



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



**DETERMINACIÓN DE (CAPEX) Y (OPEX) DE LA EXPLOTACIÓN
EN UNA MINA SUPERFICIAL (UNIDAD OPERATIVA APUMAYO)**

EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL DE COMPETENCIA

PRESENTADO POR:

Bach. JULIO CESAR CONDORI LOPEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO - PERÚ

2019



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación, a mis padres; Hilda y Hilario por haberme dado la vida, y enseñarme que las metas son alcanzables y que una caída, no es una derrota sino el inicio de una lucha que siempre termina en logros y éxitos. Gracias por siempre orientarme y aconsejarme para seguir adelante.

Este logro también para mi hermana Miriam y mis tíos, Gracias por apoyarme incondicionalmente en todo momento, con el único fin de culminar satisfactoriamente.

Julio cesar Condori Lopez



AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a la unidad operativa de Apumayo del grupo Aruntani, al ingeniero Froilan Ramos Quispe y a la Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto CECOMSAP Ltda. en su representación al señor Pedro Pablo Ccori Mullisaca, por darme la oportunidad de desenvolverme como bachiller en la unidad operativa minera AFC-20, así también a todo el personal de todas las áreas por haberme comprendido y compartido sus conocimientos de muchos años de experiencia, los cuales a mí me sirvieron y servirán en mi vida profesional.

Mi reconocimiento y gratitud a todos los socios y personal quienes conforman CECOMSAP por haberme apoyado en mi formación profesional. A mis padres, a mi hermana y mi familia, por brindarme su apoyo, quienes desde mi hogar me motivan para poder superarme constantemente.

A mi prestigiosa y querida Universidad Nacional del Altiplano Puno, en especial a mi Facultad de Ingeniería de Minas, así mismo a todos los docentes que laboran en dicha Facultad.

Julio cesar Condori Lopez



INDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INDICE GENERAL	
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE FIGURAS	
LISTA DE ACRONIMOS	
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
REVISIÓN LITERARIA	11
2.1. ANTECEDENTES	12
MATERIALES Y METODOS:.....	13
3.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	13
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	14
3.3. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	14
PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	14
4.1. PRESUPUESTO TOTAL COMPILADO OPEX – CAPEX APUMAYO 2016.....	14
4.1.1. Plan de minado.....	14
4.1.2. Determinación del Presupuesto del OPEX.....	15
4.2. FLUJO DE CAJA PRESUPUESTO 2016.....	17
4.3. PRESUPUESTO DE CAPITAL CAPEX.....	18
CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFÍA.....	21

TEMA: Análisis de Costos Mineros y Comercialización de Minerales

AREA: Ingeniería de Minas

FECHA DE SUSTENTACION: 13 de diciembre del 2019



INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plan de minado, periodo de enero a diciembre del 2016	15
Tabla 2: Costo de operación, periodo de enero a diciembre del 2016	15
Tabla 3: Costo de inversión, periodo de enero a diciembre del 2016.	15
Tabla 4: Cierre de mina, periodo de enero a diciembre del 2016.	16
Tabla 5: Exploración, periodo de enero a diciembre del 2016.	16
Tabla 6: Costo unitario del OPEX, periodo de enero a diciembre del 2016.	16
Tabla 7: Flujo de caja, periodo de enero a diciembre del 2016.	17
Tabla 8: Obras de construcción, periodo de enero a diciembre del 2016.....	18
Tabla 9: Costo de inversión (CAPEX), periodo de enero a diciembre del 2016.	19



INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Margen de utilidad de los Gastos Operativos, de periodo de enero a diciembre del 2016.	18
---	----



LISTA DE ACRONIMOS

IGA	Instrumento de gestión ambiental
KPI's	Key performance indicators “indicadores claves de gestión”
CAPEX	Capital expenditure “inversiones en bienes de capital”
OPEX	Operating expense “presupuesto de operación”
Au	Oro
Ag	Plata
US\$	Dólares
T	Tonelada
TR	Tonelada rota
MP	Metro perforado
Te	Tonelada transportada
g	Gramo
Oz	Onzas



