



PROYECTO DE INVESTIGACION

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

I. Título

REDUCCIÓN DE LOS COSTOS DE CARGUÍO Y TRANSPORTE INCORPORANDO EL SISTEMA DE TRANSPORTE POR CHANCADORA – FAJAS DESDE EL TAJO A-DIANA EN LA U.M. CORIHUARMI - 2020.

II. Resumen del Proyecto de Tesis

La unidad minera Corihuarmi es una mina a tajo abierto que desde el año 2017 produce 8,000 TM por día de mineral y remueve 3,600 TM por día de desmonte de seis tajos operativos tales como: Cayhua, Cayhua Norte, Expansión Diana, Laura, Expansión Scree Slope y Susan. Estos tajos son pequeños y se encuentran ubicados a diferentes distancias el uno al otro de modo que el transporte de mineral se realiza en dos tramos distintos utilizando un sistema discontinuo de pala – camión. El primer tramo inicia desde los tajos y finaliza en la chancadora, por otro lado, el segundo tramo inicia desde la chancadora y termina en los pads de lixiviación. En el año 2012, la producción de mineral en la mina Corihuarmi era de 6,000 tpd de mineral, y se tenía una distancia total base de 2.70 Km. Para el año 2016, la distancia base se incrementó a 3.68 Km; y hasta el año 2022, se espera que la distancia se duplique hasta los 7.50 Km por la mayor distancia que presentan los tajos Cayhua, Cayhua Norte, Expansión Diana y Laura; los cuales poseen más del 60% de las reservas minables de mina Corihuarmi. Este aumento en la distancia de transporte del mineral, hizo que para el año 2016 el costo de carguío y transporte se incremente de 1.13 US\$/TM a 1.21 US\$/TM, y hasta el año 2022 se espera un incremento de por lo menos 30% más. Es por ello que, el objetivo de esta investigación será reducir los costos de carguío y transporte incorporando el sistema de transporte por chancadora – fajas desde el tajo A-Diana al sistema discontinuo de pala – camión en la U.M. Corihuarmi. Para lograr ello, esta investigación será de tipo descriptivo – explicativo con un diseño cuasi experimental; en el que primero se determinará el incremento total del costo de carguío y transporte que tendrá el actual sistema discontinuo hasta el año 2022. En segunda instancia, se estimará el costo de carguío y transporte del sistema mixto. Con este sistema mixto, el mineral de los distintos tajos se transportara usando camiones hacia la chancadora semi-fija, la cual se ubicará en el tajo A-Diana (Ampliación Diana) y estará muy cerca a los demás tajos. Desde esta chancadora se procesará el mineral a un tamaño menor de 25 cm de modo que pueda ser transportado por medio de fajas transportadoras directamente a los pads de lixiviación. Finalmente, se hará una evaluación de los costos de carguío y transporte entre el sistema discontinuo y el sistema mixto, esto para verificar



40 si el costo de carguío y transporte se logra reducir utilizando el sistema mixto.

41

42

43 **III. Palabras claves (Keywords):**

44

45 Sistema mixto, transporte de material, chancadora semi-móvil, carguío y transporte, mina
46 Corihuarmi.

47

48

49 **IV. Justificación del proyecto**

50

51 Según indican Durant *et al.* (2010), el costo de carguío y transporte en minas a tajo abierto
52 representa más del 50% del costo de minado. Ello se debe principalmente al alto costo de
53 los neumáticos, al creciente costo del petróleo y sus derivados, al caro costo de
54 mantenimiento, así como al gran número de camiones de transporte que son necesarios
55 para transportar el mineral fuera del tajo. Es por esta razón que la operación unitaria de
56 carguío y transporte ejerce una gran influencia sobre el costo de minado. Asimismo, al
57 profundizar el tajo, la distancia y la dificultad de transporte de mineral y desmonte
58 aumentan, generando que el número de flota de camiones aumente progresivamente de
59 modo que los costos de carguío y transporte se incrementen en cada año operativo en
60 una mina a tajo abierto.

