

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS**



**PROYECTO:**

**IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA PARA LA EXPLORACION, EXPLOTACION Y PROCESAMIENTO MINERO A REALIZARSE EN LA CONCESIÓN “MACARENA”, UBICADA EN PUCARA Y SAN GERARDO, CANTÓN CAMILO PONCE ENRÍQUEZ, PROVINCIA DEL AZUAY**

**Tesis de Grado**

**Previa la obtención del Título de:**

**INGENIERIA COMERCIAL Y EMPRESARIAL**

**Presentado por**

**JHONNY ROLANDO BLACIO ROMERO**

**LIDIA CORINA CANALES PIEDRA**

**JESSICA MARILU VICUÑA**

**DIRECTORA**

**ING. PATRICIA VALDIVIEZO**

**Guayaquil-Ecuador**

**2012**

## **DEDICATORIA**

*Este proyecto va dedicado con un inmenso amor y cariño.*

*En primer lugar a Dios por haberme regalado la vida, darme salud e iluminarme en los momentos de dudas.*

*A mis padres quienes con su esfuerzo y dedicación me han sabido guiar y llenar de valor para afrontar los tropiezos y dificultades de la vida. Gracias a su constante apoyo incondicional he podido alcanzar esta meta.*

*Me llenaron de amor, cariño y comprensión durante toda mi vida lo que soy se lo debo a ellos Rolando y Nidia no me alcanzara la vida para agradecerles.*

*A mis tías y queridos hermanos que siempre me han ayudado para tomar buenas decisiones y me brindaron su apoyo incondicional en todas las dificultades de la vida.*

*A mi enamorada Jessica Vicuña por su paciencia, comprensión, ayuda y apoyo durante estos dos últimos años de mi carrera universitaria*

**ROLANDO BLACIO ROMERO**

## **DEDICATORIA**

*Un día escuche una frase que impacto en mi vida, para triunfar en la vida, no es importante llegar en primero. Para triunfar simplemente hay que llegar, levantándose cada vez que se cae en el camino.*

*Y estoy totalmente de acuerdo con ellos y que es necesario tener siempre presente nuestros sueños para alcanzar nuestro objetivo, muchas personas no están dispuestas a pasar por periodos cargados de obstáculos, pero tienes que tener esto en claro, mientras más grande es el problema, más cerca estas de la solución.*

*Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mi Familia. A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis Padres, mis hermanos quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.*

*Es por ello que soy lo que soy ahora. A cada una de las personas que en los momentos difíciles estuvieron ahí y me dieron la fuerza necesaria para seguir adelante. Los idolatro con mi vida.*

**LIDIA CANALES PIEDRA**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

*A mis padres que con su comprensión y ayuda en momentos malos, me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño.*

*A mis abuelos, hermanos y a todos mis tíos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último y no menos importante a mis amigos que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y que hasta el momento, seguimos siendo amigos.*

*A mi enamorado Rolando Blacio a quien le debo todo en la vida, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brinda día a día.*

**JESSICA VICUÑA SAUSE**

## **AGRADECIMIENTO**

*Primero y como más importante, me gustaría agradecer a Dios por brindarnos fuerza cuando más la necesitamos.*

*A la Ing. Patricia Valdivieso, por su valiosa ayuda y excelente trabajo como directora de Tesis.*

*A mis padres y hermanos que estuvieron a mi lado, corrigiéndome, brindándonos su apoyo y comprensión.*

*También quisiera agradecer al Ing. Juvito Belduma y mi padre Rolando Blacio quienes aportaron con sus conocimientos en minería y con mucha paciencia y dedicación, nos ayudaron para la realización del proyecto.*

*Por último pero no menos importante a mis amigas Lidia Canales y Jessica Vicuña en la elaboración de este proyecto y a todos los que de una u otra manera me guiaron y apoyaron, en toda mi vida universitaria.*

**ROLANDO BLACIO ROMERO**

## **AGRADECIMIENTO**

*Mi agradecimiento, principalmente está dirigida al Dios Todopoderoso por la perseverancia y paciencia que nos ha dado para culminar el presente proyecto.*

