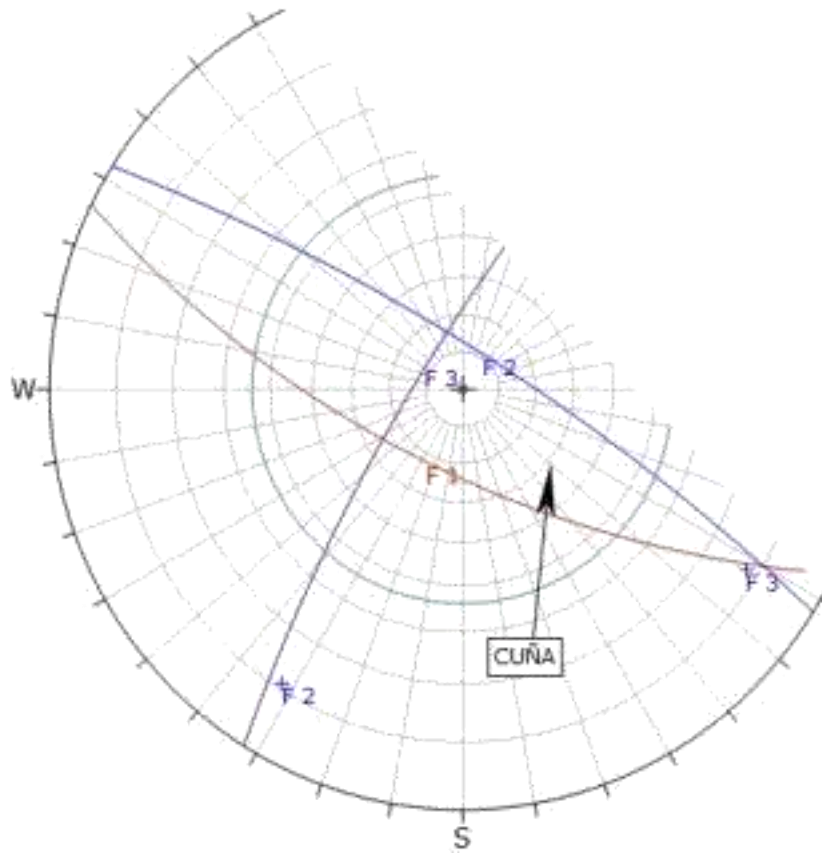
**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