**DETERMINACIÓN DE (CAPEX) Y (OPEX) DE LA EXPLOTACIÓN EN UNA
MINA SUPERFICIAL (UNIDAD OPERATIVA APUMAYO)
DETERMINATION OF (CAPEX) AND (OPEX) OF THE EXPLOITATION IN A
UNDERGROUND MINE (OPERATING UNIT APUMAYO)**

Bach. Julio Cesar Condori López

Universidad Nacional del Altiplano - Puno - Perú

Facultad de Ingeniería de Minas

juliocesarcondori22@gmail.com (051)950503058

RESUMEN

Apumayo es una mina que se explota actualmente en el tajo Ayahuanca, ubicada en el departamento de Ayacucho, provincia de Lucanas y distrito de Chaviña, perteneciente al grupo Aruntani. El presente trabajo de investigación titulado “determinación de CAPEX y OPEX de la explotación en una mina superficial (unidad operativa Apumayo)” en donde la mina requiere el presupuesto de inversión para su proyecto de construcción, los presupuestos son elaborados a fines del 2015 para iniciar el 2016, estos indicadores nos permite evaluar y tomar decisiones económicas y financieras para la junta de directorio, accionistas y gerenciales de la empresa Apumayo SAC, por ello el objetivo del trabajo de investigación es la determinación de CAPEX en función de su fuente de financiamiento y de OPEX que se enfoca a la necesidad de construcción de componentes ya declarados en el IGA; la metodología del trabajo se basa en la recolección de datos que está basado en función al costo de operación que se controla con KPI's generales que son las unidades de medida de cada actividad en donde la meta es que al finalizar el año 2016 la mina Apumayo cubra costos de inversión, costos mina y también haya una utilidad marginal para el grupo Aruntani, en donde los resultados del OPEX para el año 2016 se estima en US\$ 19'077,417 y el CAPEX en US\$ 3'597,882



finalizando el año con una utilidad bruta de US\$ 3'722,85. La investigación tiene un alcance descriptivo, ya que este estudio busca especificar las características de los objetos de estudio o fenómenos ocurridos que se someten al estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010); y enfoque cuantitativo porque se basa en la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

PALABRAS CLAVES: Inversión, Presupuesto, Utilidad, Financiamiento y Operación.



ABSTRACT

Apumayo is a mine that is currently exploited in the Ayahuanca pit, located in the department of Ayacucho, Lucanas province and Chaviña district, belonging to the Aruntani group. This research work entitled “determination of (CAPEX) and (OPEX) of the operation in a surface mine (Apumayo operating unit)” where the Apumayo requires an investment for the construction phase, the budgets are prepared at the end of 2015 to start 2016, these indicators allow us to evaluate and make economic and financial decisions for the board of directors, shareholders and managers of the company Apumayo SAC Therefore, the objective of the research work is the determination of CAPEX based on its source of financing and OPEX that focuses on the need to build components already declared in the IGA; the methodology of the work is based on the collection of data that is based on the function of the cost of operation that is controlled with the general KPIs that are the units of measurement of each activity where the goal is that at the end of 2016 the Apumayo mine covers investment costs, mine costs and there is also a marginal profit for the Aruntani group, where OPEX results for 2016 are estimated at US\$ 19’077,417 and CAPEX at US\$ 3’597,882, ending the year with a gross profit of US\$ 3’722,85. The research has a descriptive scope, since this study seeks to specify the characteristics of the objects of study or phenomena that sometimes occurred in the study (Hernández, Fernández and Baptista, 2010); and a quantitative approach because it is based on data collection to test the hypothesis based on numerical measurement (Hernández, Fernández and Baptista, 2010).

KEYWORDS: Investment, Budget, Profit, Financing and Operation.



