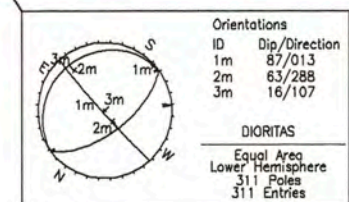
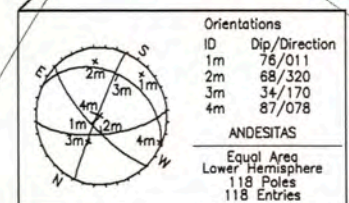
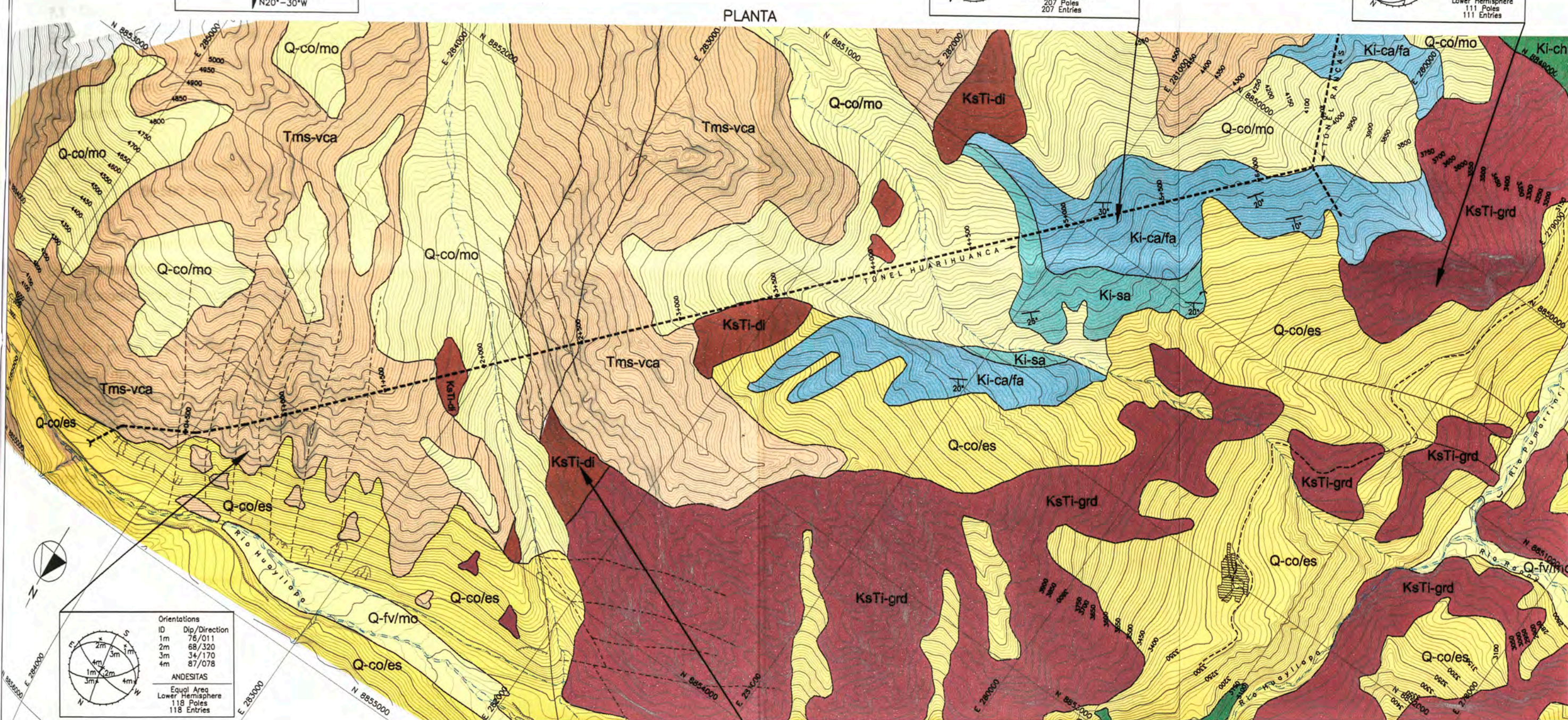
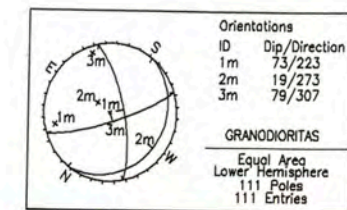
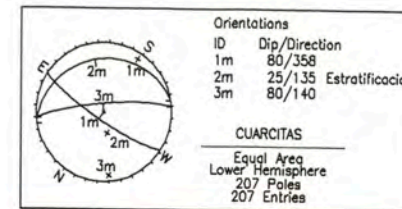
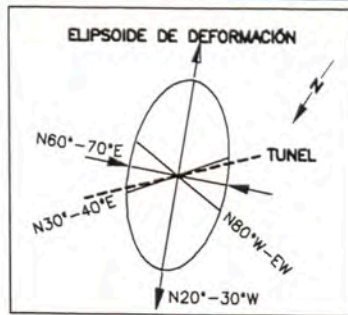


LEYENDA

- CARRETERA PAVIMENTADA
- CARRETERA AFIRMADA
- TUNELES PROYECTADOS
- LIMITES DE CUENCA
- CENTROS POBLADOS
- RIOS
- QUEBRADAS
- NEVADOS



| | |
|---|----------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA | |
| ESCUELA DE GEOLOGIA | |
| UBICACIÓN GENERAL | Plano 01 |
| TESIS | |
| ROCIO BERTHA GUZMAN MALDONADO | |
| ABRIL - 09 | |



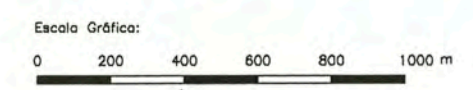
LEYENDA GEOLÓGICA

- DTOS. FLUVO - MORRENICO **Q-fv/mo** BOLONES Y GRAVAS SUBRED. EN MATRIZ ARENO-LIMOSO, CONFINADOS EN LECHO DE LOS RIOS
- DTOS. COLUMALES-ESCOMBRERAS **Q-co/es** BLOQUES, BOLONES Y GRAVAS ANGULOSAS EN MATRIZ ARENO LIMOSO, CON CONOS DE ESCOMBROS
- DTO. COLUMO-MORRENICO **Q-co/mo** BLOQUES, BOLONES Y GRAVAS ANGULOSAS A SUB ANGULOSAS EN MATRIZ LIMO-ARENOSA, CON LENTES DE MATERIAL FINO
- GRUPO CALPUY **Tms-vca** LAVAS ANDESITICAS Y TUFOS MODERADAMENTE FRACTURADAS Y MUY RESISTENTES
- FM. CARHUAZ FARRAT **Ki-ca/fa** BANCOS DE ARENISCA Y CUARCITAS CON INTERCALACION DE LUTITAS CONTINENTALES