Título de Tesis: EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

Descripción del Análisis: ANALISIS CINEMATICA DE CUÑA - TRAMO I

Dibujado por: Bach. William Miguel Valeriano Zuni | Anexo: ANEXO - 6A



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

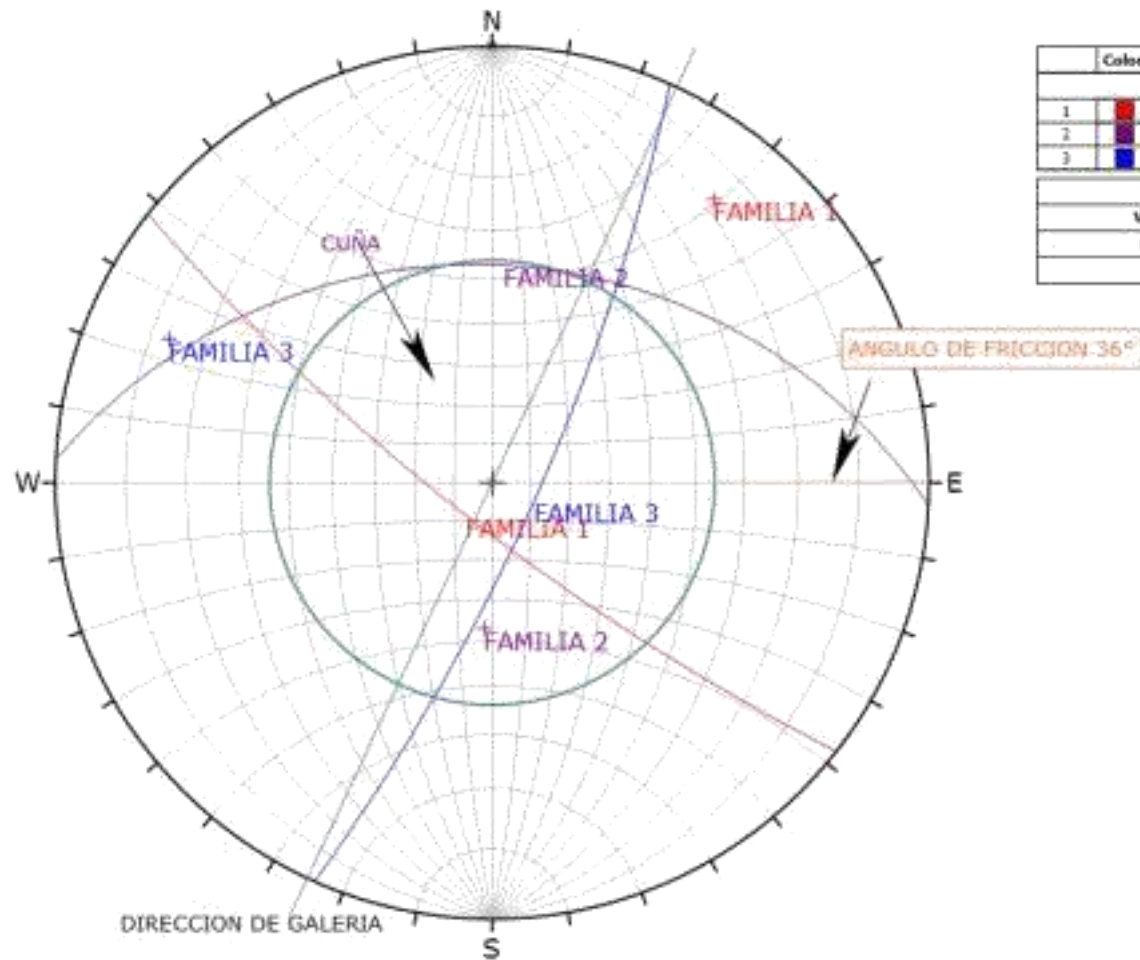
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

Título de Tesis: EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

Descripción del Análisis: ANALISIS CINEMATICA DE CUÑA - TRAMO II

Dibujado por: Bach. William Miguel Valeriano Zuni

Anexo: ANEXO - 6B



Color	Trend	Plunge	Label
User Planes			
1	38	11	FAMILIA 1
2	983	57	FAMILIA 2
3	294	12	FAMILIA 3
Plot Mode		Pole Vectors	
Vector Count		73 (73 Entries)	
Hemisphere		Lower	
Projection		Equal Angle	



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

**Título de Tesis:** EVALUACION GEOMECANICA APLICADO AL MINADO SUBTERRANEO PARA LA MINIMIZACION DE CAIDA DE ROCAS EN LA MINA MARIBEL DE ORO A - PHOQUERA