61

62 Es por esta razón, que el presente estudio es importante para la mina Corihuarmi, ya que
63 en esta mina a tajo abierto se utiliza el sistema clásico discontinuo de pala – camión para
64 transportar mineral y desmonte desde distintos tajos operativos hacia la chancadora y los
65 botaderos. Y a pesar de que en la mina Corihuarmi no se tiene tajos profundos donde se
66 incremente la distancia de transporte a medida que se profundiza el minado de mineral, si
67 posee distintos tajos de minado que están ubicados a diferentes distancias. Ello ha
68 generado que ha medida se avanza en la operación de minado de cada tajo, la distancia
69 de transporte se incremente. Cuando comenzó la operación en la mina Corihuarmi, la
70 distancia de transporte en promedio era 2.70 Km, la cual para el año 2016 se incrementó
71 a 3.68 Km hasta; y para el año 2021, se espera que la distancia se duplique hasta los 7.50
72 Km; haciendo que el costo de carguío y transporte se incremente por cada año operativo.

73

74 Para mitigar el incremento del costo de carguío y transporte en la mina Corihuarmi, en el
75 presente estudio de investigación se presenta la incorporación del sistema de transporte
76 chancadora – fajas al sistema discontinuo como una alternativa para reducir los costos de
77 carguío y transporte. Así como indican Toledo *et al.* (2017), la chancadora a utilizarse sería
78 una semi-fija y se ubicaría en una zona convergente, la cual sería el tajo A-Diana, muy



79 cerca a los demás tajos operativo. Ello permitirá que la flota de camiones ya no aumente
80 a partir del año 2017, sino que se mantenga constante del mismo modo que su costo
81 operativo. Asimismo, el costo operativo del sistema de transporte chancadora – fajas es
82 muy bajo en comparación al sistema pala – camión. Esto en conjunto, permitiría que el
83 costo de carguío y transporte se reduzca en la U.M. Corihuarmi.

84

85

86 **V. Antecedentes del proyecto:**

87

88 Toledo y Tovar (2017): El presente trabajo tiene por objetivo comparar el sistema
89 transporte discontinuo – tradicional de pala/camión con el sistema de transporte
90 chancadora/fajas en términos de Capex, Opex de Seguridad Ocupacional y Medio
91 Ambiente. Este trabajo detalla los aspectos desventajosos del sistema pala/camión
92 partiendo de los efectos en SSOMA como ruido, emisión de polvos, consumo de un
93 recurso no renovable como el petróleo, además de los diversos accidentes que se suscitan
94 con los camiones. Asimismo, a medida que incrementa la profundidad del tajo, las
95 distancias aumentan y hacen que sean necesarios: a. Realizar inversiones en compra de
96 más camiones, y b. Incremento de los costos de transporte. El sistema de transporte
97 chancadora/fajas puede ser una gran alternativa de complemento para el transporte de
98 materiales desde el tajo operativo, pues este sistema de transporte elimina mucho de los
99 efectos negativos del sistema pala/camión en cuanto a SSOMA; y aunque el Capex para
100 este sistema puede ser más alto al principio de su operación, en general y de forma global,
101 el Capex del sistema chancadora/fajas puede ser a 23% menos que el sistema
102 pala/camión, asimismo, el Opex puede ser a 25% menos.

103

104 Cardenas *et al.* (2017): La presente monografía tiene por objetivo realizar la evaluación
105 técnica-económica entre los sistemas de transporte convencional y el Sistema In Pit Semi-
106 Movil Crushing and Conveyor, para una mina tajo abierto; tomando como indicador de
107 decisión el Valor Presente Neto. Esta monografía realiza la evaluación de un proyecto a
108 tajo abierto ficticio en base a la valoración del VAN de utilizar el sistema discontinuo de
109 pala – camión y el sistema mixto. Con el sistema discontinuo a una tasa de descuento de
110 15%, se obtiene un VAN igual a 1.72 mil millones de US\$ para una inversión total 236
111 millones de US\$, en tanto, con el sistema discontinuo a una tasa de descuento de 15%,
112 se obtiene un VAN igual a 2.04 mil millones de US\$ para una inversión total 308 millones
113 de US\$. Si bien, el estudio demuestra que el sistema mixto es más rentable que el sistema
114 discontinuo, la investigación realizada es bastante somera, con una rentabilidad
115 exagerada en base a un ritmo de producción que no se coteja con la ley de corte, por lo
116 tanto, la evaluación es bastante rentable a tal punto que es posible incorporar chancadoras



117 móviles, lo cual en la realidad, es poco factible.

