

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA**



**“OPERACIONES EN MINA SUBTERRANEA MARCAPUNTA  
NORTE-BROCAL”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE MINAS**

**ELABORADO POR:  
RAFAEL SARAVIA CASTRO**

**ESPECIALISTA  
M.Sc. FIDEL JULIO HIDALGO MENDIETA**

**ASESOR  
ING. AUGUSTO TEVES ROJAS**

**LIMA – PERU  
2014**

## **DEDICATORIA**

La elaboración de la presente Tesis y mi carrera universitaria la dedico a Dios por que sin él no tendría ni sería nada.

A mi amada madre por haberme apoyado incondicionalmente en las buenas y en las malas, a mi amada enamorada, por su apoyo y paciencia; a mis gemelas porque son ellas las que me motivan a seguir adelante ante los problemas que se presentan en el día a día.

También quisiera mencionar a mi hermano y mi abuela a quien quiero mucho y espero ser orgullo de ella siempre.

## **AGRADECIMIENTO**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a los docentes universitarios de la Universidad Nacional de Ingeniería, y de manera muy especial a mi asesor Ing. Augusto Teves Rojas; a mi especialista el Ingeniero Fidel Julio Hidalgo Mendieta por apoyarme en la elaboración de la presente Tesis.

También quiero agradecer a los Ingenieros Luis Alberto Reyes García y Javier Antonio Blanco Quiroga por haberme apoyado a iniciarme profesionalmente, y a la Empresa Especializada JRC Ingeniería Y Construcción por haberme brindado la oportunidad de desarrollarme en el área de Operaciones Mina.

## ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCION .....	
ALCANCE DEL ESTUDIO .....	
ANTECEDENTES .....	
MARCO TEORICO .....	
TIPOS DE COSTOS .....	
TABLA BENEFICIOS SOCIALES .....	
<b>CAPITULO I: GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1.1 <b>UBICACIÓN Y ACCESO .....</b>	<b>1</b>
1.2 <b>HISTORIA DE LA MINA .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPITULO II: GEOLOGIA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 ESTRATIGRAFIA Y PETROLOGIA .....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Sedimentarios .....	5
2.1.2 Grupo Mitu (Ps-m) .....	6
2.1.3 Grupo Pucara (Trj-pu) .....	6
<b>2.2 CUATERNARIO .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO III: GEOLOGIA ESTRUCTURAL.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 PLIEGUES .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 FALLAS Y FRACTURAMIENTOS .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 CUBICACIÓN DE RESERVAS .....</b>	<b>10</b>
3.3.1 Generalidades .....	10
3.3.2 Reservas del Mineral .....	11
3.3.3 Bloqueo de Mineral .....	11
3.3.4 Clasificación del Mineral .....	11
3.3.4.1 Por el Cut Off .....	11
3.3.4.2 Por su Accesibilidad .....	12

<b>3.3.4.3 Por su Certeza</b> .....	12
<b>CAPITULO IV: OPERACIONES MINA</b> .....	14
<b>4.1 DESCRIPCIÓN DE LA MINA</b> .....	14
<b>4.2 EXTRACCIÓN DEL MINERAL</b> .....	15
<b>4.3 CONSIDERACIONES GEOMECHANICAS</b> .....	19
<b>4.3.1 Aspecto Estructural Descriptivo</b> .....	19
<b>4.3.2 Ejemplo Modelamiento</b> .....	22
<b>4.3.3 Herramientas de Gestión y Elementos de Sostenimiento</b> <b>Empleados</b> .....	23
<b>4.3.3.1 Herramientas de Gestión en Geomecanica</b> .....	23
<b>4.3.3.1.1 Cartilla Geomecanica</b> .....	23
<b>4.3.3.1.2 Mapeo Geomecanico</b> .....	24
<b>4.3.3.1.3 Tablero de Gestión (Geomecanica)</b> .....	25
<b>4.3.3.1.4 Cuaderno de Indicaciones Geomecanicas</b> .....	25
<b>4.3.3.1.5 Plano Geomecanico</b> .....	26
<b>4.3.3.2 Elementos de Sostenimiento</b> .....	27
<b>4.3.3.2.1 Sostenimiento Pasivo</b> .....	27
<b>4.3.3.2.1.1 Shotcrete (Vía Húmeda)</b> .....	27
<b>4.3.3.2.1.2 Cimbras Metálicas</b> .....	28
<b>4.3.3.2.1.3 Arcos Noruegos</b> .....	28
<b>4.3.3.2.2 Sostenimiento Activo</b> .....	29
<b>4.3.3.2.2.1 Hydrabolt</b> .....	29
<b>CAPITULO V: PLAN DE PRODUCCION ANUAL</b> .....	32
<b>5.1 EXPLORACIONES Y DESARROLLOS</b> .....	34
Zona Sur.....	38
Rampa 1345S .....	38
Rampa 1382 .....	39
Crucero 9060W .....	39
Rampa 1091S .....	41
Galería 1282S .....	43

Zona Centro .....	44
Rampa 9426E .....	44
<b>CAPITULO VI: PREPARACIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>6.1 BLOCK 9340-ZONA CENTRO .....</b>	<b>48</b>
6.1.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1306S – Block 9340 INF .....	49
6.1.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1320S – Block 9340 INF .....	51
6.1.3 Mina Marcapunta Norte TJ 1334S – Block 9340 INF .....	53
6.1.4 Mina Marcapunta Norte TJ 1348S – Block 9340 INF .....	56
6.1.5 Mina Marcapunta Norte TJ 1210S – Block 9340 INF .....	58
6.1.6 Mina Marcapunta Norte TJ 1224S – Block 9340 INF .....	60
6.1.7 Mina Marcapunta Norte TJ 1238S – Block 9340 INF .....	62
6.1.8 Mina Marcapunta Norte TJ 1210S – Block 9340 SUP .....	65
6.1.9 Mina Marcapunta Norte TJ 1224S – Block 9340 SUP .....	67
6.1.10 Mina Marcapunta Norte TJ 1238S – Block 9340 SUP .....	69
<b>6.2 BLOCK 8948-ZONA SUR .....</b>	<b>71</b>
6.2.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1302S- Block 8948 INT .....	73
6.2.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1282S- Block 8948 INT .....	76
6.2.3 Mina Marcapunta Norte TJ 1302S- Block 8948 SUP .....	79
6.2.4 Mina Marcapunta Norte TJ 1282S- Block 8948 SUP .....	83
6.2.5 Mina Marcapunta Norte TJ 1262S- Block 8948 SUP .....	88
<b>CAPITULO VII: EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>91</b>
<b>7.1 BLOCK 9246 .....</b>	<b>94</b>
7.1.1 Mina Marcapunta Norte TJ. 1302N- Block 9246 .....	95
7.1.2 Mina Marcapunta Norte TJ. 1302S- Block 9246 .....	98
7.1.3 Mina Marcapunta Norte TJ. 1222S- Block 9246 .....	101
<b>7.2 BLOCK 9340 .....</b>	<b>104</b>
7.2.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1306N – Block 9340 INT .....	105
7.2.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1320N – Block 9340 INT.....	108
7.2.3 Mina Marcapunta Norte TJ 1334N – Block 9340 INT.....	110
7.2.4 Mina Marcapunta Norte TJ 1348N – Block 9340 INT.....	112

7.3	<b>BLOCK 9157</b> .....	114
	7.3.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1418N – Block 9157 .....	117
	7.3.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1438N – Block 9157 .....	120
7.4	<b>BLOCK 9591</b> .....	126
	7.4.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1242N – Block 9591.....	126
	7.4.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1247N – Block 9591.....	128
7.5	<b>PERSONAL Y EQUIPOS</b> .....	131
	7.5.1 Equipo en Mina .....	133
	7.5.2 Cuadro Comparativo Personal por Actividad .....	136
	<b>CAPITULO VIII: SERVICIOS</b> .....	137
8.1	<b>VENTILACIÓN</b> .....	137
	8.1.1 Generalidades .....	137
	8.1.2 Flujo del Aire .....	138
	8.1.3 Medición del Aire .....	139
	8.1.4 Aspectos de Ventilación .....	141
8.2	<b>BOMBEO</b> .....	143
8.3	<b>AIRE</b> .....	143
8.4	<b>AGUA</b> .....	144
8.5	<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b> .....	146
	<b>CAPITULO IX: COSTOS</b> .....	147
9.1	<b>OBJETIVOS</b> .....	147
9.2	<b>COSTO UNITARIO</b> .....	148
9.3	<b>CENTROS DE COSTOS</b> .....	154
9.4	<b>CASH COST</b> .....	156
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	158
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	159
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	161
	<b>ANEXOS</b> .....	162

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.1 Ubicación y acceso de mina marcapunta norte</b> .....	1
<b>Figura 4.1 Zonificación mina-vista horizontal</b> .....	17
<b>Figura 4.2 Zonificación Mina-Vista Isométrica</b> .....	18
<b>Figura 4.4 Zonificación geomecánica</b> .....	21
<b>Figura 4.5 Modelamiento con PHASE2</b> .....	22
<b>Figura 4.6 Cartilla geomecánica</b> .....	23
<b>Figura 4.7 Mapeo geomecánico</b> .....	24
<b>Figura 4.8 Tablero de gestión</b> .....	25
<b>Figura 4.9 Cuaderno de indicaciones geomecánicas</b> .....	25
<b>Figura 4.10 Plano geomecánico</b> .....	26
<b>Figura 4.11 Lanzado de Shotcrete</b> .....	27
<b>Figura 4.12 Cimbras metálicas</b> .....	28
<b>Figura 4.13 Arcos Noruegos</b> .....	28
<b>Figura 4.14 Perno Hydrabolt</b> .....	29
<b>Figura 5.1 Labores en Exploración y Desarrollo de la Zona Sur</b> .....	40
<b>Figura 5.2 Labor Rampa 1091S Desarrollo Zona Sur</b> .....	42
<b>Figura 5.3 Labor de Desarrollo Zona Centro</b> .....	45
<b>Figura 6.1 Block 9340</b> .....	50
<b>Figura 6.2 Tajo 1320S</b> .....	52
<b>Figura 6.3 Tajo 1334S</b> .....	54
<b>Figura 6.4 Tajo 1210S</b> .....	58
<b>Figura 6.5 Tajo 1224S</b> .....	60
<b>Figura 6.6 Tajo 1348S</b> .....	63
<b>Figura 6.7 Tajo 1210S</b> .....	66
<b>Figura 6.8 Tajo 1224S</b> .....	68
<b>Figura 6.9 Tajo 1238S</b> .....	70
<b>Figura 6.10 Tajo 1302S</b> .....	74
<b>Figura 6.11 Tajo 1282S</b> .....	77
<b>Figura 6.12 Tajo 1302S</b> .....	80
<b>Figura 6.13 Tajo 1282</b> .....	84

<b>Figura 6.14 Tajo 1262S</b> .....	88
<b>Figura 7.1 Block 9246</b> .....	94
<b>Figura 7.2 BLOCK 9340</b> .....	104
<b>Figura 8.1 Proyecto de la poza de bombeo principal</b> .....	146

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 4.1 Recomendación Geomecánica</b> .....	30
<b>Tabla 5.1 Programa de Exploraciones Anual</b> .....	35
<b>Tabla 5.2 Programa y Presupuesto de Labores de Exploración</b> .....	36
<b>Tabla 5.3 Programa y Presupuesto de Labores en Desarrollo</b> .....	37
<b>Tabla 6.1 Programa y Presupuesto de Labores de Preparación</b> .....	47
<b>Tabla 6.2 Leyes del Tajo 1306 INF</b> .....	49
<b>Tabla 6.3 Leyes del Tajo 1320S</b> .....	51
<b>Tabla 6.4 Leyes del Tajo 1334S</b> .....	53
<b>Tabla 6.5 Distribución de los Taladros de Perforación</b> .....	55
<b>Tabla 6.6 Leyes del Tajo 1348S</b> .....	57
<b>Tabla 6.7 Leyes del Tajo 1210S</b> .....	59
<b>Tabla 6.8 Leyes del Tajo 1224S</b> .....	61
<b>Tabla 6.9 Leyes del Tajo 1238S</b> .....	63
<b>Tabla 6.10 Leyes del Tajo 1210S</b> .....	66
<b>Tabla 6.11 Leyes del Tajo 1224S</b> .....	67
<b>Tabla 6.12 Leyes del Tajo 1238S</b> .....	69
<b>Tabla 6.13 Leyes del Tajo 1302S</b> .....	73
<b>Tabla 6.14 Distribución de Taladros de Perforación con Simba</b> .....	75
<b>Tabla 6.15 Leyes del Tajo 1282S</b> .....	76
<b>Tabla 6.16 Distribución de Taladros de Perforación con Simba</b> .....	78
<b>Tabla 6.17 Leyes del Tajo 1302S</b> .....	79
<b>Tabla 6.18 Distribución de Taladros de Perforación con Simba</b> .....	81
<b>Tabla 6.19 Leyes del Tajo 1282S</b> .....	83

<b>Tabla 6.20 Distribución de Taladros de Perforación con Simba .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 6.21 Leyes del Tajo 1262S .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 6.22 Distribución de Taladros de Perforación con Simba .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 7.1 Tonelaje Acumulados en Mina Marcapunta Norte por Método Sublevel STOPING .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 7.2 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 7.3 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 7.4 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>101</b>
<b>Tabla 7.5 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabla 7.6 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla 7.7 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>110</b>
<b>Tabla 7.8 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>112</b>
<b>Tabla 7.9 Distribución de Taladros de Perforación con Simba ....</b>	<b>115</b>
<b>Tabla 7.10 Distribución de Taladros de Perforación con Simba ....</b>	<b>116</b>
<b>Tabla 7.11 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping ..</b>	<b>117</b>
<b>Tabla 7.12 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>120</b>
<b>Tabla 7.13 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping ..</b>	<b>126</b>
<b>Tabla 7.14 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping .....</b>	<b>128</b>
<b>Tabla 7.15 Distribución del Personal del Personal por Zonas Operaciones y Sublevel.....</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 7.16 Equipos en Mina .....</b>	<b>133</b>

<b>Tabla 8.1 Gases presentes en Mina .....</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 9.1 Análisis de Costo Unitarios Operaciones y Sublevel ....</b>	<b>149</b>
<b>Tabla 9.2 Costos Unitarios por Sostenimiento .....</b>	<b>153</b>
<b>Tabla 9.3 Centros de Costos por Actividad .....</b>	<b>154</b>
<b>Tabla 9.4 Cash Cost Año 2011 y 2012 .....</b>	<b>157</b>

## **RESUMEN**

En el resumen general de la presente tesis son las cantidades de trabajos de preparación que se realizan para llegar a la explotación de los tajos respectivos; lo importante y prioritario que son los trabajos de exploración para definir nuevas zonas a preparar y explotar.

Por la mecanización de la mina se cuenta con menos personal de lo que se debería contar para los trabajos necesarios para el avance respectivo.

Al ser una mina mecanizada se debe hacer mayor cantidad de preparaciones, es decir ya que va a realizarse puntos de carguío en interior mina y no cámaras de carguío. Se deben realizar desquinches para que se alcance la altura necesaria para que se realice con el Scooptram y los respectivos radios de giros para los volquetes.

El cambio que se realizó en lo que fue el transporte del desmonte de superficie ah que sirva como relleno mecanizado de los tajos ya explotados. Para ello también se realizaban desquinches para el paso de los volquetes y para que estos tengan la altura necesaria para realizar el volteo.

La selectividad que realizamos en la forma de preparación, es decir que elegíamos el método de preparación para la perforación de los taladros de Sub Level Stopping

como ya hemos visto en la tesis los taladros radiales en realce o en negativo, taladros pasantes en paralelo o ciegos.

La gran importancia en una buena distribución de los equipos, de limpieza, de sostenimiento y de perforación.

Un buen control para evitar muchos tiempos muertos y zonificación para evitar desplazamientos. Buen control de los equipos de sostenimiento ya que no se contaba con una planta abastecedora de Shotcrete en interior mina y el traslado de los mismos a superficie para abastecerse nos daba mucho tiempo muerto, tiempo que necesitábamos reducir para poder tener un ciclado completo. Con los conocimientos adquiridos tanto así como la experiencia obtenida con el trajín constante del trabajo el reconocimiento del terreno, realizar una buena evaluación geomecánica y recomendar un sostenimiento adecuado para la labor y no tener complicaciones más adelante; como ya se vio en la realización de la tesis los tipos de sostenimiento con los que contábamos en la mina.

Realizar los controles respectivos y seguimientos en los aceros de perforación que son en si lo que nos eleva los costos y al realizarse un avance a todo costo es el ítem que debemos tener mayor control; ya que al realizarse una mala o deficiente perforación ya sea en avances de frentes como en taladros de Sub Level vamos a tener una deficiencia en la voladura realizando luego trabajos en correcciones de los mismos.

## **ABSTRACT**

In the overall summary of this thesis are the amounts of preparatory work carried out to be exploitative of the respective pits; the importance and priority that are exploration work to define new areas to develop and exploit.

On the mechanization of mine has fewer staff than it should have for the work required for the respective progress.

Being a mechanized mine to do as many preparations, ie as points will be carried inside the mine haulage and haulage no cameras.

Should be made desquinces to the required height is reached to be done with the Scooptram and the respective radii of turns for tippers.

The change that was made in what was the clearing of surface transportation ah serve as machining and filling of pits exploited.

This desquinces also performed for the passage of the trucks and so that they have the necessary height for tumbling.

Selectivity we do in the way of preparation, ie elegamos preparation method for drilling holes of Sub Level Stoping as we have seen in the thesis the radial holes in boost or negative, through holes in parallel or blind.

The great importance on good distribution of equipment, cleaning, maintenance and drilling. A good control to avoid downtime and many zoning to prevent movement.

Good control of equipment no longer support that had a plant Suppliers Shotcrete inside the mine and moving them to the surface to stock gave us much downtime, reduce time needed to have a complete cycling.

With the knowledge acquired and the experience gained with the constant bustle of the field survey work, make a good geomechanics evaluation and recommend a suitable support for the work and not have complications later; as already seen in the embodiment of the types of support thesis with which we had at the mine.

Perform the respective controls and monitoring drilling steels are bringing us if costs and progress made at all costs is the item that we have more control; and that made a bad or poor drilling either advances fronts and bores Sub Level we will have a deficiency in the bombing after doing work in corrections thereof.

## INTRODUCCIÓN

Sociedad Minera El Brocal S.A.A. (El Brocal) se constituyó en mayo de 1956, y se dedica a la exploración, extracción, concentración y comercialización de concentrados, principalmente de zinc, plomo-plata y cobre. El Brocal posee la concesión de la unidad minera de Colquijirca, ubicada en la sierra central del país (Cerro de Pasco) a 4,300 m.s.n.m.; la cual está constituida por la mina Colquijirca y la planta concentradora de Huaraucaca.

### Reservas Minables - Tajo Norte

Probadas y probables 12,081,000 44,404,000 43,273,087 69,751,000 68,507,244

#### Leyes:

Zinc	4.40%	2.72%	2.31%	2.24%	2.23%
Plomo	1.47%	0.90%	0.83%	0.74%	0.73%
Cobre	0.08%	0.08%	n.d.	n.d.	n.d.
Plata (Oz/TM)	1.94	1.43	1.31	0.92	0.89

### Reservas Minables - Marcapunta Norte

<i>TMS</i>	<i>Ag Oz/TM</i>	<i>% Cu</i>	<i>Au Gr/TM</i>	<i>% As</i>
5,600,627	0.53	1.95	0.41	0.74

En la Unidad Marcapunta Norte de la Compañía Minera “El Brocal” se produce cobre en yacimientos de Enargitas. Toda la operación en esta mina se hace de manera subterránea. Implementando para ello la explotación mediante la perforación de taladros largos con equipos Simba. La empresa encargada de realizar los trabajos en dicha Unidad Minera es la contrata JRC Ingeniería y Construcción, la cual es encargada desde la exploración Diamantina hasta las operaciones unitarias en dicha unidad, inclusive en Servicios Generales Mina, Mantenimiento Mecánico, Mantenimiento Eléctrico, Ventilación y Geomecánica.

Para cumplir con la producción que se incrementó de 2000 Tn/Grd. A 4000 Tn/Grd. Se hizo el requerimiento de más equipos (cargadores de bajo perfil-Scoops, lanzadores de Shotcrete-Alpha 20, equipos abastecedores de concreto-Hurones), para cumplir con la exigencia al aumento de la producción en un 100% se decidió zonificar la mina, Zona Sur, Zona Centro y Zona Norte, las cuales serían explotados con un método diferente en cada zona debido a la litología y comportamiento geomecánico de la roca presente en dichas zonas.

Para ello se decidió realizar un plan selectivo de explotación, explotación que era realizado por el método de Sub Level Stopping en su variedad de taladros radiales en la Zona Sur, Taladros pasantes en la Zona Centro; Taladros pasantes y ciegos en la Zona Norte.

## **ALCANCE DEL ESTUDIO**

Dentro del presente trabajo de tesis, se trataran los trabajos realizados en Operación Mina dentro de la Mina Subterránea Marcapunta Norte, lo visto desde lo que es exploración, preparación y explotación. Para realizar dichas operaciones unitarias nos apoyaremos en la definición de nuestro macizo rocoso y el tipo de sostenimiento a emplear en dichas labores. Así como el tipo de explotación (Taladros Radiales, Taladros pasantes, Taladros Ciegos).

Dicho trabajo lo realizamos con los datos obtenidos en todo el año 2012, en el que llego a formar parte del equipo de Operaciones Mina de la Contrata JRC Ingeniería y Construcción.

## **ANTECEDENTES**

A partir de octubre 2007 se inició la explotación comercial de Marcapunta Norte, de modo tal que en el 2011, la producción de cobre ascendió a 98.6 miles TMS de concentrado (64.1 TMS a diciembre 2010). Asimismo, la empresa continuó con el programa de ampliación de la producción en la zona norte (Marcapunta Norte) de la mina. De esta manera, en noviembre 2009 comenzó la etapa de perforaciones en el interior de la misma y continuó su implementación durante el 2010 y el 2011, habiendo concluido la primera y segunda etapa del programa.

El yacimiento de cobre Marcapunta Norte estaba siendo explotado utilizando el método convencional de cámaras y pilares, y como parte de la ampliación de sus operaciones, Sociedad Minera el Brocal S.A.A tenía planeado incrementar la producción de 1000t/día hasta 4000 t/día, con aportes de mineral de los Blocks 9303, 9368, 9478 y 9847 . Para incrementar la producción de la mina Marcapunta Norte, se diseñó y se puso en marcha el método de minado masivo tajeo por sub niveles con pilares corridos.

Como ya se mencionó las Operaciones en la Mina Marcapunta Norte estaba a cargo de la Contrata JRC Ingeniería y Construcción SAC, la cual veía lo que era desarrollo y preparación, para ello contaba con 5 equipos cargadores de bajo perfil (Scooptram R1600) de los cuales 2 eran con telemando, destinados netamente a

la limpieza del mineral en las labores de explotación. Los cuales por el incremento de la producción se incrementó a 7 equipos de limpieza de bajo perfil.

En un inicio contábamos con 4 Jumbos frontoneros, 2 Jumbos de dos brazos (Rocket Boomer 282 y Axera 6) un Rocket Boomer 281 de Viga Retráctil y un Axera 5 de Viga Rígida. Un Jumbo Empernador y un Sprayco que fue retirado de la unidad para implementar un Alpha 20 como equipo lanzador de Shotcrete, a estos equipos de sostenimiento por el crecimiento de las Operaciones se incrementó un Jumbo Empernador y un Alpha 20; zonificando estos equipos en la Zona Norte y Zona Sur. La extracción del mineral y desmonte era realizados por volquetes de 25TN para la Operación contábamos en un inicio con 11 equipos los cuales fueron incrementados a 16, la evacuación del mineral se realizaba al apilamiento que se encontraba en superficie, teniendo dos canchas Mineral Económico y Mineral Marginal, esta extracción era verificada siempre por parte de Geología de Compañía.

El desmonte en un inicio era transportado a superficie. Después de realizarse el plan de incremento de la producción de 2500TN/Grd 4000TN/Grd el desmonte se empleaba para el relleno de los tajos que se explotaban, para poder realizar la recuperación de los puentes y pilares como ya se detallara en el presente trabajo.

La explotación lo realizaba el Área de Sub Level Stopping, esta área era la encargada de realizar la perforación de los taladros de producción, así mismo como los desquiches y la rotura de los mismos, para ello se contaba con 3 equipos Simbas de los cuales 2 eran Híbridos o adaptados para realizar los

trabajos de perforación de taladros en positivo, negativo o radiales, la peculiaridad de este equipo era que las barras de perforación eran colocadas de manera manual, equipos que solo eran para perforación, mas no como los equipos originales que contaban un carrusel, equipos muy empleados para la recuperación de altura por falla en la rotura de los taladros de producción. Por incremento de la producción se implementaron 2 equipos más a dicha Área.

Además de ver la parte Operativa JRC también veía el Área de Mantenimiento Trackles, apoyado como Sub Contrata a Atlas Copco que brindaba mantenimiento a los equipos RB 282, RB 281, S1D, Jumbo Empernador y los equipos Simbas.

De igual manera Mantenimiento Eléctrico, que era el encargado de las líneas de energía desde las Sub Estaciones a los puntos de recopilación de energía, tableros de distribución, ventiladores y bombas.

También era la encargada de la ventilación dentro de mina y de los puntos de ingreso de aire limpio a mina, en coordinación con Mantenimiento Eléctrico de compañía.

## MARCO TEORICO

Entre las principales responsabilidades que se tienen en cuenta en un planeamiento a Mediano y Corto plazo están los controles que se llevaran a lo largo de la ejecución de este como por ejemplo: La elaboración de planes semanales y mensuales de producción, exploraciones y preparaciones de tajos y niveles. Pero una vez elaborados estos deben de ser analizados o controlados, de alguna manera para verificar que lo que se planeó se está realizando dentro de los plazos previamente establecidos.

Para esto se deben de realizar reuniones quincenales o semanales, específicas donde se junten todas las áreas involucradas en los diferentes procesos como son: Operaciones Mina, Planeamiento, Geología, Ventilación, Geomecánica y Mantenimiento.

Entre todas las involucradas se deben de realizar el Monitoreo del Desarrollo del plan; de tal manera que se le otorgue el peso a los pedidos o reclamaciones temporales como son nuevos proyectos, levantamientos de puentes, pedidos topográficos, ventiladores, operatividad de los equipos, interpretaciones geológicas etc.

Una vez ya analizados estos problemas se debe de llevar a la Superintendencia General el resumen de esta reunión como porcentaje de cumplimiento, medidas tomadas por área con responsables Directos y con tiempos ya establecidos.

### **Objetivo del Plan de Minado**

- Asegurar Cantidad y Calidad del Producto Final
- Recuperar las inversiones Realizadas
- Asegurar la rentabilidad del Proceso
- Dar un valor agregado a la Empresa como tal
- Adecuado manejo de recursos e inversiones

### **Planteamiento de la Estrategia**

Para asegurar un cumplimiento de los objetivos preestablecidos se debe de:

- Plantear una estrategia en conjunto (áreas afines)
- Verificar los recursos disponibles y los que se necesitaran.
- Planear de manera ordenada y real las operaciones.
- Ejecutarlas
- Controlarlas

### **Composición del Planeamiento de Minado**

Si analizamos el planeamiento en tiempos estos se dividen en 3:

- El Largo Plazo : hasta el Fin de la Mina o por encima de 5 años
- El Mediano Plazo : Los próximos años hasta 5
- Corto plazo: un día hasta un año.

Todos deben de ser afines y uno estar comprendido dentro del otro la diferencia se basara en los tiempos, tipos de trabajos a ejecutarse y la frecuencia de su ejecución.

## **Parámetros dentro del Planeamiento de Minado**

### **Tamaño de la Producción**

Se parte de una operación en marcha con un tamaño ya definido sin embargo siempre se busca la optimización de nuestra capacidad de producción, con estos parámetros se trabaja con un tamaño de Producción igual a la menor capacidad programada necesaria o se plantea ampliar los cuellos de Botella y llevar a la mayor instalada.

### **Recursos**

En una Operación a Mediano y Corto plazo se cuentan con equipos existentes y para su programación se deben de contar con los rendimientos de estos , de tal manera que no se programe un equipo por ejemplo si este ya está por quedar obsoleto o será enviado a Over Haul dentro del periodo de producción destinado para dicha máquina.

Para el caso de Equipos de Acarreo se debe de analizar las distancias ya que estas son susceptibles a los laboreos nuevos y deben de ser analizados uno a uno. Especialmente para el momento de la Liquidación.

### **Ley de Producción**

Es la ley Promedio que se envía a la planta, y esta resulta del compósito de los distintos Blocks en explotación todos deben de estar por encima de la ley de Corte por razones obvias. Ya que si estas estuvieran por debajo es más rentable ingresar

a explotar o preparar otra zona y dejar esta para un futuro más bondadoso o simplemente pasar a una reserva marginal.

### **Precio del metal**

El precio del metal es de vital importancia ya que este es inversamente proporcional al Cut Off de la reservas es decir mientras mayor sea el precio del metal menor será la ley de Corte, y por ende mayores serán las Reservas de la Mina.

### **Distribución de leyes del depósito**

De acuerdo a las leyes de los Blocks cubricados que se tienen se debe de realizar un bleanding dentro de la explotación, para poder cubrir los programas de producción de una manera sostenible.

### **Consideraciones geomecánicas**

Son aquellos parámetros inherentes a la Roca que van a limitar los anchos de explotación de los tajeos, la ubicación de los pilares, el tipo de sostenimiento a realizar, la selección del Método de minado, etc.

### **Limitaciones propias de la operación**

Son aquellas que nos van a señalar los patrones como tipo de acarreo, tipo de Relleno, cultura del personal hacia determinados métodos de explotación,

preparaciones principales dentro de la Mina como echaderos principales, ubicación de los Piques, etc.

## **TIPOS DE COSTOS**

**DEFINICIÓN** Es el precio o gasto de una actividad o cosa sin generar ningún tipo de ganancia.

**COSTO DEL CAPITAL** Es el valor agregado al costo de inversión de todos los recursos heterogéneos de la Producción.

**COSTO DE OPORTUNIDAD** Mínima rentabilidad adquirible por una inversión realizada entre alternativas.

**VIDA ECONÓMICA** Es el periodo en la vida de un equipo en que su costo total es mínimo (costo de inversión +de capital +operación + de mantenimiento).

**COSTOS FINANCIEROS** Son los costos originados por el pago de intereses sobre préstamos y sobre pagos de estos préstamos.

**DEPRECIACIÓN** La mayoría de bienes de Capital se deprecian con el tiempo, por la pérdida del valor de esos bienes se descuenta del ingreso bruto de cada año, para que aquellos bienes puedan ser sustituidos al final de su vida útil.

**COSTO DE CONSERVACIÓN** Se originan por el desgaste de estos bienes de producción en el trabajo normal que realizan. Incluyen así mismo gastos en mantenimiento y reparaciones denominadas preventivos o principales que obligadamente deben hacerse una vez por año durante la vida útil.

**COSTOS EN MINERIA** Con los conceptos anteriormente expuestos procederemos a determinar la que dentro de los componentes de un costo están:

- Costo de mano de Obra

- Costo de Mantenimiento
- Costo de uso de Propiedad y conservación de maquinaria y equipo.

### **CÁLCULO DEL FACTOR POR BENEFICIOS SOCIALES**

Los beneficios sociales son los derechos adquiridos por todo trabajador en cuanto a la protección de la salud de este mismo y la de sus familiares así como también el pago de un salario o sueldo por el trabajo realizado, descansos obligatorios y pagados, tiempo de servicio, indemnizaciones por accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

Para graficar este factor presento el cálculo del factor de Pago que utilizamos para un trabajador cualquiera.

## TABLA BENEFICIOS SOCIALES

<b>Leyes Sociales</b>		%	
IES		0.00%	
ESSALUD		9.00%	
Seguro Complem. Alto Riesgo Salud		1.00%	
Seguro Complem. A. R. Pensiones		10.05%	
Seguro de Vida Obreros		1.31%	
AFP		2.00%	
		<b>23.36%</b>	
<b>Factor de Pago</b>			
		Leyes	Días
Días Pagados		sociales	Totales
Días Calendario	365	23.36%	450.26
CTS	30	0.00%	30.00
Asignación Familiar	14	0.53%	7.42
Gratificaciones	60	23.36%	74.02
			561.70
Días Laborados			
Días Calendario			365.00
Domingos			-48.00
Feriados			-11.00
Vacaciones			-30.00
Enfermedad			-10.00
			266.00
<b>Factor de Pago</b>			<b>2.1117</b>

<b>Factor de Leyes Sociales</b>	<b>1.2336</b>
---------------------------------	---------------

## CAPITULO I

### GENERALIDADES

#### 1.1 UBICACIÓN Y ACCESO

El proyecto minero *Marcapunta Norte*, está ubicado en el distrito minero de Colquijirca, políticamente se ubica en el distrito de Tinyahuarco, provincia de Cerro de Pasco, departamento de Pasco, Perú, entre las coordenadas (UTM): 8'811,271-N y 361,760-E, A una altitud de 4.300 msnm.

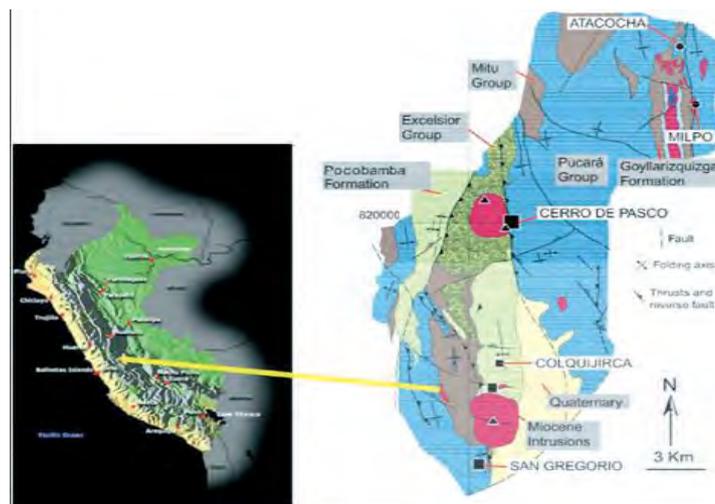


Figura 1.1 Ubicación y acceso de mina marcapunta norte

Nuestra ruta de acceso es por la carretera central hasta la provincia de la Oroya, de la cual desviaremos la ruta hacia la provincia de Junín, Carhuamayo, hasta llegar al distrito de Colquijirca donde es el centro de Operaciones de la Mina Marcapunta Norte, siendo un aproximado de 7 horas por ruta terrestre.

## **1.2 HISTORIA DE LA MINA**

Los orígenes de la empresa yacen desde la época pre-incaica. Se sabe que la tribu de los Tinyahuarcos, extraían la plata de las faldas del cerro ubicado frente a Puntac-Marca, que por poseer abundancia y calidad desde aquellos tiempos era conocido como GOLGUE (plata), JIRCA (cerro), hoy Colquijirca, es decir “cerro de la plata”.

La historia nos cuenta que cuando hubo que pagar el rescate del Inca Atahualpa, se recibió la orden de enviar a Cajamarca toda la existencia almacenada de minerales preciosos que se tenían en Golguejirca.

Gracias a estos importantes antecedentes nuestra evolución siempre estuvo orientada hacia el crecimiento de la empresa y se fue dando de la siguiente manera:

En **1549**, llegan los españoles a la zona y comienzan a trabajar en las minas de Golguejirca. **1880**, la mina Colquijirca, propiedad del ciudadano español Manuel Clotet, fue cedida a su yerno, Eulogio Fernandini.

En **1886**, se inician los trabajos del socavón principal de Colquijirca que posteriormente se llamó el “Socavón Fernandini”. La ejecución de la obra de 900 metros de longitud, tomó 13 años llegando por fin con tenacidad y esfuerzo a encontrar vetas de plata, plomo y zinc. **1889**, se tenía instalada la Fundición de Huaraucaca, para la producción de barras de plata, cuya instalación y manejo estuvo a cargo del ingeniero Antenor Rizo Patrón.

En **1921**, la empresa, Negociación Minera Eulogio E. Fernandini, decidió cerrar la fundición y reemplazarla por una planta de flotación ubicada en el mismo lugar. **1938**, se modificó el nombre de la empresa por “Negociación Fernandini Clotet Hermanos” que incluía tanto negocios mineros como agrícolas

El **7 de mayo de 1956**, se registró como “Sociedad Minera El Brocal S.A.” **1960**, se instala el primer molino de barras e inicia su crecimiento; En **1973**, se inicia los trabajos de tajo abierto “Mercedes-Chocayoc”, mientras en la zona de Marcapunta se explotaba por método subterráneo.

En **1974**, se paraliza la explotación subterránea convencional, y se intensifica el desbroce del tajo abierto, elevando la producción a 580 y posteriormente hasta las 1,000 TMD. Entre **1980 y 1981**, se incrementan las actividades en el tajo abierto, lográndose producir 1,500 TMD de mineral. En **1990 y 1991**, se tratan 1,750 TMD y 2,000 TMD de mineral respectivamente, proveniente de los tajos Principal y Mercedes-Chocayoc. En **1994**, se inicia un programa agresivo de exploraciones a través de perforaciones diamantinas, lo cual permitió identificar y cuantificar los Proyectos San Gregorio y Marcapunta. En noviembre de **1996**, la planta concentradora de Huaraucaca comienza con la flotación selectiva de zinc, plata y plomo. Al mismo tiempo, la producción llega hasta 2,200 TMD. El 14 de abril del **2003**, la empresa se convirtió en Sociedad Anónima Abierta y su razón social se modificó a Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

En **2007**, la capacidad instalada de la planta concentradora Huaraucaca es de 5,500TMD. En **2009-2012**, El Programa de ampliación de operaciones aprobado en agosto del 2008 por el Directorio, el cual busca incrementar la capacidad de producción de mineral a 18,000TMD, empezó a desarrollarse en el año 2009 y ha continuado implementándose durante el 2010,2011 y 2012,

consolidándose la operación de la Planta 1 a niveles de 7,000 TMD y de la Planta 2 a 3,000 TMD, respectivamente.

Asimismo, cabe destacar que una de las actividades más importantes, fue la elaboración y ejecución del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), entre los años 1996 y 2001, cuyo cumplimiento mereció el reconocimiento y aprobación del Ministerio de Energía y Minas a través de la R.D. N° 306-2002-EM/DGM, el 08 de noviembre del 2002, luego de una rigurosa Auditoría Especial. Paralelamente la producción de la empresa se incrementó progresivamente hasta llegar a 3300 TMD en el año 2003.

A fines del año 2002, luego de adecuarse a la legislación ambiental, la empresa toma la decisión de implementar un Sistema Integrado de gestión en Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional (SIGMASS), con el objetivo de mostrar su compromiso voluntario por la mejora continua en cuanto al cuidado del medio ambiente y la integridad física de su personal, lo cual obligó a la elaboración, cumplimiento y seguimiento de políticas, manuales, procedimientos, instrucciones, etc.; del sistema, para luego ser sometido a una auditoría externa. Esta implementación se realizó durante los años siguientes, para culminar con el logro de la Certificación de ISO 14001 y OHSAS-18001, el 24 de marzo del 2004. Estas certificaciones son renovadas periódicamente mediante auditorías internas y externas.

Durante los últimos años, Sociedad Minera El Brocal ha logrado dar un salto cualitativo importante debido al crecimiento integral de la organización, lo que la ubica dentro del grupo de empresas mineras medianas más importantes del país.

## **CAPITULO II**

### **GEOLOGIA**

#### **2.1 ESTRATIGRAFIA Y PETROLOGIA**

La morfología del área andina de la zona de estudio, es el resultado de los efectos degradatorios causados por los agentes de meteorización que han actuado sobre las rocas existentes, habiendo tenido un papel preponderante en el modelo actual las temperaturas, las precipitaciones, las aguas de escorrentía tanto superficiales como subterráneas.

Se reconoce una superficie denominada Superficie Puna, siendo en el área de Cerro de Pasco más madura, con una morfología moderadamente plana y ondulada, pero sin lograr una planificación completa, esta superficie se estableció truncando los pliegues de la tectónica Incaica que afectó a los estratos Paleozoico y Mesozoico.

##### **2.1.1 Sedimentarios**

Entre el Mesozoico-Cenozoico, se desarrolló el ciclo Andino comenzando con una depresión geosinclinal y terminando con un gran levantamiento, que elevó las rocas deformadas del geosinclinal a su posición actual. El intervalo entre

estos eventos limita dos períodos mayores, uno de relleno del geosinclinal y otro de deformación posterior, los mismos que muestran una considerable superposición de eventos sedimentarios y tectónicos. El primer periodo se caracterizó por una sedimentación marina, continental y vulcano-sedimentario. El segundo periodo, dio como resultado la formación de la Cordillera Andina.

En la región existen niveles conglomerádicos y discordancias menores dentro de las Capas Rojas, los mismos que reflejan un activo levantamiento en el área de aporte durante la depositación y evidencia la actividad tectónica dentro de la cuenca en algunos lugares. El Miembro Shuco de la Formación Pocobamba en Cerro de Pasco y Colquijirca indica movimientos a lo largo de una gran estructura de dirección N-S denominada Falla Longitudinal durante este intervalo. Este periodo que es más corto comprende desde el Cretácico Superior hasta la época actual.

### **2.1.2 Grupo Mitú (Ps-m)**

El basamento de la columna estratigráfica de la región está conformado por filitas y pizarras del Grupo Excélsior del Paleozoico Inferior. Sobreyaciendo en discordancia angular al Excélsior está el Grupo Mitú, que consiste de una serie detrítica de color rojo que aflora en la localidad de Mitú. Se manifiesta en el área de estudio como limoarcilitas de color verdosa, que luego se vuelve rojiza, probablemente correspondiente al Mitú Superior.

### **2.1.3 Grupo Pucará (Trj-pu)**

La primera división estratigráfica del Grupo Pucará la realizó Weaver C. (1942) en el valle de Utcubamba, distinguiéndose dos facies separadas por la Falla

Longitudinal, denominada Pucará Occidental y Pucará Oriental, ubicadas respectivamente al oeste y este de la falla.

El Pucará Occidental, se inicia con una discordancia angular sobre el Grupo Mitú y está conformada por brecha basal de color gris verdoso, seguido por dolomías con chert y niveles de cineritas, el cual sugiere un ambiente muy somero, de baja energía en la parte interna de una plataforma carbonatada. Su espesor aproximado de 360 m.