**Descripción del Análisis:** ANALISIS CINEMATICA DE CUÑA - TRAMO III

**Dibujado por:** Bach. William Miguel Valeriano Zuni

**Anexo:** ANEXO - 6C

**ANEXO 07**

**VALORACION GEOTÉCNICA DEL MACIZO**

**ROCOSO: CRITERIO DE RESISTENCIA**

**GENERALIZADO DE HOEK – BROWN SOFTWARE**

**ROCDATA V.3.0 ROCSCIENCE**

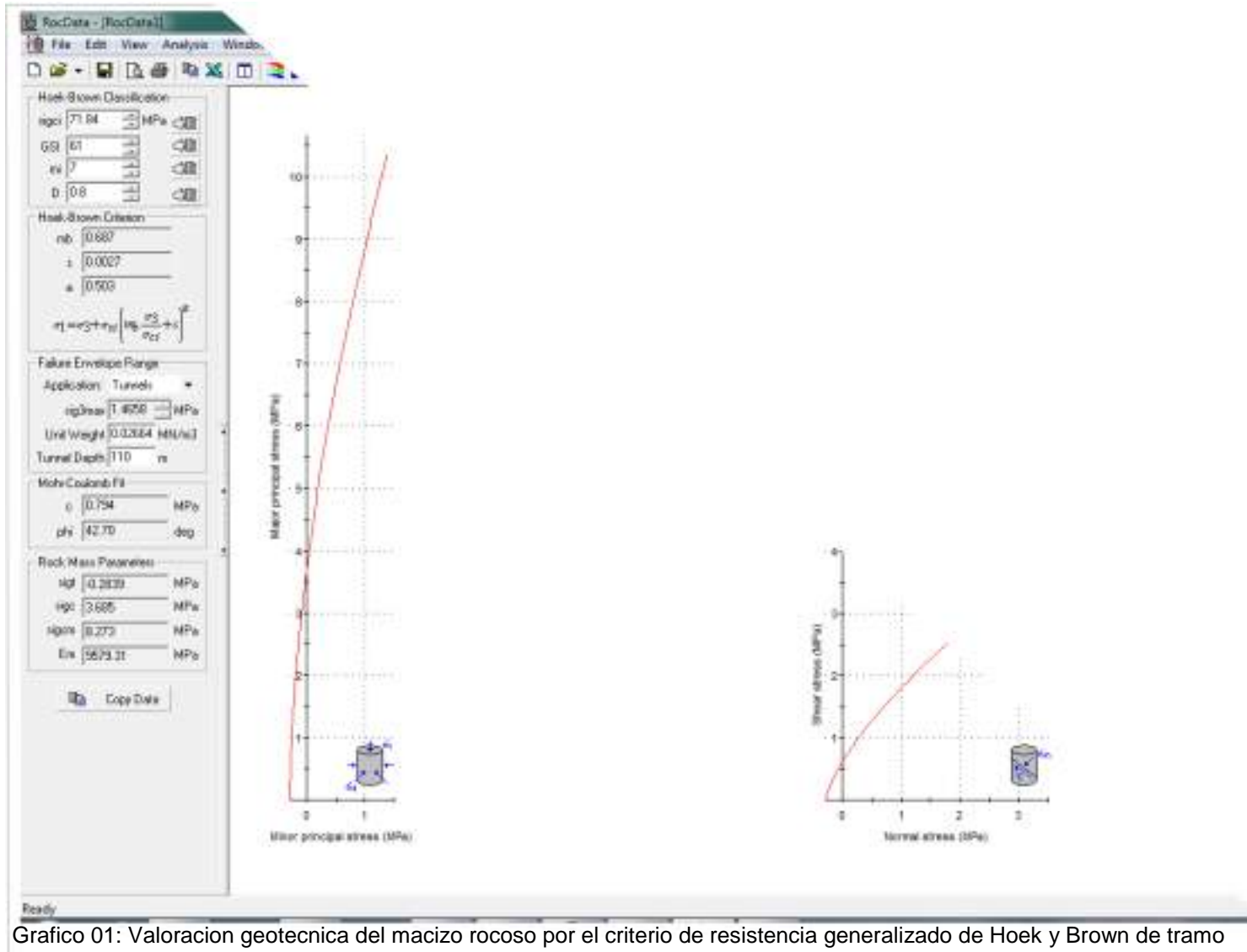


Gráfico 01: Valoración geotécnica del macizo rocoso por el criterio de resistencia generalizado de Hoek y Brown de tramo