- FM. SANTA **Ki-sa** CAPAS DE CALIZAS OSCURAS, DOLOMITICAS CON ALGUNAS INTERCALACIONES DE LUTITAS METAMORFISADAS EN CONTACTO CON EL INTRUSIVO (SKARN)
- FM. CHIMU **Ki-chi** BANCOS DE CUARCITAS LEVEMENTE FRACTURADAS Y MUY RESISTENTES CON ESTRATOS DELGADOS DE LUTITAS BITUMINOSAS Y MANTOS DE CARBÓN.
- INTRUSIVO **KsTi-grd** GRANDIORITA CON TEXTURA FANERITICA LEVEMENTE FRACTURADA Y MUY RESISTENTE
- INTRUSIVO **KsTi-di** DIORITA CON TEXTURA GRANULAR LEVEMENTE FRACTURADA Y MUY RESISTENTE

SIMBOLOGÍA

- CONTACTOS CONOCIDOS
- CONTACTOS INFERIDAS
- RUMBO Y BUZAMIENTO DE ESTRATOS
- FALLAS INFERIDAS
- ESCARPA
- ESCOMBRERA
- EJE DE TUNEL
- ACCESO EXISTENTE

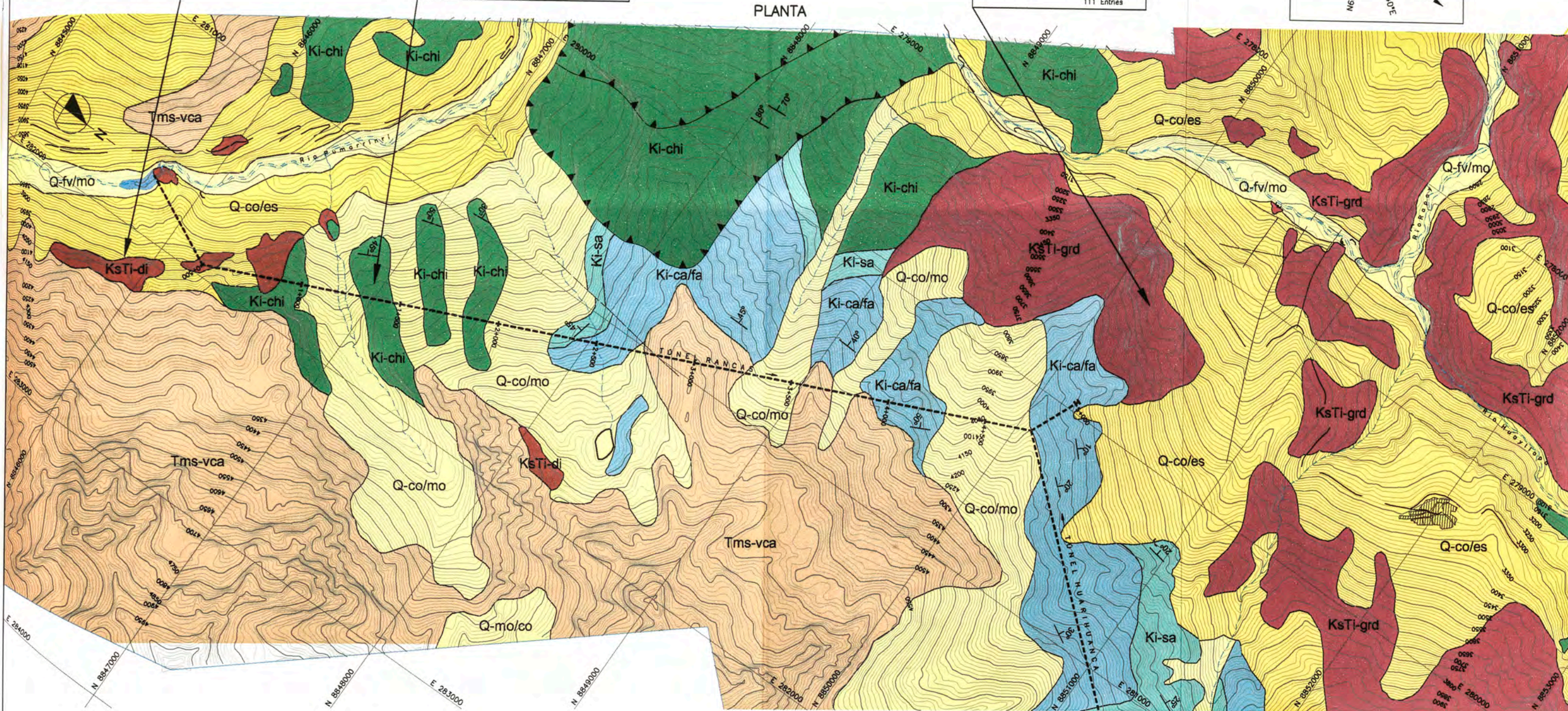
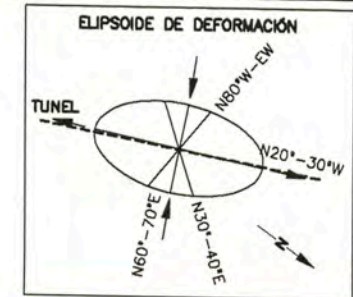
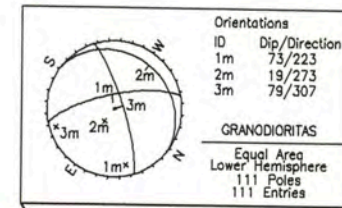
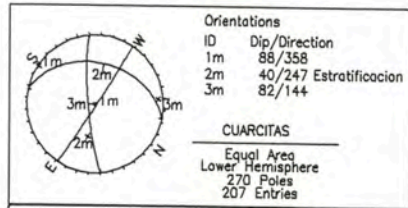
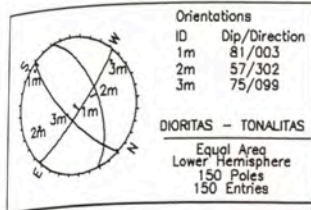


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA

ESCUELA DE GEOLOGIA

| | |
|--|------------|
| PLANO GEOLOGICO-GEOTECNICO DEL TUNEL HUARIHUANCA | Plano 02 |
| TESIS | |
| ROCIO BERTHA GUZMAN MALDONADO | ABRIL - 09 |