INTRODUCCIÓN

La evaluación en un proyecto de inversión ha ido cada vez mejorando con la tecnología existente y con métodos nuevos, todo con el objetivo de determinar valores de inversión en proyectos, y que ese valor sea lo más cercano posible a la realidad. La enorme magnitud de las inversiones que se realizan en este tipo de proyectos, con largos períodos de vida útil y una economía mundial que hace muy difícil estimar el precio futuro de los metales extraídos sumado al alto capital invertido, tienen un enorme riesgo de alterar los costos ya estimados que lleven a determinar la factibilidad real del proyecto en estudio. Como el precio de venta del producto no es posible de controlar y es muy difícil de predecir, por ello se le debe dar un gran énfasis al cálculo de los costos del proyecto, debido a que estos sí pueden ser determinados con precisión y ser en

cierta medida controlados. Se debe entender que un proyecto minero es un todo, y existen una gran variedad de disciplinas involucradas en su desarrollo y que la minera es solo la punta del iceberg en un proyecto de este tipo. Sin embargo, es la disciplina minera la que conforma el esqueleto del proyecto, entrega los lineamientos principales y por ende, la que hace factible su realización. (Millan U., 2013)

Las empresas mineras se valen de la venta de sus productos cuyos precios se determinan en mercados internacionales y para la generación de mayores beneficios deben tener una diferenciación competitiva, la empresa minera se tiene que centrar en estudios de tipo técnico-económico, por ello se busca optimizar procesos o se busca alternativas económicas favorables que conlleven más beneficios. (Amanqui, 2017)



El proyecto Ayahuanca perteneciente a la Compañía Minera Apumayo S.A.C., durante el inicio de estudio del proyecto en el año 2015; las características singulares para Ayahuanca en donde se obtuvieron resultados favorables en la gestión de costos operativos con un promedio de 371 US\$/oz, con índices de seguridad mínima, conflictos sociales con gran manejo y una gestión ambiental sin mayores observaciones.

REVISIÓN LITERARIA

El término costo, también llamado coste, es el gasto económico ocasionado por la producción de algún bien o la oferta de algún servicio. Este concepto incluye la compra de insumos, el pago de la mano de trabajo, los gastos en la producción y la administración, entre otras actividades. (Yana, 2017)

La evaluación económica del plan de producción generado requiere de la estimación de gastos de capital

(CAPEX) y de gastos operativos (OPEX). Solo en el momento en el que se presenta una secuencia de extracción y el resultante plan de producción, se conoce con mayor certeza el real costo de capital y operacional asociado a la explotación del yacimiento en estudio. Esto se debe a que en este punto se cuenta con la información relevante en términos de los ritmos de producción a considerar, el diseño de fases realizado, la secuencia de explotación, etc. (Rudloff Stein, 2013)

Es habitual encontrar en las revistas mineras especializadas diarios y análisis de carácter público, diversas señales de alarma relativas a los fuertes incrementos de los costos de capital y costos de producción de las empresas mineras. (Rayo P., 2012)

Que han sido dejados en la explotación de tajeo, ya que actualmente las reservas de proyecto Apumayo Sur se han agotado; de esta manera, nace el



presente proyecto de investigación, teniendo como objetivos principales la determinación del presupuesto de CAPEX y OPEX

El proyecto Ayahuanca en su proceso contempla depositar 54,000oz de oro en 14 meses de operación. El proyecto en su exploración, se estima consolidar un potencial de 300, 803 oz tendencia de incrementar, se garantiza la prolongación de la vida útil de la unidad minera Apumayo; los indicadores económicos – financiero pronosticado para el presente proyecto, tales como CAPEX (tabla N° 02) y OPEX (tabla N° 08), señalan una rentabilidad para la empresa.

El problema abarca en muchos aspectos, pero principalmente en el alto costo de los métodos aplicados para la explotación de cuerpos a gran profundidad. El proyecto conlleva a realizar una evaluación de las elecciones de método de minado actuales como una

alternativa que permita explotar dichos recursos. (Meneses, 2016)

El presente es un resumen situacional de la mina Apumayo a fines del 2015 para iniciar el 2016, luego de una paralización por tema de permisología, se contempla iniciar las operaciones de extracción en abril 2016; sin embargo, la producción de planta continua y se incrementa paulatinamente a partir de abril. (Grupo Aruntani, 2015)

2.1 ANTECEDENTES

Los presupuestos de CAPEX y OPEX son elaborados para luego ser evaluados financieramente por la junta de directorio y gerencias involucradas. El área de finanzas evalúa la rentabilidad del año con los gastos que se presentaran durante el periodo, mediante un flujo de caja presupuesto, en el caso que se sea inconveniente se realiza un análisis de sensibilidad utilizando variables como costos unitarios, tiempos de recuperación leyes cutoff entre otros. El presente fue revisado y aprobado



inicialmente por el área financiero y luego por la gerencia del directorio. (Grupo Aruntani, 2015)

El presupuesto CAPEX se entiende a la inversión que servirá para producir el producto final, se encuentra en la línea de proceso principal, adicionalmente hay gastos durante el periodo que no participan en el proceso principal, pero son necesarias para cumplir los compromisos con el entorno y el estado, tales como gastos de cierre de minas, donaciones a las comunidades y permisos.

