



## 8.- Cálculo de reservas

### 8.1. Primera etapa:

De acuerdo con el diseño de minado realizado en la zona oriente de la etapa 1 (fig. 13), se obtuvo un volumen de material explotado en bruto de 412,839 m<sup>3</sup>, de los cuales se contempla un despalme promedio de 50 cm (13,576.72 m<sup>3</sup>), una recuperación de material aprovechable del 80%, (319,410 m<sup>3</sup>) y un 20% de material estéril (79,852 m<sup>3</sup>).

Se contempla una producción de la planta de 37,000 ton/mes, para esto el proyecto del tajo en esta zona; tendrá una vida operativa de 21.5 meses (1.8 años), contemplando una profundización de tajo desde la cota 2165 hasta la 2125.

En la tabla 5 se muestra un cálculo de volúmenes de reservas por banco en esta zona, en donde se contempla tanto el material aprovechable, despalme y el material estéril, así también la vida operativa de esta zona del proyecto, contemplando una densidad de 2.5 Ton/m<sup>3</sup>..

Tabla 5. Cálculo de volúmenes de material a explotar, zona oriente.

La Loma							
Reservas por banco 1era etapa(Zona oriente)							
Banco	total m <sup>3</sup>	Volumen			aprovechable ton	vida meses	vida años
		despalme m <sup>3</sup>	aprovechable m <sup>3</sup>	esteril m <sup>3</sup>			
2125.00	108,137.67	-	86,510.14	21,627.53	216,275.34	5.85	0.49
2135.00	146,985.52	3,356.78	114,902.99	28,725.75	287,257.48	7.76	0.65
2145.00	111,214.11	5,057.17	84,925.55	21,231.39	212,313.88	5.74	0.48
2155.00	46,502.60	5,162.77	33,071.86	8,267.97	82,679.66	2.23	0.19
<b>Totales</b>	<b>412,839.90</b>	<b>13,576.72</b>	<b>319,410.54</b>	<b>79,852.64</b>	<b>798,526.36</b>	<b>21.58</b>	<b>1.80</b>
Densidad							
Aprovechable=	2.5 Ton/m3						

En el proyecto de la zona poniente de la etapa 1, se extraerá un total de material en bruto de 1,667,182.24 m<sup>3</sup>, de los cuales se contempla un despalme con un espesor promedio de 50cm. (61,946.75 m<sup>3</sup>), una recuperación del 80% (1,284,188.39 m<sup>3</sup>) y un 20 % de material estéril (321,047.10 m<sup>3</sup>).

Contemplando la misma producción de 37,000 ton/mes, para la planta de trituración, así el proyecto de tajo de esta zona tendrá una vida operativa de 7.23 años, contemplando una profundización de tajo desde la cota 2175 hasta la 2150.



En la tabla 6 se muestra un cálculo de volúmenes de reservas por banco de esta zona mencionada, en donde se contempla tanto el material aprovechable, despalme y el material estéril, así también la vida operativa de esta zona del proyecto.

Tabla 6. Cálculo de volúmenes de material a explotar, zona poniente  
1ª etapa.

Banco	total m <sup>3</sup>	Volumen			vida meses	vida años
		despalme m <sup>3</sup>	aprovechable m <sup>3</sup>	esteril m <sup>3</sup>		
2150.00	897,244.36	21,648.91	700,476.36	175,119.09	47.33	3.94
2160.00	769,937.88	40,297.84	583,712.03	145,928.01	39.44	3.29
<b>Totales</b>	<b>1,667,182.24</b>	<b>61,946.75</b>	<b>1,284,188.39</b>	<b>321,047.10</b>	<b>86.77</b>	<b>7.23</b>
Densidad Aprovechable=	2.5 Ton/m <sup>3</sup>					

En la figura 12 se ilustra el diseño de minado de la primera etapa, que abarca tanto la zona oriente como poniente, empleando el software Surpac Minex V.5.1.