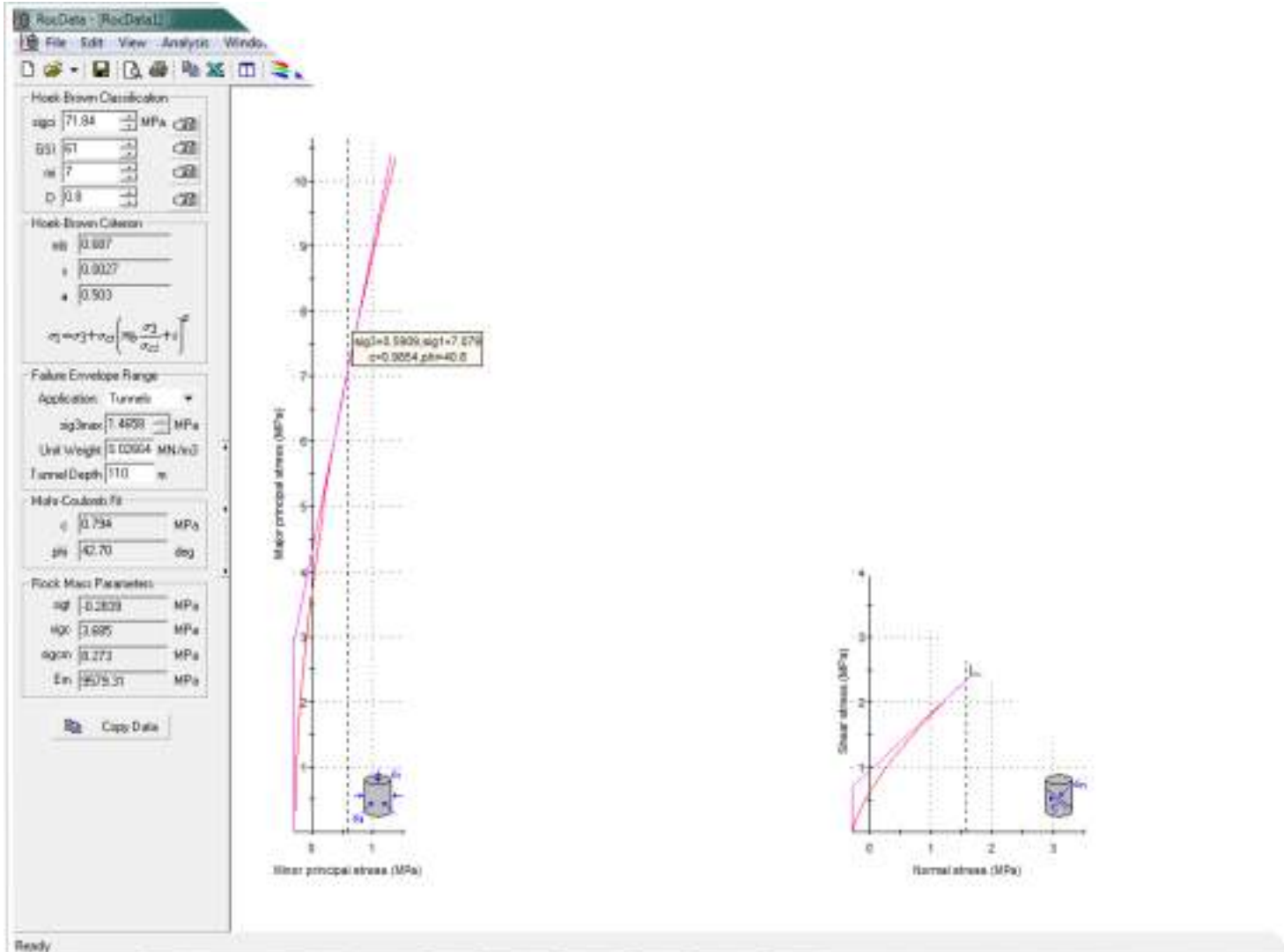


Grafico 02: Valoración geotécnica del macizo rocoso por el criterio de resistencia generalizado de Hoek y Brown de tramo se tiene la envolvente