*Este es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo. Por esto agradezco a nuestra directora de tesis, Ing. Patricia Valdivieso, mis compañeros Rolando Blacio, Lidia Canales y mi persona, que a lo largo de este tiempo hemos puesto a prueba nuestras capacidades y conocimientos en el desarrollo de este proyecto el cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas.*

*A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades. A mis profesores y finalmente a todas quienes estuvieron vinculados de alguna manera a este proyecto*

*A todos mi mayor gratitud.*

**JESSICA VICUÑA SAUCE**

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco primeramente a Dios por todas las oportunidades que me ha dado y principalmente por permitirme terminar una etapa más de mi vida.*

*Agradezco también a mis padres por toda su colaboración y apoyo incondicional durante este tiempo, en especial a mi papi por haber sido otro de nuestros guías en el proyecto.*

*A mi director del proyecto, la Ing. PATRICIA VALDIVIEZO por haber compartido con nosotros sus conocimientos.*

*A mis compañeros y amigos de tesis ROLANDO BLACIO Y JESSICA VICUÑA, por haber sido un perfecto complemento y a mis compañeros de clase y profesores que me ayudaron a lo largo de este trabajo.*

**LIDIA CANALES PIEDRA**

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



A handwritten signature in black ink, written in a cursive style, positioned above a horizontal line.

MSc. Ivonne Moreno A.  
Presidente Tribunal

A handwritten signature in black ink, written in a cursive style, positioned above a horizontal line.

Ing. Patricia Valdiviezo V.  
Directora de Tesis

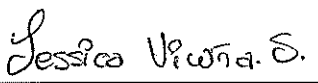


## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto nos corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

  
Jhonny Rolando Blacio Romero

  
Lidia Corina Canales Piedra

  
Jessica Marilú Vicuña Sause

## **INDICE GENERAL**

DEDICATORIAS.....	II
DEDICATORIAS.....	III
DEDICATORIAS.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VI
AGRADECIMIENTOS.....	VII
TRIBUNAL DE GRADUACION.....	VIII
DECLARACION EXPRESA.....	IX
INDICE GENERAL.....	X
INDICE DE CUADROS.....	XI
INDICE DE FIGURAS.....	XII
INDICE DE TABLAS.....	XIII
INDICE DE GRAFICOS.....	XIV
INDICE DE ANEXOS.....	XV

### **CAPITULO I**

#### **ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIONES**

<b>1.1</b>	INTRODUCCION.....	<b>25</b>
<b>1.2</b>	RESEÑA HISTORICA.....	<b>27</b>
<b>1.3</b>	PROBLEMAS.....	<b>28</b>
<b>1.4</b>	OPORTUNIDADES.....	<b>31</b>
<b>1.5</b>	CARACTERISTICAS.....	<b>32</b>
<b>1.6</b>	ALCANCE.....	<b>34</b>
	1.6.1 AMBIENTE SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL.....	<b>34</b>

1.6.2 AMBIENTE LEGAL.....	35
1.6.3 AMBIENTE TECNOLOGICO.....	36
1.7 OBJETIVO GENERAL.....	37
1.8 OBJETIVO ESPECIFICO.....	37

## **CAPITULO II**

2.1 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	39
2.1.1 MISION.....	39
2.1.2 VISION.....	39
2.1.3 ORGANIGRAMA.....	40
2.1.3.1 CONSEJO DIRECTIVO.....	41
2.1.3.2 GERENTE DE PLANTA.....	41
2.1.3.3 JEFE DE MINA.....	41
2.1.3.4 JEFE DE PLANTA.....	42
2.1.3.5 CONTADOR.....	41
2.1.3.6 JEFE DE TURNO.....	43
2.1.3.7 INGENIERO QUIMICO Y AYUDANTE.....	43
2.1.3.8 SECRETARIA.....	43
2.1.3.9 PERFORISTA.....	43
2.1.3.10 AYUDANTE DE PERFORACION.....	44
2.1.3.11 CONDUCTORES.....	44
2.1.3.12 POLVORERAS.....	44
2.1.3.13 OPERARIOS DE PLANTA.....	45
2.1.3.14 COMPRESORISTA.....	45
2.1.3.15 TRABAJADOR POR HORA.....	45
2.1.3.16 GUARDIAS.....	45
2.1.4 FODA DEL PROYECTO.....	46