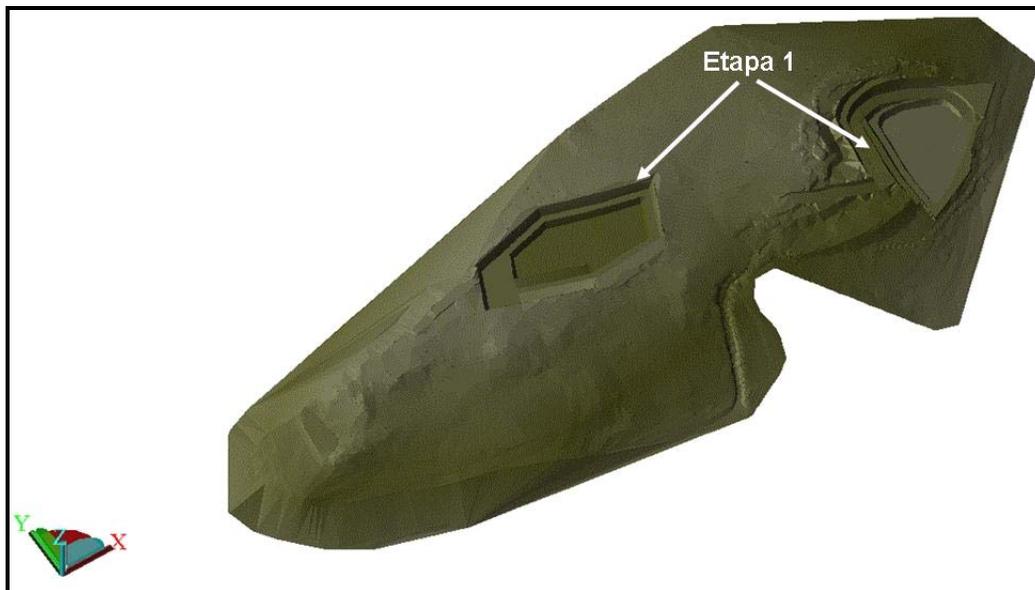


Fig.12. Diseño de minado de la etapa1,  
elaborado en Surpac Minex V.5.1.

### 8.2.- Segunda etapa:

De acuerdo con el diseño de minado realizado en la zona poniente de la etapa 2 (fig. 13), se obtendrá un volumen de material explotado en bruto de 4,413,959.46 m<sup>3</sup>, de los cuales se contempla un despalme promedio de 50 cm (13,292.64 m<sup>3</sup>), una recuperación de material aprovechable del 80%, (3, 520,533.46 m<sup>3</sup>) y un 20% de material estéril (880,133.36 m<sup>3</sup>).

Se contempla igualmente una producción de la planta de 37,000 ton/mes, para esto el proyecto del tajo en esta zona; tendrá una vida operativa de 237 meses (19.75 años), contemplando una profundización de tajo desde la cota 2140 hasta la 2080.



En la tabla 7 se muestra un cálculo de volúmenes de reservas por banco de esta zona, en donde se contempla tanto el material aprovechable, despalme y el material estéril, así también la vida operativa de esta zona del proyecto.

Tabla 7. Cálculo de volúmenes de material a explotar, zona poniente  
2ª etapa.

Reservas por banco etapa 2 (Zona Poniente)							
Banco	total m <sup>3</sup>	Volumen			aprovechable ton	vida meses	vida años
		despalme m <sup>3</sup>	aprovechable m <sup>3</sup>	esteril m <sup>3</sup>			
2080.00	155,996.15	-	124,796.92	31,199.23	311,992.30	8.43	0.70
2090.00	244,596.55	-	195,677.24	48,919.31	489,193.10	13.22	1.10
2100.00	434,308.55	-	347,446.84	86,861.71	868,617.10	23.48	1.96
2110.00	642,727.72	-	514,182.18	128,545.54	1,285,455.44	34.74	2.90
2120.00	823,994.64	-	659,195.71	164,798.93	1,647,989.28	44.54	3.71
2130.00	1,011,685.48	3,490.29	806,556.15	201,639.04	2,016,390.38	54.50	4.54
2140.00	1,100,650.37	9,802.35	872,678.42	218,169.60	2,181,696.04	58.96	4.91
<b>Totales</b>	<b>4,413,959.46</b>	<b>13,292.64</b>	<b>3,520,533.46</b>	<b>880,133.36</b>	<b>8,801,333.64</b>	<b>237.87</b>	<b>19.82</b>

Densidad  
Aprovechable= 2.5 Ton/m3

A continuación en la figura 13 se ilustra el diseño de minado de la segunda etapa, en el cual abarca solamente la profundización del tajo de la etapa 1 en la zona poniente, esto realizado por medio del software Surpac Minex V.5.1.