**ANEXO 08**

**ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE SUBTERRANEO  
POR EL MÉTODO NUMÉRICO DE ELEMENTOS  
FINITOS**

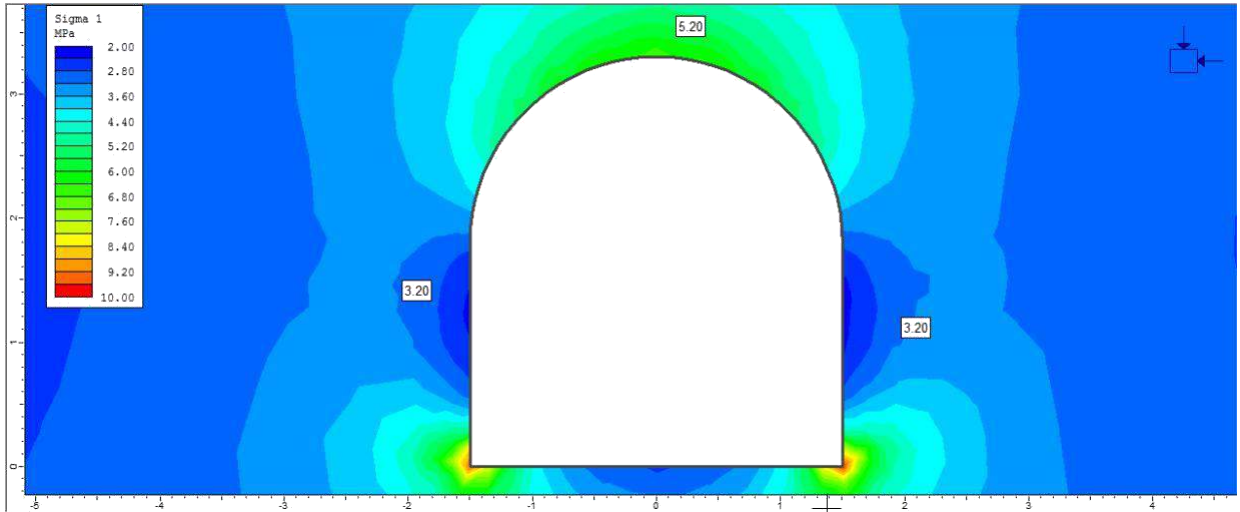


Figura 1. Concentración de esfuerzos. Análisis estructural esfuerzo principal sigma 1. En la labor minera del tramo I, el comportamiento de este esfuerzo sigma 1 se muestra en la figura, una acumulación esfuerzos alrededor de la galería de la sección 3 x 3m, esta concentración de esfuerzos se genera en el hastial y el techo.

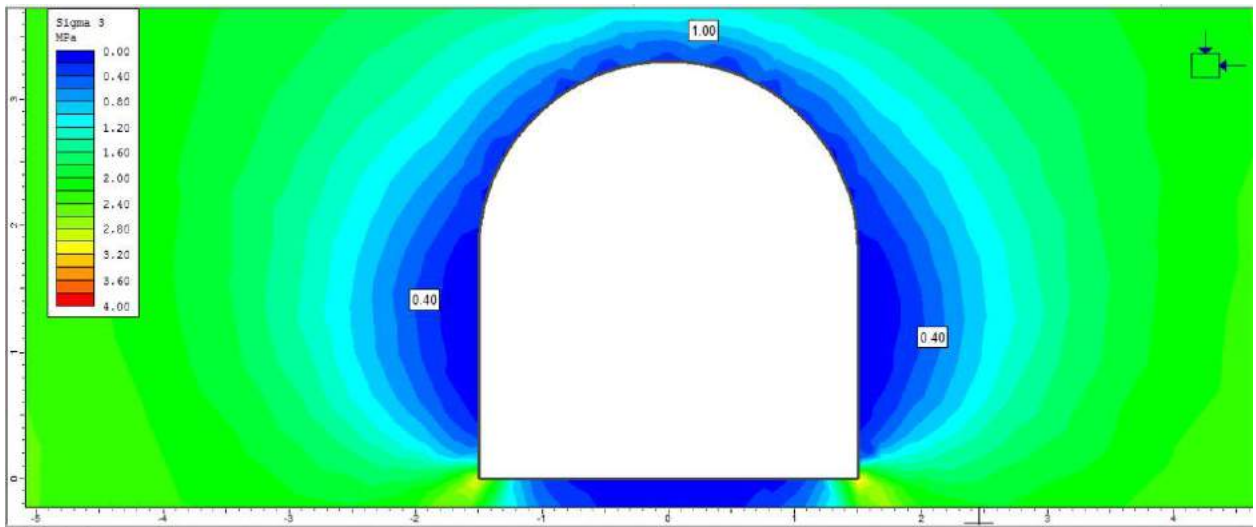


Figura 2. Concentración del esfuerzo Análisis estructural de esfuerzo principal sigma 3. Es el esfuerzo más importante el cual se ha determinado su fluencia con la aplicación del software Phase v.8.0 la concentración de este esfuerzo.