LEYENDA GEOLÓGICA

| | | |
|------------------------------|----------|--|
| DTOS. FLUVIO - MORRENICO | Q-fv/mo | BOLONES Y GRAVAS SUB-RED. EN MATRIZ AREÑO-LIMOSO, CONFINADOS EN LECHO DE LOS RÍOS. |
| DTOS. COLUVIALES-ESCOMBRERAS | Q-co/es | BLOQUES, BOLONES Y GRAVAS ANGULOSAS EN MATRIZ AREÑO LIMOSO, CON CONOS DE ESCOMBROS |
| DTO. COLUVIO-MORRENICO | Q-co/mo | BLOQUES, BOLONES Y GRAVAS ANGULOSAS A SUB ANGULOSAS EN MATRIZ LIMO-ARENOSA CON LENTES DE MATERIAL FINO |
| GRUPO CALIPIY | Tms-vca | LAVAS ANDESÍTICAS Y TUFOS MODERADAMENTE FRACTURADAS Y MUY RESISTENTES |
| FMS. CARHUAZ-FARRAT | Ki-ca/fa | BANCOS DE ARENISCA Y CUARCITAS CON INTERCALACIÓN DE LUTITAS CONTINENTALES |

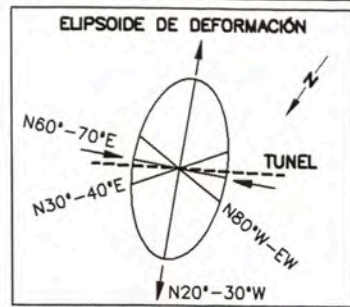
| | | |
|-----------|----------|--|
| FM. SANTA | Ki-sa | CAPAS DE CALIZAS OSCURAS, DOLOMITICAS CON ALGUNAS INTERCALACIONES DE LUTITAS METAMORFIZADAS EN CONTACTO CON EL INTRUSIVO (SKARN) |
| FM. CHIMU | Ki-chi | BANCOS DE CUARCITAS LEVEMENTE FRACTURADAS Y MUY RESISTENTES CON ESTRATOS DELGADOS DE LUTITAS BITUMINOSAS Y MANTOS DE CARBÓN. |
| INTRUSIVO | KsTi-grd | GRANODIORITA CON TEXTURA FANERITICA LEVEMENTE FRACTURADA Y MUY RESISTENTE |
| INTRUSIVO | KsTi-di | DIORITA CON TEXTURA FANERITICA LEVEMENTE FRACTURADA Y MUY RESISTENTE |

SIMBOLOGÍA

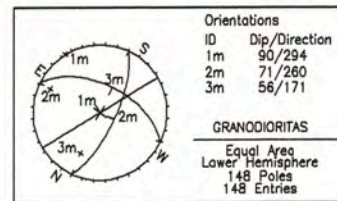
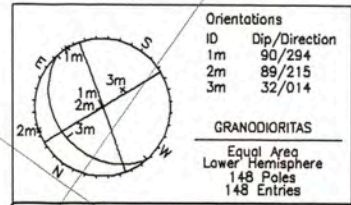
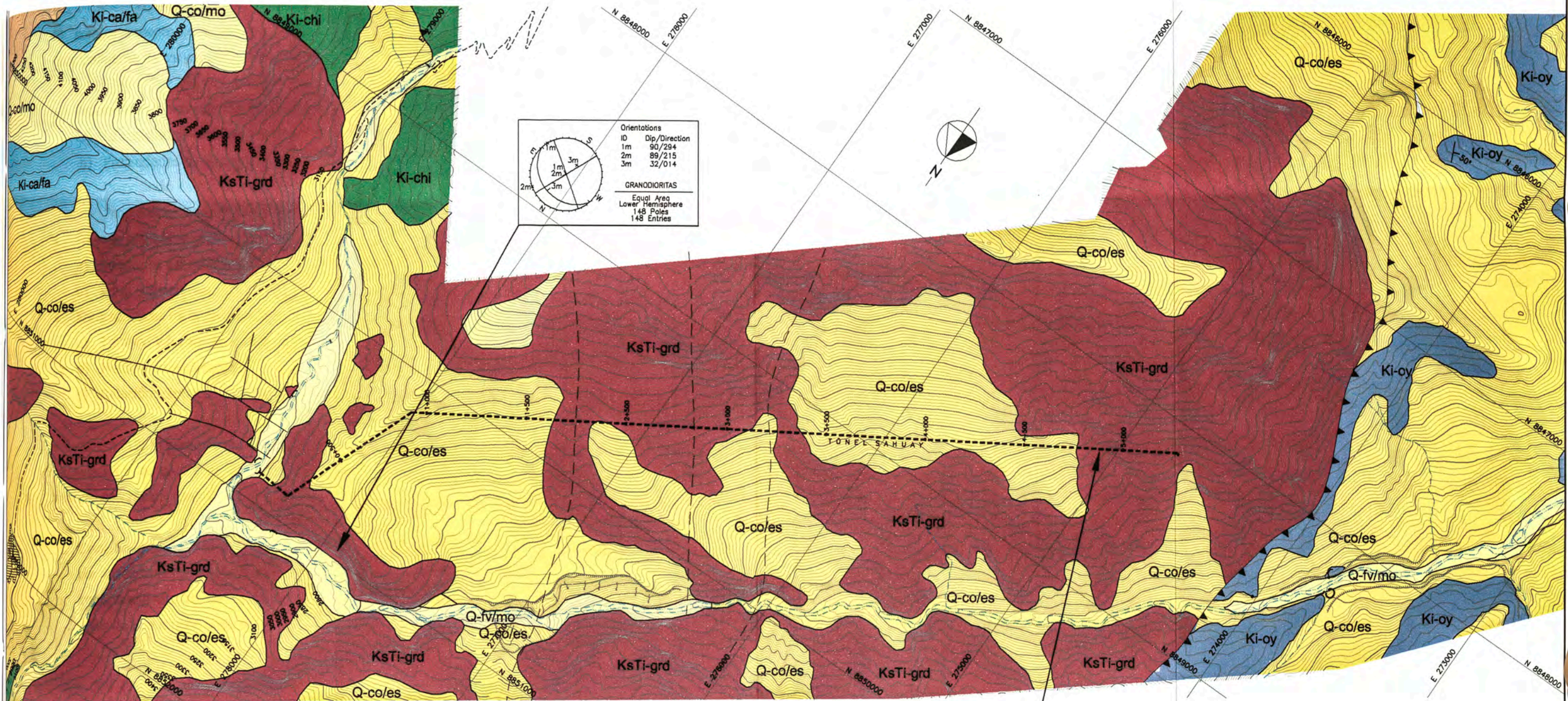
| | | | |
|--|--------------------------------|--|------------------|
| | CONTACTOS CONOCIDOS | | ESCARPA |
| | CONTACTOS INFERIDAS | | ESCOMBRERA |
| | RUMBO Y BUZAMIENTO DE ESTRATOS | | EJE DE TUNEL |
| | FALLAS INVERSA | | ACCESO EXISTENTE |
| | FALLAS INFERIDAS | | |



| | |
|--|------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA | |
| ESCUELA DE GEOLOGIA | |
| PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DEL TUNEL RANCAS | Plano 03 |
| TESIS ROCIO BERTHA GUZMAN MALDONADO | ABRIL - 09 |