MATERIALES Y METODOS:

3.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En la metodología de investigación, se opta por el método descriptivo y cuantitativo, ya que el planteamiento del problema se basa gracias a la identificación del costo inversión CAPEX y costo de operación OPEX.

Por lo tanto, esta investigación, busca realizar un estudio basado en un análisis de las características y factores que influyen en el costo inversión y operación.

La metodología se enfrenta a evaluar la viabilidad de ejecución del proyecto Ayahuanca, que se desarrolla con un análisis de costo de los estudios geológicos, costos de mina, costos de transporte, costos de comercialización, entre otros, que estos resultados nos ayudaran a determinar los resultados de estudio en los dos escenarios.

El estudio económico y financiero influye directamente en los costos de la mina de su desarrollo de la operación, recuperación metalúrgica y comercialización.

La investigación tiene un alcance descriptivo, ya que este estudio busca especificar las características de los objetos de estudio o fenómenos ocurridos que se someten al estudio (Hernandez, 2010) y enfoque



cuantitativo porque se basa en la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Luego de la descripción de la situación encontrada se realizarán explicaciones de las variables a fin de establecer los criterios diferenciales para la determinación de los objetivos, debido a la naturaleza de la materia de investigación.

3.3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

- Instrumentos de elaboración de diseño de minas, plan de minado.
- Por cada actividad realizada durante la operación, se estima un costo por las actividades, de tal forma, se procesa y analiza la información obtenido de la recolección para poder realizar el OPEX y CAPEX en el software de Excel.

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 PRESUPUESTO TOTAL COMPILADO OPEX – CAPEX APUMAYO 2016

4.1.1 Plan de minado

El plan contempla el inicio de operaciones de extracción el mes de abril, con una producción de 200,000t de mineral y striping ratio alto de 2.75 debido al fuerte desbroce que se tendrá durante el primer mes, luego esto disminuye paulatinamente a 1.5, 1 y 0.6 al finalizar el año.

La ley promedio de extracción es de 0.47 g/t en el mes de septiembre, esto es controlado durante el año para mantener la producción de la planta, por otro lado, continua el relixiviación del Au y Ag aun del tajo anterior Apumayo, disminuyendo, pero siempre aportando hasta finalizar el año, se muestra en la Tabla N° 01.

Tabla 1: Plan de minado, periodo de enero a diciembre del 2016

PRODUCCIÓN	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	Total
Mineral t	-	-	-	200,000	300,000	310,000	300,000	310,000	310,000	300,000	310,000	350,000	2,690,000
Desmorte t	-	465,000	725,000	550,000	450,000	465,000	450,000	310,000	310,000	180,000	186,000	210,000	3,111,000
Total Material t	-	465,000	725,000	750,000	750,000	775,000	750,000	620,000	620,000	480,000	496,000	560,000	6,991,000
SR				2.75	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	1.16
Ley Au g/t	-	-	-	0.45	0.48	0.50	0.50	0.48	0.47	0.47	0.44	0.42	0.47
% Recup. Au	0%	0%	0%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%
Producción oz Au	-	-	-	2,662	4,259	4,585	4,437	4,401	4,310	4,171	4,035	4,348	37,207
Relixiviación oz Au	694	689	548	495	363	280	167	108	65	42	22	12	3,483
Relixiviación oz Ag	67,362	68,459	56,001	49,084	37,862	34,014	28,750	25,403	21,098	16,250	14,639	11,667	430,590
Producción oz Au Eq	1,593	1,602	1,295	3,812	5,127	5,318	4,987	4,848	4,655	4,429	4,251	4,516	46,432

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C

4.1.2 Determinación del Presupuesto del OPEX

En la Tabla N° 02, se muestra el presupuesto total será de US\$ 19'077,417 y también contempla un presupuesto de corroboración de cuerpo mineralizado (exploración local)

permanente con taladros de infill drilling, a partir del mes de febrero. El presupuesto de planta inicia desde enero, ya que la planta incluirá el extendido y escarificado de mineral a su proceso en abril, también en ese mes incrementará el riego.