En el Pucará Oriental, no se observa la base aflorante, integrada por rocas calizas con sílex y posteriormente masas estratiformes recrystalizadas, que son depósitos de plataformas carbonatadas externas. No se ha encontrado unidades pertenecientes al Cretáceo, por consiguiente suprayaciendo al Grupo Pucara, tenemos el Terciario representado por la Formación Pocobamba.

#### **Formación Pocobamba (Pe)**

Está conformada por dos miembros: Cacuán y Conglomerado Shuco, pero en el área de estudio ha sido reconocido solo el miembro Shuco, que infrayace a la Formación Calera.

**Miembro Cacuán:** Son secuencias granocrecientes de 10 a 25 m de limolitas, areniscas y conglomerados de origen fluvial de más de 100 m de espesor, que descansan sobre el Pucará Occidental; son un equivalente y en parte infrayacen al Conglomerado Shuco.

**Conglomerado Shuco:** Compuesto por conglomerados y brechas sedimentarias, con escasos lentes de limolitas y areniscas; la mayor parte de

los clastos son calizas y sílex de la Formación Chambará, con tamaños de 2 a 30 cm que varían en función a la distancia de la Falla Longitudinal. Es de origen aluvial y sintectónico, constituye un prisma con espesor mayor de 150 m adosado a la Falla Longitudinal. Las facies Shuco no están restringidas exclusivamente al bloque occidental de la Falla Longitudinal. Su depósito es probablemente contemporáneo con la Fase Inca de deformación en la Cordillera Occidental, al pie de un sistema de fallas que delimitaban altos estructurales.

### **Formación Calera (Pe-ca)**

Los afloramientos de esta formación se pueden apreciar en el Tajo Norte y se hallan constituidos por una secuencia mixta: carbonatada, detrítica y piroclástica, en la que se intercalan rocas carbonatadas como calizas, margas y dolomías, con horizontes limoarcilíticos, además de rocas tobáceas de fracciones gruesas a finas.

En el perímetro norte del Cerro Marcapunta, se han llegado a identificar las siguientes unidades litoestratigráficas dentro de la Formación Calera:

#### **Miembro Inferior:**

Predominan los sedimentos detríticos, cuya granulometría varía desde brechas, microbrechas, limos y lutitas, en su mayor parte de procedencia volcánica; y delgados niveles de conglomerados de guijarros de la Formación Chambará. Presenta también delgados niveles de tobas riolíticas, terminando con una alternancia de calizas, margas argilitas y limoarcilla. Los horizontes

margosos y limoarcilíticos de coloración gris, se intercalan en capas delgadas.

Tiene un espesor de 64 m.

**Miembro Medio:**

Contiene las facies de caliza gris muy clara, en bancos potentes, muy característico de este miembro, la zona inferior es casi netamente calcárea y la zona alta presenta calizas margosas con intercalaciones de lutitas gris verdosas y verdosas, derivadas de los piroclastos. Su espesor es de 55 m.

**Miembro Superior:**

Este no es observado en la zona de estudio, se han registrado solamente a los Miembros Inferior y Medio tal como lo atestiguan los sondajes realizados en el área. Se conoce que este miembro está compuesto por alternancias de lutitas, limolitas, arenitas, dolomías margosas, dolomías y chert. Su espesor es de 150 m.

La Formación Calera es la roca huésped de la mineralización en Colquijirca y Marcapunta.

## **2.2. CUATERNARIO**

### **➤ Depósitos Morrénicos. (Q-mo)**

El área de Huachuacaja, es un valle de origen glacial y se caracteriza por su fondo amplio, suave inclinación y flancos asimétricos. Está modelado en rocas sedimentarias y volcánicas, que fueron posteriormente tapizadas por depósitos glaciales y lacustres.

Las unidades litoestratigráficas presentes son lutitas y conglomerados del Grupo Mitú, dolomías del Grupo Pucará, domos dacíticos y depósitos cuaternarios de origen glaciar y lacustre.

➤ **Depósitos Aluviales. (Q-al)**

Se encuentran ampliamente extendidos y son de varios tipos como: escombros de ladera, flujos de barro, aluviales de río. La naturaleza de estos elementos es la misma de las unidades de roca circundante.

## **CAPITULO III**

### **GEOLOGIA ESTRUCTURAL**

Los estratos sedimentarios están fuertemente plegados en el área de Colquijirca, dando lugar a la presencia de varios anticlinales y sinclinales. Los ejes de los pliegues tienen un rumbo NNW y un buzamiento suave del eje hacia el Sur.

#### **3.1 PLIEGUES**

En el área de explotación minera de Colquijirca se presentan algunas estructuras geológicas como un anticlinal volcado asimétrico, de rumbo  $N20^{\circ}W/60^{\circ}NE$ . Estas dos estructuras han sido afectadas por dos fallas normales principales una con orientación  $N30^{\circ}W/75^{\circ}NE$  y la otra con orientación  $N55^{\circ}W/80^{\circ}NE$ .

#### **3.2 FALLAS Y FRACTURAMIENTOS**

A lo largo de la región Colquijirca existen tres fallas longitudinales: Huachuacaja (con desplazamiento aparente de rumbo), Cerro de Pasco de rumbo N-S (falla inversa) y una tercera que sigue al plano axial del anticlinal Mercedes-Chocáyoc con desplazamiento aparente del bloque Este hacia el Sur (falla dextral).

### **3.3 CUBICACIÓN DE RESERVAS**

#### **3.3.1 Generalidades**

Son los métodos utilizados para realizar la estimación de reservas y obedecen a conceptos internacionales.

#### **3.3.2 Reservas de Mineral**

Corresponde al tonelaje de mineral existente cubicado y calculado hasta el 31 de Diciembre del año anterior. Este mineral está conformado por la suma del mineral económico más el marginal de la mina. A su vez esta subdividido de acuerdo a su accesibilidad pero este criterio se utiliza para la programación anual.

#### **3.3.3 Bloqueo de Mineral**

Cada block es la porción "In Situ" del yacimiento y está constituido por una figura geométrica tridimensional delimitada por labores de explotación, desarrollo o exploración. La forma, altura, tonelaje y ley del bloque estará definido de acuerdo a las leyes de muestreo de las labores delimitantes o al compósito de leyes que nos arroje los sondajes.

#### **3.3.4 Clasificación de Mineral**

##### **3.3.4.1 Por el Cut Off**

Se subdivide en económico y marginal.

##### **➤ Mineral Económico**

Es aquel cuyo valor monetario excede a todos los gastos directos e indirectos de la operación, gastos financieros, amortizaciones, depreciaciones y además genera utilidades.

➤ **Mineral Marginal**

Es aquel mineral que está ligeramente por debajo de la Ley de Corte generalmente paga los costos directos de operación. Este mineral en condiciones óptimas de subida de precios pasa ser de marginal a económico pero siempre estará sujeto y será sensible a las variaciones de los precios.

#### **3.3.4.2 Por su Accesibilidad**

Las reservas se clasifican en mineral accesible y mineral eventualmente accesible.

➤ **Accesible**

Es aquel mineral que se encuentra en proceso de preparación, o desarrollo y puede ser explotado a corto plazo debido a la cercanía de su mineralización a las labores de operación.

➤ **Eventualmente Accesible**

Es aquel que a corto plazo no puede ser explotado debido a que para acceder a él se necesita de realizar labores de preparación, exploración o pasar por zonas de derrumbes. Por lo tanto se requiere de laboreo y un plan para poder iniciar los trabajos de explotación o exploración.

#### **3.3.4.3 Por su Certeza**

➤ **Probado**

Es aquel mineral que ha sido reconocido por al menos 2 labores de exploración, desarrollo o explotación, generalmente se corroboran adicionalmente con sondajes diamantinos para determinar la ley del block.

➤ **Probable**

Es aquel mineral en el que generalmente se tiene una labor adyacente pero existen los suficientes conocimientos geológicos para asegurar la continuidad del yacimiento.

## **CAPITULO IV OPERACIONES MINA**

### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA MINA**

Al realizarse las labores de desarrollo, la Mina Marcapunta Norte creció significativamente, realizándose así la zonificación de la mina. La Zona Sur, siendo la punta de lanza el desarrollo de la Rp 1345S que nos da la posibilidad de preparar el block 9060, 8948 que nos proyecta a la explotación de una gran cantidad de Tajos de Mineral Económico.

De igual manera en la Zona Norte con la Rp 9426E, que es la punta de lanza de esta zona, que nos da la posibilidad de preparar el Block 9340 Inferior, Intermedio y Superior que nos proyecta a la explotación de Tajos con Mineral Económico y Marginal. De igual manera la Galería 9775 Intermedio 1 e Intermedio 2, la que nos proyecta a la preparación del Block 9775 Inferior e Intermedio, con Tajos de Mineral Económico y Marginal.

Como se mencionó anteriormente, se realizó una zonificación de los equipos, la Zona Norte contaba con un equipo Lanzador de Shotcrete, Un Jumbo

Empernador, Tres equipos de Limpieza (Scooptram R1600) dos de los cuales son con Telemando, uno en limpieza de los frentes.

La Zona Sur contaba con la misma cantidad de equipos, los equipos de abastecimientos de mezcla para los Alpha 20 eran de tres Hurones y dos Tornados que se movilizaban por toda la mina, según el pedido del personal que lanzaba el Shotcrete. Cada Zona contaba con un Jumbo de Dos brazos, en la Zona Norte el RB 282, Axera 5 Raywan y RB S1D, En la Zona Sur se contaba con un Axera 6, Rb 281. Como parte de nuestro trabajo, era el de desarrollar la mina, prepararla y entregar las labores preparadas para proceder a la explotación, el trabajo que lo realizaba el Área de Sub Level Stopping, que era el encargado de realizar la perforación con equipos Simbas, estos equipos eran movidos según el criterio y selección del método a realizar; Taladros en Paralelo, Taladros en Radiales, empleándose los equipos originales en la recuperación de las alturas perdidas al realizar rotura del mineral de los tajos. Dicha Área encargada de realizar la rotura del mineral.

## **4.2 EXTRACCIÓN DE MINERAL**

La extracción del Mineral se realiza de manera mecanizada, empleando para ellos volquetes cuya capacidad es de 25 Tn, 15 en totalidad al realizarse el incremento de la producción, la distribución de los volquetes tanto para la extracción de mineral como del desmonte de las labores en desarrollo se coordinaban al inicio de guardia. Los cuales eran destinado a la Zona Norte, Block 9340 Inferior o Intermedio, donde se tenía puntos de carguío; esto lo realizábamos con un desquinche de 4.0 a 6.0 mts de altura para que se realice el carguío con el Scooptram con normalidad, esto ya era un estándar para

nuestra zona de carguío, es así que en la Zona Norte se tenía 4 puestos de carguío, en la intersección de la Rp 9426E con la Gal 9340W Intermedio e Inferior, la intersección de la Gal 1195 Inf y la Gal 9426E, en la intersección de la Gal 9775 Intermedia 1 con el Tj 1236 N y S, en la intersección de la Gal 1195 Sup con Gal 9340W Sup y la intersección de la Gal 1195 Sup con la Gal 9426E Sup.

En la Zona Sur tenemos puntos de carguío en la intersección de la Rp 1345S y la Gal 9060W, la intersección de la Gal 9060W y la Gal 1322N Sup, la intersección de la Gal 8948W con la Gal 8928E Int. La intersección de la Gal 8948W Inferior y la Gal 1302S Inf. Aparte de estos puntos de carguío como estándar se tenía cámaras de acumulación y carguío cada 100mts para optimizar los tiempos de limpieza de los frentes de desarrollo.

Teniendo en cuenta los tiempos de ciclos que se tenía en la extracción de mineral y desmonte de la mina a superficie, se optó para que el desmonte sea empleado en el relleno de los tajos explotados, disminuyendo de manera considerable el tiempo de traslado a superficie, tiempo que fue empleado en la extracción del mineral para poder alcanzar con la cuota de producción por guardia que nos pedía la empresa.

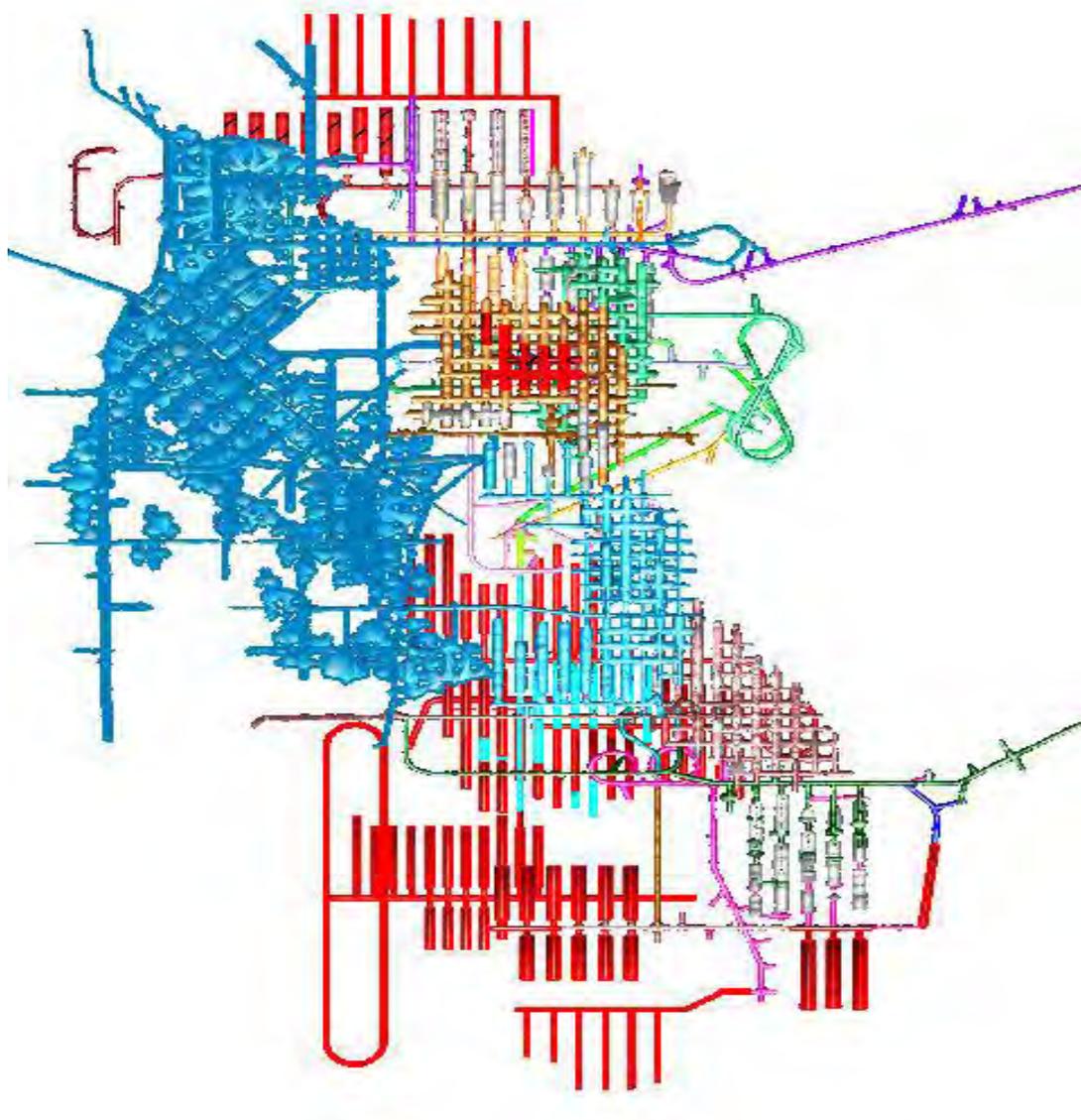


Figura 4.1 Zonificación mina-vista horizontal

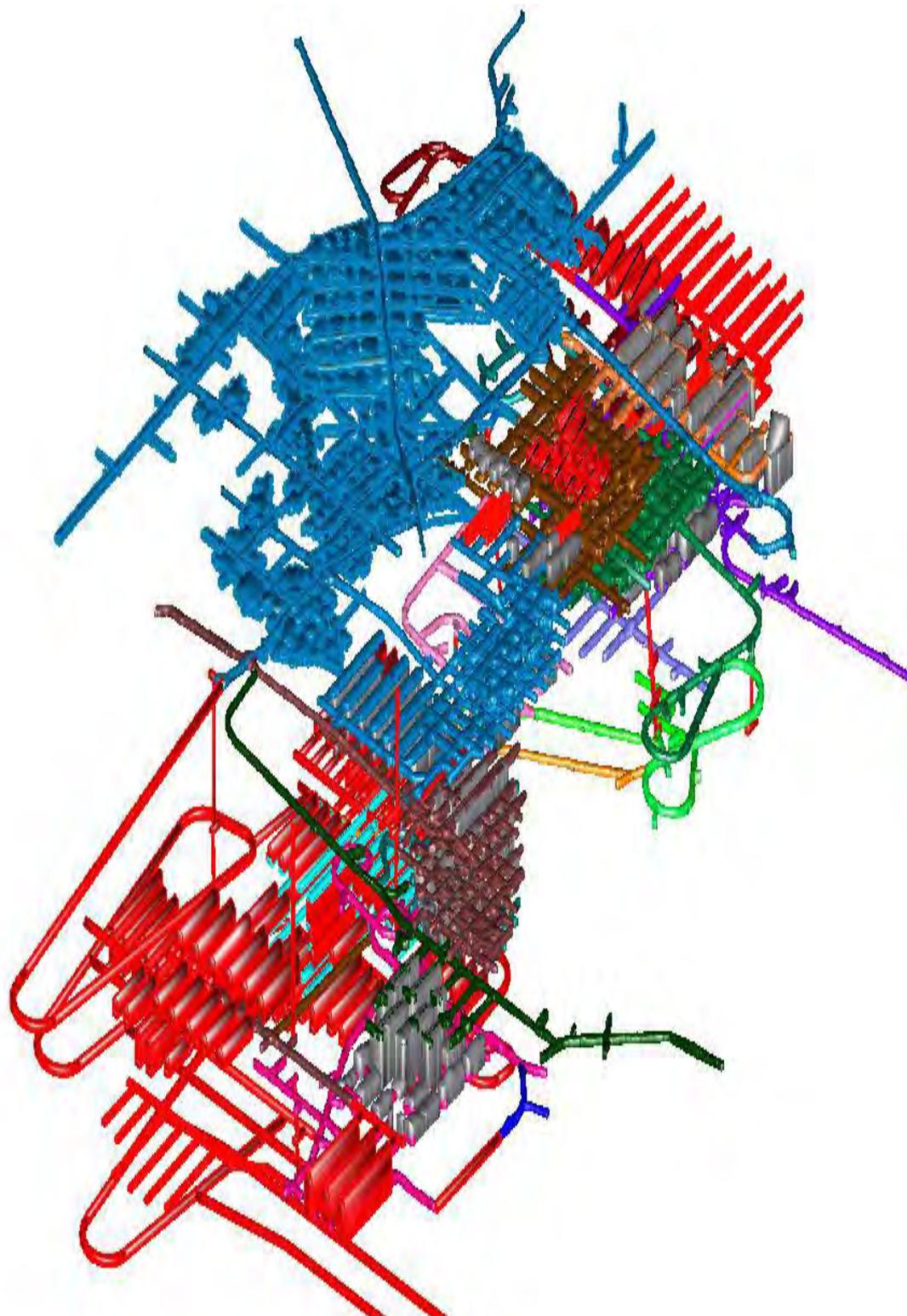


Figura 4.2 Zonificación Mina-Vista Isométrica

## **4.3 CONSIDERACIONES GEOMECAICAS**

### **4.3.1 Aspecto Estructural Descriptivo**

Para determinar la calidad del macizo rocoso, se ha utilizado el criterio de clasificación geomecánica RMR (Rock Mass Rating) de Bieniawski (1989). Los parámetros para esta clasificación se han tomado realizando un mapeo por celdas, tanto de los pilares dejados de la antigua explotación como de las paredes de las labores antiguas.

El RMR Básico del mineral se ubica en el rango de 66-68, lo que indica que se trata de un macizo rocoso de calidad buena. En algunas zonas, los valores de RMR varían entre 54 y 56 lo que indicaría que el macizo rocoso es de calidad regular. La potencia del cuerpo mineralizado varía desde 4 m hasta 12 m en las zonas de mayor potencia.

El comportamiento de las cajas presenta casi las mismas condiciones que el cuerpo mineralizado, por lo que se consideran las mismas condiciones y parámetros de calidad tanto para las cajas como para el cuerpo que se va a explotar.

En general se anticipa que en la zona de explotación, donde el tipo de roca corresponde a calizas silicificadas, se tendrá una calidad de la masa rocosa que podría variar entre “regular” y “buena”.

La profundidad media en la que se encuentra la zona actual de explotación se encuentra a unos 80 m de la superficie, por lo que se estima que el esfuerzo vertical está en el orden de los 2 MPa. Para un encampane máximo de explotación de 150 m se podría esperar que los esfuerzos verticales se

incrementen hasta alcanzar los 4 MPa y los horizontales estarían en el orden de 2.5 a 3 MPa.

Es importante mencionar que los pilares actuales dejados por la explotación antigua presentan un buen comportamiento geomecánico y se encuentran estables, a pesar de haber transcurrido más de 30 años desde que se paralizó la operación subterránea y sólo en aquellas zonas donde las dimensiones de los pilares se redujeron más allá de las adecuadas, se observa un debilitamiento y de los mismos.

En el depósito de Colquijirca la mineralización se presenta en una secuencia sedimentaria en la forma de mantos de caliza mineralizados, intercalados con capas de material estéril constituido por tobas volcánicas y rocas de origen sedimentario (principalmente lutitas).

La potencia de los mantos mineralizados explotables varía entre 4 a 12 m y su buzamiento está entre 0° y 15° en la zona de Marcapunta.

El yacimiento está conformado por mantos que se encuentran emplazados en calizas silicificadas de la Formación Calera. La caja techo y piso están formados por calizas con intercalaciones de margas y limoarcillitas; subyaciendo al manto se encuentran brechas de la Formación Pocobamba (Miembro Shuco). Hacia el lado Este de las zonas mineralizadas se exponen rocas dacitas porfíricas pertenecientes al domo Volcánico Marcapunta.

Mapeos geotécnicos de detalle de las labores mineras de la explotación antigua. Registros geotécnicos de los testigos de los sondajes diamantinos. Campaña de muestreo y ensayos in-situ y de laboratorio de Mecánica de rocas. Caracterización de la masa rocosa del yacimiento. Estimación de la Calidad de la masa rocosa. Elaboración de la zonificación geomecánica del área de estudio.

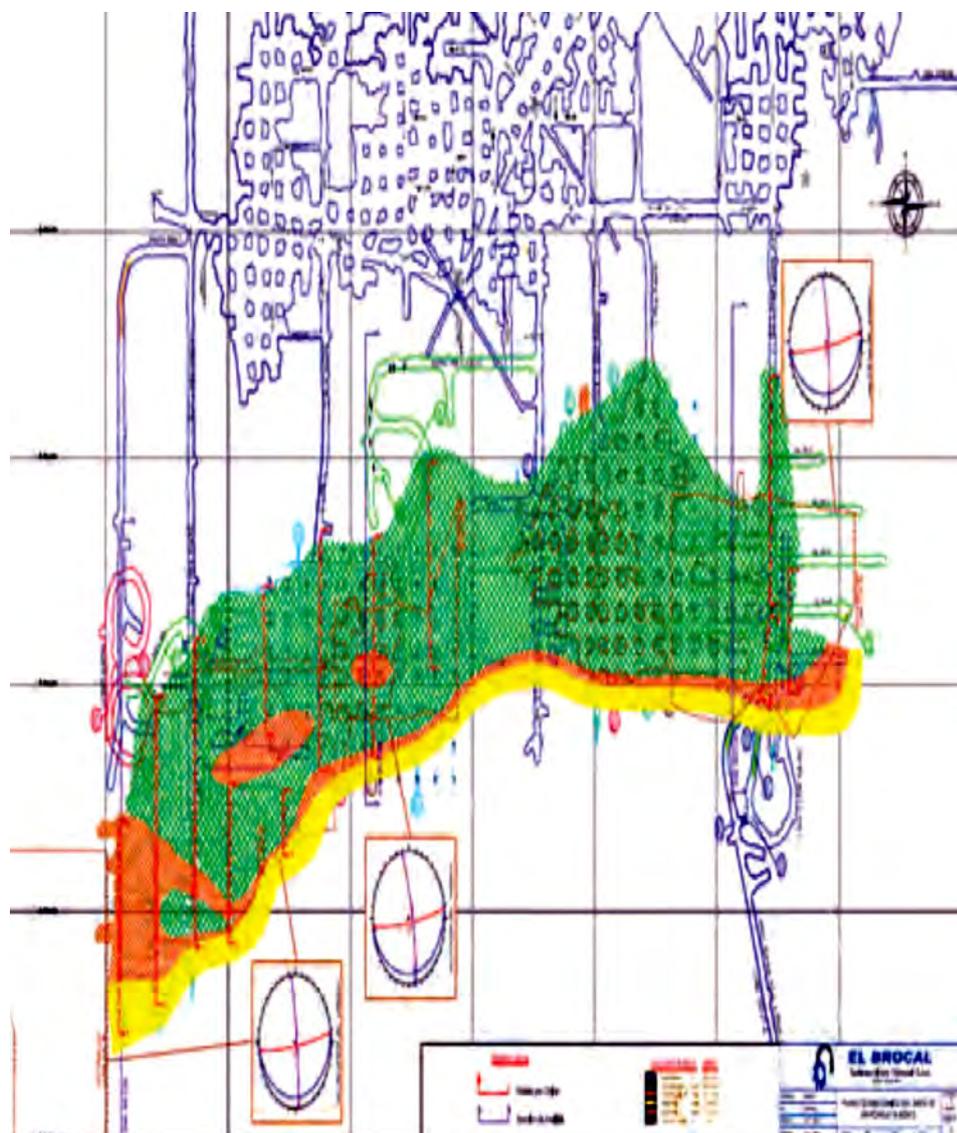


Figura 4.4 Zonificación geomecánica

### 4.3.2 Ejemplo Modelamiento

A continuación se muestra una simulación del tipo de evaluaciones que se realizan en los tajeos.

#### MODELAMIENTO NUMERICO EN EL PHASE2

##### VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE CAMARAS Y PILARES

•**Block 9303.** Simulación del minado en la Sección 586. Los pilares Tienen 10 metros de ancho, 30 metros de altura y cámaras de 10 metros De abertura. Los pilares tienen un factor de seguridad de 1.2 y el techo de las cámaras el factor de seguridad es 1.3.

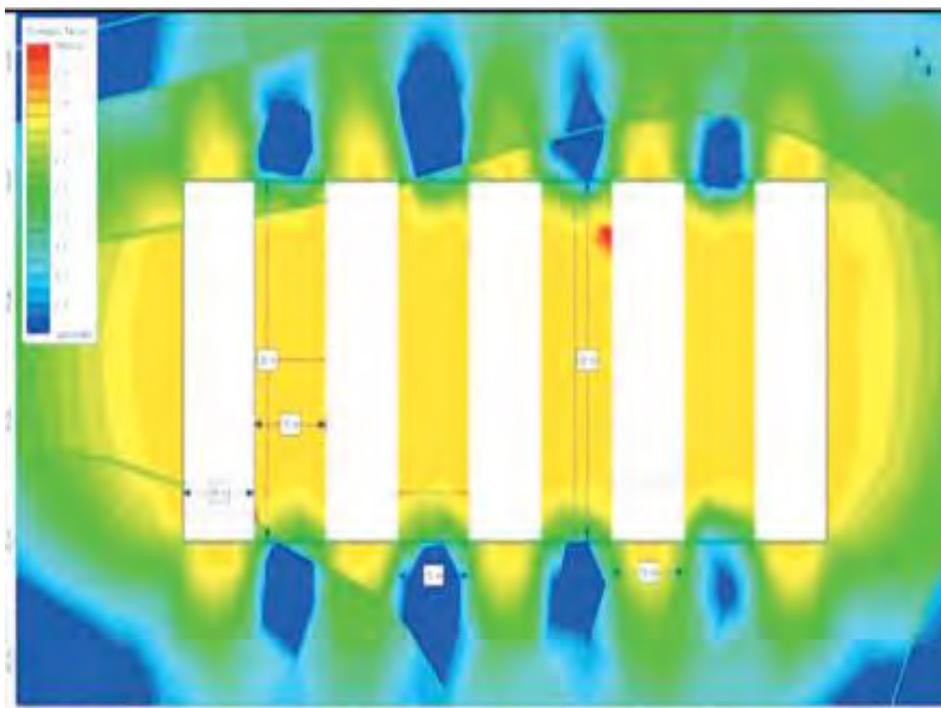


Figura 4.5 Modelamiento con PHASE2

### 4.3.3 Herramientas de Gestión y Elementos de Sostenimientos Empleados

#### 4.3.3.1 Herramientas de Gestión en Geomecánica.

Es la documentación necesaria e idónea para registrar los datos obtenidos In Situ, durante nuestra jornada diaria.

##### 4.3.3.1.1 Cartilla Geomecánica.

Es la Herramienta de Gestión que nos permite determinar el Tipo de Sostenimiento a utilizar una vez Valorizado el Macizo Rocoso.

Parámetros según calidad del macizo rocoso					
Tipo de roca	Clase	Color	RMR	Máxima abertura sin sostenimiento - Span (Metros)	Tiempo de auto soporte
REGULAR "A"	III - A		51 - 60	De 4.4 m a 6.5 m	De 01 semana a 02 meses
REGULAR "B"	III - B		41 - 50	De 2.5 m a 4.0 m	De 04 días a 01 Semana
MALA "A"	IV - A		31 - 40	De 1.5 m a 2.5 m	De 01 día a 03 días
MALA "B"	IV - B		21 - 30	De 1.0 m a 1.5 m	De 04 horas a 10 horas (Inmediato)
MUY MALA	V		Menor a 20	De 0.5 m a 1.0 m	Inmediato

Elementos de sostenimiento	
Elementos	Capacidad
Pernos Hydrabolt de 7 pies (Diam. De 25 mm, se expande hasta 49 mm)	Mayores a 15 Ton.
Pernos Hydrabolt de 10 pies (Diam De 25 mm, se expande hasta 49 mm)	Mayores a 15 Ton.
Cerchas Omega	
Shotcrete con fibra de acero	320 Kg/cm2 en 14 días

CARTILLA GEOMECANICA								Versión 02
TIPO DE MACIZO ROCOSO Y SOPORTE (SOSTENIMIENTO Y REFORZAMIENTO)								
TIPO ROCA	CLASE	COLOR	R.M.R.	ESTRUCTURAS	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL MACIZO ROCOSO	TIPO DE SOSTENIMIENTO PARA EXCAVACION PERMANENTES	TIPO DE SOSTENIMIENTO PARA EXCAVACION TEMPORALES	TIEMPO DE AUTOSOPORTE
BUENA	II		Mayor a 64		Roca muy dura, levemente fracturada, húmeda en algunos casos	Sin soporte	Sin soporte	Mayor de 2 meses
REGULAR "A"	III - A		51-60		Roca dura, levemente fracturada, sana o ligeramente intemperizada, húmeda o mojada	Pernos de 7 pies sistemático espaciados de 1.2 a 2.0 mt	Pernos de 7 o 5 pies puntuales de ser requeridos	2 meses
REGULAR "B"	III - B		41 - 50		Roca medianamente dura, moderadamente fracturada, con presencia de algunas fallas menores, ligeramente a moderadamente intemperizada, ligeros goteos	Percutar minuciosamente y aplicar Shotcrete de 2 pulgadas e inyectar Pernos sistemáticos de 7 pies de longitud espaciados de 1.2-1.5 metros	Percutar minuciosamente e inyectar Pernos sistemáticos de 7 o 5 pies de longitud en la bóveda (Corona) espaciados de 1.2 a 1.5 metros. En zonas de mayor fracturamiento (presencia de fragmentos rocosos pequeños) utilizar malla electrosoldada o Shotcrete de acuerdo a la dimensión de los fragmentos y al grado de fracturamiento.	1 semana
MALA "A"	IV - A		31 - 40		Roca suave, fracturada, con algunas fallas paralizadas, moderadamente intemperizada, con goteo en fracturas y fallas.	Shotcrete de 2 pulgadas mas pernos de 7 pies sistematicos.	Shotcrete de 2-3 pulgadas mas Pernos sistematicos de 7 pies de longitud espaciados de 1.0 a 1.5 metros.	2 dias
MALA "B"	IV - B		21 - 30		Roca muy suave, muy fracturada, fallada, paralizada, arcillosa, muy intemperizada con goteos o ligeros flujos de agua.	Pernos sistematicos de 10 pies de longitud en bóveda y 7 pies en hastiales, espaciados cada 1 metro + una capa de Shotcrete de 3" de espesor + Arcos Noruegos espaciadas de 1.0 a 1.5 metro.	Pernos sistematicos de 10 pies de longitud en bóveda y 7 pies en hastiales, espaciados cada 1 metro + una capa de Shotcrete de 3" de espesor + Arcos Noruegos espaciadas de 1.0 a 1.5 metro.	Inmediato
MUY MALA	V		Menor a 20		Roca muy suave, intensamente fracturada, descompuesta, con presencia de arcillas, con goteos y flujos de agua.	Cerchas Tipo Omega espaciadas a 0.8 a 1.5 metros mas una capa de Shotcrete de espesor variable. De ser necesario (derrumbes) utilizar marchavantes.	Cerchas Tipo Omega espaciadas a 0.8 a 1.5 metros mas una capa de Shotcrete de espesor variable. De ser necesario (derrumbes) utilizar marchavantes.	Inmediato

Figura 4.6 Cartilla geomecanica

### 4.3.3.1.2 Mapeo Geomecánico.

Es la Herramienta de Gestión que determinará la Valorización del Macizo Rocos, de acuerdo a las Propiedades de las Discontinuidades, lo mismo que ingresaremos en el Plano Geomecánico.

		<b>AREA DE GEOMECANICA</b>		<b>FORMATO DE MAPEO GEOMECANICO POR CELDAS</b>										POR:					
				UBICACION:										FECHA:					
				VALORACION DEL MACIZO ROCOSO (R. M.R.)										HOJA:					
Nº de Celda	ORIENTACION DE LA EXCAVACION		TRAMO		VALORACION DEL MACIZO ROCOSO (R. M.R.)														
	Dir. de Buzamiento:	Buzamiento:	Desde:	Hasta:															
Tipo de Roca:				FRECUCIA / FRACTURA	PARAMETROS	RANGO DE VALORES													
				Nº Fractura/m.		VALOR ESTIMADO													
A				%	B	%	R COMPRES UNIAxIAL (MPa)	100-250	(1)	250-500	(2)	500-750	(3)	750-1000	(4)	1000-1500	(5)		
							ROD (%)	80-100	(1)	75-90	(2)	50-75	(3)	25-50	(4)	<25	(5)		
							ESPACIAMIENTO (m)	10-12	(1)	12-15	(2)	15-20	(3)	20-25	(4)	>25	(5)		
							CONDICION DE JUNTA S	PERISTENCIA	Hmarg	(1)	1-3 m exp.	(4)	3-10 m	(2)	10-20	(3)	>20	(5)	
							APERTURA	Carso	(1)	<1 mm	(5)	1-10 mm	(4)	1-5 mm	(3)	5-9 mm	(2)	>9 mm	(1)
							RUGOSIDAD	Viq Rugosa	(1)	Rugosa	(5)	Lp Rugosa	(3)	Liso	(4)	Empedrado	(2)	Liso	(1)
							RELLENO	Limp	(1)	Duro <9mm	(4)	Duro >9mm	(2)	Suave <9mm	(3)	Suave >9mm	(1)	Limp	(5)
							ALTERACION	Bare	(1)	Lp Altera	(5)	Voo Altera	(3)	Hq Altera	(2)	Descompsta	(4)	Limp	(1)
							AGUA SUBTERRANEA	Baco	(1)	Humedo	(2)	Mojado	(3)	Seco	(4)	Fijo	(5)		
VALOR TOTAL RMR BASICO (Suma de valoracion 1 a 5) =																			
Ajuste por Orientacion Estructuras (Vq Favorece/2) Favorece/2) No Favorece/3 Desfavorece/4) Desfavorece/4)																			
VALOR TOTAL RMR AJUSTADO =																			
CLASE DEL MACIZO ROCOSO																			
RMR 100-81 80-61 60-51 50-41 40-31 30-21 <20																			
DESCRIPCION I Muy Buena II Buena III A-Regular A III B-Regular B IVA-Mala A IVB-Mala B V Muy Mala																			
Recomendación de Sostentamiento:																			

GRADO	INDICE DE RESISTENCIA IDENTIFICACION DE CAMPO	RANGO RESIST. COMP. Axial
R1	Desmenuable con golpes firmes con la punta de martillo de geologo se desmenua con una cuchilla	1,0 - 5,0
R2	Se desmenua con dificultad con cuchilla. Marcas poco profundas en la roca con golpe firme del martillo (de punta)	5 - 25
R3	No se raja ni desmenua con cuchilla. La muestra se rompe con golpe firme del martillo	25 - 50
R4	La muestra se rompe con mano de un golpe del martillo	50 - 100
R5	Se requiere varios golpes de martillo para romper la muestra	100 - 250
R6	Se necesita un golpe completo de la muestra con el martillo	> 250

GRADO	INDICE DE ALTERACION DESCRIPCION
I. BUENA	Ningún signo de alteración en el material rocoso. Color y ley de estratificación y/o superficie de discontinuidades particulares
II. BUENA	La alteración indica alteración del material rocoso y superficial de discontinuidades de poca profundidad
III. INTERMEDIA	Alguno de la unidad del macizo, o como esta desmenuado y/o desintegrado a un metro la roca muestra alteración de presencia como un material cohesivo o como material rocoso.
IV. MALA	Alguno de la unidad del macizo, o como esta desmenuado y/o desintegrado a un metro. La roca muestra alteración de presencia como un material rocoso.
V. DEFICIENTE	Toda el material rocoso está desmenuado y/o desintegrado a un metro. La roca muestra alteración de presencia como un material rocoso.

ABREVIACION DE TIPO DE ROCA		INDICIA	CLASE	COLOR	NOTA	ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL MACIZO ROCOSO	INDICACIONES PARA EXCAVACION	TIPO DE ALIADO
Cla	Caliza	VERDE	I	VERDE	> 20	Resistencia moderada	Se requiere	> 100 MCM
Cla Min	Caliza Almagradora	VERDE	II	VERDE	10-20	Resistencia moderada, moderada	Se requiere	100 MCM
Mar Lar	Marga Lamosa	VERDE	III	VERDE	5-10	Resistencia moderada, moderada	Se requiere	100 MCM
Bx	Brea	VERDE	IV	VERDE	5-10	Resistencia moderada, moderada	Se requiere	100 MCM
Cpl	Conglomerado	VERDE	V	VERDE	5-10	Resistencia moderada, moderada	Se requiere	100 MCM

ABREVIACION DEL TIPO DE ESTRUCTURA S			
D	Doblez	E	Estrato
Fa	Falla	Va	Ventila
Cl	Conchado		

ABREVIACION DEL TIPO DE RELLENO			
Or	Orizo	Pt	Pinta
Ar	Arroz	Lm	Limos
Cd	Carbón	Sl	Silice
Pt	Pantano		

ABREVIACION DEL ESPACIAMIENTO	
1	> 2 m
2	0.6 - 2 m
3	0.2 - 0.6 m
4	0.06 - 0.2 m
5	< 0.06 m

Figura 4.7 Mapeo geomecánico

#### 4.3.3.1.3 Tablero de Gestión (Geomecánica).

Es la Herramienta de Gestión que se coloca en las Labores de Avance, en donde se colocan los Planos Geomecánicos, Cuaderno de Indicaciones Geomecánicas, etc.

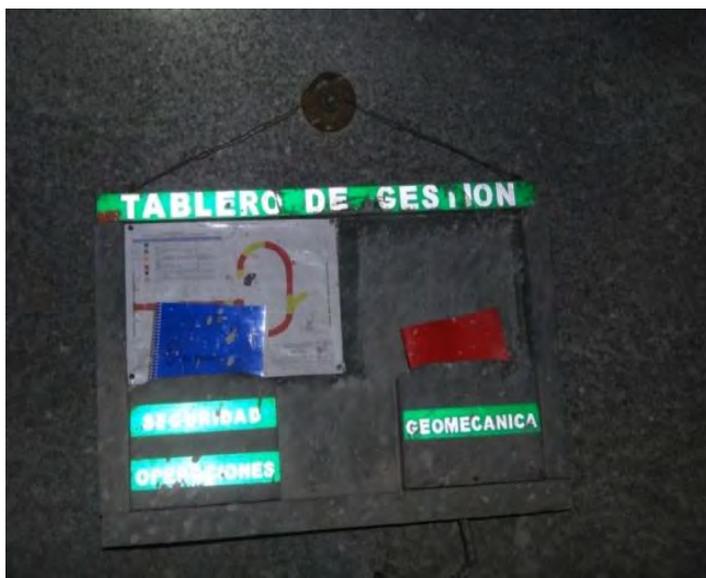


Figura 4.8 Tablero de gestión

#### 4.3.3.1.4 Cuaderno de Indicaciones Geomecánicas.

Es aquella Herramienta de Gestión en donde se registran las Indicaciones Geomecánicas, después de la respectiva evaluación Geomecánica y/o Mapeo Geomecánica.



Figura 4.9 Cuaderno de indicaciones geomecánicas

### 4.3.3.1.5 Plano Geomecánico.

Es la Herramienta de Gestión en donde se Transcribe y Grafica los Mapeos Geomecánicos, los mismos que sirven para hacer una zonificación, señalando las zonas críticas (Inestables) o las zonas no críticas (Estables) con respecto a la evaluación Geomecánica y Mapeo Geomecánico.

Estos Planos Geomecánicos se codifican con los colores que Estandarizados en la Cartilla Geomecánica.