118

119 Condori (2017): El presente trabajo tiene por objetivo determinar cómo influye la aplicación
120 de estándares de diseño de vías en la optimización de la operación unitaria de transporte
121 en la Unidad Minera Corihuarmi - 2016. Esta investigación fue de tipo descriptiva-analítica
122 de diseño experimental; en el cual se evaluó la mejora de la operación de transporte
123 corrigiendo el diseño de vías actuales en parámetros como ancho de vía, pendiente,
124 peralte, radio de curvatura, entre otros. Este estudio concluye principalmente que el tiempo
125 del ciclo de transporte se redujo, en mineral en 2.58 min y en desmonte en 1.49 min; ello
126 principalmente porque se pudo mejorar la performance de la velocidad con carga y sin
127 carga de los camiones de 3 a 4 Km/h. Esto, como consecuencia, permitió de reducción
128 del número de volquetes necesarios de 9 a 8 en mineral, y de 6 a 5 en desmonte.

129

130 Loli (2016): El presente trabajo tiene por objetivo diseñar e implementar una metodología
131 genérica que permita realizar la planificación de largo plazo, considerando In-Pit Crusher
132 and Conveyors como una alternativa para el manejo de materiales. Esta investigación fue
133 de tipo aplicativa de diseño experimental; el cual se enfoca principalmente en las
134 desventajas que tiene incorporar un sistema de transporte de chancadora – fajas, en
135 especial cuando la chancadora es semi-móvil y móvil. Ya que estos tipos de chancadora
136 condicionan fuertemente el diseño del pit, que como consecuencia, impacta
137 negativamente al VAN. Este estudio concluye principalmente que las chancadoras semi-
138 móviles y móviles condicionan a tal punto el diseño del pit, que disminuye las fases de
139 minado e incrementa la dimensión del pit final. Esto influye negativamente al VAN debido
140 al requerimiento de un ancho de minado mayor a los 200 m. Esto lleva a recomendar al
141 estudio que cuando el REM es demasiado alta, es mejor optar por un sistema discontinuo
142 por la posibilidad de remover una gran cantidad de desmonte disminuyendo la rentabilidad
143 de mineral del fondo del pit. Asimismo, si el costo de la energía eléctrica no es más barato
144 que el de combustible, es mejor no incorporar el sistema chancadora – fajas.

145

146 Huisa, Tejada y Samiento (2016): La presente monografía tiene por objetivo evaluar el
147 ahorro en el costo operativo del sistema de chancadora – fajas en lugar del transporte de
148 camiones tradicionales, lo que otorga una rentabilidad superior a la mina tajo abierto. Esta
149 monografía detalla los aspectos operativos que tiene implementar una chancadora dentro
150 del tajo para luego transportar el mineral chancado por medio de fajas transportadoras.
151 Esto otorga la oportunidad de eliminar el programa de inversiones para nuevos camiones
152 mineros que son necesarios cuando el tajo o los tajos aumentan en distancia de transporte
153 a medida que la mina avanza en su “life asset”. El sistema chancadora - fajas, de acuerdo



154 al caso de la monografía, permitió una reducción de costos operativos de transporte en
155 0.069 US\$/TM, es decir, de 0.135 US\$/TM a 0.066 US\$/TM por año en los 12 años
156 operativos. Asimismo, la inversión en el sistema chancadora – fajas logro un TIR igual a
157 183% y un VAN de 6.74 millones de US\$ para un TD de 12%.