Fig.13. Diseño de minado de la etapa2  
elaborado en Surpac Minex V.5.1..



### Procesamiento de la información en Surpac Minex V. 5.1

A partir de la información recopilada en la exploración geológica de barrenos con recuperación a diamante, se captura el logeo (información de la topografía, porcentajes de recuperación, estratificación a diferentes profundidades y coordenadas de los brocales de los barrenos perforados) en tablas de excel, con la finalidad de que al momento de importarlos al Surpac reconozca esta información, ya que es el formato que trabaja la base de datos de datos del software, esto para cada diseño que se elabore; a continuación se ilustran las tablas mencionadas líneas atrás.

Tabla 8. Tabla topografía.

Hole_id	Azimuth	Depth	Dip
La Loma 01	0	23	-90
La Loma 02	0	50	-90

En la tabla 8 se muestra el nombre del brocal, azimuth, profundidad del barreno y el echado de los barrenos que se encuentran en la topografía del terreno.

Tabla9. Tabla de muestras.

Hole_id	From	To	Rec	Muestras
La Loma 1	0	2.6	0	M La Loma 1
La Loma 1	2.6	16	0.5	M La Loma 2
La Loma 1	16	40	0.75	M La Loma 3
La Loma 1	40	50.3	0.75	M La Loma 4
La Loma 2	0	3.6	0	M La Loma 5

En la tabla 9 se muestra el nombre del brocal, rangos de profundidad del barreno en donde corto diferentes tipos de material, porcentaje de recuperación y el nombre o nomenclatura que le adoptemos a ese rango de profundidad.

Tabla10. Tabla de geología.

Samp_id	From	To	Hole_id
TZ	2.5	11.25	La Loma 1
BF	11.25	55.8	La Loma 1
SU	0	0.8	La Loma 1



En la tabla 10 se muestra el nombre de la muestra que se obtuvo en un rango de profundidad, el rango al cual se encuentra ese material y el nombre del brocal.

Tabla11. Tabla de coordenadas de los brocales

Hole_id	Max_depth	X	Y	Z	Sec.
La Loma01	50.3	372242.34	2267304.56	2151.67	2267300
La Loma02	50	372392.125	2267464.03	2175.28	2267460
La Loma03	40	367259.682	2267289.6	2155	2267290

En la tabla 11 se muestra el nombre del brocal, profundidad máxima del barrenos, coordenadas de ubicación, una sección que se encuentre en el eje y.

Al tener las tablas el paso siguiente es la importación de esta información al software para visualizar la ubicación correcta de los barrenos con sus profundidades y litologías que cortaron, para después hacer lo mismo con la topografía, solo que esta se guarda desde el auto cad o civil cad en formato DXF para que se reconozcan las curvas de nivel al momento de hacer la importación.

Al tener la información descrita líneas atrás ya en el software, el siguiente paso es realizar secciones propuestas por geología para empezar a realizar el diseño del modelo geológico e interpolar la información geológica entre estas secciones, como se muestra en la figura 14.