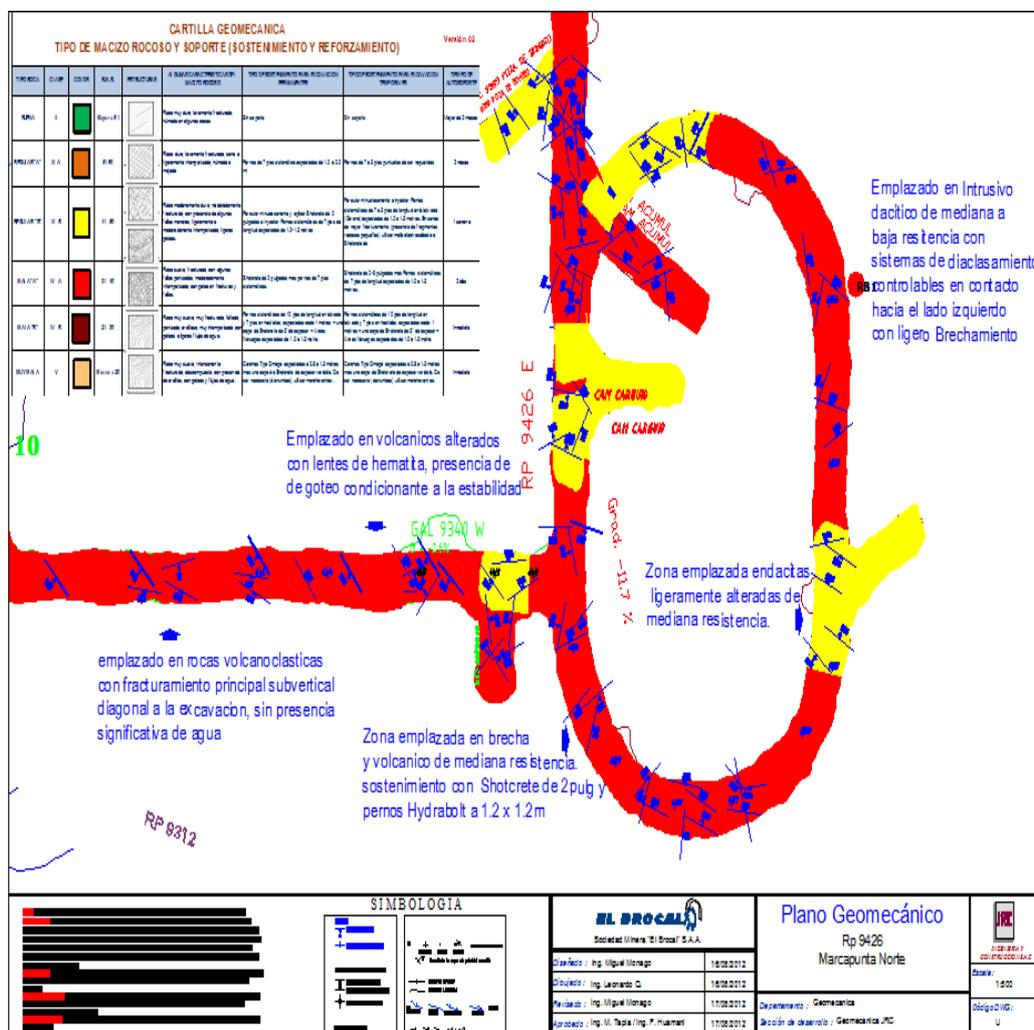


Figura 4.10 Plano geomecánico

### 4.3.3.2 Elementos de Sostenimiento

#### 4.3.3.2.1 Sostenimiento Pasivo:

Considerados como Elementos de Soporte, los mismos que trabajan FUERA DE LA ROCA (Macizo Rocoso): Shotcrete, Cimbras Metálicas, Arcos Noruegos.

##### 4.3.3.2.1.1 Shotcrete (Vía Húmeda).

CONCRETO PROYECTADO, consta de Cemento, Agregados, Agua, Aditivos, Elementos de Refuerzo.

Espesor = 1,5 pulg. 2 pulg. 3 pulg.

Ensayos = Resistencia a la Compresión.

Resist. Compr. = 340 Kg/cm<sup>2</sup> (solicitado por mina 280 Kg/cm<sup>2</sup>).

Cemento = Portland Tipo I (Cemento Andino).

Agregado = Arcilla < 2%, Gradación 2.

Humedad = Desde 5% hasta 15%.

Aditivo = Alcalinos, Alcalinos Neutros, No Alcalinos.

Elem. Refuerzo = Fibra Metálica (20 kg/m<sup>3</sup> de Shotcrete).

$\rho$  Arena = 1.65 Ton/m<sup>3</sup>.

Arena = 1750 Kg.

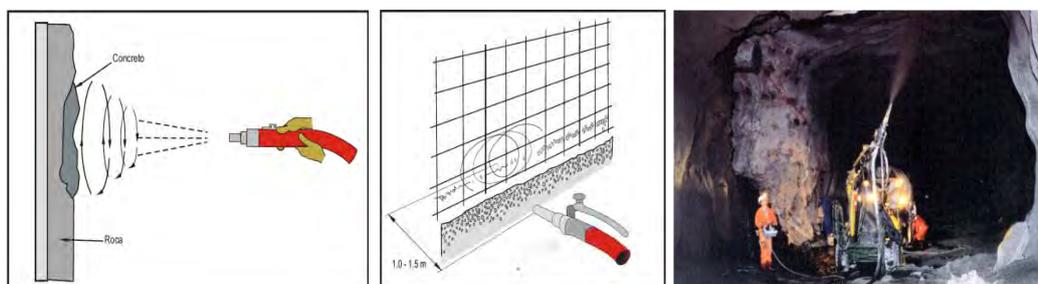


Figura 4.11 Lanzado de Shotcrete

#### 4.3.3.2.1.2 Cimbras Metálicas.

CERCHAS METÁLICAS, consta de estructuras de acero, las mismas que son rígidas (W, I, H) y deslizables (Omega, V).

Modelos=

Cap. Carga =

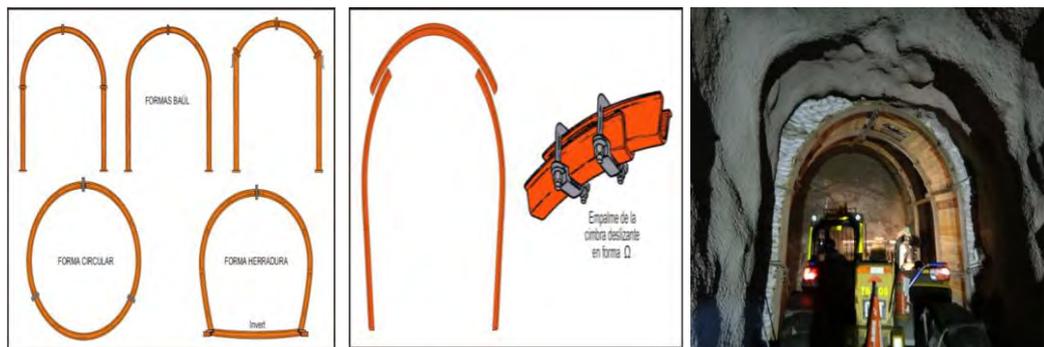


Figura 4.12 Cimbras metálicas

#### 4.3.3.2.1.3 Arcos Noruegos.

ARCOS NORUEGOS, estructuras de refuerzo para el Concreto Proyectado (Shotcrete), colocados en el contorno de la labor, fijados por los Pernos de Roca.

Cap. Carga =



Figura 4.13 Arcos Noruegos

#### 4.3.3.2 Sostenimiento Activo:

Considerados como Elementos de Refuerzo, los mismos que trabajan DENTRO DE LA ROCA (Macizo Rocoso): Pernos de Anclaje Mecánico, Pernos de Adherencia, Pernos de Fricción, Cables, etc.

##### 4.3.3.2.1 Hydrabolt:

Sistema de anclaje en todo el largo de la Columna, la Fuerza Radial (Expansión) se Genera al expandir el diámetro de la barra al inyectarlo con agua, la misma que se conserva por una válvula anti-retorno, ejerciendo una Fuerza Radial Constante .

$\Phi$  Hydrabolt = 29 mm.

$\Phi$  Taladro = 38 mm.

Cap. Carga = > 18 TM.

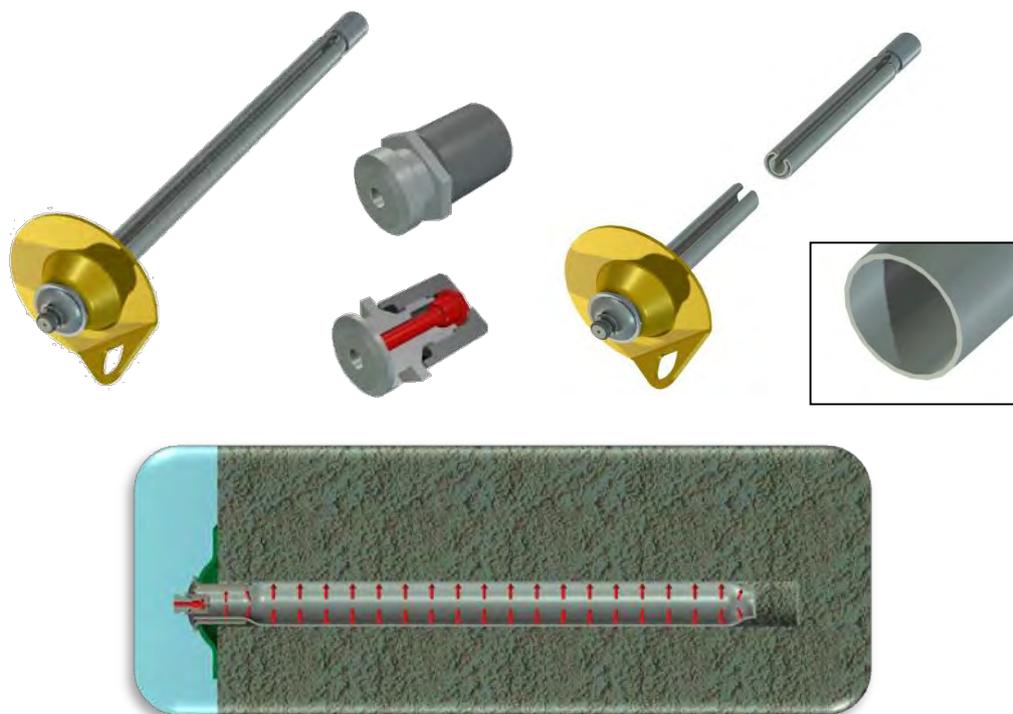


Figura 4.14 Perno Hydrabolt

**Tabla 4.1 Recomendación Geomecánica**

Dominio	Rango RMR	Sostenimiento
DE-III A	51 – 60	No requiere sostenimiento sistemático, sino solo esporádico, con pernos de roca o Shotcrete
DE-III B	41 – 50	Pernos sistemáticos de 7 pies longitud, espaciado cada 1.0 a 1 . Malla metálica de ser requerida. Alternativamente una capa de Shotcrete de 2" de espesor.
DE-IV A	31 – 40	Pernos sistemáticos de 7 pies longitud, espaciado cada 1.0 m + malla metálica + 2" a 3" Shotcrete. El Shotcrete reforzado con fibras de acero podría reemplazar a la malla metálica.
DE-IV B	21 – 30	Pernos sistemáticos de 10 pies longitud en la bóveda y 7 pies en los hastiales, espaciado cada 0.75 m a 1.0 m + Shotcrete reforzado de 3" a 4". Alternativamente, cimbras tipo 4W13 o equivalente o cerchas reticuladas, espaciadas cada 1.0 a 1.5 m, previamente una capa de Shotcrete reforzado de 2" a 3" de espesor.
DE-V	< 21	Cimbras tipo 6W20 o equivalente, espaciadas cada 1.0 a 1.5 m, previamente una capa de Shotcrete reforzado de 3" de espesor como preventivo. Avanzar el frente con spilling bar de fierro corrugado de 1" diámetro y/o de ser necesario avanzar con marchavantes de riel.

## **CAPITULO V**

### **PLAN DE PRODUCCION ANUAL**

En la Mina Marcapunta Norte empleamos el método de explotación por Sub Level Stopping como explotación principal; para lo que empleamos el relleno mecanizado para la realización del siguiente corte. Normalmente el tajo es explotado y luego rellenado. La sección del tajeo y el tipo de perforación nos la da la recomendación geomecanica.

Por ello contamos con tres tipos de secciones; Secciones de 4x4 como encontramos en la Zona Sur, en estos tajos ya tenemos estandarizados el realizar refugios cada 15Mts que sirven al operador del Scooptram a Telemando para una mejor maniobrabilidad de su equipo. En estos tipos de tajos se realizan Taladros Radiales o Abanico, ensanchando la sección a 8x6, para ello se realiza en primera instancia la perforación del Slot, seguido de la perforación de las filas cuyo burden y espaciamiento se da por el tipo de roca.

En la Zona Norte se emplean ambos métodos de Taladros Largos; es decir perforación en Abanico cuando la sección es llevada a 6x4 y Paralelos cuando la sección es llevada a 8x8 ( en su variación de taladros pasantes o Ciegos) ,

en estos tipos de tajos no se realizan refugios por lo amplio de la labor, en esta Zona la única variación que se dio, fue en la realización de banqueos para recuperar el mineral que se dejó al piso, para luego ser rellenado con desmante para recuperar el mineral que quedo en el techo, para ello nos ayudamos con un tractor D5 para nivelar la carga guiándonos por la gradiente marcada, para darle un piso firme y regular para la perforación con el equipo Simba o para que nos sirva como guía para la limpieza del mineral por el Scooptram.

Para la realización de la voladura de los Taladros Largos, se contaban con 3 cuadrillas de cargadores con tres cargadores por cuadrilla, para realizar el carguío de los taladros se empleaba el Anfoloader y como iniciadores el Booster y Fulminantes Electrónicos, para reducir la vibraciones al realizar la voladura de los Taladros Largos.

Nuestro Metal Primario es el Cobre, sin embargo también encontramos Oro, la Plata, Arsénico. Pero los planes anuales se hacen con la ley equivalente (Oz-Ag /TCS) de cubicación de nuestros blocks activos.

Para Finales del Año 2011 se proyectaba una Ley de Cu 1.85%, de Au 0.26 gr/TM y de Ag 0.56 Oz/TM lo que nos proyectaba un incremento de la producción de 2500 Tn/grd a 4000 Tn/grd.

Vamos a mostrar detalladamente que trabajos se requirieron para llevar a cabo nuestro objetivo ya planteado.

## 5.1 EXPLORACIONES Y DESARROLLOS

Como parte del cumplimiento de nuestras metas y objetivos tenemos un programa de exploraciones y desarrollos mensuales el cual esta medido en metros. En la Mina Marcapunta Norte mensualmente el programa está alrededor de los 300 m., de estos metrajes en desarrollo encontramos la realización de la Rp 9426E (-) que nos abre el Block 9340 SUP e INF que en la proyección nos da la preparación de 10 Tajos los cuales van a ser explotados por el método de Sub Level Stopping, esto es en la Zona Norte. De igual manera tenemos la Gal 9775 Intermedia 1 e Intermedia 2 que nos define el Block 9700. Para la Zona Sur la vital importancia la llevo la Rp 1345S que nos da la profundización para definir el Block 8948, para avanzar la Rp 1345S hasta llegar a la cota y seguir con la Rp 1382 (-) y correr el Xc 8948W-E Intermedio, Gal 8948W-E Inferior prosiguiendo la Rp 1345S (-) y el Xc 9060W que nos define todo el Block 8948. Aparte de ello tenemos los Blocks 9478, Block 1364, Block 9510, Block 9246, Block 9157 que nos da una variedad de Tajos que son explotados por el método de Sub Level.

El método de Sub Level proporciona para el cumplimiento de tonelaje el 75% del total de mineral y el 25% restante se obtiene de los avances y preparaciones.

Tabla 5.1 Programa de Exploraciones Anual

## LABORES DE EXPLORACION Y DESARROLLO

LABOR	TIPO	SECCION	ENERO (MTS)	FEBRERO(MTS)	MARZO (MTS)	ABRIL (MTS)	MAYO (MTS)	JUNIO (MTS)	JULIO (MTS)	AGOSTO (MTS)	SEPTIEMBRE (MTS)	OCTUBRE (MTS)	NOVIEMBRE (MTS)	DICIEMBRE (MTS)	TOTAL (MTS)
RP 1345S (-)	DESARROLLO	4.5X4.5		0	32.9	22.7	32.9	34	90.7	76.8	68	76.8	9.9	0	444.5
RP 1382 (-)	DESARROLLO	4.5X4.5	0	0	0	0	0	0	21	61.4	20.4	0	0	0	102.8
XC 9060W	EXPLORACION	4.5X4.5	0	0	0	22.7	21.9	113.3	41.9	0	0	0	0	0	199.9
XC 9060E	EXPLORACION	4.5X4.5	0	0	0	0	32.9	0	0	0	0	0	0	0	32.9
GAL 1282S	EXPLORACION	4.5X4.5	0	0	0	0	49.4	0	0	0	0	0	0	0	49.4
GAL 9246W	EXPLORACION	4.5X4.5	0	0	0	0	0	51	45.3	0	0	0	0	0	96.3
GAL 9246E	EXPLORACION	4.5X4.5	0	0	0	0	0	22.7	0	0	0	0	0	0	22.7
RP 1091	DESARROLLO	4.5X4.5	67.2	113.3	106.5	110	121.4	104.5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	622.9
RP 9426E	DESARROLLO	4.5X4.5	0	70	87.7	90.7	109.7	113.3	90.7	76.8	22.7	54.8	34	56.7	807.0
GAL 9340W SUP	DESARROLLO	4.5X4.5	0	0	0	0	0	56.7	34	0	0	0	0	0	90.7
GAL 9340W INF	DESARROLLO	4.5X4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98.7	45.3	34	178.0

Para explicar estos cuadros que corresponden a las labores de exploración y desarrollo que se realizaron el año 2012 en la Mina Marcapunta Norte.

Tabla 5.2 Programa y Presupuesto de Labores de Exploración							
MES	AVANCE LINEAL (M)	COSTO DE EXCAVACION (\$)	COSTO DE EXPLOSIVO (\$)	COSTO DE TRANSPORTE A BOCAMINA (\$)	COSTO DE SOSTENIMIENTO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	COSTO (\$/ML)
ene-12	150	93739	29340	15796	74186	138874	925.83
feb-12	150	93739	29340	15796	74186	138874	925.83
mar-12	150	93739	29340	15796	74186	138874	925.83
abr-12	150	93739	29340	15796	74186	138874	925.83
may-12	150	93739	29340	15796	74186	138874	925.83
jun-12	150	93739	29340	15796	74186	138874	925.83
jul-12	150	93739	31296	15796	74186	140830	938.87
ago-12	150	93739	31296	15796	74186	140830	938.87
sep-12	150	93739	31296	15796	74186	140830	938.87
oct-12	150	93739	31296	15796	74186	140830	938.87
nov-12	150	93739	31296	15796	74186	140830	938.87
dic-12	150	93739	31296	15796	74186	140830	938.87
Total	1800	1124868	363816	189552	890232	1678224	932.35

**Tabla 5.3 Programa y Presupuesto de Labores en Desarrollo**

MES	AVANCE LINEAL (M)	COSTO DE EXCAVACION (\$)	COSTO DE EXPLOSIVOS (\$)	COSTO DE TRANSPORTE (\$)	COSTO DE SOSTENIMIENTO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	COSTO (\$/ML)
ene-12	380	246045	74328	32513	173100	352886	928.65
feb-12	470	416921	68460	34668	173100	520049	1106.49
mar-12	470	415823	68460	34597	173100	518880	1104
abr-12	510	437228	76284	37114	192883	550626	1079.66
may-12	490	423426	72372	34955	182992	530753	1083.17
jun-12	520	443892	78240	37829	197829	559961	1076.85
jul-12	500	391482	82152	37375	207720	511009	1022.02
ago-12	450	281230	88020	36072	207720	405322	900.72
sep-12	420	264901	82152	34166	192883	381219	907.66
oct-12	490	305443	95844	38771	227503	440058	898.08
nov-12	490	307884	95844	38930	227503	442658	903.38
dic-12	452	284760	88411	36358	208710	409529	906.04
Total	5642	4219035	970567	433348	2365043	5622950	996.62

➤ **Zona Sur**

**Rampa 1345S**

Esta rampa de profundización nos define el Block 8948, para ello realizamos el avance de la rampa unos 444 metros de profundización, la cabeza del Block 8948 nos define el Xc 9060W. La realización de esta rampa está programado para empezar el mes de Marzo hasta el mes de Noviembre. El intermedio del Block lo va a definir la rampa 1382S (-); esta rampa la vamos a llevar en sección de 4.5x4.5, el desatado de la labor la realiza una cuadrilla conformado por un maestro y dos ayudantes.

La limpieza es realizada por un Scooptram Cat R1600 de 6Ydc, para ello como plan operativo y facilidad en la limpieza realizamos cámara de acumulación y de carguío cada 100 mts, con un largo de 15 mts. El sostenimiento se realiza con Shotcrete proyectado, este trabajo lo realiza un Alfa 20, se sigue el estándar que pasadas las 4 horas de lanzado el Shotcrete se realiza el sostenimiento con Pernos Hydrabolt.

La perforación del frente se realiza con un jumbo de dos brazos (Axera 6) que perfora el frente en 90-100 minutos.

El carguío del frente lo realiza la cuadrilla que se encarga del desatado del frente. En un principio el desmonte era evacuado a superficie, después de realizar la explotación de tajos en la zona sur este desmonte fue derivado para el relleno respectivo de esos tajos y así poder recuperar los pilares que habían quedado como un soporte natural de los tajos.

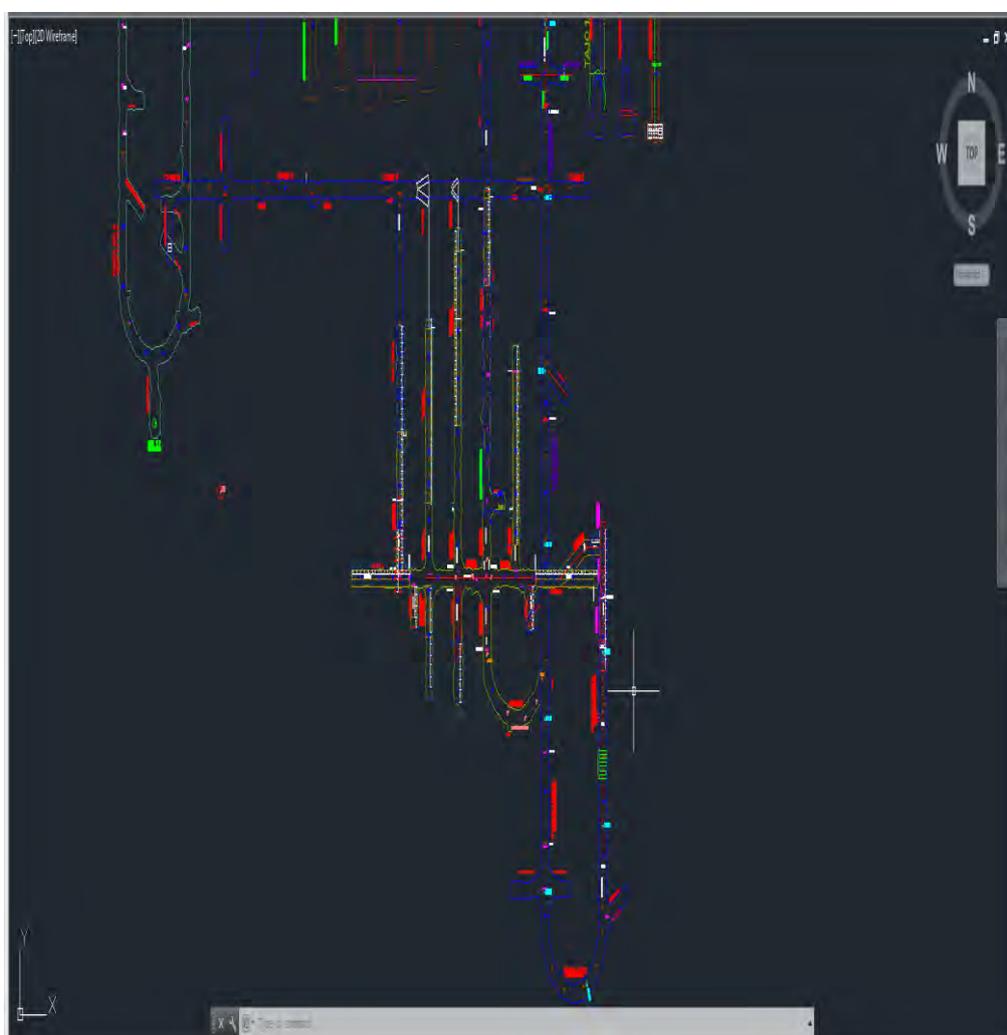
**Rampa 1382**

Al realizarse el avance de la Rp 1345S (-) al posicionarnos en la cota para iniciar con el avance de la Rp 1382 dicho avance está programado en un metraje de 102 mts hasta llegar a la cota de la Gal 8948W-S para preparar el Block 8948 int. De igual manera se lleva con sección de 4.5x4.5. El desatado se encarga de realizarla una cuadrilla con igual número de personas que realiza los trabajos en la Rp 1345S. La limpieza lo realiza el Scooptram Cat R1600 que limpia la Rp 1345S y el desmonte es derivado a las cámaras de acumulación para su posterior evacuación en volquetes de 25Tn; el sostenimiento se realiza con Shotcrete proyectado y Pernos Hydrabolt. De igual manera la perforación del frente lo realiza el Axera 6 y el carguío del frente lo realiza la misma cuadrilla que realiza el desatado del frente.

**Crucero 9060W**

Esta labor nos define la parte alta del Block 8948, para esta labor está programada unos 200 metros para su realización. Mediante el avance podremos definir una batería de tajos. Para un mejor manejo operativo realizaremos dos cámaras de carguío. Siendo un Crucero de importancia en y de alto tránsito de equipos y volquetes se realizan dos Raise Boring para mantener una ventilación óptima y cumplir con los estándares, la contaminación por monóxido bajo los límites permisibles. El desatado lo realiza una cuadrilla de tres personas, un maestro y dos ayudantes, que se encargan de la parte superior del Block 8948 y de todas las labores de preparación que se van a aperturar al realizarse el avance del Crucero. La limpieza lo realiza un Scooptram Cat R1600 que es a Telemando que se encarga de la limpieza de tajos y de frentes, dependiendo de la disposición que se les da a los equipos

en el despacho de guardia. La sección de este Crucero es de 4.0x4.0 el sostenimiento se realiza con Shotcrete y pernos Hydrabolt. Estos frentes eran perforados por un jumbo de viga retráctil S1D de Atlas Copco y cuando iniciamos los frentes de preparación de los futuros tajos el apoyo de un Rocket Boomer 281. El carguío del frente lo realiza la misma cuadrilla.



**Figura 5.1 Labores en Exploración y Desarrollo de la Zona Sur**

**Rampa 1091S**

Esta rampa es de vital importancia en el desarrollo de la mina, pues va a mejorar el circuito de ventilación, va a ser una ruta de evacuación en caso de cualquier contratiempo y para el tránsito más fluido de los volquetes en la extracción del mineral y del desmonte. Teniendo en cuenta la importancia de dicha rampa se programó el avance en total 622 metros. La sección está definida en 4.5x45 por la longitud de dicha labor se programaron dos cámaras de acumulación y dos cámaras de carguío, se cuenta con una cuadrilla que realiza el desatado de la labor, procediéndose luego a la limpieza de la misma con un Scooptram Cat R1600, el sostenimiento se realiza con Shotcrete proyectado y pernos Hydrabolt, el sostenimiento era modificado dependiendo de la recomendación geomecánica, modificado arcos noruegos y/ cimbras. La perforación del frente lo realizaba el Rocket Boomer 282 y el frente era cargado por la misma cuadrilla que realizó el desatado.

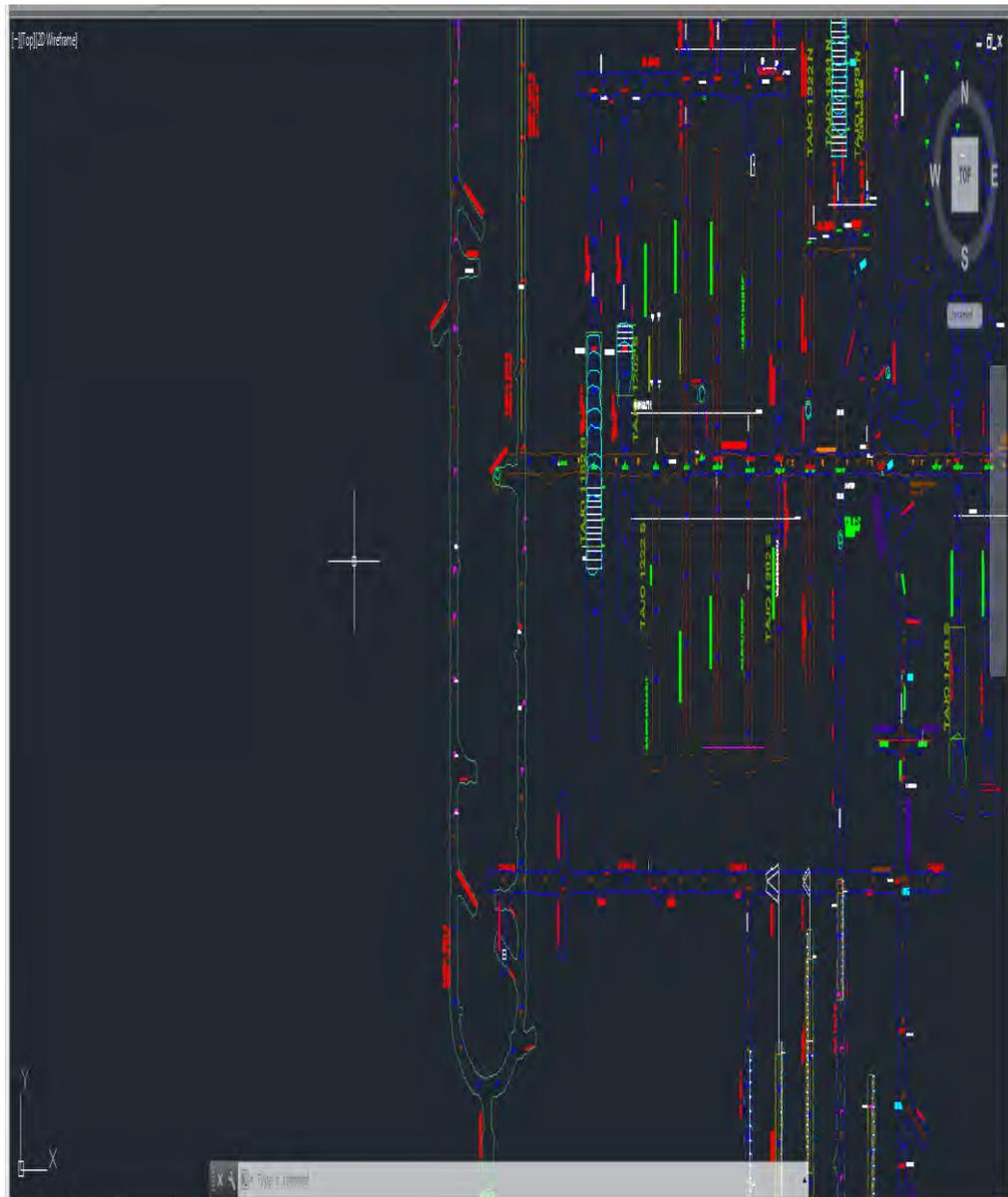


Figura 5.2 Labor Rampa 1091S Desarrollo Zona Sur

**Galería 1282S**

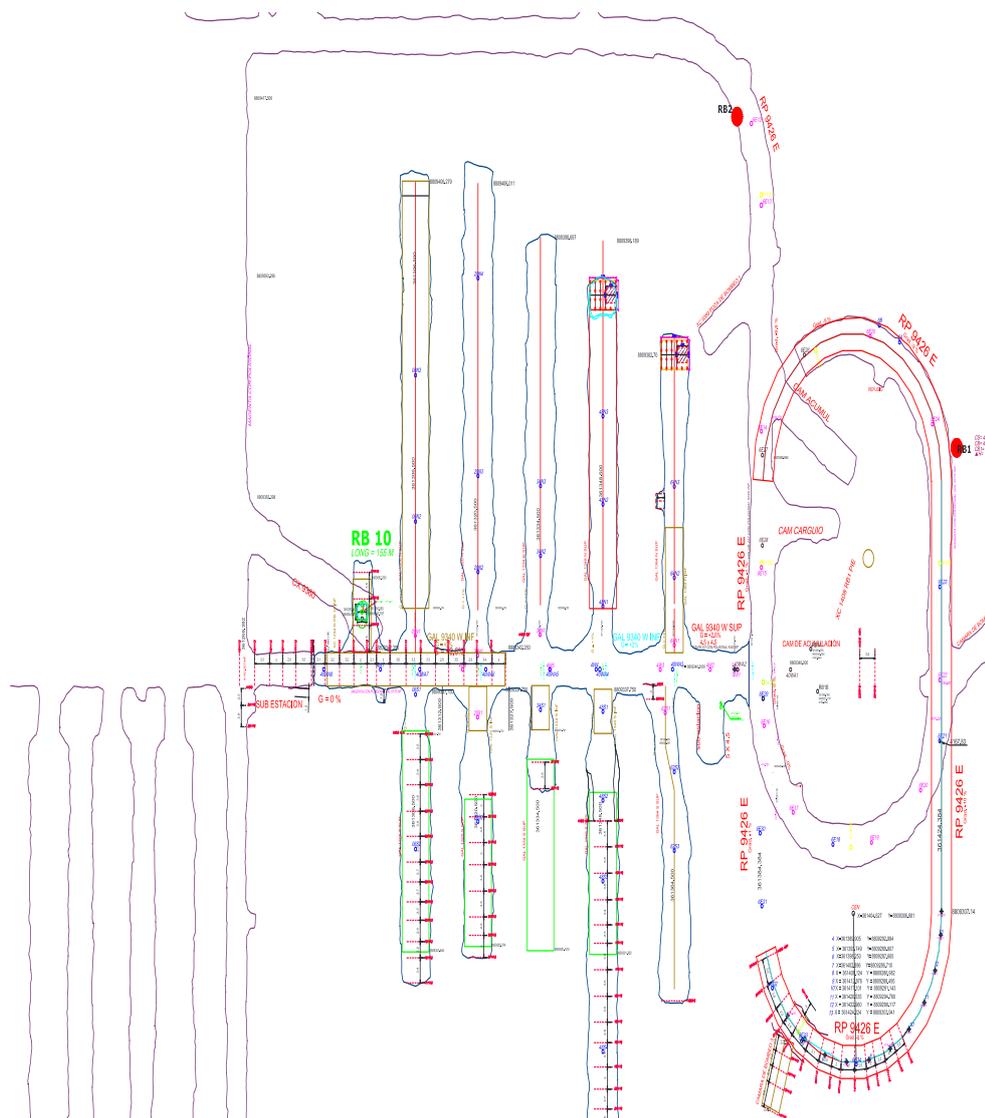
Esta galería de exploración nos va a definir el ancho total de Block 9246 mediante la Gal 9246W y Gal 9246E hasta el punto donde se ubique el tope con desmonte. Para ello corremos la Gal 1282S unos 50 mts y definir en este punto una cámara de carguío y de acumulación ya que lo proyectado fue un avance en la Gal 9246W de 60 mts; que en realidad se llegaron a correr 100mts, y en la Gal 9246E de 15 mts que en realidad se llegó a correr 26 mts ambas alas van a ser tajeadas definiendo así el número de tajos que se van a preparar en dicho Block, para ello vamos a realizar labores con secciones de 4.5x4.5 dichas labores las avanza una cuadrilla conformada por tres personas, un maestro y dos ayudantes que realizan el desatado de la labor, procediéndose después a la limpieza con Scooptram Cat R 1600 procediéndose después al sostenimiento con Shotcrete y pernos Hydrabolt. La perforación del frente lo realizamos con un jumbo de un brazo, un Rocket Boomer 281 y el carguío lo realiza la cuadrilla anteriormente mencionada. En este Block como alternativo también trabaja el Axera 6 como apoyo en caso de que se tenga frentes para realizar la perforación.

Para la Zona Sur disponemos de dos jumbos el Axera 6 y el S1D, con apoyo del Rocket Boomer 281; dos Scooptram Cat R1600 uno a telemando que apoya en los frentes de mineral para luego proceder a la limpieza de los tajos. El equipo de sostenimiento un Alfa 20 con tres equipos abastecedores de concreto y un jumbo empernador.

➤ **Zona Centro**

**Rampa 9426E**

Esta rampa es muy importante en la zona centro, de sección de 4.5x4.5 nos define el Block 9340 que es parte del Block 1364 esta rampa nos va a definir el Block 9340 Intermedio y Block 9340 Inferior que también nos va a abrir la preparación de varios tajos para ello necesitamos realizar un avance de 800 mts este avance nos dará el posicionamiento de cota para realizar el avance en la Gal 9340 Intermedia y la Gal 9340 Inferior que nos definirán cuantos tajos vamos a preparar en dicho Block; para ello la Gal 9340W Intermedia lo vamos a realizar un avance de 90 mts y la Gal 9340W Inferior un avance de 178 mts. Una cuadrilla es la encargada de realizar el desatado de la labor, para luego proceder a realizar la limpieza con un Scooptram Cat R1600 para ello se procederá por cuestiones operativas el realizar dos cámaras de acumulación y de carguío para poder realizar un ciclo completo para el avance luego se procede al sostenimiento con Shotcrete y pernos Hydrabolt, parte del terreno presenta un cambio considerable en la roca, para ello por recomendación geomecanica se procede al armado de arcos noruegos en el avance, para realizar la perforación del frente se realiza el trabajo con un jumbo Rocket Boomer 282 y el carguío es realizado por la cuadrilla anteriormente mencionada.



**Figura 5.3 Labor de Desarrollo Zona Centro**

Estas labores de Desarrollo y Exploración nos definen los Blocks pendientes que los teníamos por información diamantina en interior mina como ya lo veremos más adelante en el muestreo que se realiza con la perforación de los taladros de Sub Level.

## **CAPITULO VI:**

### **PREPARACIONES**

Para el presente año se realizó un programa de Producción por Blocks con el objetivo de cumplir las metas de Producción anuales. Para ello nos basamos en que la mina debe tener una producción anual de 1271974 Tmh solo en la explotación de los tajos ya preparados, para estos tajos ya en proceso de explotación debemos considerar sus reemplazos inmediatos para ello a la par de la explotación debemos preparar.

Para ello debemos seguir rigurosamente el plan de preparación de la mina al igual que los de desarrollo y exploración. Siendo los Blocks con mayor preparación en la Zona Sur y la Zona Central

**Tabla 6.1 Programa y Presupuesto de Labores de Preparación**

MES	AVANCE LINEAL (M)	COSTO DE EXCAVACION (\$)	COSTO DE EXPLOSIVO (\$)	COSTO DE TRANSPORTE (\$)	COSTO DE SOSTENIMIENTO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	COSTO (\$/ML)
ene-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
feb-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
mar- 12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
abr-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
may- 12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
jun-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
jul-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
ago-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
sep-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
oct-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
nov-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
dic-12	900	533088	176040	165787	445115	874915	972.13
Total	10800	6397056	2112480	1989444	5341380	10498980	972.13

Del cuadro de Producción antes Presentado vamos a realizar una descripción de cada Labor y las Preparaciones necesarias iniciar su explotación para cumplir con el Programa anual.

## **6.1 BLOCK 9340-ZONA CENTRO**

Para poder preparar al Block 9340 es necesario profundizar para ello avanzamos la Rampa 9426E para posicionarnos en la cota para realizar la galería de preparación 9340W INF y los respectivos tajos.

El Método de Explotación seleccionado para este Block ha sido Sub Level Stopping en realce con taladros paralelos pasantes. La perforación se va a realizar con Simba y la limpieza con un Scoop R1600 de 6ydc. Los trabajos de Preparación previos a su explotación serán:

1. Para poder realizar la explotación de este Block realizamos los trabajos de preparación de servicios para ello hacemos una cámara que nos servirá para una Sub Estación sección de 5x4.5 y una Chimenea de ventilación y servicios, estas labores las realizamos debido a la constante caída de tensión que se presentaba al realizar el avance de la Rampa 9426E y al ser una labor ciega se necesitaba la evacuación del gas viciado e inyectar aire fresco a las labores. Así se disminuía el empleo de ventiladores y liberábamos cargas.
2. Se realiza una cámara de acumulación en la misma cota de la Gal 9340W INF unos 15 metros que nos servirá para acumular la carga de tres disparos.
3. Realizaremos un realce en la intersección de la Gal 9340W INF y la Rampa 9426E a una altura de 6 metros con sus respectivos radios de giros para realizar; en este punto se procederá a realizar el carguío del mineral roto y del avance respectivamente.

4. Para el avance contaremos con un equipo R1600 de 6ydc al realizar la explotación de los tajos zonificaremos un equipo con telemando ya que estos tajos son en realce y por la altura de minado se procederá con la limpieza con telemando. No será necesario realizar refugios para los operadores debido a que van a ser tajeos con secciones de 6x4.

5. Instalaremos 300 m. de tubería de 4 para las líneas de servicio, estas tuberías serán descendidas desde la chimenea donde se evacua el aire viciado. Estas tuberías serán la nueva troncal para la profundización de la Rampa y de los tajos que se prepararan en dicho Block.