PLANTA

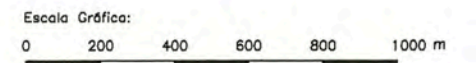


LEYENDA GEOLÓGICA

| | | | | | |
|------------------------------|-----------------|---|-----------|-----------------|---|
| DTOS. FLUVIO - MORRENICO | Q-fv/mo | BOLONES Y GRAVAS SUBRED. EN MATRIZ ARENO-LIMOSO, CONFINADOS EN LECHO DE LOS RÍOS | FM. SANTA | Ki-sa | CAPAS DE CALIZAS OSCURAS, DOLOMITICAS CON ALGUNAS INTERCALACIONES DE LUTITAS METAMORIZADAS EN CONTACTO CON EL INTRUSIVO (SKARN) |
| DTOS. COLUVIALES-ESCOMBRERAS | Q-co/es | BLOQUES, BOLONES Y GRAVAS ANGULOSAS EN MATRIZ ARENO LIMOSO, CON CONOS DE ESCOMBROS | FM. CHIMU | Ki-chi | BANCOS DE CUARCITAS LEVEMENTE FRACTURADAS Y MUY RESISTENTES CON ESTRATOS DELGADOS DE LUTITAS BITUMINOSAS Y MANTOS DE CARBÓN. |
| DTOS. COLUIVO-MORRENICO | Q-co/mo | BLOQUES, BOLONES Y GRAVAS ANGULOSAS A SUB ANGULOSAS EN MATRIZ LIMO-ARENOSA, CON LENTES DE MATERIAL FINO | FM. OYON | Ki-oy | INTERCALACION DE LUTITAS Y CUARCITAS BITUMINOSAS EN ESTRATOS MEDIANOS A DELGADOS |
| GRUPO CALPUY | Tms-vca | LAVAS ANDESITICAS Y TUFOS MODERADAMENTE FRACTURADAS Y MUY RESISTENTES | INTRUSIVO | KsTi-grd | GRANODIORITA CON TEXTURA FANERITICA LEVEMENTE FRACTURADA Y MUY RESISTENTE |
| FM. CARHUAZ FARRAT | Ki-ca/fa | BANCOS DE ARENISCA Y CUARCITAS CON INTERCALACION DE LUTITAS CONTINENTALES | INTRUSIVO | KsTi-di | DIORITA CON TEXTURA FANERITICA LEVEMENTE FRACTURADA Y MUY RESISTENTE |

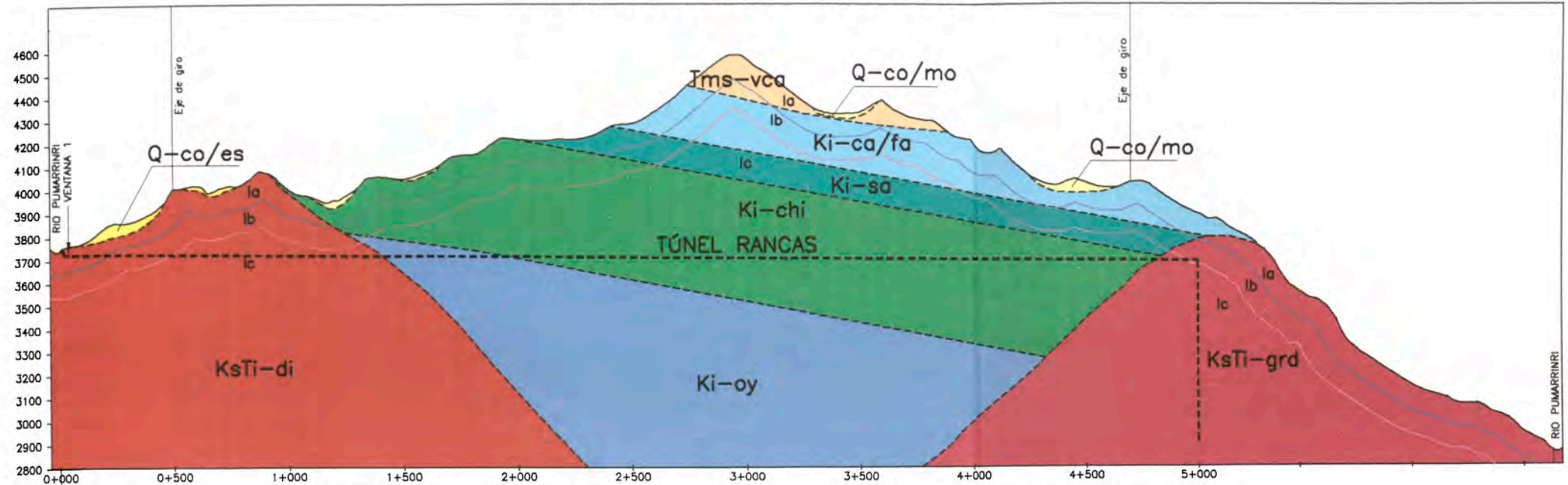
SIMBOLOGÍA

| | | | |
|--|--------------------------------|--|------------------|
| | CONTACTOS CONOCIDOS | | ESCARPA |
| | CONTACTOS INFERIDAS | | ESCOMBRERA |
| | RUMBO Y BUZAMIENTO DE ESTRATOS | | EJE DE TUNEL |
| | FALLAS INVERSAS | | ACCESO EXISTENTE |
| | FALLAS INFERIDAS | | |



| | |
|--|-------------------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA | |
| ESCUELA DE GEOLOGIA | |
| PLANO GEOLOGICO-GEOTECNICO DEL TUNEL SAHUAY | Plano 04 |
| TESIS | ROCIO BERTHA GUZMAN MALDONADO |
| | ABRIL - 09 |

PERFIL LONGITUDINAL - TUNEL RANCAS



LEYENDA GEOLÓGICA

- Q-co/es DPTO. COLUVIO-ESCOMBRERAS
- Q-co/mo DPTO. COLUVIO-MORRENICO
- Tms-vca GRUPO CALIPUY
- KsTi-grd INTRUSIVOS GRANODIORITICOS
- KsTi-di INTRUSIVOS DIORITICOS
- Ki-ca/fa FORMACIÓN CARHUAZ FARRAT
- Ki-sa FORMACIÓN SANTA
- Ki-chi FORMACIÓN CHIMU
- Ki-oy FORMACIÓN OYON