Tabla 2: Costo de operación, periodo de enero a diciembre del 2016

AREA	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Total
GEOLOGIA AYAHUANCA	-	9,176	9,846	13,298	12,278	13,434	12,278	13,035	11,949	12,667	11,629	12,906	132,496
MINA AYAHUANCA	-	-	-	1,107,421	1,163,624	1,201,941	1,164,945	1,050,063	1,047,944	914,962	942,914	1,055,357	9,649,172
PLANTA	416,315	498,672	480,983	531,000	568,181	591,021	573,166	587,238	588,044	572,711	594,435	648,762	6,650,527
INDIRECTOS	203,167	222,719	218,747	219,410	222,833	216,057	215,802	224,346	222,932	219,125	223,069	237,016	2,645,222
	619,482	730,567	709,575	1,871,128	1,966,916	2,022,453	1,966,191	1,874,681	1,870,869	1,719,464	1,772,048	1,954,041	19,077,417

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C.

Tabla 3: Costo de inversión, periodo de enero a diciembre del 2016.

OBRAS EN CURSO	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Total
PAD 3has	-	-	-	421,680	421,680	-	-	-	-	-	-	-	843,360
BOTADEROS	169,032	394,407	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	563,438
CAMINO MINERO	-	101,403	101,403	-	-	-	-	-	-	-	-	-	202,806
DESBROCE	-	646,500	969,285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,615,785
INSTALACION DE PARARAYOS AYC	-	1,350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,350
SISTEMA HIDRAULICO AYC	-	150,321	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150,321
REDEFINICIÓN DE LINEA ALTA TENSION	2,853	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,853
INSTRUMENTACIÓN Y ESTUDIO GEOTÉCN	-	89,052	89,052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	178,103
SISTEMA DE COMUNICACIÓN AYC ANCO	-	12,900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,900
CORRAL DE VICUÑAS	15,520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,520
PUNTE GRUA	-	30,000	30,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,000
	187,405	1,425,932	1,189,739	421,680	421,680	-	-	-	-	-	-	-	3,646,437

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C.

Tabla 4: Cierre de mina, periodo de enero a diciembre del 2016.

CIERRE DE MINA	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Set-16	Oct-16	#####	Dic-16	Total
Trabajos Preliminares Y Complementa	3,906	3,906	3,906	84,929	81,023	-	-	-	-	-	-	-	177,671
Estabilidad Fisica Tajo Hml	35,457	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,457
Estabilidad Fisica Tajo Apu	93,880	187,760	187,760	93,880	-	-	-	-	-	-	-	-	563,281
Estabilidad Fisica Bot Hml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estabilidad Fisica Bot Apu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estabilidad Fisica Bot Top Soil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estabilidad Hidrologica Tajo Hml	80,142	80,142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160,284
Estabilidad Hidrologica Bot Hml	90,900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,900
Estabilidad Hidrologica Bot Apu	148,822	148,822	148,822	148,822	-	-	-	-	-	-	-	-	595,286
Estabilidad Geoquimica Bot Hml	34,100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,100
Estabilidad Geoquimica Bot Apu	-	168,299	168,299	168,299	-	-	-	-	-	-	-	-	504,896
Areas De Prestamo	-	-	-	31,850	31,850	-	-	-	-	-	-	-	63,700
Canal De Mamposteria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Programas Sociales	-	-	-	35,000	25,000	-	-	-	-	-	-	-	60,000
Gastos Generales	48,721	58,893	50,879	56,278	13,787	-	-	-	-	-	-	-	228,558
Utilidad	38,977	47,114	40,703	45,022	11,030	-	-	-	-	-	-	-	182,846
Ingenieria	19,488	23,557	20,351	22,511	5,515	-	-	-	-	-	-	-	91,423
Gastos De Supervision	48,721	58,893	50,879	56,278	13,787	-	-	-	-	-	-	-	228,558
Contingencias	48,721	58,893	50,879	56,278	13,787	-	-	-	-	-	-	-	228,558
TOTAL	691,835	836,279	722,477	799,147	195,779	-	-	-	-	-	-	-	3,245,517

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C.