#### 6.1.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1306S – Block 9340 INF

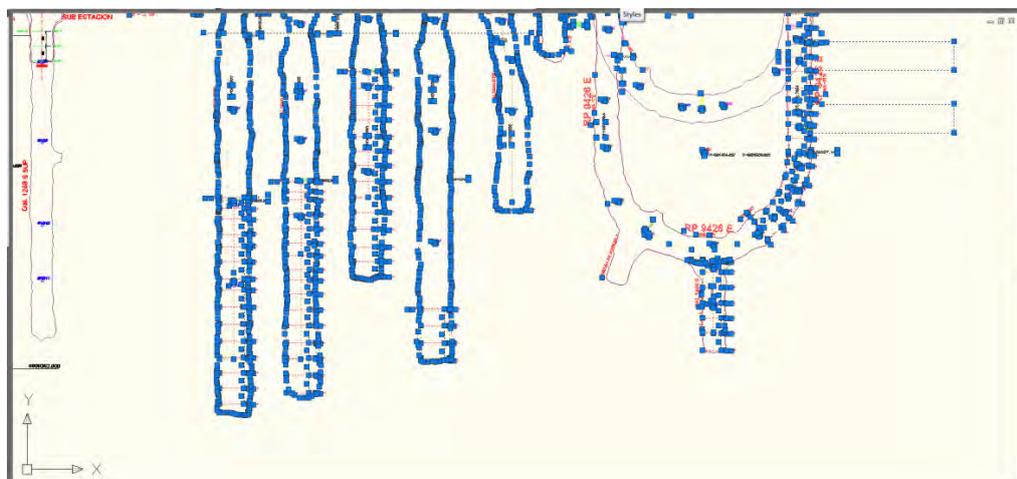
Tabla 6.2 Leyes del Tajo 1306 INF

### TAJO 1306S INF

Método:

SLS. Block: 9340

Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 1306 S	0.45	0.06	0.03	1.12	13.19	0.00	0.34	0.20
	0.73	0.13	0.11	2.31	11.84	0.01	0.72	0.30
	0.32	0.07	0.16	1.40	10.97	0.01	0.29	0.19
	0.25	0.05	0.20	1.36	9.84	0.00	0.20	0.17
	0.14	0.04	0.19	1.36	8.13	0.00	0.14	0.15
	0.07	0.04	0.07	0.67	7.70	0.00	0.08	0.12
	0.36	0.06	0.12	3.21	10.29	0.01	0.42	0.32
Ley del Tajeo	0.29	0.06	0.12	1.46	9.76	0.01	0.27	0.19



**Figura 6.1 Block 9340**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 3 primeros cortes será en sección de 4x4.5 con sostenimiento solo en corona Shotcrete de 2" y Pernos Hydrabolt de 8'. Luego se realizara los desquinches ampliando la sección a 6x4.5. el sostenimiento luego será a sección completa. Al realizar el sellado de la labor se sostendrá la portada con arcos noruegos y en la intersección para darle un mayor soporte.
- b.) Se realizara un avance a sección completa de 6x4.5 y el sostenimiento de 2" con Pernos Hydrabolt de 8' los 75 metros restantes.
- c.) Una vez alcanzada la distancia requerida para el tajo se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.
- d.) Para este tajo la malla de perforación es de 1.5x1.5 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado

por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

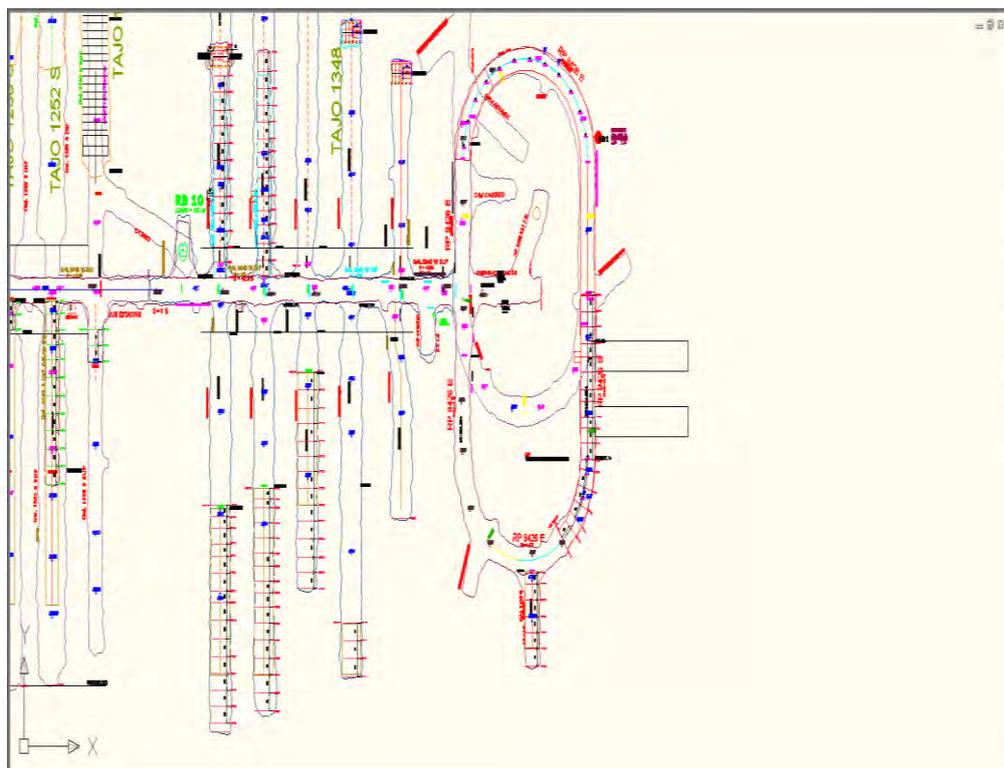
### 6.1.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1320S – Block 9340 INF

Este tajo se encuentra también en el Block 9340, en esta zona vamos a encontrar con gran cantidad de tajos.

Tabla 6.3 Leyes del Tajo 1320S

TAJO 1320S INF								
<b>Método:</b>								
<b>SLS. Block: 9340</b>								
Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 1320S INF	0.54	0.05	0.03	2.07	11.15	0.01	0.58	0.29
	0.86	0.06	0.11	3.38	14.10	0.01	0.93	0.48
	0.29	0.05	0.38	1.02	9.73	0.00	0.22	0.16
	0.44	0.03	0.15	2.43	12.26	0.01	0.58	0.23
	0.37	0.07	0.88	1.23	10.53	0.01	0.27	0.24
	0.21	0.05	0.40	0.66	6.84	0.01	0.09	0.15
Ley del Tajeo	0.45	0.05	0.33	1.80	10.77	0.01	0.45	0.26

A la fecha se venía explotando la zona Norte, pero debido a los continuos reclamos de la comunidad debido a las vibraciones cuando se realizaba la voladura se decidió parar los tajos en la zona hasta realizar pruebas con fulminantes eléctricos para poder controlar las vibraciones, para ello se dio mayor impulso a la preparación de este Block para suplir la baja de producción que se tendría por la paralización de los tajos en la zona Norte.



**Figura 6.2 Tajo 1320S**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 3 primeros cortes será en sección de 4x4.5 con sostenimiento solo en corona Shotcrete de 2" y Pernos Hidrobolt de 8'. Luego se realizara los desquiches ampliando la sección a 6x4.5. el sostenimiento luego será a sección completa. Antes de realizarse el sellado de la labor se sostendrá con arcos noruegos cojos en la intersección para darle un mayor soporte y después se refuerza el sostenimiento con arcos noruegos en la portada, esto debido a la mala calidad de la roca.
- b.) Se realizara un avance a sección completa de 6x4.5 y el sostenimiento de 2" con Pernos Hidrobolt de 8' los 70 metros restantes.

c.) Una vez alcanzada la distancia requerida para el tajo se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.

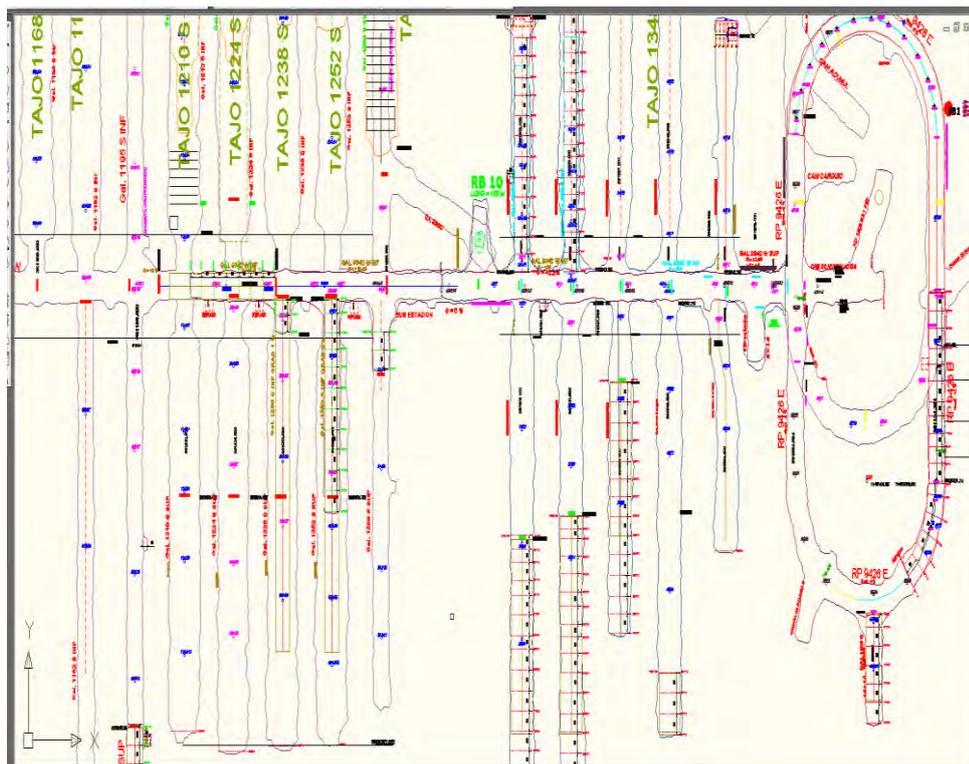
d.) Para este tajo la malla de perforación es de 1.5x1.5 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

### 6.1.3 Mina Marcapunta Norte TJ 1334S – Block 9340 INF

Tabla 6.4 Leyes del Tajo 1334S

<b>TAJO 1334S INF</b>								
<b>Método:</b>								
<b>SLS.           Block: 9340</b>								
<b>Labor</b>	<b>Ag Oz/TM</b>	<b>Pb %</b>	<b>Zn %</b>	<b>Cu %</b>	<b>Fe %</b>	<b>Bi %</b>	<b>As %</b>	<b>Au gr/TM</b>
TAJO 1334S INF	0.41	0.05	0.04	1.99	16.67	0.01	0.59	0.78
	0.44	0.05	0.05	2.18	14.71	0.02	0.70	0.45
	0.41	0.04	0.03	1.78	18.52	0.01	0.56	0.45
	0.55	0.04	0.04	2.58	20.66	0.01	0.84	0.53
	0.22	0.04	0.03	1.28	18.14	0.00	0.39	0.42
	0.49	0.04	0.03	2.65	20.82	0.01	0.87	0.77
	0.31	0.04	0.02	1.80	17.70	0.01	0.51	0.42
	0.82	0.03	0.02	4.20	18.90	0.01	1.25	0.80
	0.64	0.04	0.02	1.96	25.02	0.01	0.64	0.58
Ley del Tajeo	0.45	0.04	0.03	2.09	18.41	0.01	0.65	0.55

Este tajo perteneciente al Block 9340 es el piloto en lo que se va a realizar taladros en abanico y dependiendo de los controles en sostenimiento y vibraciones se iba a proceder con el standard en todos los demás tajos del block.



**Figura 6.3 Tajo 1334S**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) El avance será en sección de 4x4.5 con sostenimiento a sección completa Shotcrete de 2" y Pernos Hidrobolt de 8'. Se sostendrá la portada con arcos noruegos y en la intersección para darle un mayor soporte.
- b.) Una vez alcanzada la distancia requerida para el tajo se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.
- c.) Para este tajo la malla de perforación es de 1.5x1.5 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir

se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

d.) Para este tajo en preparación por su longitud se realizan refugios cada 15 metros para que el operador del equipo Scoop con Telemando pueda realizar un trabajo con seguridad, no perder visibilidad evitando así accidentes al personal y al equipo.

**Tabla 6.5 Distribución de los Taladros de Perforación**

DISTRIBUCION DE TALADROS			
# de taladros	L de Perforación	# de Barras	Angulo
1	3.43m	2b+0.29m	16
2	3.30m	2b+0.20m	0
3	3.43m	2b+0.29m	16
4	4.13m	2b+0.76m	37
5	5.22m	3b+0.48m	51
6	8.67m	8b+0.52m	64
7	12.78m	8b+0.52m	70
8	12.29m	8b+0.19m	78
9	12.03m	8b+0.02m	86
10	12.03m	8b+0.02m	86
11	12.29m	8b+0.19m	78
12	12.78m	8b+0.52m	70
13	8.67m	8b+0.52m	64
14	5.22m	3b+0.48m	51
15	4.13m	2b+0.76m	37
16	3.43m	2b+0.29m	16
17	3.30m	2b+0.20m	0
18	3.43m	2b+0.29m	16

## 6.1.4 Mina Marcapunta Norte TJ 1348S – Block 9340 INF

Tabla 6.6 Leyes del Tajo 1348S

TAJO 1348 S INF								
Método:		<b>BLOCK</b>						
SLS.		<b>9340</b>						
Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
GAL 1348S INF	0.20	0.03	0.03	0.77	10.48	0.00	0.15	0.14
	0.27	0.02	0.09	1.03	11.73	0.00	0.16	0.20
	0.50	0.02	0.09	1.88	13.72	0.00	0.38	0.31
	0.54	0.02	0.11	2.14	15.33	0.01	0.35	0.51
	0.33	0.02	0.05	1.51	16.18	0.01	0.31	0.21
	0.34	0.04	0.06	1.90	14.44	0.01	0.38	0.15
	0.43	0.08	0.11	3.28	14.82	0.01	0.75	0.27
	0.26	0.07	0.02	1.44	12.26	0.01	0.32	0.19
	0.43	0.05	0.04	2.37	13.00	0.01	0.74	0.25
Ley del Tajeo	0.37	0.04	0.07	1.81	13.55	0.01	0.39	0.25

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 3 primeros cortes será en sección de 4x4.5 con sostenimiento solo en corona Shotcrete de 2" y Pernos Hidrobolt de 8'. Luego se realizara los desquiches ampliando la sección a 6x4.5. el sostenimiento luego será a sección completa. Antes de realizarse el sellado de la labor se sostendrá con arcos noruegos cojos en la intersección para darle un mayor soporte y después se refuerza el sostenimiento con arcos noruegos en la portada, esto debido a la mala calidad de la roca.

- b.) Se realizara un avance a sección completa de 6x4.5 y el sostenimiento de 2" con Pernos Hidrobolt de 8' los 60 metros restantes.
- c.) Una vez alcanzada la distancia requerida para el tajo se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.
- d.) Para este tajo la malla de perforación es de 1.5x1.5 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.
- e.) Lo más sobresaliente en la preparación de este tajo es que la perforación se realiza en dos tramos, el primer tramo con una longitud de perforación de 6 metros debido a que a partir de más altura se encontraba en desmonte y se iba a diluir el mineral con el desmonte, se realiza una perforación y voladura diferenciada hasta la fila 25 de ahí hasta la fila 44 se realiza la perforación hasta una altura de 12 metros cogiendo todo el mineral del cuerpo.

La preparación de los Tajos 1210S, 1224S, 1238S del Block 9340 INF es la misma, se realiza a una sección de 8x4 como lo describiremos a continuación.

6.1.5 Mina Marcapunta Norte TJ 1210S – Block 9340 INF

Tabla 6.7 Leyes del Tajo 1210S

**TAJO 1210 S INF**

Método:

**SLS. Block: 9340**

Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 1238 S	0.30	0.04	0.01	1.15	9.92	0.01	0.37	0.29
	0.19	0.04	0.01	0.90	9.94	0.00	0.29	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30

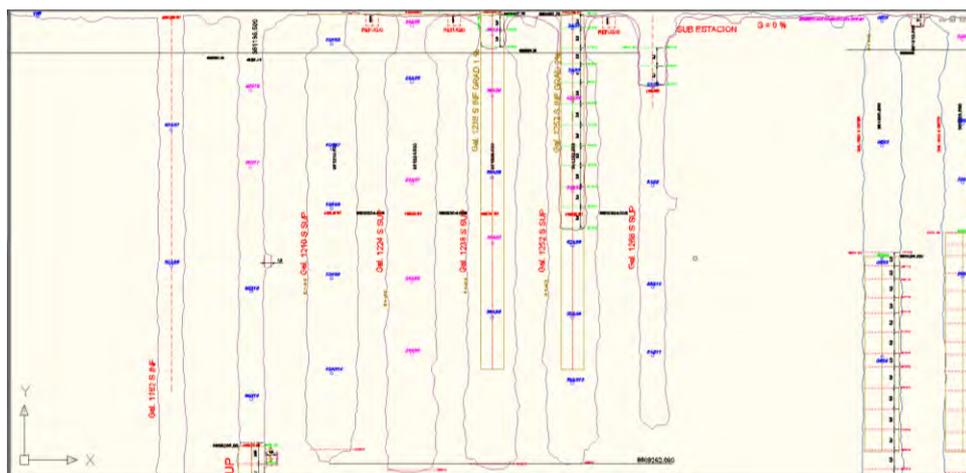


Figura 6.4 Tajo 1210S

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 3 primeros cortes será en sección de 4x4 con sostenimiento solo en corona Shotcrete de 2" y Pernos Hidrobolt de 8'. Cuando alcanzamos el metraje de 80 metros programado se realiza un slot que nos servirá como cara libre a ambos hastiales luego procedemos a realizar desquiches en retirada ampliando la sección a 8x4.
- b.) Después de realizarse los desquiches se realiza el sostenimiento a sección completa 8x4, Shotcrete hasta la gradiente de la labor.
- c.) Una vez terminado los trabajos de preparación se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.
- d.) Se realizaran taladros en paralelo ciegos hasta una altura de 12 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

## 6.1.6 Mina Marcapunta Norte TJ 1224S – Block 9340 INF

Tabla 6.8 Leyes del Tajo 1224S

TAJO 1224S INF								
Método: SLS. Block: 9340								
Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 124S INF	0.32	0.03	0.02	2.98	18.28	0.01	0.95	0.59
	0.22	0.04	0.01	0.96	13.72	0.01	0.29	0.25
	0.69	0.03	0.02	4.16	13.78	0.01	1.31	0.72
	0.35	0.06	0.04	1.53	15.18	0.01	0.40	0.43
	0.46	0.08	0.05	2.39	15.48	0.01	0.49	0.41
Ley del Tajeo	0.41	0.05	0.03	2.41	15.29	0.01	0.69	0.48

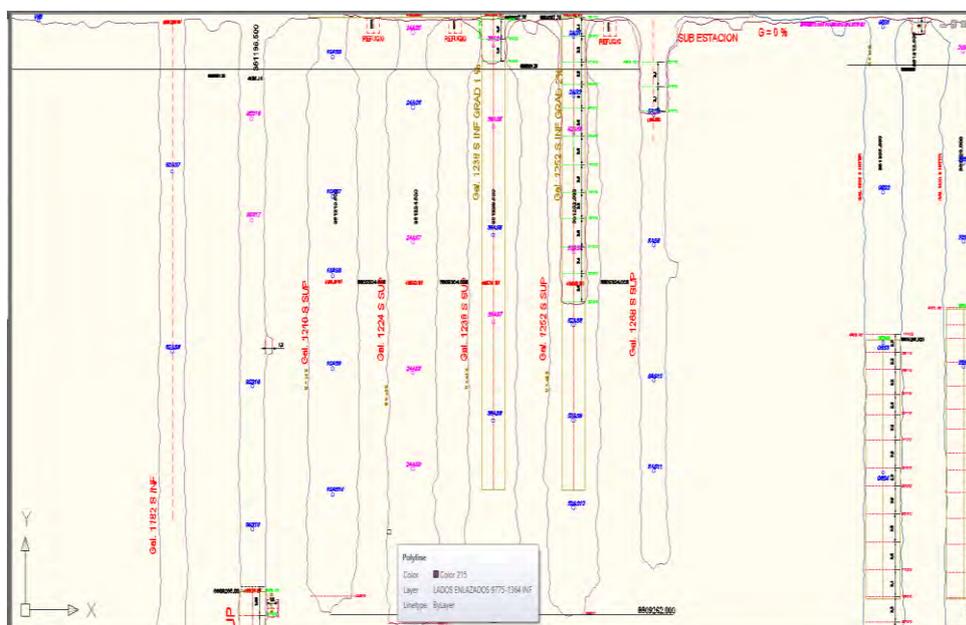


Figura 6.5 Tajo 1224S

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 3 primeros cortes será en sección de 4x4 con sostenimiento solo en corona Shotcrete de 2" y Pernos Hidrobolt de 8'. Cuando alcanzamos el metraje de 80 metros programado se realiza un slot que nos servirá como cara libre a ambos hastiales luego procedemos a realizar desquinches en retirada ampliando la sección a 8x4.
- b.) Después de realizarse los desquinches se realiza el sostenimiento a sección completa 8x4, Shotcrete hasta la gradiente de la labor.
- c.) Una vez terminado los trabajos de preparación se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.
- d.) Se realizaran perforación de taladros en paralelo ciegos hasta una altura de 12 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

## 6.1.7 Mina Marcapunta Norte TJ 1238S – Block 9340 INF

Tabla 6.9 Leyes del Tajo 1238S

<b>TAJO 1238S INF</b>
-----------------------

Método:

SLS.           Block:           9340

Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 1238S INF	0.45	0.05	0.02	2.92	14.48	0.01	0.94	0.87
	0.20	0.06	0.02	1.54	10.61	0.01	0.27	0.34
	0.19	0.06	0.03	2.30	9.31	0.00	0.11	0.21
	0.25	0.09	0.02	1.34	11.89	0.01	0.12	0.22
	0.44	0.06	0.02	2.07	14.64	0.01	0.31	0.34
	0.31	0.11	0.02	1.69	11.22	0.01	0.27	0.34
	0.25	0.10	0.03	2.30	12.35	0.02	0.27	0.36
	0.15	0.06	0.02	1.01	6.84	0.01	0.14	0.25
Ley del Tajeo	0.28	0.07	0.02	1.90	11.42	0.01	0.30	0.37

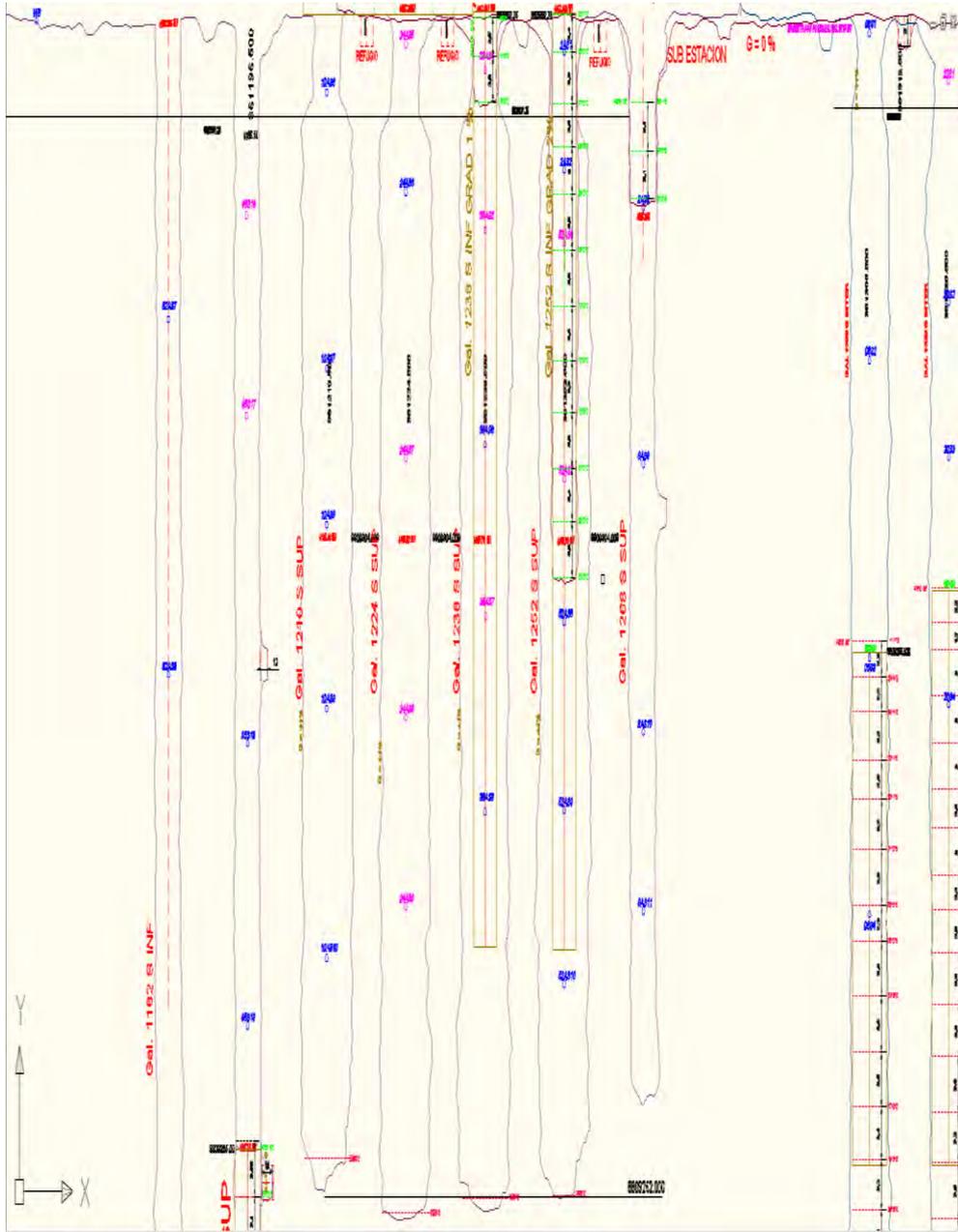


Figura 6.6 Tajo 1348S

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 3 primeros cortes será en sección de 4x4 con sostenimiento solo en corona Shotcrete de 2" y Pernos Hidrobolt de 8'. Cuando alcanzamos el metraje de 80 metros programado se realiza un slot que nos servirá como cara libre a ambos hastiales luego procedemos a realizar desquinches en retirada ampliando la sección a 8x4.
- b.) Después de realizarse los desquinches se realiza el sostenimiento a sección completa 8x4, Shotcrete hasta la gradiente de la labor.
- c.) Una vez terminado los trabajos de preparación se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.
- d.) En la preparación se procede a realizar taladros en paralelo ciego hasta una altura de 12 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

Para la preparación de los Tajos 1210S SUP, 1224S SUP y 1238S SUP, tenemos que realizar avances en la Gal 1195S INF 60 metros para posicionarnos a la cota de la Gal 9340W SUP, de ahí avanzamos 20 metros para que nos sirva como cámara de acumulación, realizamos de igual manera un realce en la intersección de la Gal 1195S INF y Gal 9340S SUP a una altura de 6 metros para que nos sirva como zona de carguío a los volquetes, con sus

respectivos desquiches para el radio de curvatura para el giro del volquete. La Gal 9340W SUP se realiza un avance de 70 metros para la preparación de las galerías para su respectiva explotación. Para darle un circuito de ventilación se corrió la Gal 1268S INF para poder llegar a la cota del Cx 9360 y así comunicar a la RB 10 por donde se va a evacuar el aire viciado. Para el ingreso del aire limpio se planteó la continuación de la Gal 9340W SUP hasta darle pie y levantar la CHI 1126 donde se colocara una ventiladora que insuflara aire limpio que baja por la Rampa 1091S a dichas labores

#### 6.1.8 Mina Marcapunta Norte TJ 1210S – Block 9340 SUP

Tabla 6.10 Leyes del Tajo 1210S

TAJO 1210S SUP								
<b>Método:</b>								
<b>SLS. Block: 9340</b>								
Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 1210S SUP	0.25	0.05	0.02	1.15	9.90	0.01	0.37	0.30
	0.20	0.04	0.01	0.95	9.94	0.00	0.27	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30



**Figura 6.7 Tajo 1210S**

La secuencia de preparación será la siguiente:

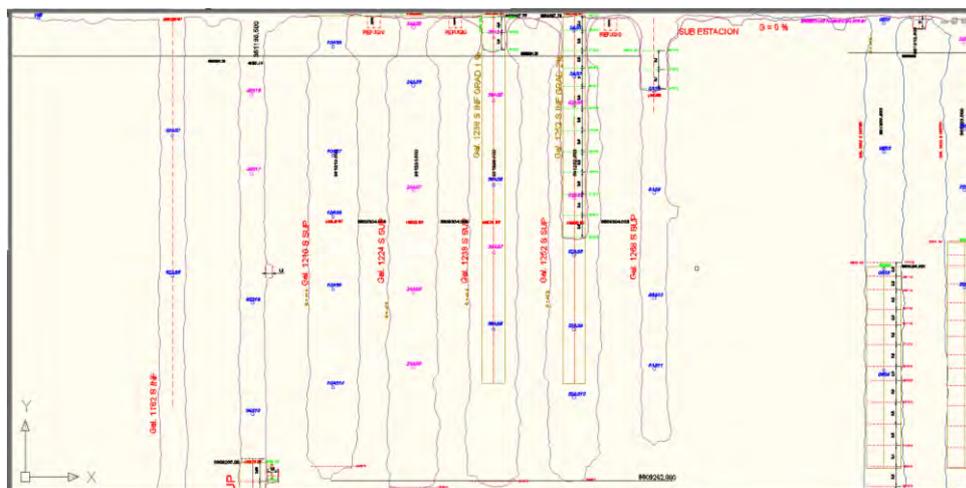
- a.) Los 80 metros que es el metraje correspondiente del tajo se realiza a sección de 4x4 con sostenimiento de corona con 2" de Shotcrete y pernos Hydrabolt de 8', para luego realizar los Slots al inicio de la galería dejando un puente de 4 metros de la ceja de la galería, de igual manera se acumulan taladros de desquinche hasta el tope de la galería, luego de ello procedemos con la voladura de los Slots , su respectivo desatado limpieza sostenimiento hasta la gradiente para proceder con los taladros de desquinche; de diez filas de desquinche en total por guardia se realizaban la voladura de 100 taladros de mineral. Ampliando la sección a 8x4.
- b.) Ni bien se van realizando los desquincches se realiza el sostenimiento a sección completa 8x4, Shotcrete hasta la gradiente de la labor.
- c.) Una vez terminado los trabajos de preparación se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.

d.) Se realizarán taladros en paralelo ciegos hasta una altura de 20 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

#### 6.1.9 Mina Marcapunta Norte TJ 1224S – Block 9340 SUP

Tabla 6.11 Leyes del Tajo 1224S

TAJO 1224S SUP								
<b>Método:</b>								
<b>SLS. Block: 9340</b>								
Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 1224S SUP	0.25	0.05	0.02	1.15	9.90	0.01	0.37	0.30
	0.20	0.04	0.01	0.95	9.94	0.00	0.27	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30



**Figura 6.8 Tajo 1224S**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 80 metros que es el metraje correspondiente del tajo se realiza a sección de 4x4 con sostenimiento de corona con 2" de Shotcrete y pernos Hydrabolt de 8', para luego realizar los Slots al inicio de la galería dejando un puente de 4 metros de la ceja de la galería, de igual manera se acumulan taladros de desquinche hasta el tope de la galería, luego de ello procedemos con la voladura de los Slots , su respectivo desatado limpieza sostenimiento hasta la gradiente para proceder con los taladros de desquinche; de diez filas de desquinche en total por guardia se realizaban la voladura de 100 taladros de mineral. Ampliando la sección a 8x4
- b.) Ni bien se van realizando los desquinches se realiza el sostenimiento a sección completa 8x4, Shotcrete hasta la gradiente de la labor.
- c.) Una vez terminado los trabajos de preparación se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.
- d.) Se realizaran taladros en paralelo ciegos hasta una altura de 20 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la

labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

#### 6.1.10 Mina Marcapunta Norte TJ 1238S – Block 9340 SUP

**Tabla 6.12 Leyes del Tajo 1238S**

<b>TJ 1238S SUP</b>								
<b>Método:</b>								
<b>SLS.      Block: 9340</b>								
<b>Labor</b>	<b>Ag Oz/TM</b>	<b>Pb %</b>	<b>Zn %</b>	<b>Cu %</b>	<b>Fe %</b>	<b>Bi %</b>	<b>As %</b>	<b>Au gr/TM</b>
TAJO 1238S SUP	0.25	0.05	0.02	1.15	9.90	0.01	0.37	0.30
	0.20	0.04	0.01	0.95	9.94	0.00	0.27	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30



**Figura 6.9 Tajo 1238S**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 80 metros que es el metraje correspondiente del tajo se realiza a sección de 4x4 con sostenimiento de corona con 2" de Shotcrete y pernos Hydrabolt de 8', para luego realizar los Slots al inicio de la galería dejando un puente de 4 metros de la ceja de la galería, de igual manera se acumulan taladros de desquinche hasta el tope de la galería, luego de ello procedemos con la voladura de los Slots , su respectivo desatado limpieza sostenimiento hasta la gradiente para proceder con los taladros de desquinche; de diez filas de desquinche en total por guardia se realizaban la voladura de 100 taladros de mineral. Ampliando la sección a 8x4.
- b.) Ni bien se van realizando los desquinches se realiza el sostenimiento a sección completa 8x4, Shotcrete hasta la gradiente de la labor.

c.) Una vez terminado los trabajos de preparación se procede a estandarizar dicha labor. Después se entrega al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros.

d.) Se realizaran taladros en paralelo ciegos hasta una altura de 20 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

e.) El metraje programado para este tajo era de 80 metros pero al tope de la labor aprecio una falla, se percuto para eliminar los bancos en la labor pero la labor se seguía realizando; se coordinó con planeamiento de compañía dejar el metraje en 70 para poder realizar toda la preparación debido a la presencia de la falla ya mencionada

## **6.2 BLOCK 8948-ZONA SUR**

Para la preparación de dicho Block se profundiza la Rampa 1345S que hasta febrero del 2012 se encontraba parada e inundada, se empezó el trabajo de recuperación en un constante bombeo, para ello se contaba con un personal constante en el bombeo, se implementó una balsa para la bomba para poder llevarla más al fondo y así achicar el nivel del agua. Al recuperar el tope de la rampa, se coordinó con planeamiento de compañía la implementación de pozas

de bombeo para poder derivar el agua al tope de la rampa y así colocar una bomba de achique al tope.

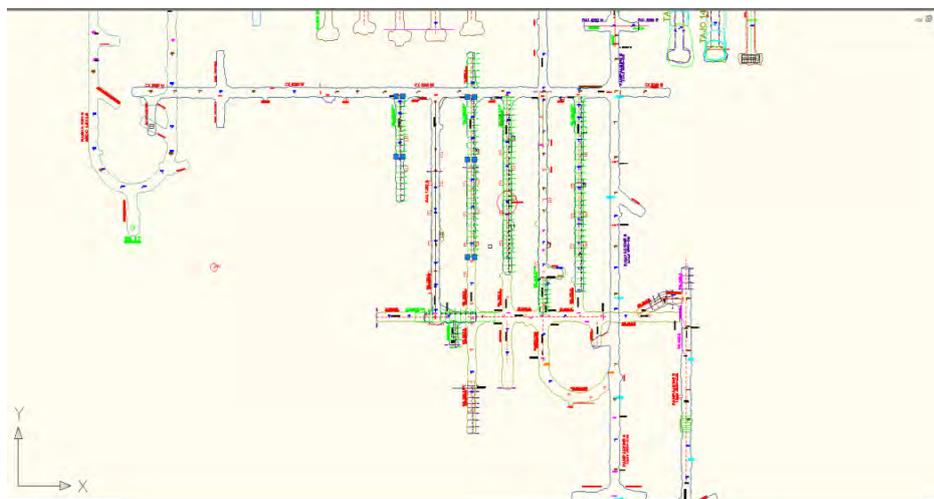
1. Avanzando la Rp 1345S nos posicionamos en la cota para iniciar la cabeza de dicho Block con el Cx 9060W para ello avanzamos dicho crucero 257 metros; al tope del mismo avanzamos el CX CH VCR 9060 que nos va a servir como extractor y la Gal 1342N que vamos a comunicar al RB9 que también tendrá el mismo fin. El aire limpio lo vamos a recibir de la Rampa misma y lo vamos a inyectar mediante ventilación forzada al crucero. A la misma altura vamos a correr el Cx 9060E unos 20 metros que utilizaremos como cámara de acumulación y de igual manera en la intersección de la Rp 1345S con el Cx 9060W realizamos un realce y los desquinces respectivos para el radio de giro y carguío de los volquetes.

2. Profundizamos la Rp 1345S unos 140 metros más de la cota de la Gal 9060W para poder para poder desarrollar la Rp 1382S para desarrollar la Cx 8948E y Cx 8948W que nos va a permitir preparar los tajos del Block 8948 INT. En la intersección del Cx 8948W y la Rp 1382S se realiza un realce y los respectivos desquinces para radio de giro y carguío de volquetes

## 6.2.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1302S- Block 8948 INT

Tabla 6.13 Leyes del Tajo 1302S

<b>TAJO 1302S INT</b>								
<b>Método:</b>								
<b>SLS. Block: 8948</b>								
<b>Labor</b>	<b>Ag Oz/TM</b>	<b>Pb %</b>	<b>Zn %</b>	<b>Cu %</b>	<b>Fe %</b>	<b>Bi %</b>	<b>As %</b>	<b>Au gr/TM</b>
TAJO 1302S INT	0.25	0.05	0.02	1.15	9.90	0.01	0.37	0.30
	0.20	0.04	0.01	0.95	9.94	0.00	0.27	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30



**Figura 6.10 Tajo 1302S**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 100 metros que es el metraje correspondiente del tajo se realiza a sección de 4x4 con sostenimiento a sección completa con 2" de Shotcrete y pernos Hydrabolt de 8'.
- b.) Luego realizar los Slots, para ello realizamos desquinces al tope de la labor ensanchándola a 8x4 para luego sostener y realizar la perforación del Slot.
- c.) Se realizan refugios cada 15 metros, que servirán para que el operador al realizar la limpieza del mineral roto se refugie.
- d.) Terminados los trabajos de preparación se procede a estandarizar la labor y entregársela al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros de producción.
- e.) Se realizaran taladros de manera radial en positivo hasta una altura de 12 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la

labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

**Tabla 6.14 Distribución de Taladros de Perforación con Simba**

DISTRIBUCION DE TALADROS			
# de taladros	L de Perforación	# de Barras	Angulo
1	3.43m	2b+0.29m	16
2	3.30m	2b+0.20m	0
3	3.43m	2b+0.29m	16
4	4.13m	2b+0.76m	37
5	5.22m	3b+0.48m	51
6	8.67m	8b+0.52m	64
7	12.78m	8b+0.52m	70
8	12.29m	8b+0.19m	78
9	12.03m	8b+0.02m	86
10	12.03m	8b+0.02m	86
11	12.29m	8b+0.19m	78
12	12.78m	8b+0.52m	70
13	8.67m	8b+0.52m	64

14	5.22m	3b+0.48m	51
15	4.13m	2b+076m	37
16	3.43m	2b+0.29m	16
17	3.30m	2b+0.20m	0
18	3.43m	2b+0.29m	16

### 6.2.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1282S- Block 8948 INT

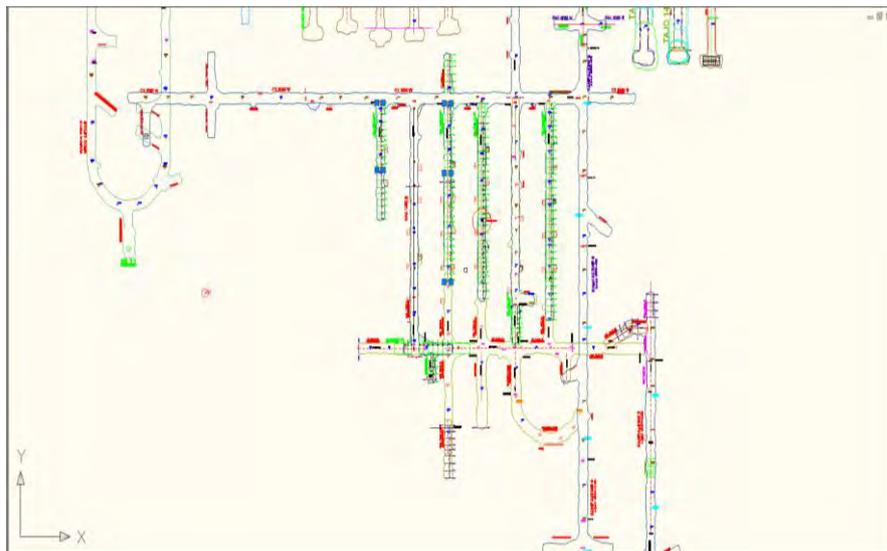
Tabla 6.15 Leyes del Tajo 1282S

<b>TAJO 1282S INT</b>
-----------------------

**Método:**

**SLS.      Block:      8948**

<b>Labor</b>	<b>Ag Oz/TM</b>	<b>Pb %</b>	<b>Zn %</b>	<b>Cu %</b>	<b>Fe %</b>	<b>Bi %</b>	<b>As %</b>	<b>Au gr/TM</b>
TAJO 1282S INT	0.25	0.05	0.02	1.15	9.90	0.01	0.37	0.30
	0.20	0.04	0.01	0.95	9.94	0.00	0.27	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30



**Figura 6.11 Tajo 1282S**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 100 metros que es el metraje correspondiente del tajo se realiza a sección de 4x4 con sostenimiento a sección completa con 2" de Shotcrete y pernos Hydrabolt de 8'.
- b.) Luego realizar los Slots, para ello realizamos desquinces al tope de la labor ensanchándola a 8x4 para luego sostener y realizar la perforación del Slot.
- c.) Se realizan refugios cada 15 metros, que servirán para que el operador al realizar la limpieza del mineral roto se refugie.
- d.) Terminados los trabajos de preparación se procede a estandarizar la labor y entregársela al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros de producción.
- e.) Se realizaran taladros de manera radial en positivo hasta una altura de 12 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de

taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

f.) En esta labor se presenta un frente con problemas en la perforación por ello los taladros de arrastre se tapaban constantemente y se presentó al final un piso muy irregular, a lo que se realizaron desquiches secundarios en el piso y luego su nivelación con el tractor para conseguir un piso firme y nivelado, esto evitara que hayan desviaciones en los taladros de producción.

**Tabla 6.16 Distribución de Taladros de Perforación con Simba**

<b>DISTRIBUCION DE TALADROS</b>			
<b># de taladros</b>	<b>L de Perforación</b>	<b># de Barras</b>	<b>Angulo</b>
1	3.43m	2b+0.29m	16
2	3.30m	2b+0.20m	0
3	3.43m	2b+0.29m	16
4	4.13m	2b+0.76m	37
5	5.22m	3b+0.48m	51
6	8.67m	8b+0.52m	64
7	12.78m	8b+0.52m	70
8	12.29m	8b+0.19m	78
9	12.03m	8b+0.02m	86
10	12.03m	8b+0.02m	86
11	12.29m	8b+0.19m	78

12	12.78m	8b+0.52m	70
13	8.67m	8b+0.52m	64
14	5.22m	3b+0.48m	51
15	4.13m	2b+0.76m	37
16	3.43m	2b+0.29m	16
17	3.30m	2b+0.20m	0
18	3.43m	2b+0.29m	16

### 6.2.3 Mina Marcapunta Norte TJ 1302S- Block 8948 SUP

Tabla 6.17 Leyes del Tajo 1302S

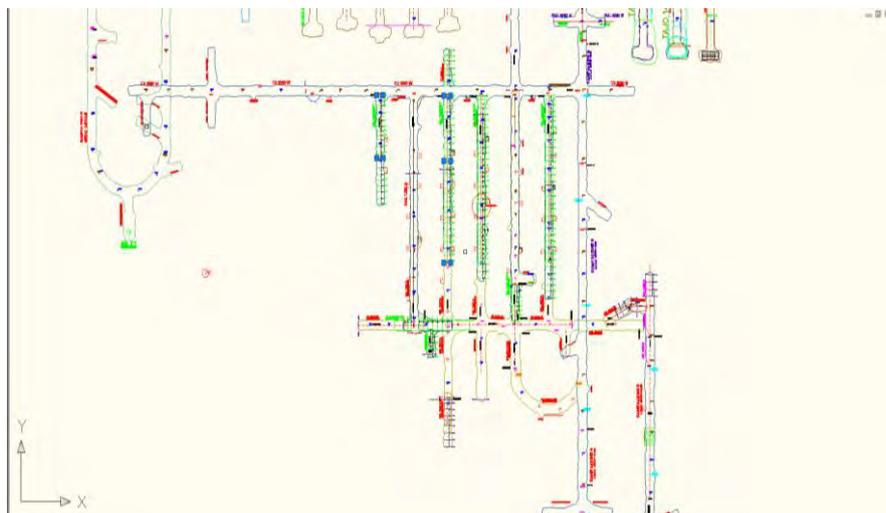
#### TAJO 1302S SUP

Método:

Block: 8948

SLS.

Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 1302S SUP	0.25	0.05	0.02	1.15	9.90	0.01	0.37	0.30
	0.20	0.04	0.01	0.95	9.94	0.00	0.27	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30



**Figura 6.12 Tajo 1302S**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 100 metros que es el metraje correspondiente del tajo se realiza a sección de 4x4 con sostenimiento a sección completa con 2" de Shotcrete y pernos Hydrabolt de 8'.
- b.) Luego realizar los Slots, para ello realizamos desquinces al tope de la labor ensanchándola a 8x4 para luego sostener y realizar la perforación del Slot.
- c.) Se realizan refugios cada 15 metros, que servirán para que el operador al realizar la limpieza del mineral roto se refugie.
- d.) Terminados los trabajos de preparación se procede a estandarizar la labor y entregársela al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros de producción.
- e.) Se realizaran taladros de manera radial en positivo y negativo hasta de 12 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado

por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

f.) En esta labor se presenta un frente con problemas en la perforación por ello los taladros de arrastre se tapaban constantemente y se presentó al final un piso muy irregular, a lo que se realizaron desquinces secundarios en el piso y luego su nivelación con el tractor para conseguir un piso firme y nivelado, esto evitara que hayan desviaciones en los taladros de producción.

**Tabla 6.18 Distribución de Taladros de Perforación con Simba**

DISTRIBUCION DE TALADROS			
# de taladros	L de Perforación	# de Barras	Angulo
1	3.43m	2b+0.29m	16
2	3.30m	2b+0.20m	0
3	3.43m	2b+0.29m	16
4	4.13m	2b+0.76m	37
5	5.22m	3b+0.48m	51
6	8.67m	8b+0.52m	64
7	12.78m	8b+0.52m	70
8	12.29m	8b+0.19m	78
9	12.03m	8b+0.02m	86
10	12.03m	8b+0.02m	86
11	12.29m	8b+0.19m	78
12	12.78m	8b+0.52m	70

13	8.67m	8b+0.52m	64
14	5.22m	3b+0.48m	51
15	4.13m	2b+0.76m	37
16	3.43m	2b+0.29m	16
17	3.30m	2b+0.20m	0
18	3.43m	2b+0.29m	16

# de taladros	L de Perforación	# de Barras	Angulo
19	3.65m	2b+0.43m	25
20	3.31m	2b+0.21m	5
21	3.43m	2b+0.29m	16
22	4.15m	2b+0.77m	37
23	6.45m	4b+0.30m	51
24	9.62m	6b+0.41m	62
25	12.89m	8b+0.59m	69
26	12.33m	8b+0.22m	77
27	12.04m	8b+0.03m	85
28	12.04m	8b+0.03m	85
29	12.33m	8b+0.22m	77
30	12.89m	8b+0.59m	69
31	9.62m	6b+0.41m	62
32	6.45m	4b+0.30m	51
33	4.15m	2b+0.77m	37

34	3.43m	2b+0.29m	16
35	3.31m	2b+0.21m	5
36	3.65m	2b+0.43m	25

#### 6.2.4 Mina Marcapunta Norte TJ 1282S- Block 8948 SUP

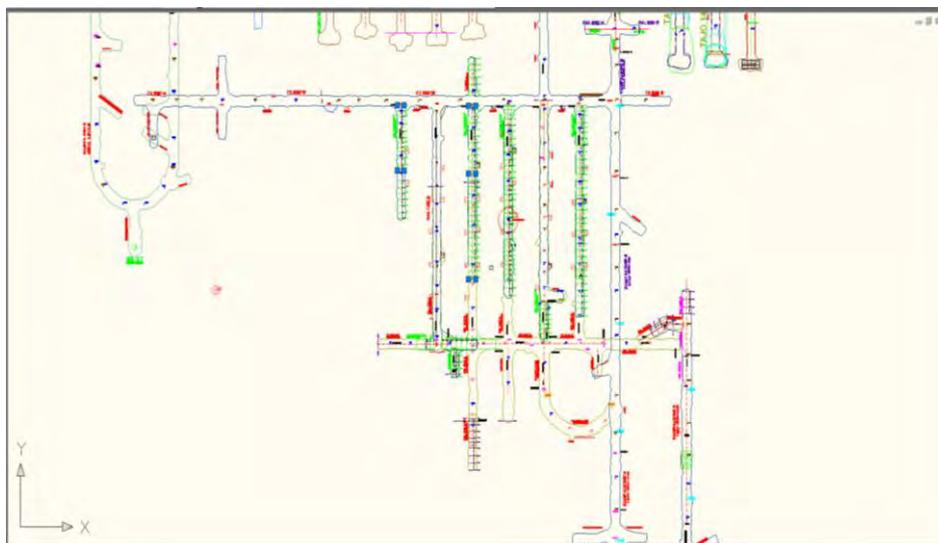
Tabla 6.19 Leyes del Tajo 1282S

<b>TAJO 1282S SUP</b>
-----------------------

**Método:**

**SLS. Block: 8948**

Labor	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
TAJO 1282S SUP	0.25	0.05	0.02	1.15	9.90	0.01	0.37	0.30
	0.20	0.04	0.01	0.95	9.94	0.00	0.27	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30



**Figura 6.13 Tajo 1282**

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 100 metros que es el metraje correspondiente del tajo se realiza a sección de 4x4 con sostenimiento a sección completa con 2" de Shotcrete y pernos Hydrabolt de 8'.
- b.) Luego realizar los Slots, para ello realizamos desquinces al tope de la labor ensanchándola a 8x4 para luego sostener y realizar la perforación del Slot
- c.) Se realizan refugios cada 15 metros, que servirán para que el operador al realizar la limpieza del mineral roto se refugie.
- d.) Terminados los trabajos de preparación se procede a estandarizar la labor y entregársela al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros de producción.
- e.) Se realizaran taladros de manera radial en positivo y negativo hasta de 12 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación

de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

f.) En esta labor se presenta un frente con problemas en la perforación por ello los taladros de arrastre se tapaban constantemente y se presentó al final un piso muy irregular, a lo que se realizaron desquiches secundarios en el piso y luego su nivelación con el tractor para conseguir un piso firme y nivelado, esto evitara que hayan desviaciones en los taladros de producción.

**Tabla 6.20 Distribución de Taladros de Perforación con Simba**

DISTRIBUCION DE TALADROS			
# de taladros	L de Perforación	# de Barras	Angulo
1	3.43m	2b+0.29m	16
2	3.30m	2b+0.20m	0
3	3.43m	2b+0.29m	16
4	4.13m	2b+0.76m	37
5	5.22m	3b+0.48m	51
6	8.67m	8b+0.52m	64
7	12.78m	8b+0.52m	70
8	12.29m	8b+0.19m	78
9	12.03m	8b+0.02m	86
10	12.03m	8b+0.02m	86
11	12.29m	8b+0.19m	78
12	12.78m	8b+0.52m	70
13	8.67m	8b+0.52m	64
14	5.22m	3b+0.48m	51
15	4.13m	2b+0.76m	37
16	3.43m	2b+0.29m	16
17	3.30m	2b+0.20m	0
18	3.43m	2b+0.29m	16

# de taladros	L de Perforación	# de Barras	Angulo
19	3.65m	2b+0.43m	25
20	3.31m	2b+0.21m	5
21	3.43m	2b+0.29m	16
22	4.15m	2b+0.77m	37
23	6.45m	4b+0.30m	51
24	9.62m	6b+0.41m	62
25	12.89m	8b+0.59m	69
26	12.33m	8b+0.22m	77
27	12.04m	8b+0.03m	85
28	12.04m	8b+0.03m	85
29	12.33m	8b+0.22m	77
30	12.89m	8b+0.59m	69
31	9.62m	6b+0.41m	62
32	6.45m	4b+0.30m	51
33	4.15m	2b+0.77m	37
34	3.43m	2b+0.29m	16
35	3.31m	2b+0.21m	5
36	3.65m	2b+0.43m	25

### 6.2.5 Mina Marcapunta Norte TJ 1262S- Block 8948 SUP

Tabla 6.21 Leyes del Tajo 1262S

<b>TAJO 1262S SUP</b>								
<b>Método:</b>								
<b>SLS.            Block:        8948</b>								
<b>Labor</b>	<b>Ag Oz/TM</b>	<b>Pb %</b>	<b>Zn %</b>	<b>Cu %</b>	<b>Fe %</b>	<b>Bi %</b>	<b>As %</b>	<b>Au gr/TM</b>
TAJO 1262S SUP	0.25	0.05	0.02	1.15	9.90	0.01	0.37	0.30
	0.20	0.04	0.01	0.95	9.94	0.00	0.27	0.17
	0.30	0.04	0.01	1.64	10.81	0.00	0.48	0.28
	0.30	0.06	0.02	1.15	12.28	0.00	0.32	0.19
	0.52	0.08	0.02	2.75	13.54	0.01	0.83	0.62
	0.26	0.08	0.04	1.66	10.53	0.01	0.46	0.20
	0.33	0.06	0.02	1.05	11.32	0.01	0.24	0.18
	0.67	0.06	0.08	2.79	11.99	0.01	0.86	0.44
Ley del Tajeo	0.36	0.06	0.03	1.64	11.29	0.01	0.48	0.30

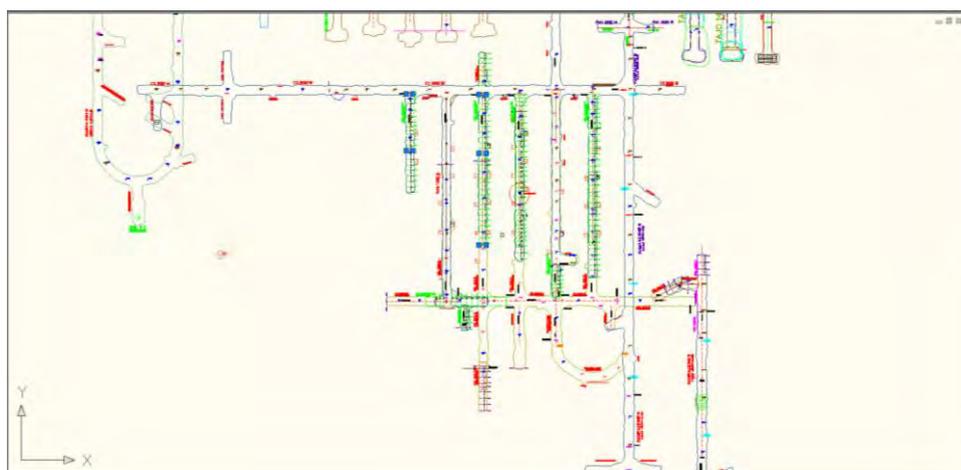


Figura 6.14 Tajo 1262S

La secuencia de preparación será la siguiente:

- a.) Los 50 metros que es el metraje correspondiente del tajo se realiza a sección de 4x4 con sostenimiento a sección completa con 2" de Shotcrete y pernos Hydrabolt de 8'.
- b.) Luego realizar los Slots, para ello realizamos desquinches al tope de la labor ensanchándola a 8x4 para luego sostener y realizar la perforación del Slot.
- c.) Se realizan refugios cada 15 metros, que servirán para que el operador al realizar la limpieza del mineral roto se refugie.
- d.) Terminados los trabajos de preparación se procede a estandarizar la labor y entregársela al área de Sub Level para que proceda a la perforación de los taladros de producción.
- e.) Se realizaran taladros de manera radial en positivo hasta una altura de 12 metros, este tajo la malla de perforación es de 1.2x1.2 fila a fila al tope de la labor se realiza el Slot que será definido como un frente de 4x4; es decir se realiza un arranque, para evitar fallas en la voladura del Slot por desviación de taladros; se realiza en dos etapas método VCR; y el carguío es realizado por la parte superior. En la perforación de dichos taladros se emplea tuberías de PVC que son utilizados para evitar que el taladro se cierre por los detritos.

**Tabla 6.22 Distribución de Taladros de Perforación con Simba**

DISTRIBUCION DE TALADROS			
# de taladros	L de Perforación	# de Barras	Angulo
1	3.43m	2b+0.29m	16
2	3.30m	2b+0.20m	0
3	3.43m	2b+0.29m	16
4	4.13m	2b+076m	37
5	5.22m	3b+0.48m	51
6	8.67m	8b+0.52m	64
7	12.78m	8b+0.52m	70
8	12.29m	8b+0.19m	78
9	12.03m	8b+0.02m	86
10	12.03m	8b+0.02m	86
11	12.29m	8b+0.19m	78
12	12.78m	8b+0.52m	70
13	8.67m	8b+0.52m	64
14	5.22m	3b+0.48m	51
15	4.13m	2b+076m	37
16	3.43m	2b+0.29m	16
17	3.30m	2b+0.20m	0
18	3.43m	2b+0.29m	16

## **CAPITULO VII**

### **EXPLOTACIÓN**

En la fecha en que labore para JRC la producción de la Mina Marcapunta Norte “El Brocal” la producción mensual era de 2500TN/gd se propuso el incremento a 4000TN/gd para ello se realizaron preparaciones constantemente. Para finales del 2012 se incrementó la producción 5000TN/gd.

Para llevar un estricto control en el manejo de leyes para los tajos se realizaban muestreo de cada fila perforado por el Simba y así definir que fila era mineral económico, que fila mineral marginal y que desmonte. Con esta información compañía en las reuniones nos hacía llegar como se debía evacuar el mineral a superficie y su acumulación en cada parte de la cancha en superficie.

**Tabla 7.1 Tonelaje Acumulados en Mina Marcapunta Norte por Metodo Sublevel STOPING**

BLOCK	LABOR	NIVEL	N° TAL / FILA	MT / FILA	RATIO DE PERFORACION	TN / FILA	TAL ACUM	SUB TOTAL MT	FILAS ACUM	TN ACUM
9246	TJ 1302N	Realce	19	82.00	5.33	437	418	1353	22	9615.32
9246	TJ 1302S	Realce	19	82.00	<u>6.50</u>	533	627	2030	33	17589.00
9246	TJ 1222 S	Realce	19	114.14	<u>6.50</u>	742	665	2996	35	25966.85
9340	TJ 1306 N	Realce	5	40.00	<u>6.50</u>	260	150	900	30	7800.00
9340	TJ 1320 N	Realce	5	40.00	<u>6.50</u>	260	125	750	25	6500.00
9340	TJ 1334 N	Realce	5	40.00	<u>6.50</u>	260	100	600	20	5200.00
9340	TJ 1348 N	Realce	5	40.00	<u>6.50</u>	260	135	810	27	7020.00
9591	TJ 1247 N	Realce	6	48.00	<u>6.50</u>	312	240	1440	40	12480.00
9157	TJ 1242 N	Realce	19	72.00	<u>5.33</u>	384	475	1350	25	9594.00
9157	TJ 1418	Superior	19	127.48	5.33	679	798	4016	42	28537.67
9157	TJ 1418	Inferior	18	113.91	5.33	607	756	3588	42	25499.89
9157	TJ 1438	Superior	19	124.78	5.33	665	798	3931	42	27933.25
9157	TJ 1438	Inferior	21	133.70	5.33	713	882	4212	42	29930.08

<b><u>SUBTOTAL</u></b>	<b><u>6112</u></b>	<b><u>6169</u></b>	<b><u>27975</u></b>	<b><u>425</u></b>	<b><u>213666.07</u></b>
------------------------	--------------------	--------------------	---------------------	-------------------	-------------------------

1) Siendo el método de Sub Level un método más de volumen y de alta mecanización llevar los controles respectivos para evitar diluciones. El control en la perforación, el Angulo de inclinación para así evitar que los taladros se crucen o halla comunicación entre ellos, la longitud de perforación para no perturbar las cajas de la labor y no provocar dilución.

2) Como se dijo estos tajos son realizados con perforación radial por ello es muy importante realizar refugios para la ubicación del operador del R1600 y pueda realizar su trabajo con seguridad. Se le daba las condiciones al operador, era obligatorio que al realizar la limpieza se debe contar con luminarias operativas 3 luminarias.

3) El personal de Sub Level es el encargado de realizar la voladura de los taladros de producción. En el reparto de guardia se coordinaba que tajos se iban a disparar y el número de filas, para ello Sub Level contaba con tres cuadrillas de cargadores; Zona Sur, Zona Centro y Zona Norte este carguío se realizaba con Anfo, como iniciador el Booster y Fulminantes Electrónicos.

4) Para realizar el chispeo el encargado de la cuadrilla en cada zona coordinaba con el capataz de cada zona el horario de disparo y la secuencia de salida del personal, teniendo como accesos principales la Rp 1091S Zona Centro; Rp 1345S Zona Sur y Rp 9774 Zona Norte. En caso de cualquier contratiempo el Jefe de Guardia coordinaba con compañía y seguridad, especificando el retraso y el tiempo estimado que afectara al horario de disparo, por ningún motivo se podía exceder los 5 minutos si en caso ocurriera ello se bloquea la zona, se da informe a Seguridad de Compañía y de la Contrata.



## 7.1.1 Mina Marcapunta Norte T.J. 1302N- Block 9246

Tabla 7.2 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stopping

**TAJO 1302 N**

Método: SLS.      Block: 9246

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1302 N	VCR	Realce	TL - Detritos	0.18	0.03	0.01	2.02	13.45	0.00	0.61	0.77
Galería 1302 N	SLOT	Realce	TL - Detritos	0.26	0.04	0.01	2.69	14.25	0.00	0.79	0.91
Galería 1302 N	SLOT	Realce	TL - Detritos	0.57	0.03	0.02	5.18	12.86	0.01	1.38	1.22
				<b>0.34</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>3.30</b>	<b>13.52</b>	<b>0.01</b>	<b>0.93</b>	<b>0.96</b>
Galería 1302 N	N° 01-F01	Realce	TL - Detritos	0.28	0.03	0.01	1.66	11.21	0.00	0.42	0.75
Galería 1302 N	N° 02-F01	Realce	TL - Detritos	0.22	0.03	0.00	1.22	10.27	0.00	0.34	0.64
Galería 1302 N	N° 01-F01	Realce	TL - Detritos	0.36	0.02	0.01	1.99	12.06	0.01	0.70	0.87
Galería 1302 N	N° 02-F01	Realce	TL - Detritos	0.50	0.02	0.01	2.68	12.11	0.01	0.65	1.10
Galería 1302 N	N° 01-F02	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.69	10.44	0.00	0.65	0.88
Galería 1302 N	N° 02-F02	Realce	TL - Detritos	0.25	0.03	0.01	1.69	10.96	0.00	0.65	0.93
Galería 1302 N	N° 01-F03	Realce	TL - Detritos	0.30	0.03	0.02	1.74	12.57	0.00	0.40	0.72
Galería 1302 N	N° 02-F03	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.60	12.33	0.00	0.37	0.82
Galería 1302 N	N° 01-F04	Realce	TL - Detritos	0.19	0.03	0.01	1.21	12.33	0.01	0.29	0.69
Galería 1302 N	N° 02-F04	Realce	TL - Detritos	0.26	0.03	0.01	1.59	12.38	0.01	0.35	0.67
Galería 1302 N	N° 01-F05	Realce	TL - Detritos	0.26	0.03	0.01	1.33	14.48	0.01	0.35	0.75
Galería 1302 N	N° 02-F05	Realce	TL - Detritos	0.23	0.04	0.02	1.22	12.07	0.01	0.29	0.61
Galería 1302 N	N° 01-F06	Realce	TL - Detritos	0.19	0.04	0.02	1.18	13.04	0.01	0.27	0.69
Galería 1302 N	N° 02-F06	Realce	TL - Detritos	0.16	0.04	0.01	1.09	11.31	0.01	0.27	0.55
Galería 1302 N	N° 01-F07	Realce	TL - Detritos	0.18	0.03	0.03	0.72	7.09	0.01	0.22	0.21
Galería 1302 N	N° 02-F07	Realce	TL - Detritos	0.25	0.03	0.02	1.24	11.59	0.01	0.39	0.66
Galería 1302 N	N° 01-F07	Realce	TL - Detritos	0.26	0.04	0.02	1.32	10.44	0.01	0.41	0.54
Galería 1302 N	N° 02-F07	Realce	TL - Detritos	0.26	0.03	0.01	1.65	12.48	0.01	0.52	0.58
				<b>0.26</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>1.49</b>	<b>11.62</b>	<b>0.01</b>	<b>0.42</b>	<b>0.70</b>
Galería 1302 N	N° 01-F08	Realce	TL - Detritos	0.35	0.03	0.01	2.19	10.82	0.01	0.71	0.48
Galería 1302 N	N° 02-F08	Realce	TL - Detritos	0.32	0.03	0.01	1.93	11.42	0.01	0.63	0.54
Galería 1302 N	N° 01-F09	Realce	TL - Detritos	0.33	0.03	0.01	1.65	11.85	0.01	0.48	0.47
Galería 1302 N	N° 02-F09	Realce	TL - Detritos	0.34	0.02	0.01	1.75	10.70	0.01	0.56	1.16
Galería 1302 N	N° 01-F10	Realce	TL - Detritos	0.42	0.03	0.01	3.00	6.45	0.00	0.91	0.54

Galería 1302 N	N° 02-F10	Realce	TL - Detritos	0.49	0.03	0.01	3.40	8.16	0.00	1.05	0.50
Galería 1302 N	N° 01-F11	Realce	TL - Detritos	0.23	0.04	0.01	1.32	9.54	0.00	0.39	0.43
Galería 1302 N	N° 02-F11	Realce	TL - Detritos	0.26	0.05	0.01	1.50	9.94	0.00	0.44	0.44
Galería 1302 N	N° 01-F12	Realce	TL - Detritos	0.41	0.07	0.01	1.83	13.23	0.01	0.55	0.78
Galería 1302 N	N° 02-F12	Realce	TL - Detritos	0.28	0.09	0.01	1.42	10.09	0.00	0.40	0.63
Galería 1302 N	N° 01-F13	Realce	TL - Detritos	0.32	0.12	0.01	1.63	11.53	0.01	0.47	0.54
Galería 1302 N	N° 01-F13	Realce	TL - Detritos	0.33	0.02	0.01	2.16	9.34	0.00	0.63	0.81
Galería 1302 N	N° 02-F13	Realce	TL - Detritos	0.27	0.02	0.01	1.79	9.16	0.00	0.55	0.46
Galería 1302 N	N° 01-F14	Realce	TL - Detritos	0.31	0.03	0.02	2.08	9.76	0.00	0.56	0.45
Galería 1302 N	N° 02-F14	Realce	TL - Detritos	0.27	0.03	0.01	1.84	9.35	0.01	0.49	0.51
Galería 1302 N	N° 01-F15	Realce	TL - Detritos	0.32	0.03	0.01	2.69	13.82	0.01	0.82	0.93
Galería 1302 N	N° 02-F15	Realce	TL - Detritos	0.33	0.02	0.01	1.60	9.96	0.00	0.47	0.48
Galería 1302 N	N° 01-F16	Realce	TL - Detritos	0.29	0.02	0.01	1.08	9.74	0.01	0.31	0.65
Galería 1302 N	N° 02-F16	Realce	TL - Detritos	0.17	0.02	0.01	0.86	10.34	0.01	0.21	0.74
Galería 1302 N	N° 01-F17	Realce	TL - Detritos	0.33	0.02	0.03	2.02	8.50	0.01	0.57	1.25
Galería 1302 N	N° 02-F17	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.45	7.12	0.01	0.44	0.83
Galería 1302 N	N° 01-F18	Realce	TL - Detritos	0.73	0.02	0.03	3.36	8.10	0.01	0.94	1.62
Galería 1302 N	N° 02-F18	Realce	TL - Detritos	0.30	0.02	0.02	1.42	6.30	0.01	0.41	0.72
Galería 1302 N	N° 01-F19	Realce	TL - Detritos	0.19	0.05	0.01	0.71	8.42	0.01	0.16	0.68
Galería 1302 N	N° 02-F19	Realce	TL - Detritos	0.21	0.02	0.01	1.34	7.73	0.01	0.41	0.97
Galería 1302 N	N° 01-F20	Realce	TL - Detritos	0.23	0.02	0.01	1.43	7.65	0.01	0.38	0.92
Galería 1302 N	N° 02-F20	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.94	7.78	0.01	0.42	1.52
Galería 1302 N	N° 01-F21	Realce	TL - Detritos	0.34	0.02	0.01	2.12	7.00	0.01	0.70	0.61
Galería 1302 N	N° 01-F21	Realce	TL - Detritos	0.16	0.02	0.01	1.93	13.81	0.01	0.63	0.70
Galería 1302 N	N° 02-F21	Realce	TL - Detritos	0.26	0.02	0.01	1.88	7.49	0.01	0.62	0.52
Galería 1302 N	N° 01-F22	Realce	TL - Detritos	0.35	0.02	0.01	2.88	10.98	0.01	0.90	0.81
Galería 1302 N	N° 01-F22	Realce	TL - Detritos	0.62	0.04	0.02	2.72	13.86	0.01	0.90	0.81
Galería 1302 N	N° 02-F22	Realce	TL - Detritos	0.03	0.02	0.01	1.29	7.93	0.00	0.38	0.52
Galería 1302 N	N° 02-F22	Realce	TL - Detritos	0.33	0.05	0.01	2.58	9.73	0.00	0.77	0.64
Galería 1302 N	N° 01-F23	Realce	TL - Detritos	0.14	0.06	0.01	1.05	8.07	0.00	0.34	0.51
Galería 1302 N	N° 02-F23	Realce	TL - Detritos	0.14	0.03	0.01	1.02	6.69	0.00	0.32	0.62
Galería 1302 N	N° 01-F24	Realce	TL - Detritos	0.19	0.04	0.01	1.44	12.58	0.00	0.43	0.70
Galería 1302 N	N° 02-F24	Realce	TL - Detritos	0.15	0.04	0.01	1.13	11.42	0.00	0.34	0.62
Galería 1302 N	N° 01-F25	Realce	TL - Detritos	0.37	0.04	0.01	1.36	11.14	0.01	0.33	0.60

Galería 1302 N	N° 02-F25	Realce	TL - Detritos	0.17	0.04	0.01	0.80	17.65	0.01	0.19	0.78
				<b>0.30</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>1.79</b>	<b>9.88</b>	<b>0.01</b>	<b>0.53</b>	<b>0.71</b>
Galería 1302 N	N° 01-F26	Realce	TL - Detritos	0.06	0.06	0.01	0.66	9.39	0.01	0.13	0.43
Galería 1302 N	N° 02-F26	Realce	TL - Detritos	0.07	0.03	0.00	0.86	10.92	0.01	0.25	0.56
Galería 1302 N	N° 01-F27	Realce	TL - Detritos	0.16	0.03	0.01	0.63	9.68	0.01	0.11	0.58
Galería 1302 N	N° 02-F27	Realce	TL - Detritos	0.08	0.03	0.01	0.45	7.35	0.01	0.07	0.54
Galería 1302 N	N° 01-F27	Realce	TL - Detritos	0.15	0.03	0.01	0.72	5.98	0.00	0.20	0.64
Galería 1302 N	N° 02-F27	Realce	TL - Detritos	0.16	0.04	0.00	0.96	6.92	0.00	0.23	0.52
Galería 1302 N	N° 01-F28	Realce	TL - Detritos	0.16	0.03	0.01	1.15	8.25	0.01	0.19	0.90
Galería 1302 N	N° 02-F28	Realce	TL - Detritos	0.11	0.02	0.01	0.68	4.11	0.00	0.16	0.41
				<b>0.12</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>0.76</b>	<b>7.82</b>	<b>0.01</b>	<b>0.17</b>	<b>0.57</b>
Galería 1302 N	N° 01-F28	Realce	TL - Detritos	0.30	0.03	0.01	1.91	13.60	0.01	0.63	1.30
Galería 1302 N	N° 02-F28	Realce	TL - Detritos	0.30	0.02	0.01	1.63	11.55	0.01	0.51	1.21
Galería 1302 N	N° 01-F29	Realce	TL - Detritos	0.27	0.03	0.01	1.60	10.03	0.01	0.49	0.93
Galería 1302 N	N° 02-F29	Realce	TL - Detritos	0.33	0.03	0.01	1.70	11.04	0.01	0.56	0.93
Galería 1302 N	N° 01-F30										
Galería 1302 N	N° 02-F30										
Galería 1302 N	N° 01-F31										
Galería 1302 N	N° 02-F31	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.28	12.07	0.01	0.35	0.73
Galería 1302 N	N° 01-F32	Realce	TL - Detritos	0.35	0.03	0.01	1.87	10.45	0.01	0.57	0.70
Galería 1302 N	N° 02-F32	Realce	TL - Detritos	0.14	0.01	0.01	1.16	10.69	0.01	0.31	0.56
Galería 1302 N	N° 01-F33	Realce	TL - Detritos	0.48	0.02	0.01	2.41	9.42	0.01	0.75	0.63
Galería 1302 N	N° 02-F33	Realce	TL - Detritos	0.68	0.02	0.01	2.87	9.29	0.01	0.88	1.02
Galería 1302 N	N° 01-F34	Realce	TL - Detritos	0.30	0.02	0.01	0.96	13.23	0.01	0.28	0.30
Galería 1302 N	N° 02-F34	Realce	TL - Detritos	0.29	0.03	0.02	1.18	13.25	0.01	0.32	0.31
Galería 1302 N	N° 01-F35	Realce	TL - Detritos	0.19	0.03	0.01	0.93	10.32	0.00	0.30	0.24
Galería 1302 N	N° 02-F35	Realce	TL - Detritos	0.32	0.03	0.01	2.15	10.64	0.00	0.70	0.50
Galería 1302 N	N° 01-F36	Realce	TL - Detritos	0.11	0.03	0.00	0.61	9.82	0.01	0.16	0.22
Galería 1302 N	N° 02-F36	Realce	TL - Detritos	0.15	0.03	0.00	0.51	11.37	0.00	0.12	0.21
Galería 1302 N	N° 01-F37	Realce	TL - Detritos	0.11	0.02	0.01	0.61	17.61	0.01	0.17	0.31
Galería 1302 N	N° 02-F37	Realce	TL - Detritos	0.30	0.02	0.01	1.94	14.86	0.01	0.63	0.53
Galería 1302 N	N° 01-F38	Realce	TL - Detritos	0.22	0.02	0.01	1.26	14.26	0.01	0.40	0.54
Galería 1302 N	N° 02-F38	Realce	TL - Detritos	0.19	0.03	0.01	1.40	11.64	0.01	0.39	0.46
Galería 1302 N	N° 01-F39	Realce	TL - Detritos	0.15	0.04	0.01	1.14	12.13	0.01	0.35	0.29
Galería 1302 N	N° 02-F39	Realce	TL - Detritos	0.15	0.02	0.01	0.88	14.66	0.01	0.29	0.42

Galería 1302 N	N° 01-F40	Realce	TL - Detritos	0.22	0.02	0.01	1.22	14.90	0.01	0.36	0.56
Galería 1302 N	N° 02-F40	Realce	TL - Detritos	0.21	0.02	0.01	1.15	16.21	0.02	0.33	0.55
				<b>0.26</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>1.41</b>	<b>12.31</b>	<b>0.01</b>	<b>0.43</b>	<b>0.58</b>
Galería 1302 N	N° 01-F41	Realce	TL - Detritos	0.15	0.03	0.01	0.93	15.05	0.02	0.24	0.39
Galería 1302 N	N° 02-F41	Realce	TL - Detritos	0.15	0.02	0.01	0.99	15.23	0.01	0.28	0.42
Galería 1302 N	N° 01-F42	Realce	TL - Detritos	0.16	0.02	0.01	0.89	16.47	0.01	0.25	0.46
Galería 1302 N	N° 02-F42	Realce	TL - Detritos	0.18	0.02	0.01	0.98	16.01	0.02	0.27	0.41
				<b>0.16</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.95</b>	<b>15.69</b>	<b>0.02</b>	<b>0.26</b>	<b>0.42</b>
Galería 1302 N	N° 01-F43	Realce	TL - Detritos	0.23	0.03	0.01	1.04	17.07	0.01	0.31	0.79
Galería 1302 N	N° 02-F43	Realce	TL - Detritos	0.30	0.04	0.01	1.51	16.56	0.01	0.42	1.03
Galería 1302 N	N° 01-F44	Realce	TL - Detritos	0.29	0.01	0.01	1.52	19.15	0.00	0.43	0.74
Galería 1302 N	N° 02-F44	Realce	TL - Detritos								
				<b>0.27</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>1.36</b>	<b>17.59</b>	<b>0.01</b>	<b>0.39</b>	<b>0.85</b>

<b>Ley del Tajeo</b>	<b>0.26</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>1.68</b>	<b>12.12</b>	<b>0.01</b>	<b>0.48</b>	<b>0.73</b>
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

### 7.1.2 Mina Marcapunta Norte TJ. 1302S- Block 9246

**Tabla 7.3 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping**

#### TAJO 1302S

Método:

SLS. Block: 9246

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1302 S	Slot	Realce	TL - Detritos	0.08	0.02	0.04	0.15	7.08	0.00	0.04	0.06
Galería 1302 S	N° 01- F01	Realce	TL - Detritos	0.05	0.02	0.02	0.11	6.27	0.00	0.03	0.05
Galería 1302 S	N° 02- F01	Realce	TL - Detritos	0.05	0.02	0.01	0.13	8.81	0.00	0.04	0.06
				<b>0.06</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.13</b>	<b>7.39</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>	<b>0.06</b>
Galería 1302 S	N° 01- F02	Realce	TL - Detritos	0.41	0.04	0.13	1.06	21.80	0.01	0.34	0.35
Galería 1302 S	N° 02- F02	Realce	TL - Detritos	0.32	0.03	0.06	0.94	17.90	0.00	0.30	0.33
Galería 1302 S	N° 01- F03										
Galería 1302 S	N° 02- F03										
Galería 1302 S	N° 01- F04	Realce	TL - Detritos	0.30	0.05	0.37	1.01	13.81	0.00	0.30	0.24
Galería 1302 S	N° 02- F04	Realce	TL - Detritos	0.19	0.03	0.16	0.62	17.73	0.00	0.17	0.16
Galería 1302 S	N° 01- F05	Realce	TL - Detritos	0.27	0.02	0.04	0.73	18.56	0.00	0.24	0.20
Galería 1302 S	N° 02- F05	Realce	TL - Detritos	0.22	0.03	0.01	0.73	16.18	0.00	0.23	0.20

Galería 1302 S	N° 01- F06	Realce	TL - Detritos	0.24	0.03	0.05	1.08	20.32	0.01	0.32	0.23
Galería 1302 S	N° 02- F06	Realce	TL - Detritos	0.18	0.03	0.04	0.80	19.15	0.00	0.21	0.23
Galería 1302 S	N° 01- F07	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.04	1.62	19.24	0.00	0.47	0.22
Galería 1302 S	N° 02- F07	Realce	TL - Detritos	0.14	0.01	0.03	0.79	16.71	0.00	0.22	0.19
Galería 1302 S	N° 01- F08	Realce	TL - Detritos	0.17	0.02	0.01	0.69	16.24	0.00	0.20	0.26
Galería 1302 S	N° 02- F08	Realce	TL - Detritos	0.05	0.02	0.05	0.28	18.47	0.00	0.06	0.22
Galería 1302 S	N° 01- F08	Realce	TL - Detritos	0.30	0.02	0.01	2.26	24.78	0.01	0.65	0.60
Galería 1302 S	N° 02- F08	Realce	TL - Detritos	0.13	0.02	0.01	0.54	16.32	0.00	0.17	0.27
Galería 1302 S	N° 01- F09										
Galería 1302 S	N° 02- F09	Realce	TL - Detritos	0.10	0.02	0.02	0.29	16.57	0.00	0.09	0.18
Galería 1302 S	N° 01- F10	Realce	TL - Detritos	0.10	0.02	0.01	0.66	20.88	0.00	0.18	0.30
Galería 1302 S	N° 02- F10	Realce	TL - Detritos	0.05	0.02	0.01	0.26	13.52	0.00	0.08	0.10
Galería 1302 S	N° 01- F11	Realce	TL - Detritos	0.18	0.02	0.01	1.12	20.15	0.00	0.37	0.37
Galería 1302 S	N° 02- F11	Realce	TL - Detritos	0.18	0.03	0.01	1.66	21.88	0.01	0.54	0.41
				<b>0.20</b>	<b>0.02</b>	<b>0.06</b>	<b>0.90</b>	<b>18.43</b>	<b>0.00</b>	<b>0.27</b>	<b>0.26</b>
Galería 1302 S	N° 01- F12	Realce	TL - Detritos	0.10	0.02	0.01	0.46	18.85	0.00	0.15	0.29
Galería 1302 S	N° 02- F12	Realce	TL - Detritos	0.10	0.02	0.01	0.60	18.12	0.01	0.19	0.23
Galería 1302 S	N° 01- F13	Realce	TL - Detritos	0.21	0.04	0.01	0.74	19.09	0.00	0.23	0.32
Galería 1302 S	N° 02- F13	Realce	TL - Detritos	0.09	0.04	0.01	0.25	13.26	0.00	0.07	0.12
Galería 1302 S	N° 01- F14	Realce	TL - Detritos	0.46	0.05	0.01	1.79	24.12	0.01	0.58	0.42
Galería 1302 S	N° 02- F14	Realce	TL - Detritos	0.36	0.07	0.01	1.61	16.27	0.01	0.40	0.44
Galería 1302 S	N° 01- F15	Realce									
Galería 1302 S	N° 02- F15	Realce									
Galería 1302 S	N° 01- F16	Realce									
Galería 1302 S	N° 02- F16	Realce	TL - Detritos	0.26	0.02	0.01	1.57	18.23	0.00	0.50	0.79
				<b>0.23</b>	<b>0.04</b>	<b>0.01</b>	<b>1.00</b>	<b>18.28</b>	<b>0.00</b>	<b>0.30</b>	<b>0.37</b>
Galería 1302 S	N° 01- F17	Realce	TL - Detritos	0.10	0.02	0.01	0.44	20.74	0.00	0.12	0.63
Galería 1302 S	N° 02- F17	Realce	TL - Detritos	0.21	0.02	0.01	0.54	12.74	0.00	0.18	0.18
Galería 1302 S	N° 01- F18	Realce	TL - Detritos	0.15	0.01	0.01	0.43	15.77	0.00	0.14	0.35
Galería 1302 S	N° 02- F18	Realce	TL - Detritos	0.19	0.01	0.01	0.88	24.61	0.00	0.28	0.45
				<b>0.16</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.57</b>	<b>18.47</b>	<b>0.00</b>	<b>0.18</b>	<b>0.40</b>
Galería 1302 S	N° 01- F19	Realce	TL - Detritos	0.28	0.01	0.01	1.60	23.69	0.01	0.50	0.61

Galería 1302 S	N° 02- F19	Realce	TL - Detritos	0.29	0.02	0.01	1.31	23.74	0.00	0.42	0.47
Galería 1302 S	N° 01- F20	Realce	TL - Detritos	0.30	0.01	0.01	1.89	28.40	0.00	0.57	0.85
Galería 1302 S	N° 02- F20	Realce	TL - Detritos	0.32	0.01	0.01	1.91	25.48	0.00	0.63	0.98
Galería 1302 S	N° 01- F21	Realce									
Galería 1302 S	N° 02- F21	Realce	TL - Detritos	0.27	0.01	0.01	2.39	21.14	0.00	0.78	1.06
				<b>0.29</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>1.82</b>	<b>24.49</b>	<b>0.00</b>	<b>0.58</b>	<b>0.79</b>
Galería 1302 S	N° 01- F22	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 02- F22	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 01- F23	Realce	TL - Detritos	0.08	0.01	0.01	0.42	20.61	0.00	0.12	0.40
Galería 1302 S	N° 02- F23	Realce	TL - Detritos	0.15	0.02	0.01	0.65	23.04	0.01	0.20	0.48
Galería 1302 S	N° 01- F24	Realce	TL - Detritos	0.16	0.01	0.01	1.04	18.73	0.00	0.33	0.53
Galería 1302 S	N° 02- F24	Realce	TL - Detritos	0.22	0.02	0.02	0.98	22.83	0.00	0.30	0.66
Galería 1302 S	N° 01- F25	Realce	TL - Detritos	0.13	0.02	0.01	0.38	28.35	0.00	0.12	0.48
Galería 1302 S	N° 02- F25	Realce	TL - Detritos	0.26	0.02	0.09	0.80	24.90	0.00	0.25	0.61
Galería 1302 S	N° 01- F26	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.02	1.39	29.74	0.01	0.44	0.79
Galería 1302 S	N° 02- F26	Realce	TL - Detritos	0.24	0.01	0.02	1.26	25.29	0.01	0.40	0.75
Galería 1302 S	N° 01- F27	Realce	TL - Detritos	0.42	0.03	0.01	1.56	21.40	0.01	0.50	0.91
Galería 1302 S	N° 02- F27	Realce	TL - Detritos	0.25	0.02	0.02	1.15	20.86	0.01	0.37	0.70
Galería 1302 S	N° 01- F28	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 02- F28	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 01- F29	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 02- F29	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 01- F30	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 02- F30	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 01- F31	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 02- F31	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 01- F32	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 02- F32	Realce	TL - Detritos								
Galería 1302 S	N° 01- F33	Realce	TL - Detritos	0.14	0.01	0.01	0.96	14.47	0.00	0.30	0.24
Galería 1302 S	N° 02- F33	Realce	TL - Detritos								
				<b>0.21</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.96</b>	<b>22.75</b>	<b>0.00</b>	<b>0.30</b>	<b>0.59</b>

<b>Ley del Tajeo</b>	<b>0.19</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.90</b>	<b>18.30</b>	<b>0.00</b>	<b>0.28</b>	<b>0.41</b>
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