158

159 Radlowski (1988): El presente trabajo tiene por objetivo examinar la alternativa de uso de
160 la chancadora – fajas en el transporte de mineral y desmonte en una mina a tajo abierto.
161 Esta investigación fue de tipo descriptiva y explicativo sin algún diseño experimental; en el
162 cual se describió el uso de los distintos tipos de chancadoras en conjunto con distintas fajas
163 de transporte. En cada mina a tajo abierto descrito en el estudio, posee características
164 únicas que hace el estudio de una alternativa de chancadora – fajas sea distinto para cada
165 caso. Asimismo, se realiza la simulación del uso de una chancadora móvil con fajas
166 transportadoras en un caso ficticio. Los resultados de la simulación no solo se hacen desde
167 el punto de vista del Opex sino también del Capex. En este estudio se concluye
168 principalmente que debido al alto costo del sistema discontinuo de pala – camión, el uso
169 del sistema de chancadora - fajas es una alternativa muy atractiva, ya que los costos
170 operativos (opex), soy muy inferiores a comparación del sistema discontinuo. Asimismo, el
171 sistema de chancadora – fajas es un sistema relativamente flexible que puede transporte
172 mineral y desmonte desde el mismo tajo. Su principal desventaja es el alto grado de
173 inversión inicial, la cual de ser evaluada para cada caso y verificar su conveniencia.

174

175 **VI. Hipótesis del trabajo:**

176

177

178 **6.1. Hipótesis General:**

179

180 Al incorporar el sistema de transporte por chancadora – fajas desde el tajo A-Diana al
181 sistema discontinuo de pala – camión, se reduce los costos de carguío y transporte en la
182 U.M. Corihuarmi.

183

184 **6.2. Hipótesis Específicas:**

185

186 a) El costo de carguío y transporte del actual sistema discontinuo de pala – camión se
187 incrementa por cada año operativo en la U.M. Corihuarmi.

188

189 b) El costo de carguío y transporte del sistema mixto de chancadora – fajas y pala –
190 camión es relativamente constante en la U.M. Corihuarmi.

191



192 c) El costo de carguío y transporte del sistema discontinuo se reduce utilizando el sistema
193 mixto en la U.M. Corihuarmi.

194
195
196
197
198

VII. Objetivo general

199 Reducir los costos de carguío y transporte incorporando el sistema de transporte por
200 chancadora – fajas desde el tajo A-Diana al sistema discontinuo de pala – camión en la
201 U.M. Corihuarmi.

202
203
204
205

VIII. Objetivos específicos

206 a. Determinar el incremento del costo de carguío y transporte del actual sistema
207 discontinuo de pala – camión en la U.M. Corihuarmi.

208

209 b. Estimar el costo de carguío y transporte proyectado del sistema mixto de chancadora
210 – fajas y pala – camión en la U.M. Corihuarmi.

211

212 c. Evaluar el costo de carguío y transporte del sistema mixto versus el sistema
213 discontinuo en la U.M. Corihuarmi.

214

215

IX. Metodología de investigación

216

217

218

219

9.1. Tipo de investigación:

220

221 Esta investigación será de tipo descriptivo - explicativo.

222

223 Es descriptivo, pues se describe todos los aspectos técnicos y operativos que conlleva
224 incorporar un sistema de chancadora – fajas al sistema discontinuo clásico de pala –
225 camión utilizado actualmente en la mina Corihuarmi. El tipo de chancadora a utilizar, será
226 una semi-fija, y este se ubicará en el tajo A-Diana, una zona convergente para los demás
227 tajos operativos. Este cambio va influir en el sistema de discontinuo tanto de forma técnica
228 como operativa a la operación de carguío y transporte de la mina Corihuarmi.

229

230 Es explicativo, ya que se estimará el de carguío y transporte del sistema mixto de
231 chancadora – fajas y pala – camión. Esto con la finalidad de poder realizar una comparación



232 entre los costos de carguío y transporte del actual sistema discontinuo que se incrementa
233 por cada año operativo, y los costos de carguío y transporte del sistema mixto. De esta
234 manera, si es factible la reducción de costos de carguío y transporte, cambiar el sistema
235 discontinuo por el sistema mixto en el transporte de mineral desde los tajos operativos
236 hacia los pads de lixiviación en la mina Corihuarmi.