Tabla 5: Exploración, periodo de enero a diciembre del 2016.

EXPLORACIONES	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Total
ANCOS	112,888	102,440	85,226	76,739	-	-	-	-	-	-	-	-	377,292
ANA PAULA	-	-	-	-	86,324	73,079	-	-	-	-	-	-	159,404
FOX	-	-	-	-	-	-	81,216	-	-	-	-	-	81,216
SURAPATA	-	-	-	-	-	-	-	100,321	81,099	-	-	-	181,421
GRACE 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,049	25,929	26,150	80,128
	112,888	102,440	85,226	76,739	86,324	73,079	81,216	100,321	81,099	28,049	25,929	26,150	879,460

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C.

El costo unitario por onza producida será de 411 US\$/oz, considerando el precio del Au de 1020 US\$/oz, inicialmente es alentador, sin embargo, hay costo de inversión CAPEX, amortización, depreciación entre otros que suman y resuelven una utilidad anual baja.

Tabla 6: Costo unitario del OPEX, periodo de enero a diciembre del 2016.

COSTO UNITARIO APUMAYO \$/oz eq														
AREA	UND	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	Total
Operaciones Mina AYC	\$/oz	-	-	-	291	227	226	234	217	225	207	222	234	208
Tratamiento de Mineral	\$/oz	261	311	371	139	111	111	115	121	126	129	140	144	143
Costos Indirectos	\$/oz	128	139	169	58	43	41	43	46	48	49	52	52	57
Total	\$/oz	389	456	548	491	384	380	394	387	402	388	417	433	411

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C.

4.2 FLUJO DE CAJA PRESUPUESTO 2016

El flujo de caja estima el comportamiento entre ingreso y costo en un periodo de tiempo, contablemente se conoce con el flujo de efectivos ‘estado financiero’, pero este cuadro resume un comportamiento presupuesto.

La amortización de intangibles se refiere a la bolsa que se acumuló durante la compra de yacimiento, tierras, exploraciones; todos los gastos con la finalidad de obtener el cuerpo mineralizado en cálculos técnicos comprobados, esto incluye

campamentos temporales movilidad, logística etc. en los conceptos ya dichos.

La depreciación de activos, se refiere a todos los desembolsos después del informe técnico favorable del yacimiento, todos los gastos en los componentes mineros, los equipos, infraestructuras que duraran en la vida de la mina (solo pueden ser depreciados durante la vida de la mina).

Los gastos de lima contemplan la comercialización, la planilla y costos de funcionamiento de los edificios, impuestos de renta, regalías entre otro

Tabla 7: Flujo de caja, periodo de enero a diciembre del 2016.

TOTAL GASTOS	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	Total
OPEX	619,482	730,567	709,575	1,871,128	1,966,916	2,022,453	1,966,191	1,874,681	1,870,869	1,719,464	1,772,048	1,954,041	19,077,417
GASTOS LIMA	554,649	555,729	519,214	872,114	1,060,633	1,089,934	1,047,531	1,030,252	1,005,538	975,780	951,902	989,670	10,652,944
AMORTIZACION DE INTANGIBLES	-	-	-	509,164.83	509,164.83	509,164.83	509,164.83	509,164.83	509,164.83	509,164.83	509,164.83	509,164.83	4,582,483
AMORTIZACION DEPRECIACION ACTIVOS	719,241	719,241	719,241	890,455	890,455	968,417	968,417	968,417	968,417	968,417	968,417	968,417	10,717,553
TOTAL	1,893,372	2,005,537	1,948,030	4,142,862	4,427,169	4,589,969	4,491,304	4,382,515	4,353,989	4,172,826	4,201,532	4,421,293	45,030,397
COSTOS + GASTOS	1,893,372	2,005,537	1,948,030	4,142,862	4,427,169	4,589,969	4,491,304	4,382,515	4,353,989	4,172,826	4,201,532	4,421,293	45,030,397
INGRESOS US\$	1,672,250	1,681,777	1,359,772	4,002,266	5,382,989	5,583,989	5,236,149	5,090,038	4,888,271	4,650,375	4,463,809	4,741,564	48,753,248
MARGEN US\$	-221,122.00	-323,760.00	-588,258.00	-140,596.00	955,820.00	994,020.00	744,844.00	707,523.00	534,282.00	477,549.00	262,277.00	320,271.00	3,722,851.00

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C.