## 7.1.3 Mina Marcapunta Norte TJ. 1222 S- Block 9246

Tabla 7.4 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stopping

TAJO 1222S

Método:

SLS. Block: 9246

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1222 S	SLOT	Realce	TL - Detritos	0.05	0.02	0.01	0.18	7.09	0.00	0.06	0.03
Galería 1222 S	VCR	Realce	TL - Detritos	0.05	0.02	0.01	0.23	9.85	0.00	0.07	0.12
Galería 1222 S	N° 01- F01	Realce	TL - Detritos	0.17	0.02	0.02	0.89	11.75	0.01	0.29	0.18
Galería 1222 S	N° 02- F01	Realce	TL - Detritos	0.12	0.01	0.01	0.67	10.15	0.01	0.22	0.15
Galería 1222 S	N° 01- F02	Realce	TL - Detritos								
Galería 1222 S	N° 02- F02	Realce	TL - Detritos								
Galería 1222 S	N° 01- F03	Realce	TL - Detritos	0.24	0.02	0.24	1.05	11.29	0.01	0.31	0.24
Galería 1222 S	N° 02- F03	Realce	TL - Detritos	0.16	0.01	0.02	0.30	10.47	0.01	0.06	0.15
Galería 1222 S	N° 01- F04	Realce	TL - Detritos	0.15	0.01	0.01	0.35	13.40	0.02	0.08	0.23
Galería 1222 S	N° 02- F04	Realce	TL - Detritos	0.12	0.01	0.01	0.31	12.29	0.02	0.08	0.19
Galería 1222 S	N° 01- F05	Realce	TL - Detritos	0.14	0.01	0.04	0.51	15.02	0.02	0.15	0.32
Galería 1222 S	N° 02- F05	Realce	TL - Detritos	0.12	0.02	0.01	0.28	12.84	0.02	0.09	0.19
Galería 1222 S	N° 01- F06	Realce	TL - Detritos	0.13	0.01	0.02	0.38	10.63	0.01	0.12	0.34
Galería 1222 S	N° 02- F06	Realce	TL - Detritos	0.23	0.02	0.04	0.87	15.55	0.01	0.26	0.41
Galería 1222 S	N° 02- F07	Realce	TL - Detritos	0.17	0.02	0.02	0.33	16.98	0.01	0.09	0.52
Galería 1222 S	N° 01- F07	Realce	TL - Detritos	0.10	0.02	0.02	0.68	8.42	0.02	0.18	0.13
				<b>0.14</b>	<b>0.02</b>	<b>0.03</b>	<b>0.50</b>	<b>11.84</b>	<b>0.01</b>	<b>0.15</b>	<b>0.23</b>
Galería 1222 S	N° 01- F08	Realce	TL - Detritos	0.15	0.02	0.01	1.25	9.65	0.02	0.40	0.37
Galería 1222 S	N° 02- F08	Realce	TL - Detritos	0.15	0.01	0.01	0.54	10.59	0.02	0.18	0.32
Galería 1222 S	N° 01- F09	Realce	TL - Detritos	0.17	0.01	0.01	1.06	12.32	0.02	0.34	0.52
Galería 1222 S	N° 02- F09	Realce	TL - Detritos	0.14	0.02	0.01	0.61	13.31	0.02	0.19	0.40
Galería 1222 S	N° 01- F10	Realce	TL - Detritos	0.24	0.02	0.01	0.80	14.15	0.02	0.26	0.53
Galería 1222 S	N° 02- F10	Realce	TL - Detritos	0.22	0.02	0.01	0.89	15.70	0.02	0.29	0.69
Galería 1222 S	N° 01- F11	Realce	TL - Detritos	0.15	0.02	0.01	0.80	11.00	0.02	0.24	0.37
Galería 1222 S	N° 02- F11	Realce	TL - Detritos	0.17	0.02	0.01	0.85	15.19	0.02	0.27	0.57
Galería 1222 S	N° 01- F12	Realce	TL - Detritos	0.20	0.02	0.01	1.15	14.88	0.02	0.37	0.67
Galería 1222 S	N° 02- F12	Realce	TL - Detritos	0.15	0.02	0.01	0.62	14.49	0.02	0.19	0.52

				<b>0.17</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.86</b>	<b>13.13</b>	<b>0.02</b>	<b>0.27</b>	<b>0.49</b>
Galería 1222 S	N° 01- F13	Realce	TL - Detritos	0.19	0.02	0.01	1.24	17.64	0.03	0.39	0.54
Galería 1222 S	N° 02- F13	Realce	TL - Detritos	0.21	0.02	0.01	1.05	17.19	0.03	0.33	0.48
Galería 1222 S	N° 01- F14	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.51	13.81	0.03	0.48	0.54
Galería 1222 S	N° 02- F14	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.30	14.07	0.03	0.40	0.47
Galería 1222 S	N° 01- F15	Realce	TL - Detritos	0.29	0.04	0.01	2.24	16.29	0.01	0.74	0.82
Galería 1222 S	N° 02- F15	Realce	TL - Detritos	0.45	0.02	0.06	3.54	15.69	0.00	1.14	0.82
				<b>0.28</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>1.81</b>	<b>15.78</b>	<b>0.02</b>	<b>0.58</b>	<b>0.61</b>
Galería 1222 S-1	VCR	Realce	TL - Detritos	0.206	0.016	0.024	1.325	16.398	0.004	0.440	0.645
Galería 1222 S-1	VCR	Realce	TL - Detritos	0.167	0.016	0.033	1.321	14.219	0.004	0.425	0.615
Galería 1222 S-1	Slot	Realce	TL - Detritos	0.309	0.023	0.043	2.023	21.206	0.004	0.623	2.925
Galería 1222 S-1	Slot	Realce	TL - Detritos	0.122	0.024	0.018	0.593	16.212	0.004	0.177	0.470
Galería 1222 S-1	Slot	Realce	TL - Detritos	0.148	0.022	0.019	0.606	19.744	0.004	0.163	0.720
				<b>0.19</b>	<b>0.02</b>	<b>0.03</b>	<b>1.17</b>	<b>17.56</b>	<b>0.00</b>	<b>0.37</b>	<b>1.08</b>
Galería 1222 S-1	N° 01- F16	Realce	TL - Detritos	0.41	0.03	0.04	4.41	19.03	0.00	1.41	1.08
Galería 1222 S-1	N° 02- F16	Realce	TL - Detritos	0.26	0.03	0.08	2.21	18.21	0.00	0.72	0.84
Galería 1222 S-1	N° 02- F17	Realce	TL - Detritos	0.29	0.03	0.05	2.36	17.48	0.00	0.78	0.04
Galería 1222 S-1	N° 01- F17	Realce	TL - Detritos	0.28	0.04	0.05	2.04	15.60	0.00	0.65	0.80
Galería 1222 S-1	N° 01- F18	Realce	TL - Detritos	0.26	0.02	0.03	1.89	19.37	0.00	0.62	0.88
Galería 1222 S-1	N° 02- F18	Realce	TL - Detritos	0.37	0.03	0.07	2.15	17.02	0.00	0.70	1.02
Galería 1222 S-1	N° 01- F19	Realce	TL - Detritos	0.24	0.01	0.02	1.60	18.27	0.00	0.50	1.20
Galería 1222 S-1	N° 02- F19	Realce	TL - Detritos	0.40	0.01	0.01	2.72	18.53	0.00	0.90	1.62
Galería 1222 S-1	N° 01- F20	Realce	TL - Detritos	0.30	0.01	0.01	2.47	15.92	0.00	0.80	1.25
Galería 1222 S-1	N° 02- F20	Realce	TL - Detritos	0.41	0.01	0.02	2.85	17.34	0.00	0.93	0.77
				<b>0.32</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>2.47</b>	<b>17.68</b>	<b>0.00</b>	<b>0.80</b>	<b>0.95</b>
Galería 1222 S-1	N° 01- F21	Realce	TL - Detritos	0.37	0.02	0.01	2.40	18.12	0.00	0.76	1.27
Galería 1222 S-1	N° 02- F21	Realce	TL - Detritos	0.31	0.03	0.01	1.47	15.53	0.00	0.48	0.81
Galería 1222 S-1	N° 01- F22	Realce	TL - Detritos	0.30	0.02	0.01	1.68	10.30	0.00	0.51	1.02
Galería 1222 S-1	N° 02- F22	Realce	TL - Detritos	0.24	0.02	0.01	1.54	13.15	0.00	0.49	0.61
Galería 1222 S-1	N° 01- F23	Realce	TL - Detritos	0.37	0.02	0.01	1.98	20.15	0.00	0.63	0.54
Galería 1222 S-1	N° 02- F23	Realce	TL - Detritos	0.48	0.03	0.01	4.85	18.59	0.00	1.60	1.06
Galería 1222 S-1	N° 01- F24	Realce	TL - Detritos	0.42	0.04	0.01	3.80	15.48	0.00	1.22	0.65
Galería 1222 S-1	N° 02- F24	Realce	TL - Detritos	0.20	0.03	0.01	1.18	17.47	0.00	0.39	0.58

Galería 1222 S-1	N° 01- F25	Realce	TL - Detritos	0.32	0.02	0.01	2.86	16.61	0.00	0.92	0.81
Galería 1222 S-1	N° 02- F25	Realce	TL - Detritos	0.25	0.03	0.01	1.36	14.99	0.00	0.42	0.67
Galería 1222 S-1	N° 01- F26	Realce	TL - Detritos	0.19	0.03	0.01	1.68	19.57	0.00	0.55	0.90
Galería 1222 S-1	N° 02- F26	Realce	TL - Detritos	0.26	0.02	0.02	1.96	18.65	0.00	0.62	0.62
Galería 1222 S-1	N° 01- F27	Realce	TL - Detritos	0.24	0.04	0.01	2.06	20.16	0.01	0.67	0.79
Galería 1222 S-1	N° 02- F27	Realce	TL - Detritos	0.18	0.03	0.01	1.32	17.69	0.01	0.42	0.59
Galería 1222 S-1	N° 01- F28	Realce	TL - Detritos	0.37	0.04	0.02	3.55	16.06	0.01	1.11	0.65
Galería 1222 S-1	N° 02- F28	Realce	TL - Detritos	0.34	0.03	0.02	3.18	16.58	0.01	1.02	0.56
Galería 1222 S-1	N° 01- F29	Realce	TL - Detritos	0.22	0.03	0.02	1.56	17.16	0.01	0.50	0.61
Galería 1222 S-1	N° 02- F29	Realce	TL - Detritos	0.30	0.03	0.01	2.17	20.29	0.01	0.71	0.84
Galería 1222 S-1	N° 01- F30	Realce	TL - Detritos	0.59	0.03	0.01	3.55	13.83	0.01	1.09	0.60
Galería 1222 S-1	N° 02- F30	Realce	TL - Detritos	0.30	0.04	0.02	1.09	21.05	0.01	0.33	0.81
Galería 1222 S-1	N° 01- F31	Realce	TL - Detritos								
Galería 1222 S-1	N° 02- F31	Realce	TL - Detritos								
Galería 1222 S-1	N° 01- F32	Realce	TL - Detritos	0.33	0.05	0.02	2.20	14.56	0.00	0.69	0.76
Galería 1222 S-1	N° 02- F32	Realce	TL - Detritos	0.37	0.03	0.02	2.51	16.38	0.00	0.80	0.87
Galería 1222 S-1	N° 01- F33	Realce	TL - Detritos	0.30	0.03	0.02	2.03	19.15	0.00	0.59	0.77
Galería 1222 S-1	N° 02- F33	Realce	TL - Detritos	0.16	0.02	0.01	0.99	15.98	0.00	0.31	0.41
Galería 1222 S-1	N° 01- F34	Realce	TL - Detritos	0.29	0.03	0.02	2.27	15.79	0.00	0.75	0.69
Galería 1222 S-1	N° 02- F34	Realce	TL - Detritos	0.26	0.03	0.02	1.87	14.61	0.00	0.61	0.62
Galería 1222 S-1	N° 01- F35	Realce	TL - Detritos	0.36	0.03	0.02	2.91	15.59	0.00	0.96	0.72
				<b>0.31</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>2.22</b>	<b>16.80</b>	<b>0.00</b>	<b>0.71</b>	<b>0.73</b>

<b>Ley del Tajeo</b>	<b>0.24</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>1.51</b>	<b>15.46</b>	<b>0.01</b>	<b>0.48</b>	<b>0.68</b>
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

La explotación de este tajeo se realizó en dos etapas, se hizo un Slot al tope de la labor y a la mitad de la misma, la primera parte hablamos esencialmente de mineral marginal y la segunda mineral económico, para no realizar selectividad y no perder el tajeo procedemos a la explotación de todo el tajeo.

## 7.2 Block 9340

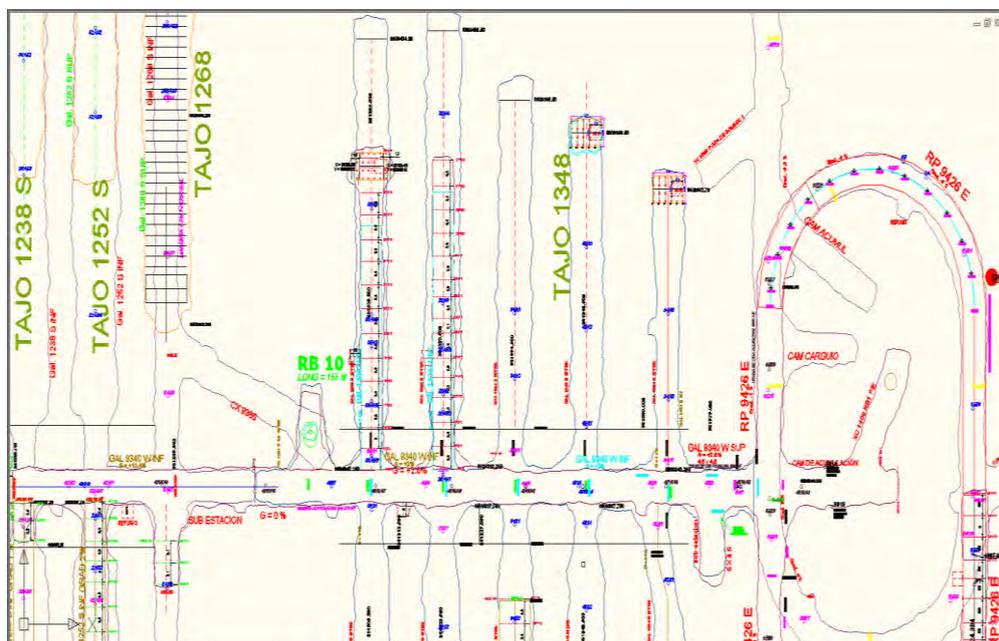


Figura 7.2 Block 9340

- 1) Para la preparación y explotación de estos tajos no es complicado incluso en el tiempo de carguío son tiempos que se pueden controlar y optimizar. En este Block se presentaron inconvenientes al realizar la voladura debido a que se perdía la altura del banqueo y quedaba mineral en el techo, para recuperar dichas alturas empleábamos al Simba original que contaba con un carrusel para el cambio de las barras y el embone de las mismas sin necesidad que el ayudante se exponga a la proyección de la caída de la roca, realizada la recuperación o adicionando taladros se procede al carguío de los mismos nivelando así el tajo.
- 2) En estos tajos las perforaciones de los taladros son en paralelo en realce a una altura de 12 metros, para una sección de 6x4 los refugios no van a ser necesarios. Se le daba las condiciones al operador, era obligatorio que al realizar la limpieza se debe contar con luminarias operativas 3 luminarias.

3) El personal de Sub Level es el encargado de realizar la voladura de los taladros de producción. En el reparto de guardia se coordinaba que tajos se iban a disparar y el número de filas, para ello Sub Level contaba con tres cuadrillas de cargadores; Zona Sur, Zona Centro y Zona Norte este carguío se realizaba con Anfo, como iniciador el Booster y Fulminantes Electrónicos.

4) Para realizar el chispeo el encargado de la cuadrilla en cada zona coordinaba con el capataz de cada zona el horario de disparo y la secuencia de salida del personal, teniendo como accesos principales la Rp 1091S Zona Centro; Rp 1345S Zona Sur y Rp 9774 Zona Norte. En caso de cualquier contratiempo el Jefe de Guardia coordinaba con compañía y seguridad, especificando el retraso y el tiempo estimado que afectara al horario de disparo, por ningún motivo se podía exceder los 5 minutos si en caso ocurriera ello se bloquea la zona, se da informe a Seguridad de Compañía y de la Contrata.

### 7.2.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1306N – Block 9340 INT

**Tabla 7.5 Leyes Muestreadas por Fila por el Metodo de Sublevel Stopping**

TAJO 1306 N

Método: SLS.      Block: 9340 Int.

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1306 N	VCR	Realce	TL - Detritos	0.60	0.06	0.05	3.08	10.92	0.01	0.41	0.23
Galería 1306 N	N° 01- Slot	Realce	TL - Detritos	0.30	0.04	0.26	2.55	8.60	0.00	0.25	0.23
Galería 1306 N	N° 02- Slot	Realce	TL - Detritos	0.26	0.05	0.03	3.86	7.72	0.00	0.10	0.18
Galería 1306 N	N° 01- F01	Realce	TL - Detritos	0.73	0.06	0.04	2.85	10.13	0.01	0.54	0.21
Galería 1306 N	N° 02- F01	Realce	TL - Detritos	0.94	0.05	0.05	3.78	10.08	0.01	0.83	0.16
Galería 1306 N	N° 01- F02	Realce	TL - Detritos	0.61	0.05	0.06	2.44	8.63	0.01	0.42	0.14
Galería 1306 N	N° 02- F02	Realce	TL - Detritos	0.74	0.05	0.15	2.57	12.92	0.01	0.51	0.23
Galería 1306 N	N° 01- F03	Realce	TL - Detritos	0.80	0.05	0.07	2.55	11.78	0.01	0.53	0.19
Galería 1306 N	N° 02- F03	Realce	TL - Detritos	1.63	0.09	0.14	7.01	11.35	0.02	2.00	0.34

Galería 1306 N	N° 01- F04	Realce	TL - Detritos	0.76	0.04	0.07	3.45	12.07	0.01	0.79	0.38
Galería 1306 N	N° 02- F04	Realce	TL - Detritos	0.86	0.06	0.05	3.38	14.84	0.01	0.67	0.31
Galería 1306 N	N° 01- F05	Realce	TL - Detritos	0.69	0.05	0.02	3.17	13.12	0.01	0.58	0.38
Galería 1306 N	N° 02- F05	Realce	TL - Detritos	0.37	0.05	0.02	2.74	7.96	0.01	0.24	0.16
Galería 1306 N	N° 01- F06	Realce	TL - Detritos	0.37	0.05	0.06	4.63	7.33	0.01	0.24	0.12
Galería 1306 N	N° 02- F06	Realce	TL - Detritos	0.53	0.06	0.03	3.76	7.58	0.01	0.43	0.13
Galería 1306 N	N° 01- F07	Realce	TL - Detritos	0.45	0.04	0.04	3.80	6.76	0.01	0.51	0.14
Galería 1306 N	N° 02- F07	Realce	TL - Detritos	0.44	0.07	0.03	3.41	8.43	0.01	0.22	0.15
Galería 1306 N	N° 01- F08	Realce	TL - Detritos	0.17	0.05	0.02	1.98	6.49	0.01	0.08	0.08
Galería 1306 N	N° 02- F08	Realce	TL - Detritos	0.32	0.05	0.02	3.72	9.18	0.01	0.16	0.16
Galería 1306 N	N° 01- F09	Realce	TL - Detritos	0.26	0.04	0.05	2.14	8.03	0.01	0.10	0.18
Galería 1306 N	N° 02- F09	Realce	TL - Detritos	0.22	0.04	0.06	1.98	6.41	0.01	0.05	0.12
Galería 1306 N	N° 01- F10	Realce	TL - Detritos	0.15	0.06	0.07	1.56	8.86	0.01	0.06	0.12
Galería 1306 N	N° 02- F10	Realce	TL - Detritos	0.46	0.06	0.08	2.92	9.00	0.01	0.27	0.29
Galería 1306 N	N° 01- F11	Realce	TL - Detritos	0.33	0.05	0.13	3.62	8.75	0.01	0.05	0.14
Galería 1306 N	N° 02- F11	Realce	TL - Detritos	0.49	0.05	0.19	6.31	8.90	0.01	1.58	0.55
Galería 1306 N	N° 01- F12	Realce	TL - Detritos	0.49	0.07	0.37	4.42	11.50	0.01	0.54	0.19
Galería 1306 N	N° 02- F12	Realce	TL - Detritos	0.30	0.05	0.24	4.31	9.75	0.01	0.41	0.13
Galería 1306 N	N° 01- F13	Realce	TL - Detritos	0.31	0.09	0.30	4.28	7.56	0.00	0.48	0.18
Galería 1306 N	N° 02- F13	Realce	TL - Detritos	0.31	0.03	0.11	4.23	6.95	0.00	0.62	2.19
Galería 1306 N	N° 01- F14	Realce	TL - Detritos	0.40	0.09	0.44	4.25	10.78	0.01	0.09	0.03
Galería 1306 N	N° 02- F14	Realce	TL - Detritos	0.30	0.07	0.32	1.47	9.60	0.01	0.06	0.03
Galería 1306 N	N° 01- F15	Realce	TL - Detritos	0.40	0.12	0.43	5.94	10.35	0.01	0.12	0.14
Galería 1306 N	N° 02- F15	Realce	TL - Detritos	0.43	0.05	0.27	4.25	9.78	0.01	0.67	0.19
Galería 1306 N	N° 01- F16	Realce	TL - Detritos	0.41	0.11	0.34	2.44	10.91	0.01	0.21	0.02
Galería 1306 N	N° 02- F16	Realce	TL - Detritos	0.41	0.06	0.24	3.08	9.33	0.01	0.44	0.03
Galería 1306 N	N° 01- F17	Realce	TL - Detritos	2.25	0.06	0.29	2.91	14.15	0.02	0.34	0.03
Galería 1306 N	N° 02- F17	Realce	TL - Detritos	1.41	0.12	0.27	5.10	11.79	0.04	1.17	0.32
Galería 1306 N	N° 01- F18	Realce	TL - Detritos	1.37	0.06	0.52	4.38	12.96	0.04	1.11	0.42
Galería 1306 N	N° 02- F18	Realce	TL - Detritos	0.76	0.06	0.33	3.28	10.54	0.04	0.29	0.07
Galería 1306 N	N° 01- F19	Realce	TL - Detritos	0.62	0.09	0.31	1.83	8.68	0.02	0.22	0.06
Galería 1306 N	N° 02- F19	Realce	TL - Detritos	1.00	0.09	0.45	2.88	10.95	0.04	0.28	0.07
				<b>0.60</b>	<b>0.06</b>	<b>0.17</b>	<b>3.47</b>	<b>9.79</b>	<b>0.01</b>	<b>0.46</b>	<b>0.23</b>

Galería 1306 N	N° 02- F20	Realce	TL - Detritos	0.40	0.06	0.26	0.93	11.53	0.03	0.06	0.04
Galería 1306 N	N° 01- F20	Realce	TL - Detritos	0.76	0.09	0.59	1.62	13.31	0.05	0.10	0.05
Galería 1306 N	N° 01- F21	Realce	TL - Detritos	0.47	0.13	0.51	2.04	8.37	0.02	0.38	0.09
Galería 1306 N	N° 02- F21	Realce	TL - Detritos	1.41	0.08	0.37	2.41	13.06	0.17	0.10	0.13
Galería 1306 N	N° 01- F22	Realce	TL - Detritos	1.03	0.33	2.93	1.75	12.69	0.08	0.07	0.04
Galería 1306 N	N° 02- F22	Realce	TL - Detritos	1.71	0.14	1.51	1.94	10.98	0.03	0.04	0.05
Galería 1306 N	N° 01- F23	Realce	TL - Detritos	0.39	0.11	0.94	1.21	7.16	0.02	0.05	0.03
Galería 1306 N	N° 02- F23	Realce	TL - Detritos	0.73	0.14	0.57	1.92	10.05	0.01	0.21	0.07
Galería 1306 N	N° 01- F24	Realce	TL - Detritos	2.11	0.11	0.40	2.08	10.57	0.14	0.13	0.02
Galería 1306 N	N° 02- F24	Realce	TL - Detritos	0.90	0.15	0.65	1.68	8.00	0.01	0.02	0.02
Galería 1306 N	N° 01- F25	Realce	TL - Detritos	0.45	0.09	0.40	1.64	9.39	0.02	0.12	0.08
Galería 1306 N	N° 02- F25	Realce	TL - Detritos	0.66	0.09	0.57	2.00	9.92	0.03	0.06	0.03
				<b>0.92</b>	<b>0.13</b>	<b>0.81</b>	<b>1.77</b>	<b>10.42</b>	<b>0.05</b>	<b>0.11</b>	<b>0.05</b>
Galería 1306 N	N° 01- F26	Realce	TL - Detritos	1.13	0.08	0.46	2.29	8.81	0.05	0.44	0.12
Galería 1306 N	N° 02- F26	Realce	TL - Detritos	1.43	0.08	0.76	2.18	10.67	0.05	0.27	0.06
Galería 1306 N	N° 01- F27	Realce	TL - Detritos	0.64	0.07	0.49	1.88	7.79	0.04	0.23	0.06
Galería 1306 N	N° 02- F27	Realce	TL - Detritos	1.47	0.05	0.78	2.51	9.55	0.09	0.52	0.11
				<b>1.17</b>	<b>0.07</b>	<b>0.62</b>	<b>2.22</b>	<b>9.20</b>	<b>0.06</b>	<b>0.36</b>	<b>0.09</b>
Galería 1306 N	N° 01- F28	Realce	TL - Detritos	1.47	0.08	1.18	0.56	9.51	0.01	0.02	0.03
Galería 1306 N	N° 02- F28	Realce	TL - Detritos	0.79	0.10	0.87	0.69	11.80	0.03	0.03	0.01
Galería 1306 N	N° 01- F29	Realce	TL - Detritos	0.21	0.07	0.93	0.12	6.10	0.00	0.02	0.03
Galería 1306 N	N° 02- F29	Realce	TL - Detritos	0.19	0.07	0.81	0.10	5.18	0.01	0.01	0.01
Galería 1306 N	N° 02- F30	Realce	TL - Detritos	0.11	0.05	0.37	0.13	3.47	0.01	0.03	0.01
Galería 1306 N	N° 01- F30	Realce	TL - Detritos	0.13	0.03	0.53	0.13	5.47	0.01	0.04	0.02
				<b>0.48</b>	<b>0.07</b>	<b>0.78</b>	<b>0.29</b>	<b>6.92</b>	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>

## 7.2.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1320N – Block 9340 INT

Tabla 7.6 Leyes Muestreadas por Fila por el Metodo de Sublevel Stopping

TAJO 1320 N

Método: SLS. Block: 9340 Int.

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/T M	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1320 N	VCR	Realce	TL - Detritos	0.32	0.04	0.03	1.52	9.93	0.04	0.31	0.17
Galería 1320 N	N° 01-F01	Realce	TL - Detritos	0.18	0.04	0.03	1.25	7.35	0.01	0.23	0.14
Galería 1320 N	N° 02-F01	Realce	TL - Detritos	0.30	0.05	0.06	1.99	8.51	0.01	0.52	0.62
Galería 1320 N	N° 01-F02	Realce	TL - Detritos	0.35	0.04	0.07	1.84	9.62	0.00	0.38	0.30
				<b>0.29</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>	<b>1.65</b>	<b>8.85</b>	<b>0.02</b>	<b>0.36</b>	<b>0.31</b>
Galería 1320 N	N° 01-F03	Realce	TL - Detritos	0.45	0.04	0.09	3.39	8.78	0.01	0.54	0.44
Galería 1320 N	N° 02-F03	Realce	TL - Detritos	0.51	0.04	0.42	3.02	12.30	0.00	0.84	0.30
Galería 1320 N	N° 01-F04	Realce	TL - Detritos	0.58	0.07	0.20	4.38	10.86	0.01	1.40	0.33
Galería 1320 N	N° 02-F04	Realce	TL - Detritos	0.38	0.05	0.13	3.20	10.04	0.00	0.94	0.24
				<b>0.48</b>	<b>0.05</b>	<b>0.21</b>	<b>3.50</b>	<b>10.49</b>	<b>0.01</b>	<b>0.93</b>	<b>0.33</b>
Galería 1320 N	N° 01-F05	Realce	TL - Detritos	0.20	0.03	0.02	1.12	9.46	0.01	0.05	0.19
Galería 1320 N	N° 02-F05	Realce	TL - Detritos	0.19	0.04	0.06	1.25	7.88	0.01	0.06	0.16
Galería 1320 N	N° 01-F06	Realce	TL - Detritos	0.20	0.04	0.03	1.15	8.02	0.02	0.01	0.17
Galería 1320 N	N° 02-F06	Realce	TL - Detritos	0.33	0.04	0.03	1.17	7.75	0.04	0.07	0.19
Galería 1320 N	N° 01-F07	Realce	TL - Detritos	0.09	0.02	0.03	0.74	5.80	0.01	0.03	0.07
Galería 1320 N	N° 02-F07	Realce	TL - Detritos	0.10	0.02	0.02	0.66	4.87	0.01	0.03	0.02
Galería 1320 N	N° 01-F08	Realce	TL - Detritos	0.12	0.03	0.01	0.89	5.77	0.01	0.03	0.09
Galería 1320 N	N° 02-F08	Realce	TL - Detritos	0.07	0.03	0.01	0.87	5.44	0.01	0.02	0.07
Galería 1320 N	N° 01-F09	Realce	TL - Detritos	0.12	0.04	0.02	1.30	8.05	0.02	0.09	0.17
Galería 1320 N	N° 02-F09	Realce	TL - Detritos	0.25	0.03	0.02	1.04	8.63	0.01	0.05	0.16
Galería 1320 N	N° 01-F10	Realce	TL - Detritos	0.12	0.05	0.02	0.98	6.33	0.01	0.05	0.12
Galería 1320 N	N° 02-F10	Realce	TL - Detritos	0.11	0.04	0.02	0.86	6.17	0.01	0.01	0.06
				<b>0.16</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>1.00</b>	<b>7.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>0.12</b>
Galería 1320 N	N° 01-F11	Realce	TL - Detritos	0.33	0.03	0.15	2.04	9.16	0.01	0.24	0.21
Galería 1320 N	N° 02-F11	Realce	TL - Detritos	0.27	0.04	0.18	2.70	10.60	0.02	0.05	0.21
Galería 1320 N	N° 01-F12	Realce	TL - Detritos	0.33	0.04	0.10	1.88	10.42	0.01	0.20	0.23
Galería 1320 N	N° 02-F12	Realce	TL - Detritos	0.32	0.04	0.12	1.83	11.05	0.01	0.10	0.15

Galería 1320 N	Nº 01-F13	Realce	TL - Detritos	0.32	0.03	0.16	2.61	8.94	0.01	0.19	0.22
Galería 1320 N	Nº 02-F13	Realce	TL - Detritos	0.38	0.05	0.51	3.62	9.49	0.01	0.10	0.15
Galería 1320 N	Nº 01-F14	Realce	TL - Detritos	0.34	0.03	0.29	3.08	9.32	0.01	0.19	0.17
Galería 1320 N	Nº 02-F14	Realce	TL - Detritos	0.22	0.03	0.21	2.59	10.62	0.01	0.09	0.14
Galería 1320 N	Nº 01-F15	Realce	TL - Detritos	0.27	0.03	0.18	2.60	9.22	0.00	0.16	0.19
Galería 1320 N	Nº 02-F15	Realce	TL - Detritos	0.22	0.03	0.17	2.41	9.50	0.00	0.07	0.12
Galería 1320 N	Nº 01-F16	Realce	TL - Detritos	0.65	0.10	0.59	6.01	9.12	0.00	0.98	0.31
Galería 1320 N	Nº 02-F16	Realce	TL - Detritos	0.28	0.08	0.32	2.20	8.28	0.01	0.11	0.13
Galería 1320 N	Nº 01-F17	Realce	TL - Detritos	0.65	0.22	2.53	3.10	8.66	0.01	0.33	0.06
Galería 1320 N	Nº 02-F17	Realce	TL - Detritos	0.42	0.20	1.71	3.70	8.33	0.01	0.59	0.08
Galería 1320 N	Nº 01-F18	Realce	TL - Detritos	0.50	0.40	2.51	2.27	8.55	0.01	0.32	0.04
Galería 1320 N	Nº 02-F18	Realce	TL - Detritos								
Galería 1320 N	Nº 01-F19	Realce	TL - Detritos	0.23	0.06	0.09	1.86	6.65	0.01	0.11	0.12
Galería 1320 N	Nº 02-F19	Realce	TL - Detritos	0.17	0.06	0.08	1.53	5.48	0.01	0.07	0.09
Galería 1320 N	Nº 01-F20	Realce	TL - Detritos	0.49	0.09	0.34	2.75	5.83	0.01	0.26	0.09
Galería 1320 N	Nº 02-F20	Realce	TL - Detritos	0.46	0.11	0.39	3.05	4.55	0.01	0.17	0.09
Galería 1320 N	Nº 01-F21	Realce	TL - Detritos	0.12	0.06	0.33	4.20	5.81	0.00	0.60	0.17
Galería 1320 N	Nº 02-F21	Realce	TL - Detritos	0.34	0.08	0.51	4.48	6.73	0.01	0.81	0.04
Galería 1320 N	Nº 01-F22	Realce	TL - Detritos	0.14	0.06	0.67	2.57	8.07	0.00	0.50	0.01
Galería 1320 N	Nº 02-F22	Realce	TL - Detritos	0.15	0.07	0.56	2.63	7.41	0.00	0.60	0.02
				<b>0.33</b>	<b>0.08</b>	<b>0.55</b>	<b>2.86</b>	<b>8.34</b>	<b>0.01</b>	<b>0.30</b>	<b>0.13</b>
Galería 1320 N	Nº 01-F23	Realce	TL - Detritos	0.17	0.05	0.44	1.64	5.03	0.00	0.25	0.07
Galería 1320 N	Nº 02-F23	Realce	TL - Detritos	0.13	0.22	1.29	1.22	9.83	0.00	0.21	0.02
Galería 1320 N	Nº 02-F24	Realce	TL - Detritos	0.13	0.36	1.64	0.56	8.58	0.00	0.10	0.02
Galería 1320 N	Nº 01-F24	Realce	TL - Detritos	0.26	0.58	1.75	0.74	13.72	0.02	0.03	0.06
Galería 1320 N	Nº 01-F25	Realce	TL - Detritos	0.24	0.63	2.93	1.46	14.50	0.01	0.01	0.04
Galería 1320 N	Nº 02-F25	Realce	TL - Detritos	0.22	0.52	2.65	2.33	12.34	0.00	0.02	0.08
				<b>0.19</b>	<b>0.39</b>	<b>1.78</b>	<b>1.32</b>	<b>10.67</b>	<b>0.01</b>	<b>0.10</b>	<b>0.04</b>

## 7.2.3 Mina Marcapunta Norte TJ 1334N – Block 9340 INT

Tabla 7.7 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stoping

## TAJO 1334 N

Método:

SLS. Block: 9340 Int.

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1334 N	N° 01-VCR	Realce	TL - Detritos	0.30	0.04	0.16	2.60	11.36	0.02	0.04	0.24
Galería 1334 N	N° 01-SLOT	Realce	TL - Detritos	0.57	0.04	0.15	2.51	10.93	0.02	0.14	0.29
Galería 1334 N	N° 02-SLOT	Realce	TL - Detritos	0.31	0.04	0.21	3.19	13.82	0.02	0.08	0.21
Galería 1334 N	N° 01-F01	Realce	TL - Detritos	0.22	0.04	0.27	2.73	10.03	0.01	0.05	0.09
Galería 1334 N	N° 02-F01	Realce	TL - Detritos	0.29	0.04	0.24	3.00	11.48	0.02	0.04	0.11
Galería 1334 N	N° 01-F02	Realce	TL - Detritos	0.45	0.07	0.05	1.65	11.70	0.02	0.21	0.23
Galería 1334 N	N° 02-F02	Realce	TL - Detritos	0.30	0.05	0.29	3.04	11.66	0.02	0.09	0.20
Galería 1334 N	N° 01-F03	Realce	TL - Detritos	0.62	0.06	0.68	3.22	7.49	0.01	0.47	0.20
Galería 1334 N	N° 02-F03	Realce	TL - Detritos	0.75	0.06	0.08	3.54	6.77	0.01	0.59	0.25
Galería 1334 N	N° 01-F04	Realce	TL - Detritos	0.48	0.05	1.79	2.58	8.25	0.01	0.17	0.18
Galería 1334 N	N° 02-F04	Realce	TL - Detritos	0.79	0.06	0.20	4.10	6.62	0.01	0.70	0.31
Galería 1334 N	N° 01-F05	Realce	TL - Detritos	0.34	0.04	0.09	2.23	8.80	0.01	0.20	0.14
Galería 1334 N	N° 02-F05	Realce	TL - Detritos	0.28	0.05	0.05	2.56	11.47	0.00	0.16	0.13
Galería 1334 N	N° 01-F06	Realce	TL - Detritos	0.39	0.04	0.06	2.00	9.34	0.02	0.22	0.18
Galería 1334 N	N° 02-F06	Realce	TL - Detritos	0.27	0.05	0.15	3.12	7.87	0.01	0.24	0.15
Galería 1334 N	N° 01-F07	Realce	TL - Detritos	0.93	0.07	0.21	4.02	8.12	0.01	0.63	0.32
Galería 1334 N	N° 02-F07	Realce	TL - Detritos	0.59	0.07	0.22	2.72	6.40	0.01	0.45	0.18
Galería 1334 N	N° 01-F08	Realce	TL - Detritos	0.55	0.06	0.33	2.74	8.20	0.01	0.33	0.28

Galería 1334 N	N° 02-F08	Realce	TL - Detritos	0.80	0.05	0.08	3.83	7.62	0.01	0.58	0.34
Galería 1334 N	N° 01-F09	Realce	TL - Detritos	0.80	0.07	0.38	2.94	8.09	0.01	0.37	0.38
Galería 1334 N	N° 01-F10	Realce	TL - Detritos	0.34	0.11	0.32	1.64	6.66	0.01	0.15	0.12
Galería 1334 N	N° 02-F10	Realce	TL - Detritos	0.41	0.08	0.24	2.32	7.51	0.01	0.22	0.20
Galería 1334 N	N° 01-F11	Realce	TL - Detritos	0.33	0.09	0.23	1.53	5.72	0.01	0.19	0.13
Galería 1334 N	N° 02-F11	Realce	TL - Detritos	0.39	0.10	0.27	2.07	6.29	0.01	0.24	0.19
Galería 1334 N	N° 01-F16	Realce	TL - Detritos	0.73	0.07	0.22	2.73	8.00	0.02	0.49	0.22
Galería 1334 N	N° 01-F17	Realce	TL - Detritos	0.71	0.06	0.19	2.46	7.82	0.02	0.44	0.22
Galería 1334 N	N° 02-F17	Realce	TL - Detritos	0.84	0.09	0.25	2.69	7.06	0.02	0.53	0.28
				<b>0.51</b>	<b>0.06</b>	<b>0.27</b>	<b>2.73</b>	<b>8.71</b>	<b>0.01</b>	<b>0.30</b>	<b>0.21</b>
Galería 1334 N	N° 01-F18	Realce	TL - Detritos	0.72	0.16	0.42	1.80	8.14	0.01	0.23	0.27
Galería 1334 N	N° 02-F18	Realce	TL - Detritos	0.98	0.31	2.12	1.13	16.46	0.01	0.11	0.12
Galería 1334 N	N° 01-F19	Realce	TL - Detritos	0.51	0.19	0.68	1.07	10.93	0.01	0.16	0.14
Galería 1334 N	N° 02-F19	Realce	TL - Detritos	0.30	0.14	0.62	1.03	8.03	0.01	0.17	0.06
Galería 1334 N	N° 01-F20	Realce	TL - Detritos	0.31	0.20	1.36	0.74	10.26	0.01	0.14	0.11
Galería 1334 N	N° 02-F20	Realce	TL - Detritos	0.17	0.08	0.39	0.78	5.69	0.00	0.13	0.09
				<b>0.50</b>	<b>0.18</b>	<b>0.93</b>	<b>1.09</b>	<b>9.92</b>	<b>0.01</b>	<b>0.16</b>	<b>0.13</b>

## 7.2.4 Mina Marcapunta Norte TJ 1348N – Block 9340 INT

Tabla 7.8 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stopping

## TAJO 1348 N

Método:

SLS. Block: 9340 Int.