237

238 **9.2. Alcance:**

239

240 El alcance de esta investigación será correlacional, pues se medirá la causa y el efecto;
241 siendo la causa, el costo carguío y transporte con la incorporación del sistema de transporte
242 por chancadora – fajas al sistema discontinuo de pala – camión; sobre el efecto, el cual
243 será el costo de carguío y transporte del actual sistema discontinuo.

244

245 **9.3. Diseño de la investigación:**

246

247 El diseño de esta investigación será de tipo cuasi experimental, y se desarrollará de la
248 siguiente manera:

249

250 Primero: Se determinará el incremento del costo por tonelada de la operación unitaria de
251 carguío y transporte con el actual sistema discontinuo de pala - camión, iniciando la
252 valuación desde el año 2017 hasta el año 2022. De esta forma se determinará el
253 incremento total y por cada año operativo del costo de carguío y transporte en la mina
254 Corihuarmi.

255

256 Segundo: Se estimará un costo proyectado de carguío y transporte del sistema de
257 transporte por chancadora – fajas, ubicando la chancadora semi-fija en el tajo A-Diana, una
258 zona convergente muy cerca a los demás tajos operativos como: Cayhua, Cayhua Norte,
259 Expansión Diana, Laura, Expansión Scree Slope y Susan. En este punto de ubicación, la
260 chancadora semi-fija procesara el mineral a un tamaño menor de 25 cm para luego ser
261 transportados por medio de las fajas transportadoras directamente a los pads de lixiviación.

262

263 Tercero: Al ubicar la chancadora semi-fija en el tajo A-Diana, muy cerca a los demás tajos
264 operativos, pues se tendría un impacto profundo sobre el actual sistema discontinuo en: el
265 número de flota de camiones, la red básica de transporte, la distancia de recorrido, y por
266 ende el costo de transporte. Por ello, también se estimará el costo proyectado de carguío
267 y transporte del sistema discontinuo de pala – camión con la chancadora ubicada en el tajo
268 A-Diana.



269 Cuarto: Tanto el punto segundo como el tercero, forman en conjunto el sistema mixto, por
270 lo tanto, ambos costos se sumarán para estimar el costo total de carguío y transporte del
271 sistema mixto.

272

273 Quinto: Se evaluará el costo de carguío y transporte comparando el sistema mixto versus
274 el sistema discontinuo. De esta forma, se verificará si el sistema mixto logra reducir el costo
275 de carguío y transporte del actual sistema discontinuo.

276

277 **9.4. Operacionalización de variables:**

278

279 Las variables de esta investigación serán:

280

281 **1. Variable Dependiente:**

282

283 Costo de carguío y transporte del sistema discontinuo de pala – camión.

284

285 **2. Variable Independiente:**

286

287 Costo de carguío y transporte del sistema mixto de chancadora – fajas y pala – camión.

288

289 Teniéndose ambas variables se tiene la operacionalización de la variable independiente:

290

291

292

293

294

295

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICES
Costo de carguío y transporte del sistema mixto de chancadora – fajas y pala - camión.	Sistema pala - camión	Palas requeridas	#Nº
		Camiones requeridos	#Nº
		Distancia de transporte	Km
		Costo operativo carguío y transporte	US\$/TM
	Sistema Chancadora - Fajas	Productividad de la chancadora	TM/hr
		Longitud de las fajas	m
		Distancia de transporte	Km
		Costo del stacker	US\$/TM
		Costo de transporte	US\$/TM



296

297

298

X. Referencias

299

300

301 BS Consultores. (2009). *Planificación Minera de Superficie y Subterránea*. Santiago de Chile:
302 Maestría Internacional en Ingeniería de Minas.

303 Calder, P., Koniaris, E., & McCann. (1996). *Tópicos de Ingeniería de Minas a Rajo Abierto*.
304 Chile: Revista Minería Chilena.