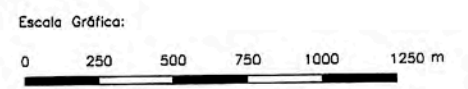
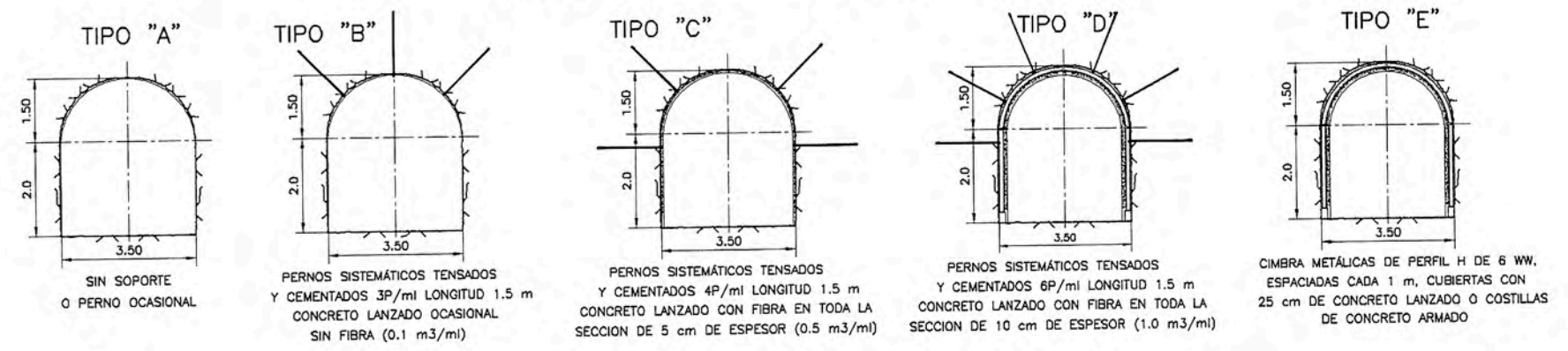
| PROGRESIVAS | 0+000 | 0+330 | 1+200 | 1+810 | 2+220 | 4+000 | 5+000 |
|-------------------|---------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|-------|
| ORIENTACIÓN | N25°E | | N25°W | | | N65°W | |
| TRAMOS (m) | 430 | 770 | 410 | 610 | 2400 | 400 | |
| LITOLÓGIA | Di/To | Di/To | Di/Qz/Pz | Qz/Pz | CUARCITAS | CUARCITAS | |
| JR | 1.50 - 2.00 | 3.0 - 4.0 | 1.50 - 2.00 | 1.50 - 3.00 | 1.50 - 3.00 | 2 - 4 | |
| JL | 1.00 - 1.00 | 0.75 - 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.75 - 1.00 | 1 | |
| JA | 4 - 8 | 1 - 2 | 2 - 4 | 4 - 8 | 3 - 4 | 2 - 4 | |
| JC | 0.19 - 0.50 | 1.1 - 4 | 0.38 - 1.0 | 0.19 - 0.75 | 0.28 - 1.00 | 0.50 - 2.00 | |
| Vb (m3) | 0.010-0.100 | 0.3 - 0.70 | 0.005 - 0.03 | 0.01 - 0.1 | 0.12 - 1.60 | 0.10 - 0.30 | |
| JP | 0.01 - 0.05 | 0.14 - 0.36 | 0.01 - 0.05 | 0.01 - 0.07 | 0.04 - 0.24 | 0.05 - 0.19 | |
| RESISTENCIA (Mpa) | 70.00 - 120.0 | 120.00 - 170.00 | 50.0 - 100.0 | 70.00 - 120.00 | 180.00 - 250.00 | 70.00 - 120.0 | |
| INDICE Rmi | 0.56 - 6.38 | 16.48 - 61.53 | 0.56 - 5.46 | 0.56 - 8.43 | 6.95 - 59.50 | 3.72 - 23.03 | |
| INDICE GSI | 30 - 45 | 55 - 75 | 35 - 50 | 30 - 50 | 45 - 65 | 40 - 60 | |
| SOBRECARGA (m) | 20 - 150 | 150 - 200 | 150 - 250 | 300 - 450 | 450 - 850 | 250 - 300 | |
| Dt (m) | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | |
| Db (m) | 0.18 - 0.30 | 0.70 - 0.70 | 0.18 - 0.3 | 0.2 - 0.5 | 0.5 - 1.2 | 0.5 - 0.7 | |
| C.F | 7.54 - 16.25 | 3.94 - 5.23 | 11.26 - 20.47 | 7.54 - 16.25 | 2.99 - 7.10 | 5.23 - 7.54 | |
| Sr (pared) | 32.5 - 15.08 | - | 40.9 - 22.5 | 32.5 - 15.08 | 14.19 - 5.98 | 15.08 - 10.5 | |
| Sr (techo) | 16.25 - 7.54 | - | 20.47 - 11.26 | 16.25 - 7.54 | 7.10 - 2.99 | 7.54 - 5.23 | |
| Gc (pared) | 1.40 - 31.89 | - | 2.82 - 27.32 | 2.80 - 63.23 | 52.10 - 446.23 | 18.6 - 115.2 | |
| Gc (techo) | 0.28 - 6.38 | - | 0.56 - 5.46 | 0.56 - 12.65 | 10.42 - 89.25 | 3.72 - 23.03 | |
| Cg (pared) | - | 15.00 - (-113.33) | - | - | 5.29 - (-55.56) | - | |
| Cg (techo) | - | 1.67 - 5.67 | - | - | 0.59 - 2.78 | - | |
| SOSTENIMIENTO | 550-35C-10B | 75A-25B | 75D-25C | 15B-50C-35D | 50A-35B-15C | 20A-75B-5C | |