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/T M	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1348 N	VCR	Realce	TL - Detritos	0.51	0.05	0.17	1.16	9.80	0.02	0.08	0.14
Galería 1348 N	SLOT	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	SLOT	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 01- F01	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 02- F01	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 01- F02	Realce	TL - Detritos	0.27	0.04	0.13	1.14	8.15	0.01	0.05	0.05
Galería 1348 N	N° 02- F02	Realce	TL - Detritos	0.17	0.03	0.07	2.16	6.04	0.01	0.05	0.07
Galería 1348 N	N° 01- F03	Realce	TL - Detritos	0.28	0.07	0.42	1.41	5.52	0.01	0.11	0.02
Galería 1348 N	N° 02- F03	Realce	TL - Detritos	0.28	0.05	0.17	1.31	6.78	0.01	0.06	0.08
Galería 1348 N	N° 01- F04	Realce	TL - Detritos	0.23	0.07	0.22	1.32	7.71	0.01	0.07	0.07
Galería 1348 N	N° 02- F04	Realce	TL - Detritos	0.70	0.06	0.36	3.10	8.01	0.01	0.77	0.38
Galería 1348 N	N° 01- F05	Realce	TL - Detritos	0.41	0.06	0.19	2.11	8.15	0.01	0.53	0.28
Galería 1348 N	N° 01- F05	Realce	TL - Detritos	0.42	0.06	0.29	1.11	10.1 7	0.02	0.09	0.14
Galería 1348 N	N° 02- F05	Realce	TL - Detritos	0.54	0.05	0.29	1.39	9.39	0.03	0.11	0.14
				<b>0.38</b>	<b>0.05</b>	<b>0.23</b>	<b>1.62</b>	<b>7.97</b>	<b>0.01</b>	<b>0.19</b>	<b>0.14</b>
Galería 1348 N	N° 01- F06	Realce	TL - Detritos	1.02	0.10	0.28	4.97	12.0 3	0.02	1.22	0.53
Galería 1348 N	N° 02- F06	Realce	TL - Detritos	0.58	0.08	0.43	3.02	9.70	0.01	0.63	0.37
Galería 1348 N	N° 01- F07	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 02- F07	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 01- F08	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 02- F08	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 01- F09	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 02- F09	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 01- F10	Realce	TL - Detritos	1.57	0.05	0.12	5.31	5.62	0.02	1.67	0.74
Galería 1348 N	N° 02- F10	Realce	TL - Detritos	1.70	0.04	0.13	5.79	5.45	0.01	1.83	0.73
Galería 1348 N	N° 01- F11	Realce	TL - Detritos	1.94	0.04	0.16	7.17	6.68	0.02	2.36	0.68

Galería 1348 N	N° 02- F11	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 01- F12	Realce	TL - Detritos	1.65	0.09	0.44	6.78	11.97	0.02	2.03	0.62
Galería 1348 N	N° 02- F12	Realce	TL - Detritos	0.98	0.07	0.24	3.72	6.96	0.01	1.11	0.35
Galería 1348 N	N° 01- F13	Realce	TL - Detritos	0.89	0.17	0.65	3.47	9.32	0.03	0.65	0.31
Galería 1348 N	N° 02- F13	Realce	TL - Detritos	0.96	0.07	0.27	3.42	5.61	0.02	1.06	0.33
Galería 1348 N	N° 01- F14	Realce	TL - Detritos	1.16	0.10	0.44	3.57	6.52	0.02	1.09	0.35
Galería 1348 N	N° 02- F14	Realce	TL - Detritos	1.30	0.14	0.52	5.30	10.71	0.03	1.11	0.43
Galería 1348 N	N° 01- F15	Realce	TL - Detritos	1.46	0.11	0.40	4.90	7.70	0.02	1.15	0.42
Galería 1348 N	N° 02- F15	Realce	TL - Detritos	0.89	0.08	0.33	3.65	7.61	0.01	0.90	0.42
Galería 1348 N	N° 01- F16	Realce	TL - Detritos	0.61	0.18	0.60	2.75	9.56	0.03	0.54	0.21
Galería 1348 N	N° 02- F16	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 01- F17	Realce	TL - Detritos	0.54	0.10	0.47	1.76	8.98	0.02	0.19	0.11
Galería 1348 N	N° 02- F17	Realce	TL - Detritos	0.73	0.11	0.50	2.92	11.83	0.03	0.26	0.20
Galería 1348 N	N° 01- F18	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 02- F18	Realce	TL - Detritos	0.62	0.09	0.57	2.99	10.94	0.03	0.30	0.18
				<b>1.09</b>	<b>0.09</b>	<b>0.39</b>	<b>4.20</b>	<b>8.66</b>	<b>0.02</b>	<b>1.06</b>	<b>0.41</b>
Galería 1348 N	N° 01- F19	Realce	TL - Detritos	0.44	0.13	0.55	1.60	10.13	0.02	0.15	0.13
Galería 1348 N	N° 02- F19	Realce	TL - Detritos	0.48	0.12	0.56	1.54	9.95	0.02	0.21	0.15
Galería 1348 N	N° 01- F20	Realce	TL - Detritos	0.32	0.07	0.56	0.71	7.18	0.01	0.05	0.07
Galería 1348 N	N° 02- F20	Realce	TL - Detritos	0.45	0.09	0.31	1.03	6.34	0.02	0.23	0.20
Galería 1348 N	N° 01- F21	Realce	TL - Detritos	0.31	0.04	0.42	0.91	6.57	0.02	0.12	0.11
Galería 1348 N	N° 02- F21	Realce	TL - Detritos	0.32	0.06	0.43	0.99	6.91	0.01	0.11	0.09
Galería 1348 N	N° 01- F22	Realce	TL - Detritos	0.36	0.05	0.20	0.87	8.12	0.02	0.04	0.15
Galería 1348 N	N° 02- F22	Realce	TL - Detritos	0.54	0.04	0.33	1.19	11.93	0.03	0.06	0.29
				<b>0.40</b>	<b>0.07</b>	<b>0.42</b>	<b>1.10</b>	<b>8.39</b>	<b>0.02</b>	<b>0.12</b>	<b>0.15</b>
Galería 1348 N	N° 01- F23	Realce	TL - Detritos	0.31	0.06	0.27	0.88	7.62	0.02	0.03	0.10
Galería 1348 N	N° 02- F23	Realce	TL - Detritos	0.23	0.04	0.15	0.76	5.78	0.01	0.04	0.15
Galería 1348 N	N° 01- F24	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 02- F24	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 01- F25	Realce	TL - Detritos								
Galería 1348 N	N° 02- F25	Realce	TL - Detritos	0.69	0.16	0.51	0.57	5.27	0.03	0.15	0.16
Galería 1348 N	N° 01- F26	Realce	TL - Detritos	0.24	0.12	0.58	0.33	7.33	0.01	0.03	0.09
Galería 1348 N	N° 02- F26	Realce	TL - Detritos	0.38	0.29	1.09	0.24	6.30	0.01	0.02	0.14

Galería 1348 N	N° 01- F27	Realce	TL - Detritos	0.60	0.24	0.67	0.19	5.77	0.01	0.00	0.14
Galería 1348 N	N° 02- F27	Realce	TL - Detritos	0.12	0.02	0.08	0.07	1.79	0.00	0.00	0.04
				<b>0.37</b>	<b>0.13</b>	<b>0.48</b>	<b>0.43</b>	<b>5.69</b>	<b>0.01</b>	<b>0.04</b>	<b>0.12</b>

<b>Ley del Tajeo</b>	<b>0.56</b>	<b>0.09</b>	<b>0.38</b>	<b>1.84</b>	<b>7.68</b>	<b>0.02</b>	<b>0.35</b>	<b>0.20</b>
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Como ya se mencionó la complicación en estos tajos fue la recuperación de altura de estos. Se centralizo a un Simba original para dichas tareas. Se recuperó una altura de hasta de 4 barras es decir de 6 metros estos trabajos se realizaban con supervisión permanente.

### 7.3 Block 9157

La altura de este Block es de 25 metros para ello definimos dos galerías en este caso la Gal 1418N SUP e Gal 1418N INF; corremos secciones de 4x4, con refugios para realizar la limpieza con el R1600 con telemando, desde el tope de la labor realizamos su desquinche para una sección de 8x4 que será donde este nuestro Slot. De ahí taladros radiales en realce desde la Gal 1418N INF hasta una altura de 12 metros.

**Tabla 7.9 Distribución de Taladros de Perforación con Simba**

<b>DISTRIBUCION DE TALADROS</b>			
<b># de taladros</b>	<b>L de Perforación</b>	<b># de Barras</b>	<b>Angulo</b>
1	3.43m	2b+0.29m	16
2	3.30m	2b+0.20m	0
3	3.43m	2b+0.29m	16
4	4.13m	2b+076m	37

5	5.22m	3b+0.48m	51
6	8.67m	8b+0.52m	64
7	12.78m	8b+0.52m	70
8	12.29m	8b+0.19m	78
9	12.03m	8b+0.02m	86
10	12.03m	8b+0.02m	86
11	12.29m	8b+0.19m	78
12	12.78m	8b+0.52m	70
13	8.67m	8b+0.52m	64
14	5.22m	3b+0.48m	51
15	4.13m	2b+0.76m	37
16	3.43m	2b+0.29m	16
17	3.30m	2b+0.20m	0
18	3.43m	2b+0.29m	16

El mismo método lo realizamos en la Gal 1418N SUP, el avance de 4x4, el Slot al tope de la labor, los taladros de producción se realizaran con el siguiente cuadro de manera negativa.

**Tabla 7.10 Distribución de Taladros de Perforación con Simba**

# de taladros	L de Perforación	# de Barras	Angulo
19	3.65m	2b+0.43m	25
20	3.31m	2b+0.21m	5
21	3.43m	2b+0.29m	16
22	4.15m	2b+0.77m	37

23	6.45m	4b+0.30m	51
24	9.62m	6b+0.41m	62
25	12.89m	8b+0.59m	69
26	12.33m	8b+0.22m	77
27	12.04m	8b+0.03m	85
28	12.04m	8b+0.03m	85
29	12.33m	8b+0.19m	77
30	12.89m	8b+0.59m	69
31	9.62m	6b+0.41m	62
32	6.45m	4b+0.30m	51
33	4.15m	2b+0.77m	37
34	3.43m	2b+0.29m	16
35	3.31m	2b+0.21m	5
36	3.65m	2b+0.43m	25

La explotación de este tajo se realiza desde la Gal 1418N INF, realizando el carguío de los taladros en realce y su respectiva limpieza, luego pasamos al carguío de los taladros en negativo de la Gal 1418N SUP después su posterior limpieza, la explotación de estos tajos es en dos tiempos.

## 7.3.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1418N – Block 9157

Tabla 7.11 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel

## Stoping

TAJO 1418N

Método:

SLS. Block: 9157 (Sup.)

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/T M	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1418 N	Slot	Superior	TL - Detritos	0.35	0.08	0.36	0.78	13.07	0.01	0.04	0.18
Galería 1418 N	Slot	Superior	TL - Detritos	1.81	0.05	0.09	4.12	17.51	0.01	0.21	0.70
Galería 1418 N	N° 01-F01	Superior	TL - Detritos	0.03	0.03	0.11	0.26	5.47	0.00	0.06	0.07
Galería 1418 N	N° 02-F01	Superior	TL - Detritos	0.05	0.02	0.02	0.40	9.23	0.00	0.06	0.13
Galería 1418 N	N° 01-F02	Superior	TL - Detritos	0.03	0.02	0.01	0.32	9.59	0.00	0.04	0.15
Galería 1418 N	N° 02-F02	Superior	TL - Detritos	0.05	0.02	0.02	0.44	10.22	0.00	0.07	0.21
Galería 1418 N	N° 01-F03	Superior	TL - Detritos	0.13	0.01	0.13	0.10	4.07	0.00	0.03	0.03
Galería 1418 N	N° 02-F03	Superior	TL - Detritos	0.19	0.02	0.09	0.34	6.70	0.00	0.07	0.09
Galería 1418 N	N° 01-F04	Superior	TL - Detritos	0.13	0.02	0.10	0.22	5.27	0.00	0.07	0.07
Galería 1418 N	N° 01-F04	Superior	TL - Detritos	0.15	0.03	0.01	0.72	6.97	0.00	0.23	0.31
Galería 1418 N	N° 01-F05	Superior	TL - Detritos	0.11	0.03	0.01	0.20	7.95	0.00	0.06	0.26
Galería 1418 N	N° 02-F05	Superior	TL - Detritos	0.19	0.02	0.02	1.54	4.65	0.00	0.47	0.57
Galería 1418 N	N° 01-F06	Superior	TL - Detritos	0.05	0.01	0.06	0.67	4.52	0.00	0.04	0.04
Galería 1418 N	N° 02-F06	Superior	TL - Detritos	0.19	0.02	0.01	0.72	12.84	0.01	0.10	0.24
Galería 1418 N	N° 01-F07	Superior	TL - Detritos	0.18	0.02	0.01	0.68	10.14	0.00	0.17	0.25
Galería 1418 N	N° 02-F07	Superior	TL - Detritos	0.01	0.03	0.19	0.32	7.39	0.00	0.09	0.08
Galería 1418 N	N° 01-F08	Superior	TL - Detritos	0.01	0.01	0.03	0.06	2.23	0.00	0.02	0.03
Galería 1418 N	N° 02-F08	Superior	TL - Detritos	0.13	0.02	0.14	0.13	5.14	0.00	0.02	0.03
Galería 1418 N	N° 01-F09	Superior	TL - Detritos	0.13	0.01	0.03	0.05	2.65	0.00	0.01	0.01
Galería 1418 N	N° 02-F09	Superior	TL - Detritos	0.06	0.00	0.02	0.12	3.27	0.00	0.03	0.03
Galería 1418 N	N° 01-F10	Superior	TL - Detritos	0.06	0.07	0.07	0.25	6.28	0.00	0.08	0.08
Galería 1418 N	N° 02-F10	Superior	TL - Detritos	0.02	0.05	0.02	0.10	3.29	0.00	0.03	0.05
Galería 1418 N	N° 01-F11	Superior	TL - Detritos	0.05	0.03	0.12	0.35	5.17	0.00	0.10	0.12
Galería 1418 N	N° 02-F11	Superior	TL - Detritos	0.03	0.01	0.02	0.08	2.82	0.00	0.02	0.02
Galería 1418 N	N° 01-F12	Superior	TL - Detritos	0.01	0.00	0.01	0.01	2.20	0.00	0.00	0.01

Galería 1418 N	N° 02-F12	Superior	TL - Detritos	0.05	0.01	0.06	0.05	3.20	0.00	0.02	0.11
Galería 1418 N	N° 01-F13	Superior	TL - Detritos	0.01	0.01	0.03	0.07	2.77	0.00	0.02	0.03
Galería 1418 N	N° 02-F13	Superior	TL - Detritos	0.01	0.02	0.10	0.08	2.77	0.00	0.02	0.04
Galería 1418 N	N° 01-F14	Superior	TL - Detritos	0.22	0.02	0.08	0.42	8.27	0.00	0.11	0.15
Galería 1418 N	N° 02-F14	Superior	TL - Detritos	0.06	0.02	0.03	0.09	3.40	0.00	0.02	0.04
Galería 1418 N	N° 01-F15	Superior	TL - Detritos	0.10	0.01	0.02	0.18	3.04	0.00	0.05	0.04
Galería 1418 N	N° 02-F15	Superior	TL - Detritos	0.14	0.01	0.01	0.07	2.81	0.00	0.02	0.01
Galería 1418 N	N° 01-F16	Superior	TL - Detritos	0.12	0.01	0.06	0.06	2.71	0.00	0.02	0.02
Galería 1418 N	N° 02-F16	Superior	TL - Detritos	0.11	0.02	0.09	0.04	2.53	0.00	0.01	0.03
Galería 1418 N	N° 01-F17	Superior	TL - Detritos	0.09	0.02	0.02	0.09	2.66	0.00	0.01	0.02
Galería 1418 N	N° 02-F17	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F18	Superior	TL - Detritos	0.10	0.04	0.03	0.11	2.64	0.00	0.03	0.02
Galería 1418 N	N° 02-F18	Superior	TL - Detritos	0.12	0.01	0.01	0.05	2.40	0.00	0.01	0.01
Galería 1418 N	N° 01-F19	Superior	TL - Detritos	0.04	0.01	0.02	0.14	2.82	0.01	0.02	0.01
Galería 1418 N	N° 02-F19	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F20	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F20	Superior	TL - Detritos	0.05	0.01	0.01	0.04	2.44	0.00	0.01	0.01
Galería 1418 N	N° 01-F21	Superior	TL - Detritos	0.08	0.01	0.04	0.06	3.01	0.00	0.02	0.01
Galería 1418 N	N° 02-F21	Superior	TL - Detritos	0.06	0.01	0.01	0.06	2.40	0.01	0.01	0.01
Galería 1418 N	N° 01-F22	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F22	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F23	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F23	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F24	Superior	TL - Detritos	0.09	0.01	0.05	0.46	3.30	0.00	0.14	0.10
Galería 1418 N	N° 02-F24	Superior	TL - Detritos	0.08	0.02	0.08	0.36	3.12	0.00	0.12	0.10
Galería 1418 N	N° 01-F25	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F25	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F28	Superior	TL - Detritos	0.03	0.01	0.03	0.33	3.09	0.00	0.09	0.41
Galería 1418 N	N° 02-F28	Superior	TL - Detritos	0.03	0.02	0.08	0.41	4.35	0.00	0.09	0.06
Galería 1418 N	N° 01-F29	Superior	TL - Detritos	0.01	0.02	0.05	0.13	3.36	0.00	0.04	0.05
Galería 1418 N	N° 02-F29	Superior	TL - Detritos	0.01	0.01	0.04	0.15	3.23	0.00	0.04	0.04
Galería 1418 N	N° 01-F30	Superior	TL - Detritos								

Galería 1418 N	N° 02-F30	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F31	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F31	Superior	TL - Detritos	0.14	0.03	0.10	0.37	5.01	0.00	0.10	0.08
Galería 1418 N	N° 01-F32	Superior	TL - Detritos	0.12	0.01	0.07	0.10	3.30	0.00	0.02	0.02
Galería 1418 N	N° 02-F32	Superior	TL - Detritos	0.16	0.03	0.11	0.20	5.85	0.00	0.05	0.01
Galería 1418 N	N° 01-F33	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F33	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F34	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F34	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F35	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F35	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F36	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F36	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F37	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F37	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F38	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F38	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F39	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F39	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F40	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 02-F40	Superior	TL - Detritos								
Galería 1418 N	N° 01-F41	Superior	TL - Detritos	0.02	0.02	0.01	0.56	7.91	0.00	0.13	0.24
Galería 1418 N	N° 02-F41	Superior	TL - Detritos	0.03	0.02	0.00	0.21	8.42	0.00	0.04	0.19
Galería 1418 N	N° 01-F42	Superior	TL - Detritos	0.04	0.02	0.01	0.31	8.56	0.00	0.06	0.14
Galería 1418 N	N° 02-F42	Superior	TL - Detritos	0.15	0.03	0.02	1.41	15.50	0.01	0.50	0.41
				<b>0.12</b>	<b>0.02</b>	<b>0.06</b>	<b>0.36</b>	<b>5.44</b>	<b>0.00</b>	<b>0.07</b>	<b>0.11</b>

## 7.3.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1438N – Block 9157

**Tabla 7.12 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel Stopping**

TAJO 1438N

Método: SLS. Block: 9157 (Inf.)

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1438 N	Slot 1	Superior	TL - Detritos	0.12	0.02	0.04	0.41	3.87	0.00	0.10	0.12
Galería 1438 N	Slot 2	Superior	TL - Detritos	0.09	0.01	0.03	0.19	2.83	0.00	0.04	0.03
Galería 1438 N	VCR	Superior	TL - Detritos	0.21	0.02	0.08	0.79	4.76	0.00	0.07	0.08
Galería 1438 N	VCR	Superior	TL - Detritos	0.12	0.02	0.02	0.52	5.10	0.00	0.16	0.19
Galería 1438 N	VCR	Superior	TL - Detritos	0.08	0.01	0.02	0.35	4.08	0.00	0.05	0.01
Galería 1438 N	VCR	Superior	TL - Detritos	0.06	0.01	0.02	0.17	4.24	0.00	0.02	0.02
Galería 1438 N	N° 01- F01	Superior	TL - Detritos	0.06	0.03	0.12	0.10	3.07	0.00	0.01	0.00
Galería 1438 N	N° 02- F01	Superior	TL - Detritos	0.08	0.04	0.18	0.10	3.74	0.00	0.01	0.01
Galería 1438 N	N° 01- F02	Superior	TL - Detritos	0.01	0.02	0.04	0.05	2.34	0.00	0.01	0.00
Galería 1438 N	N° 02- F02	Superior	TL - Detritos	0.03	0.08	0.13	0.10	2.40	0.00	0.02	0.01
Galería 1438 N	N° 01- F03	Superior	TL - Detritos	0.39	0.04	0.04	0.02	2.41	0.00	0.00	0.01
Galería 1438 N	N° 02- F03	Superior	TL - Detritos	0.24	0.12	0.29	0.06	5.16	0.00	0.01	0.01
Galería 1438 N	N° 01- F04	Superior	TL - Detritos	0.08	0.07	0.20	0.19	4.89	0.00	0.04	0.03
Galería 1438 N	N° 02- F04	Superior	TL - Detritos	0.28	0.03	0.20	0.36	9.37	0.00	0.01	0.03
Galería 1438 N	N° 01- F05	Superior	TL - Detritos	0.29	0.03	0.12	0.37	8.95	0.00	0.05	0.04
Galería 1438 N	N° 02- F05	Superior	TL - Detritos	0.06	0.01	0.03	0.15	3.12	0.00	0.03	0.03
Galería 1438 N	N° 01- F06	Superior	TL - Detritos	0.04	0.01	0.04	0.07	2.30	0.00	0.00	0.01
Galería 1438 N	N° 02- F06	Superior	TL - Detritos	0.30	0.03	0.11	0.38	9.77	0.00	0.02	0.01
Galería 1438 N	N° 01- F07	Superior	TL - Detritos	0.36	0.03	0.03	0.40	10.96	0.00	0.05	0.07
Galería 1438 N	N° 02- F07	Superior	TL - Detritos	0.10	0.02	0.10	0.40	4.31	0.00	0.11	0.17
Galería 1438 N	N° 01- F08	Superior	TL - Detritos	0.09	0.03	0.42	0.18	4.76	0.00	0.03	0.04
Galería 1438 N	N° 02- F08	Superior	TL - Detritos	0.41	0.03	0.04	0.65	13.02	0.00	0.02	0.03
Galería 1438 N	N° 01- F09	Superior	TL - Detritos	0.42	0.03	0.02	0.57	13.42	0.00	0.02	0.01
Galería 1438 N	N° 02- F09	Superior	TL - Detritos	0.16	0.02	0.35	0.19	6.76	0.00	0.01	0.01
Galería 1438 N	N° 01- F10	Superior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 02- F10	Superior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 01- F11	Superior	TL - Detritos	0.25	0.03	0.02	0.68	11.99	0.00	0.01	0.01



Galería 1438 N	N° 02- F27	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F28	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F28	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F29	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F29	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F30	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F30	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F31	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F31	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F32	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F32	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F33	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F33	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F34	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F34	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F35	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F35	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F36	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F36	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F37	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F37	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F38	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F38	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F39	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F39	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F40	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F40	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F41	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F41	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 01- F42	Superior	TL - Detritos										
Galería 1438 N	N° 02- F42	Superior	TL - Detritos										



Galería 1438 N	N° 01- F15	Inferior	TL - Detritos	0.23	0.03	0.02	0.80	22.91	0.01	0.09	0.04
Galería 1438 N	N° 02- F15	Inferior	TL - Detritos	0.17	0.03	0.07	1.53	19.54	0.01	0.08	0.01
Galería 1438 N	N° 01- F16	Inferior	TL - Detritos	0.24	0.02	0.02	1.53	20.84	0.01	0.09	0.03
Galería 1438 N	N° 02- F16	Inferior	TL - Detritos	0.24	0.02	0.06	1.56	21.98	0.01	0.14	0.07
Galería 1438 N	N° 01- F17	Inferior	TL - Detritos	0.08	0.02	0.01	1.07	13.91	0.01	0.06	0.12
Galería 1438 N	N° 02- F17	Inferior	TL - Detritos	0.13	0.02	0.11	1.75	18.38	0.01	0.08	0.06
Galería 1438 N	N° 01- F18	Inferior	TL - Detritos	0.15	0.02	0.02	1.26	18.66	0.01	0.07	0.14
Galería 1438 N	N° 02- F18	Inferior	TL - Detritos	0.10	0.03	0.03	1.57	17.94	0.01	0.06	0.08
Galería 1438 N	N° 01- F19	Inferior	TL - Detritos	0.24	0.03	0.01	1.85	12.51	0.01	0.21	0.17
Galería 1438 N	N° 02- F19	Inferior	TL - Detritos	0.13	0.02	0.01	1.62	9.41	0.01	0.05	0.05
Galería 1438 N	N° 01- F20	Inferior	TL - Detritos	0.12	0.02	0.01	0.77	9.08	0.01	0.05	0.10
Galería 1438 N	N° 02- F20	Inferior	TL - Detritos	0.22	0.02	0.03	2.00	15.24	0.01	0.07	0.12
Galería 1438 N	N° 01- F21	Inferior	TL - Detritos	0.14	0.02	0.02	1.92	13.63	0.02	0.32	0.20
Galería 1438 N	N° 02- F21	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 01- F22	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 02- F22	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 01- F23	Inferior	TL - Detritos	0.32	0.02	0.01	1.51	11.96	0.01	0.11	0.06
Galería 1438 N	N° 02- F23	Inferior	TL - Detritos	0.27	0.02	0.01	1.45	15.03	0.01	0.09	0.03
Galería 1438 N	N° 01- F24	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 02- F24	Inferior	TL - Detritos	0.25	0.02	0.01	1.93	13.55	0.01	0.10	0.03
Galería 1438 N	N° 01- F25	Inferior	TL - Detritos	0.52	0.02	0.01	2.22	10.90	0.01	0.39	0.04
Galería 1438 N	N° 02- F25	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 01- F26	Inferior	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.70	8.23	0.01	0.20	0.03
Galería 1438 N	N° 02- F26	Inferior	TL - Detritos	0.25	0.02	0.01	2.28	12.16	0.01	0.13	0.03
Galería 1438 N	N° 01- F27	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 02- F27	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 01- F28	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 02- F28	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 01- F29	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 02- F29	Inferior	TL - Detritos	0.60	0.09	0.01	1.73	8.56	0.01	0.05	0.21
Galería 1438 N	N° 01- F30	Inferior	TL - Detritos	0.25	0.05	0.01	1.83	10.85	0.01	0.22	0.13
Galería 1438 N	N° 02- F30	Inferior	TL - Detritos	0.34	0.02	0.01	1.83	12.00	0.02	0.19	0.07

Galería 1438 N	N° 01- F31	Inferior	TL - Detritos	0.12	0.02	0.01	1.46	13.35	0.01	0.05	0.08
Galería 1438 N	N° 02- F31	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 01- F32	Inferior	TL - Detritos								
Galería 1438 N	N° 02- F32	Inferior	TL - Detritos	0.26	0.02	0.01	1.76	14.97	0.02	0.16	0.10
Galería 1438 N	N° 01- F33	Inferior	TL - Detritos	0.18	0.02	0.01	1.35	18.40	0.01	0.16	0.36
Galería 1438 N	N° 02- F33	Inferior	TL - Detritos	0.31	0.02	0.01	2.47	16.30	0.01	0.38	0.22
Galería 1438 N	N° 01- F34	Inferior	TL - Detritos	0.12	0.02	0.01	1.13	10.91	0.01	0.11	0.54
Galería 1438 N	N° 02- F34	Inferior	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	1.54	20.08	0.02	0.14	0.15
Galería 1438 N	N° 01- F35	Inferior	TL - Detritos	0.19	0.02	0.00	1.27	15.98	0.01	0.16	0.58
Galería 1438 N	N° 02- F35	Inferior	TL - Detritos	0.29	0.02	0.01	1.79	27.32	0.02	0.07	0.32
Galería 1438 N	N° 01- F36	Inferior	TL - Detritos	0.19	0.02	0.01	1.06	16.03	0.01	0.12	0.72
Galería 1438 N	N° 02- F36	Inferior	TL - Detritos	0.21	0.03	0.01	2.15	23.00	0.02	0.10	0.49
Galería 1438 N	N° 01- F37	Inferior	TL - Detritos	0.06	0.03	0.03	0.84	11.02	0.01	0.06	0.28
Galería 1438 N	N° 02- F37	Inferior	TL - Detritos	0.15	0.04	0.01	1.65	21.33	0.01	0.06	0.61
Galería 1438 N	N° 01- F38	Inferior	TL - Detritos	0.12	0.03	0.01	1.03	13.60	0.01	0.06	0.59
Galería 1438 N	N° 02- F38	Inferior	TL - Detritos	0.24	0.04	0.01	1.49	21.12	0.02	0.06	0.44
Galería 1438 N	N° 01- F39	Inferior	TL - Detritos	0.11	0.02	0.01	1.23	16.38	0.01	0.12	0.37
Galería 1438 N	N° 02- F39	Inferior	TL - Detritos	0.23	0.03	0.01	1.70	20.81	0.02	0.09	0.30
Galería 1438 N	N° 01- F40	Inferior	TL - Detritos	0.10	0.02	0.01	1.20	15.10	0.01	0.06	0.40
Galería 1438 N	N° 02- F40	Inferior	TL - Detritos	0.21	0.03	0.01	1.33	22.89	0.02	0.08	0.39
Galería 1438 N	N° 01- F41	Inferior	TL - Detritos	0.11	0.02	0.01	0.80	12.41	0.01	0.08	0.39
Galería 1438 N	N° 02- F41	Inferior	TL - Detritos	0.16	0.02	0.01	1.51	19.31	0.01	0.11	0.55
Galería 1438 N	N° 01- F42	Inferior	TL - Detritos	0.14	0.02	0.01	1.12	14.53	0.01	0.20	0.51
Galería 1438 N	N° 02- F42	Inferior	TL - Detritos	0.10	0.02	0.01	1.27	14.93	0.01	0.10	0.43

0.21 0.02 0.02 1.41 14.65 0.01 0.11 0.20

## 7.4 Block 9591

### 7.4.1 Mina Marcapunta Norte TJ 1242N – Block 9591

Tabla 7.13 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel

#### Stoping

#### TAJO 1242 N

Método: SLS. Block: 9591

Labor	Ubicación		Caracterización	Ag Oz/TM	Pb %	Zn %	Cu %	Fe %	Bi %	As %	Au gr/TM
Galería 1242 N	SLOT	Realce	TL - Detritos	0.19	0.06	0.01	0.89	8.12	0.00	0.15	0.80
Galería 1242 N	SLOT	Realce	TL - Detritos	0.19	0.06	0.01	0.78	10.32	0.00	0.17	0.14
Galería 1242 N	VCR	Realce	TL - Detritos	0.21	0.04	0.02	1.11	17.08	0.01	0.33	0.56
Galería 1242 N	SLOT	Realce	TL - Detritos	0.12	0.03	0.01	1.05	14.14	0.01	0.34	0.43
Galería 1242 N	SLOT	Realce	TL - Detritos	0.08	0.03	0.01	0.81	13.15	0.02	0.26	0.48
Galería 1242 N	N° 01-F01	Realce	TL - Detritos	0.14	0.03	0.01	1.41	13.76	0.01	0.47	0.60
Galería 1242 N	N° 02-F01	Realce	TL - Detritos	0.08	0.03	0.01	0.79	11.50	0.01	0.28	0.46
Galería 1242 N	N° 01-F02	Realce	TL - Detritos	0.07	0.05	0.01	1.38	14.10	0.01	0.46	0.86
Galería 1242 N	N° 02-F02	Realce	TL - Detritos	0.08	0.05	0.01	1.27	12.09	0.01	0.42	0.68
Galería 1242 N	N° 01-F03	Realce	TL - Detritos	0.05	0.07	0.01	0.36	9.13	0.02	0.11	0.40
Galería 1242 N	N° 02-F03	Realce	TL - Detritos	0.15	0.05	0.01	1.57	11.64	0.01	0.52	0.52
				<b>0.12</b>	<b>0.04</b>	<b>0.01</b>	<b>1.04</b>	<b>12.28</b>	<b>0.01</b>	<b>0.32</b>	<b>0.53</b>
Galería 1242 N	N° 01-F04	Realce	TL - Detritos	0.06	0.04	0.01	0.67	11.63	0.01	0.22	0.12
Galería 1242 N	N° 02-F04	Realce	TL - Detritos	0.04	0.05	0.01	0.41	9.83	0.01	0.12	0.45
Galería 1242 N	N° 01-F05	Realce	TL - Detritos	0.07	0.05	0.01	0.36	11.18	0.01	0.11	0.42
Galería 1242 N	N° 02-F05	Realce	TL - Detritos	0.01	0.06	0.02	0.35	8.63	0.01	0.11	0.27
Galería 1242 N	N° 01-F06	Realce	TL - Detritos	0.02	0.04	0.01	0.42	8.36	0.01	0.14	0.29
Galería 1242 N	N° 02-F06	Realce	TL - Detritos	0.09	0.03	0.01	1.05	15.54	0.01	0.35	0.59
Galería 1242 N	N° 01-F07	Realce	TL - Detritos	0.02	0.03	0.01	0.60	10.55	0.00	0.18	0.35
Galería 1242 N	N° 02-F07	Realce	TL - Detritos	0.06	0.05	0.01	0.38	10.17	0.00	0.10	0.40
Galería 1242 N	N° 01-F08	Realce	TL - Detritos	0.08	0.04	0.02	0.77	14.46	0.01	0.26	0.54

Galería 1242 N	N° 02-F08	Realce	TL - Detritos	0.09	0.04	0.01	0.80	14.72	0.00	0.26	0.55
Galería 1242 N	N° 01-F09	Realce	TL - Detritos	0.15	0.04	0.01	1.06	16.03	0.02	0.33	0.54
Galería 1242 N	N° 02-F09	Realce	TL - Detritos	0.09	0.05	0.01	0.55	10.48	0.02	0.18	0.54
Galería 1242 N	N° 01-F10	Realce	TL - Detritos	0.07	0.06	0.03	0.69	13.24	0.00	0.23	0.21
Galería 1242 N	N° 02-F10	Realce	TL - Detritos	0.12	0.05	0.02	0.47	10.07	0.00	0.15	0.32
				<b>0.07</b>	<b>0.04</b>	<b>0.01</b>	<b>0.61</b>	<b>11.78</b>	<b>0.01</b>	<b>0.20</b>	<b>0.40</b>
Galería 1242 N	N° 01-F11	Realce	TL - Detritos	0.19	0.04	0.02	1.41	14.46	0.00	0.47	0.23
Galería 1242 N	N° 02-F11	Realce	TL - Detritos	0.13	0.04	0.01	0.99	11.92	0.00	0.32	0.28
Galería 1242 N	N° 01-F12	Realce	TL - Detritos	0.08	0.05	0.01	0.57	10.02	0.00	0.19	0.25
Galería 1242 N	N° 02-F12	Realce	TL - Detritos	0.35	0.03	0.01	2.28	14.26	0.00	0.75	0.83
Galería 1242 N	N° 01-F13	Realce	TL - Detritos	0.13	0.04	0.01	1.28	16.95	0.01	0.43	0.47
Galería 1242 N	N° 02-F13	Realce	TL - Detritos	0.13	0.04	0.01	0.70	12.83	0.01	0.23	0.34
Galería 1242 N	N° 01-F14	Realce	TL - Detritos	0.36	0.04	0.02	2.63	17.90	0.01	0.87	0.80
Galería 1242 N	N° 01-F14	Realce	TL - Detritos	0.18	0.02	0.01	1.83	16.58	0.01	0.60	0.59
Galería 1242 N	N° 02-F14	Realce	TL - Detritos	0.25	0.03	0.01	1.66	17.71	0.00	0.53	0.61
Galería 1242 N	N° 02-F14	Realce	TL - Detritos	0.19	0.02	0.01	1.70	15.32	0.01	0.55	0.52
Galería 1242 N	N° 01-F15	Realce	TL - Detritos	0.15	0.03	0.01	1.33	15.80	0.01	0.36	0.46
Galería 1242 N	N° 01-F15	Realce	TL - Detritos	0.13	0.05	0.04	1.66	13.35	0.02	0.54	0.55
Galería 1242 N	N° 02-F15	Realce	TL - Detritos	0.12	0.02	0.01	1.47	15.15	0.01	0.44	0.34
Galería 1242 N	N° 02-F15	Realce	TL - Detritos	0.16	0.03	0.02	1.79	15.08	0.01	0.58	0.61
Galería 1242 N	N° 01-F16	Realce	TL - Detritos	0.13	0.03	0.02	1.58	13.65	0.01	0.51	0.50
Galería 1242 N	N° 02-F16	Realce	TL - Detritos	0.28	0.02	0.01	2.08	15.03	0.01	0.68	0.70
Galería 1242 N	N° 01-F17	Realce	TL - Detritos	0.18	0.03	0.01	1.98	17.33	0.00	0.62	0.65
Galería 1242 N	N° 02-F17	Realce	TL - Detritos	0.11	0.03	0.01	1.30	15.17	0.01	0.42	0.50
Galería 1242 N	N° 01-F18	Realce	TL - Detritos	0.14	0.02	0.01	2.08	14.75	0.00	0.68	0.65
Galería 1242 N	N° 02-F18	Realce	TL - Detritos	0.16	0.02	0.01	1.72	16.02	0.01	0.47	0.61
Galería 1242 N	N° 01-F19	Realce	TL - Detritos	0.15	0.02	0.01	1.90	13.90	0.01	0.61	0.59
Galería 1242 N	N° 02-F19	Realce	TL - Detritos	0.12	0.01	0.01	0.91	11.70	0.01	0.28	0.56

Galería 1242 N	N° 01-F20	Realce	TL - Detritos	0.24	0.02	0.02	2.29	19.44	0.00	0.72	0.56
Galería 1242 N	N° 02-F20	Realce	TL - Detritos	0.12	0.02	0.01	1.17	17.00	0.00	0.37	0.92
Galería 1242 N	N° 01-F21	Realce	TL - Detritos	0.19	0.05	0.02	1.11	14.15	0.00	0.36	0.65
Galería 1242 N	N° 02-F21	Realce	TL - Detritos	0.21	0.02	0.01	1.55	16.70	0.00	0.49	0.66
Galería 1242 N	N° 01-F22	Realce	TL - Detritos	0.25	0.04	0.01	1.42	17.49	0.00	0.46	0.62
Galería 1242 N	N° 02-F22	Realce	TL - Detritos	0.22	0.04	0.01	1.36	17.46	0.00	0.43	0.46
Galería 1242 N	N° 02-F22	Realce	TL - Detritos	0.26	0.02	0.02	1.62	14.14	0.01	0.46	0.49
Galería 1242 N	N° 01-F23	Realce	TL - Detritos	0.27	0.02	0.01	1.63	16.89	0.01	0.47	0.81
Galería 1242 N	N° 02-F23	Realce	TL - Detritos	0.21	0.01	0.01	1.38	17.18	0.01	0.38	0.72
Galería 1242 N	N° 01-F24	Realce	TL - Detritos	0.24	0.03	0.02	1.71	19.76	0.01	0.47	0.71
Galería 1242 N	N° 02-F24	Realce	TL - Detritos	0.22	0.02	0.01	1.50	20.76	0.01	0.46	0.66
Galería 1242 N	N° 01-F25	Realce	TL - Detritos	0.30	0.02	0.06	1.68	15.44	0.01	0.56	1.16
Galería 1242 N	N° 02-F25	Realce	TL - Detritos	0.20	0.02	0.03	1.25	14.31	0.01	0.38	1.96
				<b>0.19</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>1.56</b>	<b>15.59</b>	<b>0.01</b>	<b>0.49</b>	<b>0.63</b>

#### 7.4.2 Mina Marcapunta Norte TJ 1247N – Block 9591

Tabla 7.14 Leyes Muestreadas por Fila por el Método de Sublevel

#### Stoping

#### TAJO 1247N

Block: 9591

Método: SLS.