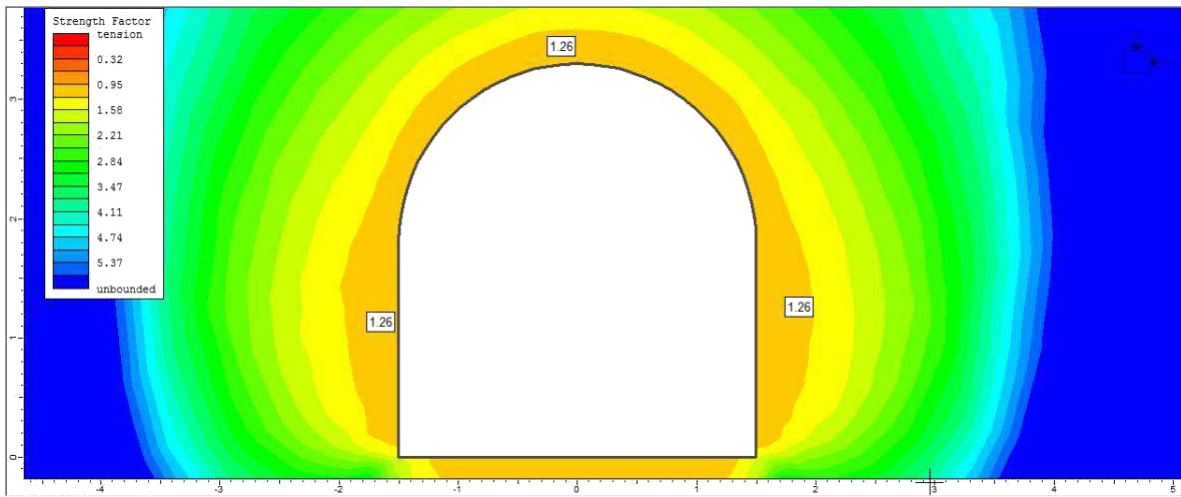


Figura 3: Análisis Esfuerzo Deformación (factores de seguridad) considerando las dimensiones 3x3 m de la labor minera en el Proyecto Maribel de Oro-A Phoquera y el valor de RMR (56), Tipo de roca III-A.

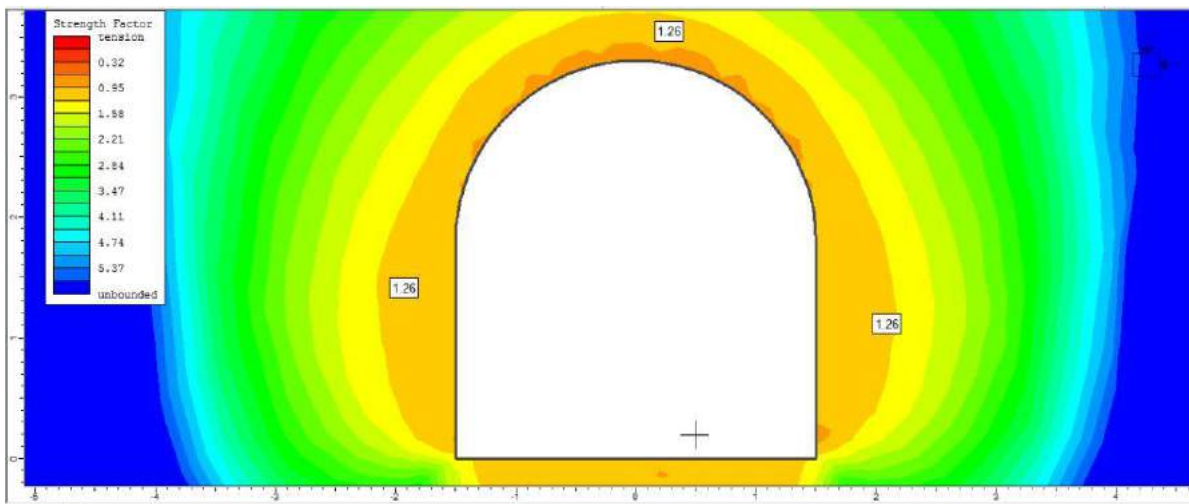


Figura 4: Análisis Esfuerzo Deformación (factores de seguridad) considerando las dimensiones 3x3 m de la labor minera en el Proyecto Maribel de Oro-A Phoquera y el valor de RMR (51), Tipo de roca III-A.

**ANEXO 09**  
**PANEL FOTOGRAFICO**



**Foto 01:** Toma de datos estructurales en el campo de planos de discontinuidades con brújula Brunton de forma correcta. Toma de datos de la dirección de buzamiento de los planos.





**Foto 03:** Instrumentos que se utilizaron para la caracterización geomecánica en interior Mina