305 Cardenas, C., Estrella, C., Hernández, E., Lazo, B., & Morales, C. (2017). *Evaluación Técnico-*
306 *Económica de Sistemas de Transporte: In Pit Crushing and Conveying VS. Sistema*
307 *de Camiones*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.

308 Condori, R. F. (2017). *Optimización de la Operación Unitaria de Transporte con la Aplicación*
309 *de Estándares de Diseño de Vías en la Unidad Minera Corihuarmi* (tesis de pregrado).
310 Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

311 Durant, J. (2010). *Ingeniería de Costos*. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

312 Herrera, J. H. (2006). *Métodos de Minería a Cielo Abierto*. Madrid, España: Universidad
313 Politécnica de Madrid.

314 Huisa, C., Tejada, G., & Samiento, Z. (2016). *Transporte de Mineral por Medio de Fajas*
315 *Transportadoras en una mina a Tajo Abierto*. Tacna, Perú: Ciencia y
316 Tecnología/academia.com.

317 Hustrulid, W., & Kuchta, M. (2006). *Open Pit Mine Planning & Design*. London, UK.: CRC
318 Press/Balkema.

319 Loli, W. C. (2016). *Metodología de Planificación a Cielo Abierto Considerando Incorporación*
320 *de In Pit Crusher and Conveyor* (tesis de maestría). Universidad de Chile, Santiago de
321 Chile, Chile.

322 Radlowski, J. K. (1988). *In-Pit Crushing And Conveying as Alternative to an All Truck Systems*
323 *in Open Pit Mines* (degree of master). The University Of British of Columbia,
324 Vancouver, Canada.

325 Toledo, W., & Tovar, R. (2017). *Sistema In-Pit Crushing a Conveying; Alternativa para*
326 *Optimizar el Proceso de Carguío/Transporte en Minado por Open Pit*. Lima, Perú:
327 BISA.

328



329

330

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

331

332

- ❖ En la actividad minera, el recurso petrolífero y sus derivados, así como el costo de los neumáticos y el costo de mantenimiento ha crecido incesantemente cada año. El transporte tradicional de mineral y desmonte desde el tajo utiliza una gran cantidad de camiones y/o volquetes. Cada mina a tajo abierto posee sus particularidades, pero el aumento de flota de camiones a medida del avance operativo del tajo parece ser un factor común que hace que los costos de carguío y transporte se incrementen a medida que avanza la operación. Desde la década de los 70, el transporte por fajas con una chancadora fija, semi-móvil o móvil ubicada cerca o dentro de tajo, se perfila como una de las opciones de complemento para el transporte de materiales desde el tajo. Esto para reducir el costo operativo del carguío y transporte, así como minimizar impactos ambientales y tener operaciones más seguras.

343

344

- ❖ En la mina Corihuarmi, el sistema de transporte por chancadora – fajas, está en evaluación para complementar la operación unitaria de carguío y transporte. Ello para reducir los costos de carguío y transporte que han estado incrementándose cada año por el avance operativo de sus tajos dispersos. La variabilidad del precio del oro es una variable que no puede ser controlada por el ingeniero de minas, no obstante, el costo de carguío y transporte es una variable que, si puede ser controlada, y una correcta evaluación del costo operativo de diferentes alternativas puede hacer que el costo de carguío y transporte pueda ser reducido para aumentar la rentabilidad de la mina Corihuarmi.

353

354

355

XII. Impactos esperados

357

358

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

Si bien el sistema de transporte por chancadora – fajas es una tecnología de la década de los 70, el paso de los años ha mejorado esta tecnología; pues a la fecha existen diversos tipos de chancadoras, con dimensiones variables y productividades diversas, de modo que el sistema de transporte por chancadora – fajas se ha podido flexibilizar haciendo más fácil su aplicación para distintos tipos de operaciones. En la antigüedad no se hubiese podido aplicar esta tecnología en la mina Corihuarmi, pero ahora si es posible con un capital de inversión razonable. Las fajas de transporte son igual de flexibles en esta época, por lo que el costo de carguío y transporte puede ser reducido incorporando nuevas tecnologías como el sistema de transporte por chancadora –



369 fajas.