Labor	Ubicación		Caracterización	Au gr/TM	Ag Oz/TM	Cu %	As %	Fe %	Zn %	Pb %	Bi %
Galería 1247N	N° 01 - F01	Realce	TL - Detritos	0.58	0.28	0.96	0.32	15.50	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F01	Realce	TL - Detritos	0.47	0.21	0.64	0.20	14.24	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F01	Realce	TL - Detritos	1.04	0.17	1.48	0.46	17.88	0.02	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F02	Realce	TL - Detritos	0.54	0.15	0.62	0.19	15.47	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F02	Realce	TL - Detritos	0.45	0.16	0.93	0.20	13.68	0.01	0.02	0.01
				<b>0.61</b>	<b>0.19</b>	<b>0.93</b>	<b>0.27</b>	<b>15.35</b>	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>

Galería 1247N	N° 01 - F03	Realce	TL - Detritos	0.52	0.19	0.96	0.32	15.99	0.02	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F03	Realce	TL - Detritos	0.78	0.24	2.02	0.60	16.84	0.11	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F03	Realce	TL - Detritos	0.51	0.21	1.06	0.34	12.91	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F04	Realce	TL - Detritos	0.46	0.23	1.03	0.34	13.06	0.02	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F04	Realce	TL - Detritos	0.54	0.24	1.17	0.37	14.69	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F05	Realce	TL - Detritos	0.57	0.24	1.05	0.35	16.87	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F05	Realce	TL - Detritos	0.54	0.37	1.81	0.60	15.49	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F06	Realce	TL - Detritos	0.48	0.21	1.30	0.42	13.12	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F06	Realce	TL - Detritos	0.05	0.39	1.70	0.54	12.06	0.02	0.04	0.01
				<b>0.49</b>	<b>0.26</b>	<b>1.34</b>	<b>0.43</b>	<b>14.56</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>
Galería 1247N	N° 01 - F07	Realce	TL - Detritos	0.29	0.58	3.37	1.08	11.76	0.02	0.04	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F07	Realce	TL - Detritos	0.04	0.42	2.08	0.65	11.50	0.01	0.04	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F08	Realce	TL - Detritos	0.01	0.36	1.82	0.59	14.32	0.02	0.04	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F08	Realce	TL - Detritos	0.02	0.35	1.87	0.62	12.04	0.04	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F09	Realce	TL - Detritos	0.37	0.22	1.22	0.37	10.91	0.03	0.04	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F09	Realce	TL - Detritos	0.74	0.68	2.86	0.90	12.54	0.03	0.04	0.02
Galería 1247N	N° 01 - F10	Realce	TL - Detritos	0.46	0.57	2.36	0.74	11.66	0.02	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F10	Realce	TL - Detritos	0.36	0.25	1.10	0.34	11.32	0.01	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F11	Realce	TL - Detritos	0.50	0.61	2.86	0.89	9.99	0.02	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F11	Realce	TL - Detritos	0.56	0.37	1.56	0.50	11.02	0.01	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F12	Realce	TL - Detritos	0.61	0.35	1.78	0.54	10.01	0.02	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F12	Realce	TL - Detritos	0.58	0.28	1.63	0.53	12.72	0.02	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F13	Realce	TL - Detritos	0.57	0.36	2.36	0.75	13.71	0.01	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F13	Realce	TL - Detritos	0.60	0.29	1.68	0.54	12.24	0.01	0.03	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F14	Realce	TL - Detritos	0.53	0.33	2.33	0.72	13.06	0.02	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F14	Realce	TL - Detritos	0.66	0.46	3.39	1.12	10.92	0.02	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F15	Realce	TL - Detritos	0.50	0.30	2.19	0.67	10.28	0.01	0.03	0.00
Galería 1247N	N° 02 - F15	Realce	TL - Detritos	0.42	0.28	1.91	0.62	10.32	0.02	0.03	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F16	Realce	TL - Detritos	0.44	0.34	2.54	0.81	11.15	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F16	Realce	TL - Detritos	0.36	0.23	2.06	0.66	10.85	0.01	0.02	0.01

				0.43	0.38	2.15	0.68	11.62	0.02	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F17	Realce	TL - Detritos	0.40	0.17	1.54	0.46	10.21	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F17	Realce	TL - Detritos	0.52	0.23	1.93	0.61	10.54	0.01	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F18	Realce	TL - Detritos	0.42	0.13	1.32	0.42	10.12	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F18	Realce	TL - Detritos	0.56	0.24	2.08	0.65	13.19	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F19	Realce	TL - Detritos	0.54	0.17	1.55	0.47	9.83	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F19	Realce	TL - Detritos	0.41	0.12	1.36	0.43	9.71	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F20	Realce	TL - Detritos	0.49	0.19	1.72	0.52	13.42	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 02 - F20	Realce	TL - Detritos	0.41	0.23	1.76	0.57	12.15	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F21	Realce	TL - Detritos	0.52	0.27	1.51	0.49	12.22	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F21	Realce	TL - Detritos	0.50	0.44	2.90	0.96	11.65	0.02	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F22	Realce	TL - Detritos	0.59	0.24	1.51	0.43	16.36	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 02 - F22	Realce	TL - Detritos	0.39	0.27	1.61	0.49	12.34	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F23	Realce	TL - Detritos	0.40	0.26	1.58	0.51	12.29	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F23	Realce	TL - Detritos	0.55	0.28	1.65	0.50	15.29	0.01	0.03	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F24	Realce	TL - Detritos	0.50	0.23	1.46	0.46	11.62	0.01	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F24	Realce	TL - Detritos	0.46	0.23	1.65	0.48	11.51	0.01	0.01	0.01
				0.48	0.23	1.70	0.53	12.03	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F25	Realce	TL - Detritos	0.41	0.26	2.27	0.73	8.58	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F25	Realce	TL - Detritos	0.35	0.35	2.81	0.94	8.81	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F26	Realce	TL - Detritos	0.56	0.21	2.35	0.74	10.88	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F26	Realce	TL - Detritos	0.48	0.14	1.99	0.64	11.23	0.02	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F27	Realce	TL - Detritos	0.57	0.23	3.21	1.05	13.93	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F27	Realce	TL - Detritos	0.60	0.20	2.28	0.74	11.64	0.01	0.01	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F28	Realce	TL - Detritos	0.44	0.30	2.87	0.88	12.57	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F28	Realce	TL - Detritos	0.59	0.18	2.50	0.82	14.19	0.01	0.01	0.01
				0.50	0.23	2.54	0.82	11.48	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F29	Realce	TL - Detritos	0.47	0.19	2.21	0.71	12.63	0.01	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F29	Realce	TL - Detritos	0.41	0.17	1.44	0.47	14.78	0.01	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F29	Realce	TL - Detritos	0.53	0.28	1.61	0.50	15.03	0.01	0.01	0.00

Galería 1247N	N° 01 - F30	Realce	TL - Detritos	0.66	0.11	1.62	0.54	15.57	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 02 - F30	Realce	TL - Detritos	0.89	0.12	1.32	0.43	14.47	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F31	Realce	TL - Detritos	1.29	0.19	1.54	0.51	15.38	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 02 - F31	Realce	TL - Detritos	0.89	0.24	2.34	0.77	16.39	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F32	Realce	TL - Detritos	0.65	0.13	1.15	0.37	13.79	0.01	0.01	0.00
Galería 1247N	N° 02 - F32	Realce	TL - Detritos	0.91	0.10	1.08	0.35	13.45	0.01	0.02	0.00
				<b>0.74</b>	<b>0.17</b>	<b>1.59</b>	<b>0.52</b>	<b>14.61</b>	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>
Galería 1247N	N° 01 - F33	Realce	TL - Detritos	0.36	0.15	1.33	0.44	14.03	0.01	0.01	0.00
Galería 1247N	N° 02 - F33	Realce	TL - Detritos	0.61	0.41	2.53	0.84	17.59	0.01	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F34	Realce	TL - Detritos	0.50	0.44	2.39	0.75	18.85	0.01	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F34	Realce	TL - Detritos	0.50	0.53	3.24	1.04	17.06	0.01	0.02	0.01
				<b>0.49</b>	<b>0.38</b>	<b>2.37</b>	<b>0.77</b>	<b>16.88</b>	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>
Galería 1247N	N° 01 - F35	Realce	TL - Detritos	0.36	0.19	1.33	0.39	12.12	0.02	0.02	0.00
Galería 1247N	N° 02 - F35	Realce	TL - Detritos	0.79	0.10	1.52	0.47	15.34	0.02	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F36	Realce	TL - Detritos	0.50	0.42	2.65	0.84	19.81	0.02	0.02	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F36	Realce	TL - Detritos	0.80	0.05	1.51	0.47	13.70	0.01	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 01 - F37	Realce	TL - Detritos	0.80	0.13	1.36	0.41	16.49	0.02	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F37	Realce	TL - Detritos	0.56	0.03	1.10	0.32	12.93	0.01	0.01	0.00
Galería 1247N	N° 01 - F38	Realce	TL - Detritos	0.92	0.08	1.22	0.38	15.75	0.01	0.01	0.01
Galería 1247N	N° 02 - F38	Realce	TL - Detritos	0.60	0.04	1.10	0.32	15.24	0.02	0.01	0.01
				<b>0.67</b>	<b>0.13</b>	<b>1.47</b>	<b>0.45</b>	<b>15.17</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>

## 7.5 Personal y Equipos

Para el cumplimiento de todas las preparaciones anteriormente descritas se realizó una distribución de personal de acuerdo a los recursos con los que se contaron al momento de emitir el Plan de Producción anteriormente descrito.

**Tabla 7.15 Distribución del Personal  
por Zonas Operaciones y Sublevel**

ZONA	BLOCK	N° DE TRABAJADORES	TRABAJOS A REALIZAR
SUR	8948 INT	3	DESATADO, CARGIO DE FRENTE, ESTANDARIZACION DE LAS LABORES
	8948 SUP	3	DESTADO, CARGUIO DE FRENTE, ESTANDARIZACION DE LAS LABORES
	9157	3	DESATADO, CARGIO DE FRENTE, ESTANDARIZACION DE LAS LABORES
	9246	3	DESATADO, CARGIO DE FRENTE, ESTANDARIZACION DE LAS LABORES
CENTRO	9340 INT	3	DESATADO, CARGIO DE FRENTE, ESTANDARIZACION DE LAS LABORES
	9340 SUP	3	DESATADO, CARGIO DE FRENTE, ESTANDARIZACION DE LAS LABORES
	9510	3	DESATADO, CARGIO DE FRENTE, ESTANDARIZACION DE LAS LABORES

ZONA	OPERADORES	
SUR	SCOOP	3
	JUMBO	6
	MIXERS	5
CENTRO	SCOOP	3
	JUMBO	4
	MIXERS	6

ZONA	PERSONAL DE CARGUIO	SIMBAS
SUR	6	6

CENTRO	6	6
--------	---	---

### 7.5.1 Equipos en Mina

Tabla 7.16 Equipos en Mina

**EQUIPOS EN MINA MARCAPUNTA NORTE**

**EQUIPOS DE PERFORACION Y SOSTENIMIENTO**

<i>JUMBO FRONTONERO</i>	<i>JUMBO AXERA 05 - 3540</i>
<i>JUMBO FRONTONERO</i>	<i>JUMBO AXERA 05 RAYWAR</i>
<i>JUMBO FRONTONERO</i>	<i>ROCKET BOOMER 281 - AVO 413</i>
<i>JUMBO FRONTONERO</i>	<i>JUMBO AXERA 06</i>
<i>JUMBO FRONTONERO</i>	<i>ROCKET BOOMER 282</i>
<i>JUMBO FRONTONERO</i>	<i>ROCKET BOOMER S1D</i>
<i>SIMBA</i>	<i>SIMBA 2</i>
<i>SIMBA</i>	<i>SIMBA 3</i>
<i>SIMBA</i>	<i>SIMBA 4</i>
<i>SIMBA</i>	<i>SIMBA 5</i>
<i>JUMBO EMPERNADOR</i>	<i>JUMBO EMPERNADOR- ROBOLT</i>
<i>JUMBO EMPERNADOR</i>	<i>BOLTEC 235H</i>
<i>LANZADOR DE CONCRETO</i>	<i>ALPHA 20 I</i>
<i>LANZADOR DE CONCRETO</i>	<i>ALPHA 20 II</i>
<i>AUTOHORMIGONERA</i>	<i>HURON 1</i>
<i>AUTOHORMIGONERA</i>	<i>HURON 2</i>

<i>AUTOHORMIGONERA</i>	<i>HURON 3</i>
<i>AUTOHORMIGONERA</i>	<i>TORNADO I</i>
<i>AUTOHORMIGONERA</i>	<i>TORNADO II</i>

<b>EQUIPOS DE LIMPIEZA DIESEL</b>
-----------------------------------

<i>SCOOPTRAM</i>	<i>R1600 N°1</i>
<i>SCOOPTRAM</i>	<i>R1600 N°2</i>
<i>SCOOPTRAM</i>	<i>R1600 N°3</i>
<i>SCOOPTRAM</i>	<i>R1600 N°4</i>
<i>SCOOPTRAM</i>	<i>R1600 N°5</i>
<i>SCOOPTRAM</i>	<i>R1600 N°6</i>
<i>SCOOPTRAM</i>	<i>R1600 N°9</i>

<b>EQUIPOS DE EXTRACCION DE MINERAL O DESMONTE</b>
--

<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE WGR 936</i>
<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE WGR 935</i>
<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE WGS 611</i>
<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE A1L 858</i>
<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE A1L 902</i>
<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE B1R 866</i>
<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE B1R 863</i>
<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE B1R 865</i>
<i>VOLQUETE</i>	<i>VOLQUETE B1R 867</i>

<i><b>VOLQUETE</b></i>	<i><b>VOLQUETE C4E 812</b></i>
<i><b>VOLQUETE</b></i>	<i><b>VOLQUETE C1J-810</b></i>
<i><b>VOLQUETE</b></i>	<i><b>VOLQUETE C1I-890</b></i>
<i><b>VOLQUETE</b></i>	<i><b>VOLQUETE C4E 802</b></i>
<i><b>VOLQUETE</b></i>	<i><b>VOLQUETE C4E 803</b></i>
<i><b>VOLQUETE</b></i>	<i><b>VOLQUETE C8P-843</b></i>
<i><b>VOLQUETE</b></i>	<i><b>VOLQUETE C9V 871</b></i>

**EQUIPOS PARA NIVELACION Y REHABILITACION DE VIAS**

<i><b>TRACTOR</b></i>	<i><b>TRACTOR D6T</b></i>
<i><b>TRACTOR</b></i>	<i><b>TRACTOR D5K</b></i>

**EQUIPO PARA SERVICIOS**

<i><b>TELEHANDLER</b></i>	<i><b>TELEHANDLER</b></i>
---------------------------	---------------------------



## CAPITULO VIII SERVICIOS

### 8.1 VENTILACIÓN

#### 8.1.1 Generalidades

El aire atmosférico en estado puro y seco:

**Tabla 8.1 Gases presentes en Mina**

<b>GAS</b>	<b>NOMENCLATURA</b>	<b>PORCENTAJE EN VOLUMEN</b>	<b>CONSIDERADO</b>
Nitrógeno	N <sub>2</sub>	78.09 (78)	78 %
Oxígeno	O <sub>2</sub>	20.95 (21)	21 %
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	0.03	1 %
Argón, Helio, Neón, otros		0.93	
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

El aire de mina está conformado por una mezcla de gases y vapores, incluido polvo en suspensión, que ocupa las labores subterráneas. El aire de mina puede ser aire fresco, de inyección, aire contaminado o de extracción.

Durante el movimiento del aire por el interior de la mina, éste va recogiendo gases, calor y polvos producto de las operaciones mineras. El aire pierde

oxígeno producto de la presencia de seres humanos y de las diversas operaciones consumidoras de dicho gas.

La concentración de oxígeno en el aire puede disminuir por:

- Combustión interna de los equipos diésel.
- Voladura.
- Incendios.
- Emanaciones desde los estratos de roca.
- Oxidación de la roca o de materias orgánicas.
- La respiración de los hombres (anhídrido carbónico).
- Llamas abiertas.
- Descomposición de la madera.

El rendimiento de una persona puede disminuir, notablemente, si la concentración del oxígeno baja hasta 15% y puede quedar inconsciente si baja hasta un 12%.

### **8.1.2 Flujo del Aire**

Para que exista flujo de aire al interior de una mina, es necesario que haya una diferencia de presión entre la entrada y la salida de ésta. La diferencia de presión, generadora del flujo, puede ser producto de una condición natural, por ejemplo: gradiente geotérmica (ventilación natural), o ser inducida artificialmente por medios mecánicos mediante el uso de ventiladores.

Sea cual sea la causa que genere flujo de aire a través de una mina, dicho aire deberá enfrentar la resistencia que oponen el conjunto de labores minera a su paso por ellas, lo cual implicará una pérdida de energía del aire circulante.

Para que el aire fluya a través de las galerías de la mina, es necesario agregarle energía que deberá ser mayor a la energía requerida para vencer la resistencia que oponen las labores a su paso.

La pérdida de energía o caída de presión que experimenta el aire circulante por las labores mineras, se debe a dos causas principales:

**Pérdidas por fricción:** Generadas por la fricción que se produce en el contacto entre el aire circulante y las paredes de las labores.

**Pérdidas por choque:** Producidas por el impacto del aire circulante frente a cambios de área, bifurcaciones, uniones, obstrucciones y cambios de dirección al interior de galerías.

### 8.1.3 Medición Del Aire

Para poder cumplir con la legislación en cuanto a control de caudales de aire y mediciones de gases tóxicos, se debe de entregar a los operadores de mina, y personal de planificación, información del nivel de ventilación existente en cuanto a condiciones ambientales, termo ambientales (relativas al confort del personal y de la operación económica de los equipos ventiladores instalados dentro de él).

A continuación se lista el tipo de mediciones que se realizan en la unidad:

- Medición de la velocidad de aire en galerías.
- Determinación de la sección transversal de galerías.
- Determinación del caudal de aire circulante en galerías.
- Medición de la velocidad de aire en galerías de ventiladores principales.

- Determinación del caudal de aire en galerías de ventiladores principales.
- Medición de la velocidad de aire en ductos de ventilación auxiliar.
- Determinación del caudal circulante en ductos de ventilación auxiliar.
- Medición de la caída de presión estática, dinámica y total en ventiladores principales y auxiliares.
- Determinación del punto de operación de los ventiladores principales y auxiliares.
- Medición de las temperaturas seca y húmeda en galería.
- Determinación de la humedad relativa del aire en galería en base a registros de temperatura seca y húmeda y carta psicométrica.
- Medición de gases ambientales (CO y NO<sub>2</sub>).
- Muestreo de polvo respirable.

Los puntos de medición deben ser escogidos cumpliendo lo siguiente:

- En un tramo recto de la galería.
- En un tramo donde la sección es regular en un tramo de, por lo menos, 20 metros.
- En un tramo alejado de una bifurcación vertical u horizontal de, por lo menos, 15 metros.
- Si es en un tajo este debe de ser al menos 2 horas después de iniciada las operaciones.

### 8.1.4 Aspectos de Ventilación

#### Ventilación Auxiliar

La ventilación auxiliar está diseñada para proporcionar ventilación adecuada a un acceso o túnel sin salida, para retirar o diluir los gases peligrosos o polvo y para proporcionar aire suficiente y limpio para que tanto las personas como el equipo trabajen con eficiencia.

Consideraciones:

- Cantidad necesaria de aire
- Velocidad del aire en el acceso o túnel
- Cantidad de aire para equipo a diésel
- Cantidad de aire para la gente
- Cantidad de aire para diluir o retirar gases y polvo
- Cantidad de aire para enfriamiento u otras necesidades
- Impedimentos físicos
- Espacio por encima del equipo de acarreo o de transportación de material
- Longitud del ducto
- Problemas de manejo o para colgar
- Potencial de daño debido a voladuras u otras actividades

Se debe elegir ductos y ventiladores del tamaño que resulte adecuado para asegurar que los ventiladores no estén trabajando en punto de atascado (es decir, que el ventilador esté tratando de mover más aire de lo que el ducto permite).

Un ducto más grande permite un sistema más eficiente y con menos Caballos de fuerza

Requerimientos legales y contractuales para ventiladores y ductos.

Dirección preferida del flujo de aire – succión o soplado

La mayoría de las fugas se presentan en las uniones; además, las longitudes más largas tienen muchas menos fugas.

### Ventilación Natural

La energía que pone en movimiento el aire es la gradiente térmica que existe entre distintos puntos del circuito de ventilación, este se puede calcular midiendo la temperatura en diferentes lugares y podremos observar que el aire fluye desde áreas donde la temperatura es mayor hacia las de menor temperatura.

En los tajeos utilizamos chimeneas hacia los niveles superiores las cuales deben de estar sin carga esto facilita y acorta el ciclo de minado de la labor.

Ejemplo de cálculo necesidad de aire en una galería:

#### 1.- POR EL NUMERO DE TRABAJADORES

DS-055 MEM

REF. ART. 236 INC. D

N° TRABAJADORES	CANT. AIRE/TRABAJ.	TOTAL	
		(m3/min)	CFM
5	6	30	1059.42

#### 2.- POR EL USO DE EQUIPOS DIESEL

DS-055 MEM

REF. ART. 236 INC. D

TOTAL HP DE EQUIPOS	CANT. AIRE/HP	TOTAL	
		(m3/min)	CFM
130	3	390	13772.46

### 3.- POR EL USO DE EXPLOSIVOS

DS-055 MEM

REF. ART. 236 INC. E

V <sub>aire</sub> (Anfo) (m/min)	CANT. NIVELES	Sección (m <sup>2</sup> )	TOTAL	
			(m <sup>3</sup> /min)	CFM
25	1	7.29	182.25	6435.9765

<b>TOTAL</b>			<b>602.25</b>	<b>21267.857</b>
--------------	--	--	---------------	------------------

### 8.2 BOMBEO

Dentro de la Mina se tiene la facilidad de no usar bombas principales en la zona de explotación (materia de análisis) ya que todos los niveles están debidamente comunicados entre sí, cunetas en todas las galerías y cruceros. Se tenía en la Rp 1345S 4 pozas de bombeo en cascada, de igual manera en la Rp 1091S; en la Rp 9476S y en la Rp 9426E estas pozas abastecían a la cámara de bombeo principal que se encontraba en la Rp 312 donde se derivaba a bocamina Lumbreras que se encontraba en la Rp 382.

Sin embargo para las rampas negativas que se van a realizar y las que se realizan operativamente se cuenta con bombas neumáticas las cuales tienen una altura de cabeza de 20m.

### 8.3 AIRE

El sistema de abastecimiento de aire a la mina, se realiza desde superficie donde se cuenta con 2 compresoras para toda la unidad. Las cuales insuflan en promedio 90 PSI, esta red de aire baja 77 metros por el SD9, esta red de aire solo es empleada para los equipos de lanzamiento de Shotcrete, los Alpha 20.

La secuencia de encendido de las compresoras es de la siguiente manera, a las 7 de la mañana o de la noche.

La secuencia de apagado es de manera similar a las 6 de la mañana o tarde (según sea el turno). Con ello evitamos disparos fuera de horario, ya que el carguío de los taladros de Sub Level se hace con Anfo Loader y necesita de aire comprimido.

El aire ingresa a la mina en tuberías de 6" por el SD9 (lugar donde se abastece de los principales servicios a toda la zona) desde este punto se realizan reducciones de 8" a 4" por las galerías de los niveles principales y con tubería de 2 hacia los cruceros o galerías secundarias y tajos.

#### **8.4 AGUA**

Para finales del año 2011 el agua era recolectada en superficie a una poza por medio de una cisterna haciendo 4 viajes por guardia para mantener abastecida la mina de agua. En Enero del 2012 se inicia la construcción de una poza de bombeo que receptiona parte del agua de la Cámara de Bombeo Principal de la Rp 312. Esta poza de bombeo cuenta con dos bombas de encendido y apagado automático. Esta agua es empleada en la Perforación.

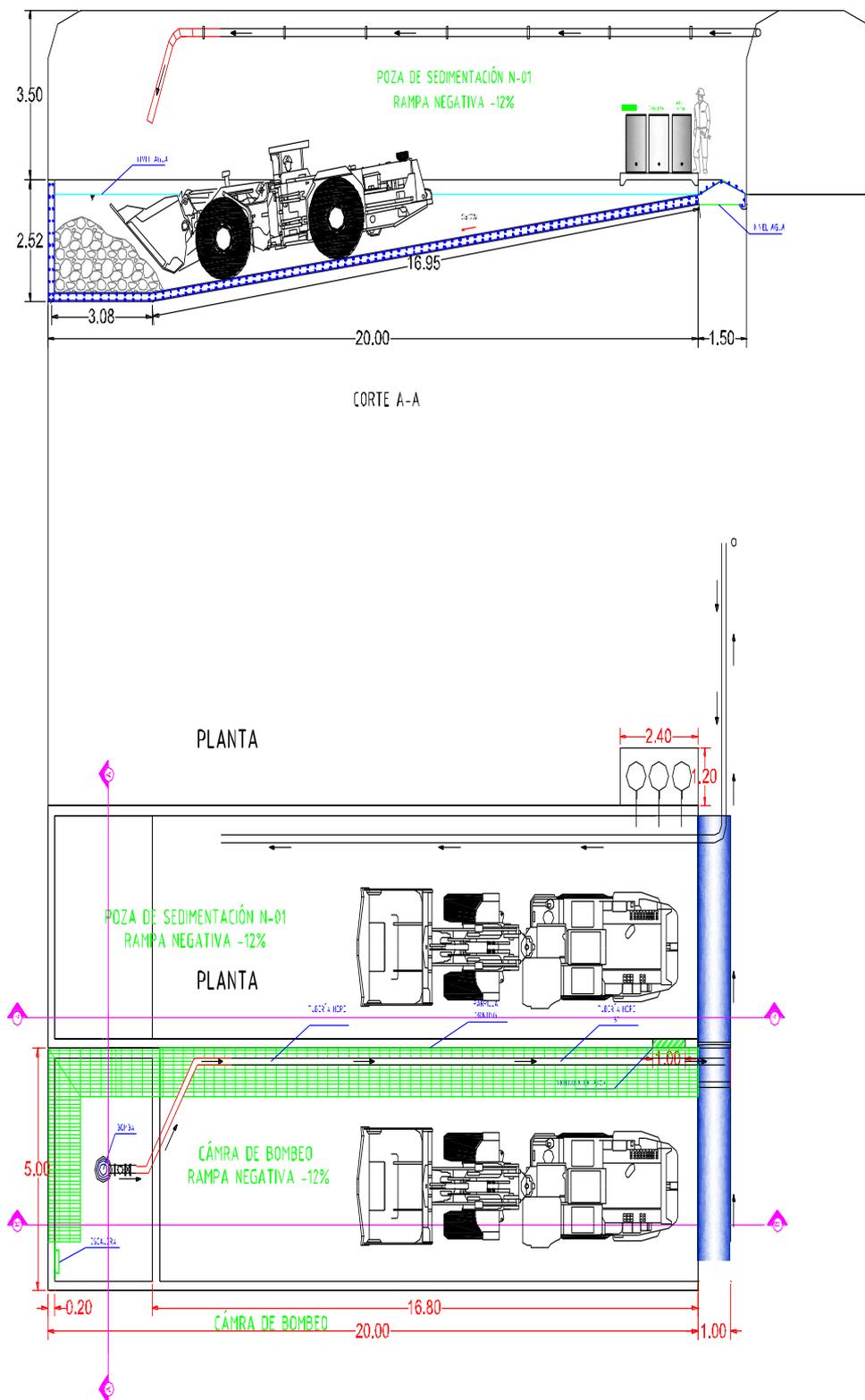


Figura 8.1 Proyecto de la poza de bombeo principal

## **8.5 ENERGÍA ELÉCTRICA**

La Empresa Electroandes suministra energía eléctrica a la Sociedad Minera el Brocal, tomando como punto de entrega la barra de S.E. Fundición o la denominada Subestación Smelter. Dicha Subestación es alimentada a través de la barra Excelsior proveniente de la Subestación Carhuamayo. Para su normal abastecimiento en las operaciones necesita un suministro de energía de total de 16 000 KW-HR en promedio.

En interior Mina Se cuentan con Subestaciones en los niveles principales de extracción y operación, y cuando el laboreo es demasiado alejado de este punto +/- 2 km. se instalan transformadores para ayudar llegue la energía con el voltaje requerido +/- 440 V.

## **CAPITULO IX**

### **COSTOS**

#### **9.1 OBJETIVOS**

Controlar el presupuesto establecido para las diferentes actividades que se realizan.

Optimizar los recursos que tenemos, es decir los aceros de perforación, esto lo realizamos llevando un control estricto de los metrajes perforados por estos.

Ser eficientes en la disposición de los equipos, no tenerlos sin realizar trabajos o disminuir sus horas muertas.

Los jefes de Mina verificamos y llevamos un control estricto mediante el Método de explotación utilizado para cada tajo la sección y tipo de perforación en los frentes de avance, los trabajos diversos fuera de presupuesto y control de tareas extras durante el mes. Todo esto con la intención que no haya duplicidad en los trabajos se paguen una vez terminados. Bien hechos y todos con el visto bueno antes y después de realizarlos.

## **9.2 COSTO UNITARIO**

Es el cociente que resulta de dividir el gasto total incurrido en la producción entre el número total de unidades producidas o generadas. Por lo tanto el costo unitario tiene componentes fijos y variables.

**Tabla 9.1 Análisis de Costo Unitarios Operaciones y Sublevel**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
PARTIDA :	Rampa (-)	Rendimiento	2.85	mts
DIMENSIONES :	4.5 m x 4.5 m	longitud de barra	3.66	mts
UNIDAD DE MEDIDA :	ML	longitud efectiva	3.21	mts
ELABORADO POR	JRC	Eficiencia	80.00	%
CLIENTE	SMEBSAA DESMON	Nº taladros perforados	46	
TIPO DE MATERIAL :	TE	Nº taladros disparados	38	
DUREZA DE MATERIAL :	MEDIA - MALA	Volumen calculado	51.40	m3
INCLUYE :	Equipos, cuneta, bomba	Volume n roto	45.23	m3
FECHA DE ELABORACION :	dic.-09	tonelaje roto		ton
		Factor de potencia	1.57	Kg/m3
		rendimiento	50	ton/hr
		scooptram	60.00	Mts/hr
		velocidad de perforación	60.00	mq
		Horas por guardia	10.28	hrs
2.83				

Item	Descripción	Cant.	Und.	P.U (S/.)	Parcial	\$.-Total	Total
<b>1.00</b>	<b>MANO DE OBRA</b>						
	Operador Jumbo	6.00	hh	7.64	45.82	16.08	
	Ayud. Operador Jumbo	6.00	hh	5.42	32.52	11.41	
	Operador Scoop	5.00	hh	7.16	35.78	12.55	
	Cargador / disparador	6.00	hh	5.71	34.26	12.02	
	Ayudante Cargador	6.00	hh	7.23	43.38	15.22	
	Capataz	5.00	hh	10.53	52.64	18.47	
	Bodeguero	2.50	hh	5.42	13.55	4.75	
	Lamparero	2.50	hh	5.42	13.55	4.75	
	Eléctrico	3.00	hh	8.60	25.80	9.05	
	Bombero	4.00	hh	5.42	21.68	7.61	
	Personal Servicios Mina - Tuberos	4.00	hh	5.42	21.68	7.61	
	Jefe de guardia	5.00	hh	14.03	70.16	24.62	<b>144.15</b>
<b>2.10</b>	<b>MATERIALES</b>						
	Barra de extensión	0.107	Und	360.00	0	38.70	13.58
	Broca R32 51 mm	0.672	Und	83.00	55.76	19.57	
	Coopling	0.107	Und	0.00	0.00	0.00	

	Adaptador piloto	0.021	Und	220.0 0	4.69	1.65	
	Broca rimadora 89 mm	0.021	Und	334.0 0	7.12	2.50	
	Copas de afilado	0.021	jgo	136.0 0	2.90	1.02	
	Aguzadora	1.21	gdia.	2.67	3.24	1.14	
	Tuberías de polietileno 2" (agua)	3.43	ml	6.25	21.45	7.53	
	Tuberías de polietileno 2" (aire)	3.43	ml	6.25	21.45	7.53	
	Tuberías de polietileno 4" (bombeo)	3.43	ml	7.74	26.57	9.32	
	Bridas de 2" (agua) / Unión polietileno "	0.00	Und	0.00	0.00	0.00	
	Accesorios de tubería (Válvulas, Tees, Codo)	1.21	Glb	5.50	6.68	2.34	
	Tubos PVC para arrastre 1"	12.1	Und	3.00 750.0	36.43	12.78	
	Tableros eléctricos distribución	0.008	Glb	0 1,000	6.07	6.07	
	Tableros eléctricos arrancador	0.004	Glb	.00	4.05	4.05	
	Conectores trifásicos	0.012	Glb	70.00	0.85	0.85	
	Cables eléctricos	3.43	ml	0.00	0.00	0.00	
	Barreno integral cáncamos	17.00	pp	0.12	2.10	0.74	
	Barreno integral 7/8" cuneta	17.00	pp	0.12	2.10	0.74	
	Mangas de Ventilación - 36"	3.43	ml	2.00	6.86	2.41	
	Cáncamos agua-aire y electricidad	8.50	und	0.60	5.10	1.79	
	Manguera de lona 2" 100 psi	1.82	ml	7.00	12.75	4.47	
	Manguera de lona 1" 100 psi	1.82	ml	3.42	6.23	2.19	
	Aceite de perforación	0.61	gln	8.96	5.44	1.91	<b>109.71</b>
<b>2.20</b>	<b>EXPLOSIVOS</b>						
<b>2.30</b>	<b>Herramientas</b>						
	Implementos de Seguridad	0.08	%	144.1 5		11.53	
	Herramientas manuales	0.05	%	144.1 5		7.21	
	Lámpara Minera	55.00	hh	0.12	6.68	2.35	<b>21.08</b>
<b>3.00</b>	<b>EQUIPOS</b>						
	Jumbo electrohidráulico	3.80	hm	105.2 0	399.7 6	140.27	
	Scooptram de 6,0 yd3	4.10	hm	82.97	0	340.2 119.37	
	Perforadora jackleg cáncamos	0.00	pp	0.14	0.00	0.00	
	Ventiladores de 30,000 CFM	1.00	gdia.	20.00	20.00	7.02	
	Cargador de lámparas	55.00	hh	0.26	14.30	5.02	
	Bomba Sumergible	5.00	hm	8.25	41.24	14.47	<b>286.14</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>							<b>561.08</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>			<b>13%</b>				<b>72.94</b>
<b>UTILIDAD</b>			<b>10%</b>				<b>56.11</b>

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>US\$ /ML</b>	<b>690.13</b>
--------------------	---------------------	---------------

Los precios unitarios no incluyen IGV

PRECIOS UNITARIOS REALCE SIMBA				
Partida:	Perforación		Rendimiento:	782 Ton/ Gdia.
Dimensiones del Tajo:	10m X 3m x 1.6m		Longitud de la Barra de Perforación	5 Pies
Unidad de Medida:	Ton.		Longitud Promedio del Taladro	6.00 Mt.
Elaborado Por:	SMEBSAA		Nº de Taladros Perforados Dia	27
Unidad de Producción:	SMEBSAA		Nº de Taladros Disparados Dia	27
Tipo de Material:	Mineral		Factor de Potencia	0.19 Kg/T on
Dureza de Material:	Media		Horas por Guardia	10.28 Hrs
Incluye:	Simba		Rendimiento Scooptram	75 Ton/ Hor
	7% generación de bancos		Peso Específico del Material	3.2 Ton/ m3
			Horas Efectivas por Guardia	8 Hrs

Item	Descripción	Cant.	Und.	P.U. (S/.)	Parcial	\$-Total	Total
<b>1</b>	<b>MANO DE OBRA</b>						
	Operador Simba	10.28	hh	7.64	78.51	0.100	
	Ayud. Operador Simba	10.28	hh	5.42	55.72	0.071	
	Operador Scoop	10.28	hh	7.16	73.55	0.094	
	Operador Anfocard Cargador / disparador	0.00	hh	5.71	0.00	0.000	
	Ayudante Cargador	10.28	hh	5.42	55.72	0.071	
	Técnico en Voladura	6.00	hh	8.60	51.60	0.066	
	Asistente Técnico en Voladura	6.00	hh	5.42	32.52	0.042	
	Electricista	6.00	hh	8.60	51.60	0.066	
	Personal Servicios Mina - Tuberos	6.00	hh	5.42	32.52	0.042	
	Muestrero	10.28	hh	5.42	55.72	0.071	
	Jefe de Guardia	4.00	hh	14.03	56.13	0.072	<b>0.77</b>
<b>2</b>	<b>MATERIALES</b>						

	Broca botones 2 1/2" (64mm)	1331. 680	pp	0.316	420.54	0.538		
	Barra de extensión 5pies total	1331. 680	pp	0.930	1238.46	1.583		
	Shank adapter	1331. 680	pp	0.088	117.63	0.150		
	Copas de afilado	398.7 08	jgo	0.03	11.96	0.015		
	Aguzadora	0.81	Gda	2.67	2.17	0.003		
	Accesorios de tubería (Válvulas, Tees, Codo)	0.81	Glb	5.50	4.47	0.006		
	Tubos PVC	135.3 3	Und	4.11	556.22			
	Tableros eléctricos distribución	0.014	Glb	750.00	10.66	0.014		
	Tableros eléctricos arrancador	0.006	Glb	1000.0 0	6.09	0.008		
	Conectores trifásicos	0.59	Glb	70.00	41.21	0.053		
	Cables eléctricos	1.60	ml	0.00	0.00	0.000		
	Mangas de Ventilación - 30"	1.60	ml	2.00	3.21	0.004		
	Grasa para afinado	2.03	kg	8.00	16.24	0.021		
	Aceite de perforación	0.41	gln	8.96	3.64	0.005	<b>2.40</b>	
<b>3</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>							
	Implementos de Seguridad Normal y Agua	0.08	%	0.65		0.052		
	Herramientas Manuales	0.05	%	0.65		0.032		
	Iluminación	2.00	Un	149.20	298.4	0.381		
	Lámpara Minera	12.00	hh	0.12	1.44	0.002	<b>0.47</b>	
<b>4</b>	<b>EQUIPOS</b>							
	Simba Scooptram de 6,0 yd3 y control remoto	10.28	hm	157.93	1623.52	2.075		
	Cargador de Anfo Cargador de Lámparas	10.28 0.00	hm gdia.	108.90 20.00	1119.49 0.00	1.431 0.000		
		12.00	hh	0.26	3.12	0.004	<b>3.51</b>	
<b>COSTO DIRECTO</b>							<b>7.14</b>	
<b>GASTOS GENERALES</b>							<b>13%</b>	<b>0.93</b>
<b>UTILIDAD</b>							<b>10%</b>	<b>0.71</b>
<b>COSTO TOTAL</b>							<b>US\$ /ton.</b>	<b>8.78</b>

Como vemos para calcular el costo unitario hemos utilizado:

- Costo de Mano de Obra: Intervienen todas las tareas del personal involucrado en la perforación hasta el primer manipuleo de la carga rota.
- Costo Equipos: Es el costo de a máquina perforadora utilizada. No se utiliza el del equipo de limpieza porque este se paga en otro rubro.
- Costo Taladros a cargar: Es aquel que se genera de la realización de todos los taladros que van a ser cargados.
- Costo de la perforación de los taladros de alivio
- Costo Herramientas: Es el que se genera de la utilización de todas las herramientas necesarias para dar condiciones a la labor.
- Costos Diversos: Consideramos en este caso la realización de una cuneta de 0.3x0.3 m.
- Costo de implementos de seguridad
- Y el factor de avance: Es el rendimiento promedio de la actividad.

Como anexo estoy adjuntando los precios unitarios de las diferentes secciones según el tipo de avance que tenemos Track Less.

De igual manera se hace el cálculo para la rotura de mineral, y de las diversas actividades en mina o fuera de ella que realice la contrata.

**Tabla 9.2 Costos Unitarios por Sostenimiento**

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNID</i>	<i>PU (\$/UNID)</i>
Aplicación de Shotcrete e = 1.5" Vía húmeda	M2	27.56
Aplicación de Shotcrete e = 1.5" Vía seca	M2	
Aplicación de Shotcrete e = 2" Vía húmeda	M2	31.14
Aplicación de Shotcrete e = 2" Vía húmeda - planta	M2	30.44
Aplicación de Shotcrete e = 2" Vía seca	M2	27.52
Aplicación de Shotcrete e = 3" Vía húmeda - planta	M2	44.61
Instalación de cimbra	UND	360.88
Instalación de pernos hydrabolt de 10'		

Instalación de pernos hydrabolt de 5'		
Instalación de pernos hydrabolt de 7'	UND	11.91
Instalación de soleras	UND	190.45

### 9.3 CENTROS DE COSTOS

Cada pago que realiza la compañía a terceros en este caso la Empresa Especializada debe ser clasificado en un número de cuenta según la actividad realizada, ya que para cada tipo de actividad contamos con presupuestos o partidas de dinero, los cuales no deben de ser excedidos salvo una emergencia o algún tipo de trabajo no programado pero que sea de vital importancia su ejecución. Estos tipos de trabajos no cuentan con precios unitarios sin embargo se realizan presupuestos de acuerdo a los materiales utilizados, tiempo, número de personas necesarias para la ejecución del trabajo.

A continuación se muestra un cuadro de las cuentas con su Centro de Costos respectivo para las diferentes actividades con presupuesto que se cuentan en la Mina Marcapunta Norte.

**Tabla 9.3 Centros de Costos por Actividad**

DESCRIPCIÓN	CECO
Blending	9010601
Desarrollo horizontal	9010301
Desarrollo vertical	9010302
Exploración	9010101
Explotación	9010501
Mantenimiento de vías	9010902
Mantenimiento eléctrico - cables - tareas	9010908

Mantenimiento eléctrico - Construcción TDF - Subestaciones	9010909
Mantenimiento/ Rehabilitación de labores MS	9010930
Obras civiles	9010910
Preparación	9010401
Relleno MS	9010920
Rotura de Agua	9010907
Rp312	9020801
Sistema de drenaje	9010901
Sostenimiento Desarrollo	9010351
Sostenimiento Exploración	9010151
Sostenimiento Explotación	9010551
Sostenimiento Preparación	9010451
Suministro de agua	9010905
Suministro de aire	9010906
Transporte a planta	9010601
Transporte de Desmonte	9010903
Ventilación	9010904

<b>DESCRIPCIÓN 2</b>	<b>CECO</b>
Avance de Labores	7120101
Drenaje de agua	7121003
Instalaciones e iluminación eléctrica - cables - tareas	7121005
Obras Civiles	7120103
Ripiado	7120104
señalizaciones	7121007
sistema de radio comunicaciones	7121006
Sostenimiento	7120102
Suministro de Aire	7121001

Suministro de Energía Eléctrica - tdf - subestaciones	7121004
Trabajos de Adecuación Mina	7120105
Ventilación	7121002

<b>DESCRIPCIÓN 3</b>	<b>CECO</b>
Drenaje de agua	9020901
Operación de Botaderos	9020904

El sostenimiento de las labores se paga también pero la verificación, cuantificación y centro de costo para realizar este pago lo tiene el área de Geomecánica a cargo de Geología.

#### **9.4 CASH COST**

El cash cost es el valor en unidades monetarias que le cuesta a la mina en extraer el mineral, después de haber realizado todos sus pagos.

Este a su vez estará subdividido de acuerdo a la naturaleza de su etapa, como Mina, Planta, Administración, etc. A continuación se muestra el Cash Cost de la Mina Marcapunta Norte y cuáles son las expectativas des pues de los cambios ya mencionados.

Por parte de compañía nos hace llegar el cuadro comparativo del Cash Cost del año 2011 y del 2012.

**Tabla 9.4 Cash Cost Año 2011 y 2012**

NATURALEZA DEL GASTO	2011 USD/TMS	2012 USD/TMS
SERVICIOS TERCEROS-PRODUCCION	25.61	18.78
INSUMOS Y REPUESTOS	9.19	6.91
MANO DE OBRA	2.74	2.15
GASTOS DIVERSOS DE GESTION	0.06	0.15
CASH COST (USD/TMS)	37.6	27.99
DESMONTE DIFERIDO	10.71	6.74
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	4.83	6.89
COSTO TOTAL (USD/TMS)	53.19	41.62

## CONCLUSIONES

- 1.- El método de explotación empleado es muy variable ya que empleamos taladros radiales y en paralelo; pero muy rígido en lo que es preparación.
- 2.- Este método de explotación nos da un gran volumen de mineral; pero nos da un alto porcentaje de dilución debido a que no se puede realizar un control de voladura y se ven afectadas las cajas en las que se encuentra el cuerpo mineralizado.
- 3.- Las profundizaciones son de gran importancia debido a las definiciones de los Blocks. Seguir profundizando la Rp 1345S en la zona sur y la Rp 9426E para continuar con las preparaciones y explotación del Block 8948 y del Block 9340.
- 4.- En la actualidad se ha dejado en stand by la producción de la zona norte debido a los constantes reclamos de la comunidad de Smelter sobre las vibraciones al realizar la voladura de los taladros de producción de los tajos. Para ello se implementan los retardos electrónicos cuya prueba va a definir su uso.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Verificar el monitoreo del Tajo 1334S INF, ya que este tajo iba a ser el piloto en el Block 9340 INF para realizar tajos de sección de 8x4, esto es debido a la mala calidad de la roca.
  
- 2.- Observar que los taladros diamantinos proyectados a la zona de brechas en el Block 9775 que nos va a dar una batería de tajos. Para realizar la explotación debemos realizar trabajos de servicios, como una nueva implementación de una poza de bombeo. Esto debido a la gran presencia de flujo de agua.
  
- 3.- Por el tipo de roca presente el método de sostenimiento es muy variado de hasta de Shotcrete con pernos Hydrabolt puntuales, sistemáticos, arcos noruegos y cimbras, se realiza un constante mapeo geomecanico debido a las grandes aberturas que se realizan con el método de explotación que empleamos en la mina.

4.- Para proyecciones del año 2013 se planteó realizar el empleo de relleno hidráulico, para realizar dicho trabajo se proyectó la construcción de una planta de relleno en Marcapunta Oeste.

## BIBLIOGRAFIA

1. Plan de Producción anual 2012 planeamiento Junio Mina Marcapunta Norte-Brocal
2. Secciones longitudinales Brocal Mina Socorro 2012
3. Reportes internos Mina Marcapunta Norte.
4. Memoria descriptiva ventilación Morococha – Exposiciones  
Ing. Camila Yepes 2009
5. Parámetros Geomecánicos Marcapunta Norte-Brocal
6. EVALUACION GEOMECANICA INTEGRAL DEL MINADO MINA MARCAPUNTA NORTE - MSc. Ing. David Córdova Rojas.
7. Archivos de Ventilación Mina Marcapunta Norte – Año 2011
8. Base Geológica-Planeamiento de Minado-MINESIGTH BROCAL año 2011-2012