SIMBOLOGÍA

- LINEA DE DIVISIÓN TENSIONAL
- PERFIL NATURAL DEL TERRENO
- CONTACTOS GEOLÓGICO
- CONTACTOS INFERIDAS
- EJE DE TUNEL

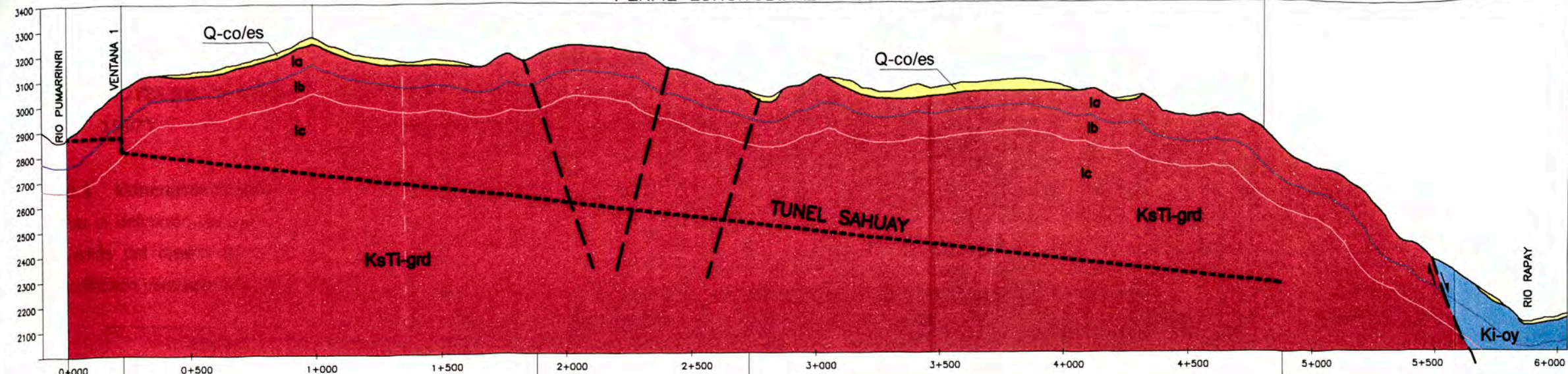
- la= Zona de Relajamiento
- lb= Zona de tensiones bajas
- lc= Zona de tensiones medias

DESCRIPCIÓN Y TIPOS DE SOPORTE



| | |
|--|----------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA | |
| ESCUELA DE GEOLOGIA | |
| PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DEL TUNEL RANCAS | Plano 06 |
| TESIS ROCIO BERTHA GUZMAN MALDONADO | ABRIL-09 |

PERFIL LONGITUDINAL - TUNEL SAHUAY



LEYENDA GEOLÓGICA

- Q-co/es DTO. COLUVIO-ESCOMBRERAS
- KsTI-grd INTRUSIVOS GRANODIORITICOS
- Ki-oy FORMACION OYON

SIMBOLOGÍA

- LINEA DE DIVISION TENSIONAL
- PERIL NATURAL DEL TERRENO
- CONTACTOS GEOLOGICOS
- CONTACTOS INFERIDAS
- TRAZA DE FALLAS
- EJE DE TUNEL

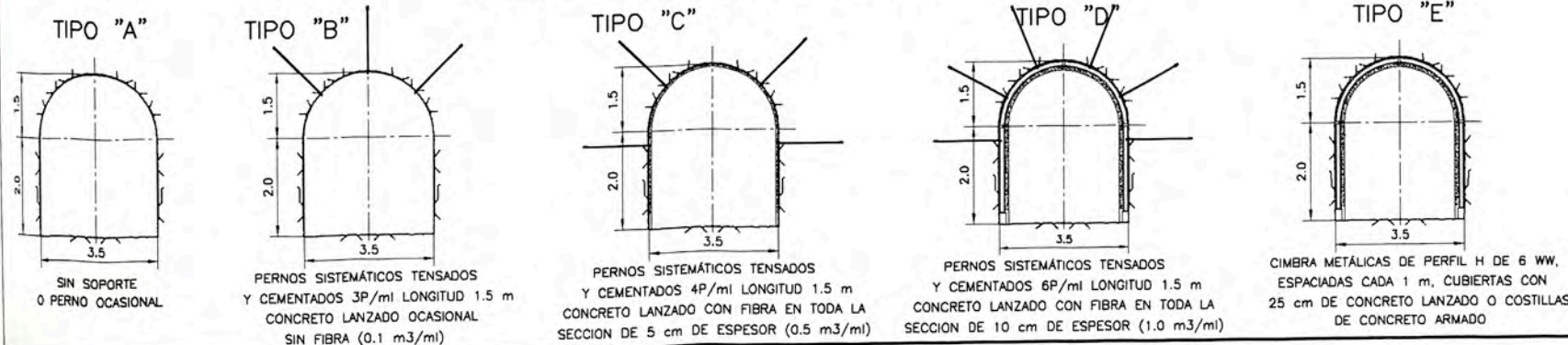
- la= Zona de Relajamiento
- lb= Zona de tensiones bajas
- lc= Zona de tensiones moderadas

| PROGRESIVAS | 0+000 | 0+230 | 1+880 | 2+750 | 4+880 |
|-------------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------|-------|
| ORIENTACIÓN | E-W | S15°W | | S60°W | |
| TRAMOS (m) | 230 | 1650 | 850 | 2150 | |
| LITOLOGIA | Grd/QzMz | Grd/QzMz | Grd/QzMz | Grd/QzMz | |
| JR | 1.00 - 1.00 | 3.00 - 4.00 | 1.00 - 3.00 | 3.00 - 4.00 | |
| JL | 0.75 - 1.00 | 0.75 - 1.00 | 0.75 - 3.00 | 0.75 - 1.00 | |
| JA | 4.00 - 8.00 | 1.00 - 4.00 | 2.00 - 6.00 | 1.00 - 4.00 | |
| JC | 0.09 - 0.25 | 0.56 - 4.00 | 0.13 - 1.50 | 0.56 - 4.00 | |
| Vb (m3) | 0.100-0.700 | 0.40 - 15.00 | 0.10 - 0.70 | 0.40 - 15.00 | |
| JP | 0.02 - 0.08 | 0.10 - 0.85 | 0.02 - 0.22 | 0.10 - 0.85 | |
| RESISTENCIA (Mpa) | 80.00-120.00 | 140.00 - 180.00 | 80.00 - 120.00 | 140.00 - 180.00 | |
| INDICE RMI | 1.25 - 10.08 | 14.36 - 153.86 | 1.56 - 26.03 | 14.36 - 153.86 | |
| INDICE GSI | 30 - 37 | 60 - 85 | 30 - 55 | 60 - 85 | |
| SOBRECARGA (m) | 30.00-200.00 | 200.00-500.00 | 500.00-600.00 | 500.00 - 700.00 | |
| Dt (m) | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | |
| Db (m) | 0.46 - 0.89 | 0.74 - 2.47 | 0.46 - 0.89 | 0.74 - 2.47 | |
| C.F. | 3.94-7.54 | 1.42 - 4.75 | 3.94 - 7.54 | 1.42 - 4.75 | |
| Sr (pared) | 15.08-7.88 | - | 15.08 - 7.88 | - | |
| Sr (techo) | 7.54-3.94 | - | 7.54 - 3.94 | - | |
| Gc (pared) | 3.12-50.41 | - | 11.66 - 195.20 | - | |
| Gc (techo) | 0.82-10.08 | - | 2.33 - 39.04 | - | |
| Cg (pared) | -266.67-15.0 | -70.00 - 9.00 | -16.00 - 5.00 | -28.00 - 6.43 | |
| Cg (techo) | 1.67-1.3.33 | 1.00 - 3.50 | 0.56 - 0.80 | 0.71 - 1.40 | |
| SOSTENIMIENTO | 80B-20C | 60A-40B | 40A-60B | 40A-30B-30C | |