Se puede notar que durante los meses de enero a abril no hay utilidades, el grafico se muestra en rojo, pero

posteriormente hay una mejora y finalizando con una utilidad bruta anual de US\$ 3'722,851.

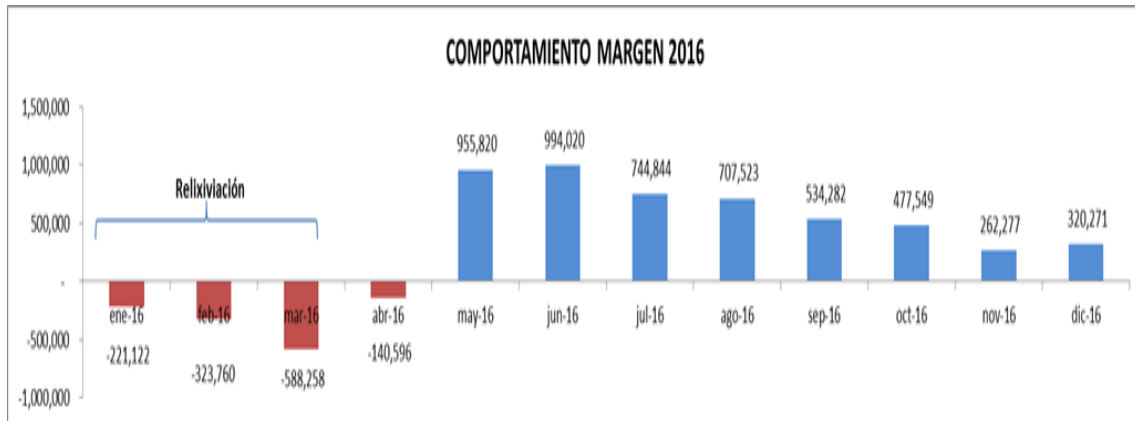


Figura 1: Margen de utilidad de los Gastos Operativos, de periodo de enero a diciembre del 2016.

4.3 PRESUPUESTO DE CAPITAL CAPEX

3'597,882; las necesidades fueron estimadas según el cuadro siguiente:

El presupuesto de capital para el año 2016 fue estimado en US\$

Tabla 8: Obras de construcción, periodo de enero a diciembre del 2016.

OBRAS DE COSTRUCIÓN 2016	
Pad de lixiviación 3has	
Botaderos desmonte y top soil	
Camino minero Ayahuanca	
Desbroce Ayahuanca	
Instalación de pararrayos Ayahuanca	
Sistema Hidráulico Ayahuanca	
Redefinición de línea alta tensión	
Instrumentación y estudio geotécnico	
Sistema de comunicación Ayahuanca - Ancos – Apu	
Corral de vicuñas	
Remediación Ancos platafomas	
Puente grúa	
TOTAL	

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C.

El presupuesto CAPEX se distribuye en una programación de anual.

Tabla 9: Costo de inversión (CAPEX), periodo de enero a diciembre del 2016.

CAPEX US\$										
OBRAS EN CURSO	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Set-16	Total
PAD 3has	-	-	-	421,680	421,680	-	-	-	-	843,360
BOTADEROS	169,032	394,407	-	-	-	-	-	-	-	563,438
CAMINO MINERO	-	101,403	101,403	-	-	-	-	-	-	202,806
DESBROCE	-	646,500	969,285	-	-	-	-	-	-	1,615,785
INSTALACION DE PARARAYOS AYC	-	1,350	-	-	-	-	-	-	-	1,350
SISTEMA HIDRAULICO AYC	-	150,321	-	-	-	-	-	-	-	150,321
REDEFINICIÓN DE LINEA ALTA TENSION	2,853	-	-	-	-	-	-	-	-	2,853
INSTRUMENTACIÓN Y ESTUDIO GEOTÉCNICO	-	89,052	89,052	-	-	-	-	-	-	178,103
SISTEMA DE COMUNICACIÓN AYC ANCOS APU	-	12,900	-	-	-	-	-	-	-	12,900
CORRAL DE VICUÑAS	15,520	-	-	-	-	-	-	-	-	15,520
PUENTE GRUA	-	30,000	30,000	-	-	-	-	-	-	60,000
	187,405	1,425,932	1,189,739	421,680	421,680	-	-	-	-	3,597,882

Fuente: Compañía Minera Apumayo S.A.C.