370

371

ii. Impactos económicos

372

373

374

375

376

377

378

379

380

iii. Impactos sociales

381

382

383

384

Este estudio no está dirigido al ámbito social, por ello no tendrá impactos en este ámbito.

385

386

iv. Impactos ambientales

387

388

389

390

391

392

Esta investigación indirectamente tiene impactos ambientales, pues reducirá el consumo de un recurso no renovable como es el petróleo, al impactar en el incremento de la flota de camiones. Asimismo, evitará la emisión de CO₂ y polvos por la operación de los volquetes. Por último, se reducir el consumo de recursos para el mantenimiento de los camiones, que al ser usados producen contaminantes.

393

XIII. Recursos necesarios

394

395

396

Los recursos informáticos empleados para la presente investigación serán dos:

397

398

13.1. MS Excel.

399

400

401

Este software de uso mundial, se utilizará para manejar los datos, para realizar el análisis de los costos, creación de gráficas y tablas, entre otros usos.

402

13.2 Hexagon - MinePlan.

403

404

405

406

Este software de diseño y planeamiento, será usado para visualizar los tajos de minado, las rutas de transporte por el sistema pala – camión y para generar el perfil de diseño de las fajas de transporte, así como la ubicación de la chancadora en el tajo A-Diana.

407

408

XIV. Localización del proyecto:

409

410

Este estudio estará localizado en:



411

412

LA MINA CORIHUARMI

413

414

14.1. UBICACIÓN Y ACCESO:

415

416

La U.M. Corihuarmi, perteneciendo 100% a la empresa IRL, está localizado en el distrito de Huantan, provincia de Yauyos, departamento de Lima. Sus coordenadas UTM centroide es: 439,856 en este y 8'610,216 en norte, y a una altura que varía entre los 4,700 a 4,900 m.s.n.m.

417

418

419

420

421

Para acceder la mina Corihuarmi, existen dos rutas principales desde Lima hacia el proyecto:

422

423

424

1. Lima – Huancayo – Vista Alegre - mina Corihuarmi, recorriendo aproximadamente 445 Km.

425

426

2. Lima – Cañete – Lunahuana – Yuayos – Llapay – Valentine - mina Corihuarmi, recorriendo aproximadamente 370 Km.

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

XV. Cronograma de actividades

437

Actividad	Meses				
	Marzo	Abril/Mayo	Junio/ Julio	Agosto/ Octubre	Noviembre/ Diciembre
Recolección de datos, informes y otros de la mina Corihuarmi.	XX				
Elaboración y presentación del perfil de tesis.	XX				



Selección de la población y todas las muestras.		XX			
Realización del marco teórico de la investigación.			XX		
Elaboración del reporte de resultados.				XX	
Presentación de borrador de tesis.					XX

438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453

XVI. Presupuesto

Etapa 1: Perfil de Tesis				
Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Internet	mes	100.00	1	100.00
Luz eléctrica	horas	0.45	50	22.50
Alimentación		200.00		200.00
Pasajes	viajes	90.00	3	270.00
Sub total del perfil de tesis:				592.50
Etapa 2: Borrador de Tesis				
Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Internet mensual	mes	100.00	4	400.00
Asesoría de tesis		300.00		300.00
Luz eléctrica	horas	0.45	200	90.00
Pasajes	viajes	150.00	10	1500.00
Útiles de escritorio		50.00		50.00
Alimentación		400.00		400.00
Sub total del borrador de tesis:				2,740.00
Etapa 3: Tesis				
Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)



Internet mensual	mes	100.00	1	100.00
Recepción familiar		500.00		500.00
Derecho de trámite		900.00		900.00
Pasajes	viajes	150.00	10	1500.00
Alimentación		200.00		200.00
Sub total de tesis:				3,200.00
Etapa 4: Colegiatura				
Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Copias y otros	unidad	0.50	20	10.00
Legalización por notario	unidad	2.00	20	40.00
Derecho de trámite		1,300.00		1,300.00
Juramentación y otros		300.00		300.00
Sub total de colegiatura:				1,650.00
Costo Total del Proyecto:				8,182.50

454