Escala Gráfica:

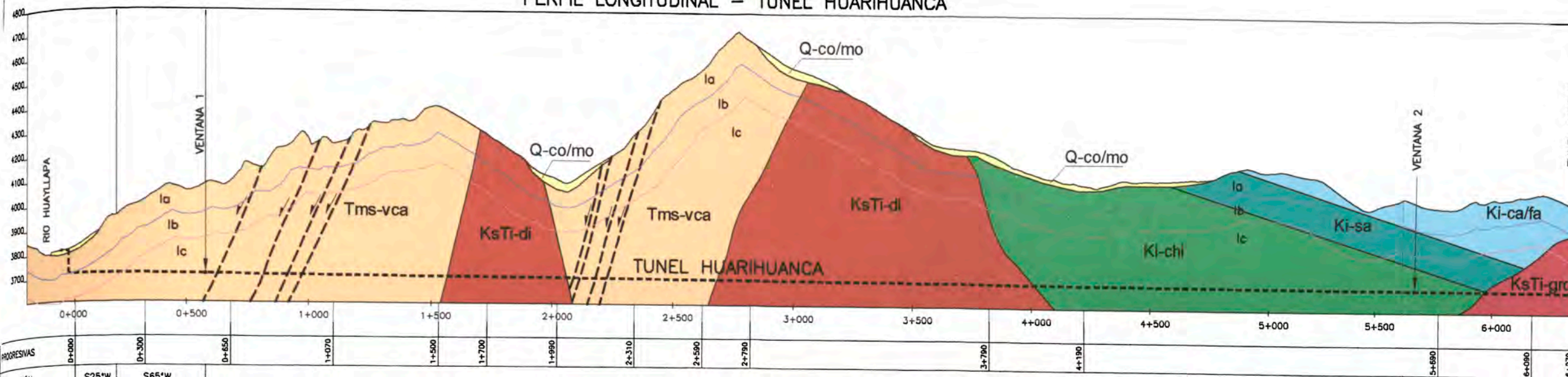


DESCRIPCIÓN Y TIPO DE SOPORTE



| | |
|--|------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA | |
| ESCUELA DE GEOLOGIA | |
| PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DEL TUNEL SAHUAY | Plano 07 |
| TESIS | |
| ROCIO BERTHA GUZMAN MALDONADO | ABRIL - 09 |

PERFIL LONGITUDINAL - TUNEL HUARIHUANCA



LEYENDA GEOLÓGICA

- Q-co/mo** DTO. COLUVIO-MORRENICO
- Tms-vca** VOLCANICO CALIPUY
- KsTi-grd** INTRUSIVOS GRANODIORITICOS
- KsTi-di** INTRUSIVOS DIORITICOS
- Ki-ca/fa** FORMACIONES CARHUAZ/FARRAT
- Ki-sa** FORMACION SANTA
- Ki-chi** FORMACION CHIMU