CONCLUSIONES

El análisis del costo de operación (CAPEX) para el primer mes de enero del 2016 tiene una inversión de US\$ -221,122, para los 4 meses acumulado tiene un resultado US\$ -140,596, el ingreso no cubre a los costo de operación.

En meses de mayo al diciembre del 2016 decreció el costo de operación, por las razones, en el mes de mayo tiene un elevado nivel de ingreso, cada mes empieza a reducir ingreso, de tal forma el margen de utilidad reduce en directamente proporcional al costo operativo.

Se determina una relación de obras en un diagrama de Gantt con montos distribuidos en un programa mensualizado durante el año 2016. El presupuesto OPEX se refiere al presupuesto operacional, partiendo del plan anual de producción en movimiento de tierras mineral y el desmonte determinado por el striping ratio mensualizado y la producción de la planta en onzas de Au y Ag.

El OPEX se controla con KPI's generales US\$/t (dólares por tonelada), US\$/oz (dólares por onza) y específicos por unidad de obra (costeo por el método ABC 'causales de costo') US\$/mp (dólares por metro perforado), US\$/tr



(dólares por tonelada rota), US\$/te (dólares por tonelada transportada, entregada) entre otros. La estructura de costos es la que organiza por códigos denominados centros de costos, cada área y jefatura es responsable de un centro de costo, por eso cada jefatura elabora su presupuesto CAPEX Y OPEX disgregado por recursos y estas en cuentas contables ya definidos por el plan general contable del Perú.

El OPEX para el año 2016 se estima en US\$ 19'077,417 y el CAPEX para el año 2016 se estima en US\$ 3'597,882 finalizando el año con una utilidad bruta de US\$ 3'722,85.



BIBLIOGRAFÍA

- Amanqui, R. B. (2017). *Evaluación Económica - Financiera Para Reemplazar Camiones De Acarreo De Mineral Y Desmote En La Unidad Corihuarmi – Minera I.R.L. Yauyos-Lima*. Puno: Repositorio institucional Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Grupo Aruntani. (2015). *Gestion de Operaciones 2015 unidad operativa Apumayo*. Ayacucho: Grupo Aruntani.
- Hernandez, R. F. (2010). *McGRAW-HILL*. Obtenido de McGRAW-HILL: [https://www-esuo.edu.pe/descargas/dep_investigacion/metologia de la investigacion 5ta Edicion.pdf](https://www-esuo.edu.pe/descargas/dep_investigacion/metologia_de_la_investigacion_5ta_Edicion.pdf)
- Meneses, J. J. (2016). *Influencia del estudio tecnico economico en la seleccion del metodo de minado de un Porfido de Cobre*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Peru .
- Millan U., A. (17 de octubre de 2013). *Estimacion de CAPEX y OPEX de una mina a cielo abierto*. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Obtenido de buenastareas-com: <https://www.buenastareas.com/ensayos/Estimaci%C3%B3n-De-Capex-y-Opex-En/39821071.html>
- Rayo P., J. (2012). *Valorizacion de CAPEX y OPEX en proyectos mineros*. Santiago de Chile: Hotel Radisson, Vitacura.
- Rudloff Stein, B. (2013). *Metologia de valorizacion con opcionesreales de secuenciamiento minero bajo incertitumbre*. Santiago de Chile: CONICYT.



Yana, F. Y. (2017).

*Evaluacion del agente explosivo
QUANTEX en los resultados de
fragmentacion para la reduccion
de los costos de voladura en tajo
de la Mina Toquepala. Puno,
Peru: Universidad Nacional Del
Altiplano.*