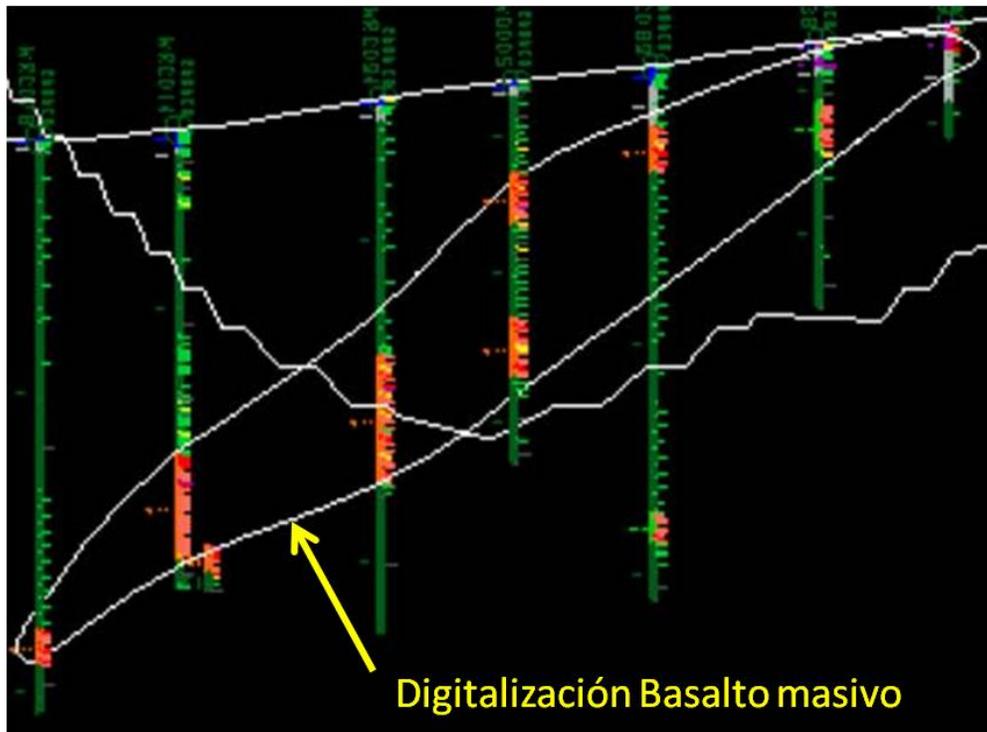


Fig.14.Secciones para el modelamiento geológico y barrenos ubicados en el espacio..



A tener el cuerpo geológico, se procede a realizar el diseño de minado, con esto se tiene la delimitación del límite final del tajo, como se ilustra en la siguiente figura 15.

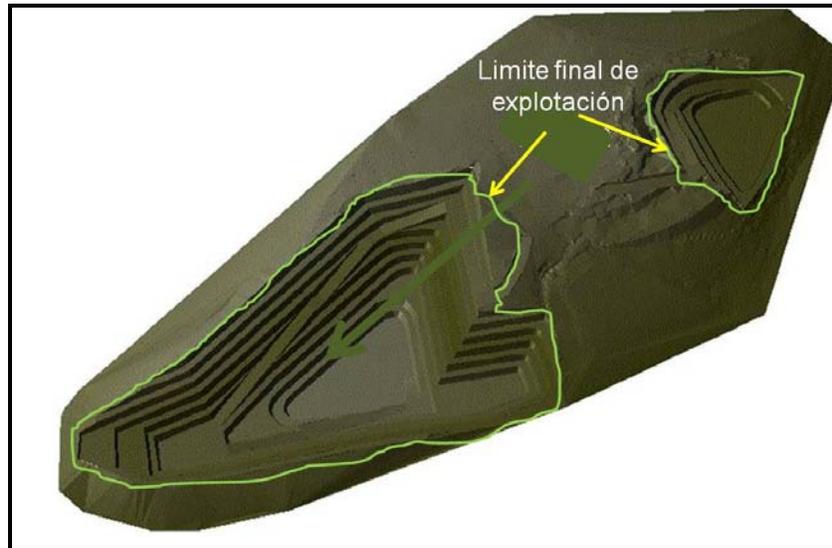


Fig.15. Limite final de explotación.

A realizar el diseño de minado, se ocupan las herramientas de diseño de tajo en el Surpac, empezando a partir del límite final, para después empezar a definir en forma descendente el ángulo particular de talud y el ancho de la berma de seguridad; así con sus diferentes cotas, hasta llegar a la cota final en el fondo del tajo.

El diseño se tiene en polilíneas y 3d polis, para seguir con el último paso que es la triangulación (vista en 3d), se siguen los siguientes pasos: elegir la opción de superficies, de ahí se despliega una lista de opciones y se elige la de creación de DTM'S, el software realiza una validación de todas las polilíneas y 3d polis del diseño para después terminar y visualizar el diseño terminado como se ilustra en la figura 15.

La triangulación se puede guardar en formato DXF para realizar una exportación del diseño a cualquier software de Autodesk y Terramodel, para cuestiones de cálculos de volumen.