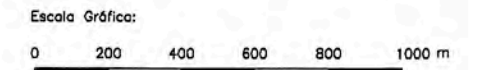
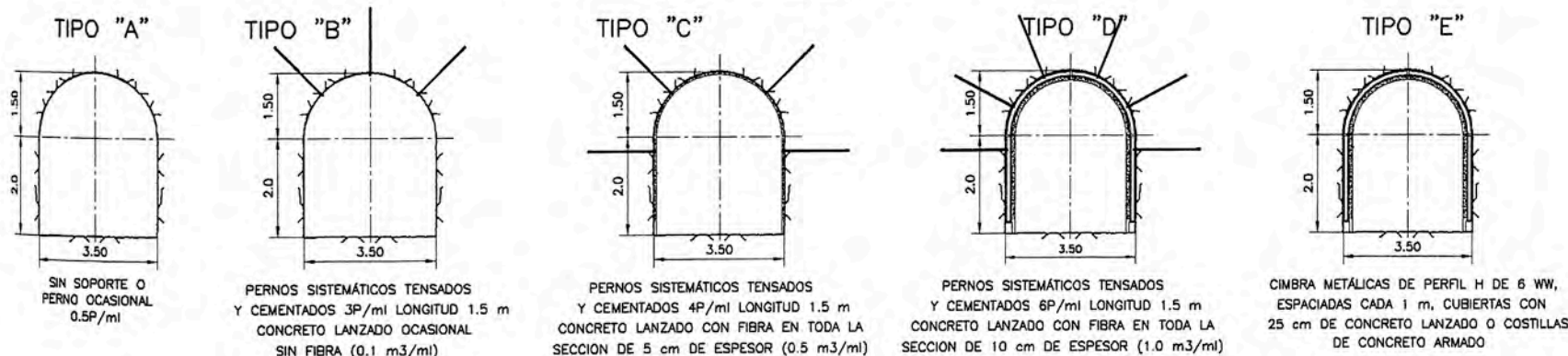
| PROGRESIVAS | 0+000 | 0+300 | 0+650 | 1+070 | 1+500 | 1+700 | 1+950 | 2+310 | 2+500 | 2+790 | 3+000 | 3+500 | 4+000 | 4+500 | 5+000 | 5+500 | 6+000 | 6+270 |
|-------------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------|--------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| ORIENTACIÓN | S25°W | | S65°W | | S50°W | | | | | | | | | | | | | |
| ANCHOS (m) | 300 | 350 | 420 | 430 | 200 | 290 | 320 | 280 | 200 | 1000 | 400 | 1500 | 400 | 180 | | | | |
| LOGIA | And. | And. | And. | And. | And/Di | Di/To | And/Di | And | And/Di | Di/To | Di/Qz | Qz | Qz/Grd | Grd/QzMz | | | | |
| JR | 1.50 - 2.00 | 1.50 - 2.00 | 1.50 - 2.00 | 1.50 - 2.00 | 1.5-3 | 3.00 - 4.00 | 1.50 - 2.00 | 1.50 - 2.00 | 1.5-3 | 3.00 - 4.00 | 2.00 - 4.00 | 1.50 - 3.00 | 2.00 - 4.00 | 2 - 4 | | | | |
| JL | 1.00 - 1.00 | 1.00 - 1.00 | 1.00 - 1.00 | 1.00 - 1.00 | 1-1 | 1.00 - 1.00 | 1.00 - 1.00 | 1.00 - 1.00 | 1-1 | 1.00 - 1.00 | 1.00 - 1.00 | 0.75 - 1.00 | 1.00 - 1.00 | 1 - 1 | | | | |
| JA | 2.00 - 4.00 | 1.00 - 2.00 | 6.00 - 8.00 | 1.00 - 1.00 | 2-4 | 2.00 - 4.00 | 6.00 - 8.00 | 1.00 - 2.00 | 2-4 | 1.00 - 2.00 | 2.00 - 4.00 | 3.00 - 4.00 | 2.00 - 4.00 | 1 - 2 | | | | |
| JC | 0.38 - 1.00 | 0.75 - 2.00 | 0.19 - 0.33 | 1.50 - 2.00 | 0.38-1.5 | 0.75 - 2.00 | 0.19 - 0.33 | 0.75 - 2.00 | 0.4-1.5 | 1.50 - 4.00 | 0.50 - 2.00 | 0.28 - 1.00 | 0.50 - 2.00 | 1 - 4 | | | | |
| Vb | 0.010-0.100 | 0.500 - 1.000 | 0.005 - 0.50 | 0.500 - 1.000 | 0.01-0.1 | 0.01 - 0.02 | 0.005-0.050 | 0.500-1.000 | 0.01-0.1 | 0.050 - 1.100 | 0.080 - 0.800 | 0.120 - 1.600 | 0.100 - 0.300 | 2.5 - 5 | | | | |
| JP | 0.02 - 0.09 | 0.13 - 0.28 | 0.01 - 0.03 | 0.19 - 0.28 | 0.02-0.1 | 0.03 - 0.08 | 0.01 - 0.03 | 0.13 - 0.28 | 0.02-0.1 | 0.09 - 0.41 | 0.05 - 0.26 | 0.04 - 0.24 | 0.05 - 0.19 | 0.3-0.6 | | | | |
| RESISTENCIA (Mpa) | 100-150 | 150.00-200.00 | 50.00 - 100.00 | 150.00 - 200.00 | 100-150 | 140 - 180 | 100.00-150.00 | 150 - 200 | 100-150 | 140.00 - 180.00 | 70.00 - 120.00 | 180.00 - 250.00 | 70.00 - 120.00 | 140-180 | | | | |
| INDICE RMI | 1.54 - 12.80 | 19.80 - 56.57 | 0.28 - 2.90 | 29.00 - 56.57 | 1.54-16.75 | 3.99 - 14.44 | 0.56 - 4.35 | 19.80-56.57 | 1.5-17 | 12.34 - 73.95 | 3.38 - 31.59 | 6.95 - 59.50 | 3.72 - 23.03 | 40-113 | | | | |
| INDICE GSI | 35.00 - 57.00 | 50.00 - 65.00 | 25.00 - 35.00 | 50.00 - 65.00 | 35-55 | 37 - 52 | 25.00 - 35.00 | 50.00-65.00 | 35-50 | 50.00 - 75.00 | 40.00 - 60.00 | 40.00 - 60.00 | 42.00 - 60.00 | 60-80 | | | | |
| SOBRECARGA (m) | 30.00-200.00 | 200.00-300.00 | 300.00-500.00 | 500.00-600.00 | 600-650 | 400 - 650 | 400.00-500.00 | 500 - 800 | 800-1000 | 600.00 - 800.00 | 400.00-600.00 | 300.00 - 400.00 | 300.00 - 350.00 | 300-350 | | | | |
| Dt (m) | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.5 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.5 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.50 - 3.50 | 3.5 | | | | |
| Db (m) | 0.22 - 0.46 | 0.79 - 1.00 | 0.17 - 0.37 | 0.79 - 1.00 | 0.2-0.5 | 0.22 - 0.27 | 0.17 - 0.37 | 0.79 - 1.00 | 0.2-0.5 | 0.37 - 1.03 | 0.43 - 0.93 | 0.49 - 1.17 | 0.46 - 0.67 | 1.4-1.7 | | | | |
| CF | 7.45 - 16.25 | 3.50 - 4.41 | 9.50 - 20.47 | 3.50 - 4.41 | 7.5-16.2 | 12.8 - 16.2 | 9.5 - 20.47 | 3.50 - 4.41 | 7.5-16.2 | 3.39 - 9.50 | 3.77 - 8.12 | 2.99 - 7.10 | 5.23 - 7.54 | 2 - 2.6 | | | | |
| Sr (pared) | 32.5 - 15.1 | - | 40.94 - 19.00 | - | 32.5-15 | 32.5-25.79 | 40.9 - 19.00 | - | 32.5-15 | 19.00 - 6.78 | 16.25 - 7.54 | 14.19 - 5.98 | 15.08 - 10.46 | - | | | | |
| Sr (techo) | 16.25 - 7.54 | - | 20.47 - 9.50 | - | 16.2-7.5 | 16.25-12.89 | 20.47 - 9.50 | - | 16.2-7.5 | 9.50 - 3.39 | 8.12 - 3.77 | 7.10 - 2.99 | 7.54 - 5.23 | - | | | | |
| Qc (pared) | 3.85 - 63.99 | - | 1.40 - 21.77 | - | 11-125 | 29.92-108.30 | 4.19 - 32.66 | - | 5.7-62.8 | 92.55 - 554.63 | 25.38 - 236.90 | 34.73 - 446.23 | 18.60 - 115.15 | - | | | | |
| Qc (techo) | 25.03 - 96.5 | - | 5.72 - 27.58 | - | 25-126 | 64.8-186.19 | 11.45 - 41.37 | - | 25-126.3 | 117.24 - 250.73 | 27.49 - 119.09 | 49.29 - 178.04 | 28.05 - 120.41 | - | | | | |
| Qg (pared) | - | 12.5 - (-100) | - | 6.25 - (-40.0) | - | - | - | 4.69-(-40.0) | - | 4.38 - (-30.0) | 2.92 - (-30.00) | 11.25 - (-83.33) | - | 10-(-60) | | | | |
| Qg (techo) | - | 1.39 - 5.00 | - | 0.69 - 2.00 | - | - | - | 0.52 - 2.0 | - | 0.49 - 1.50 | 0.32 - 1.50 | 1.25 - 4.17 | - | 1.1-3.0 | | | | |
| SOSTENIMIENTO | 40B-40C-200 | 60A-40B | 10B-45C-45D | 70B-30C | 20A 25B 45C-100 | 40A-10B-50C | 10B-50C-40D | 50A-25B-25C | 25A 20B 40C-15D | 40A-20B-40C | 50A-25B-15C-10D | 65A-35B | 55A-45B | 55A-45B | | | | |

SIMBOLOGÍA

- LINEA DE DIVISION TENSIONAL
- PERFIL NATURAL DEL TERRENO
- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO INFERIDO
- TRAZA DE FALLAS
- EJE DE TUNEL

- la= Zona de Relajamiento
- lb= Zona de tensiones bajas
- lc= Zona de tensiones moderadas

TIPOS DE SOSTENIMIENTOS



| | |
|--|------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | |
| FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA | |
| ESCUELA DE GEOLOGIA | |
| PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DEL TUNEL HUARIHUANCA | Plano 05 |
| TESIS ROCIO BERTHA GUZMAN MALDONADO | ABRIL - 09 |