2.1.4.1 FORTALEZAS.....	46
2.1.4.2 OPORTUNIDADES.....	46
2.1.4.3 DEBILIDADES.....	46
2.1.4.4 AMENAZAS.....	46
<b>2.2 INVESTIGACION DE MERCADO Y SU ANALISIS.....</b>	<b>47</b>
2.2.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	47
2.2.2 DISEÑO DE LA ENCUESTA.....	49
2.2.3 ANALISIS DE LA ENCUESTA.....	49
2.2.4 CONCLUSIONES.....	58
2.2.5 RECOMENDACIONES.....	57
2.2.6 MATRIZ BCG .....	59
2.2.7 MACRO Y MICRO SEGMENTACION.....	60
2.2.7.1 MACRO SEGMENTACION.....	60
2.2.7.1.1 FUERZAS DEMOGRAFICAS.....	60
2.2.7.1.2 FUERZAS ECONOMICAS.....	61
2.2.7.1.3 FUERZAS NATURALES.....	61
2.2.7.1.4 FUERZAS TECNOLOGICAS.....	61
2.2.7.1.5 FUERZAS POLITICAS.....	61
2.2.7.1.6 FUERZAS CULTURALES.....	62
2.2.7.2 MICRO SEGMENTACION.....	63
2.2.7.2.1 MERCADO META.....	63
2.2.7.2.2 MERCADO META POTENCIAL.....	63
2.2.8 FUERZAS DE PORTER.....	64
2.2.8.1 BARRERAS DE ENTRADA.....	64
2.2.8.2 RIVALIDAD.....	65
2.2.8.3 SUSTITUTOS.....	65
2.2.8.4 PODER DE NEGOCIACION DE PROVEEDORES.....	66
2.2.8.5 PODER DE NEGOCIACION DE CONSUMIDORES.....	66

<b>2.2.9</b>	<b>MARKETING MIX.....</b>	<b>67</b>
<b>2.2.9.1</b>	<b>PRODUCTO.....</b>	<b>67</b>
<b>2.2.9.2</b>	<b>PLAZA.....</b>	<b>67</b>
<b>2.2.9.3</b>	<b>PRECIO.....</b>	<b>68</b>
<b>2.2.9.4</b>	<b>DISTRIBUCION.....</b>	<b>68</b>
<b>2.2.9.5</b>	<b>PROMOCION Y PÚBLICIDAD.....</b>	<b>69</b>
<b>2.3</b>	<b>ESTUDIO TECNICO.....</b>	<b>70</b>
	<b>DIAGRAMA DE GANTT.....</b>	<b>70</b>
<b>2.3.1</b>	<b>LOCALIZACION.....</b>	<b>71</b>
<b>2.3.2</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROCESO.....</b>	<b>73</b>
<b>2.3.3</b>	<b>MATERIA PRIMA.....</b>	<b>77</b>
<b>2.3.4</b>	<b>MAQUINARIA IMPLEMENTADA.....</b>	<b>78</b>
<b>2.3.4.1</b>	<b>INVERSION EN MINA.....</b>	<b>78</b>
	<b>CARRRETERA.....</b>	<b>79</b>
	<b>INFRAESTRUCTURA EN MINA.....</b>	<b>79</b>
	<b>COMPRESOR.....</b>	<b>80</b>
	<b>MAQUINARIA PARA BARRENAR.....</b>	<b>81</b>
	<b>WINCHE.....</b>	<b>81</b>
	<b>CARGADORA GFK 11B4.....</b>	<b>82</b>
<b>2.3.4.2</b>	<b>INVERSION EN PLANTA DE LIXIVIACION.....</b>	<b>83</b>
	<b>RECEPCION DE MINERAL.....</b>	<b>84</b>
	<b>ALIMENTADOR.....</b>	<b>84</b>
	<b>ZARANDA.....</b>	<b>85</b>
	<b>BANDA TRANSPORTADORA.....</b>	<b>86</b>
	<b>TRITURADORA DE QUIJADA.....</b>	<b>87</b>
	<b>TRITURADORA DE IMPACTO.....</b>	<b>87</b>
	<b>MOLINO DE BALAS.....</b>	<b>88</b>
	<b>NUCSEN.....</b>	<b>89</b>

CLASIFICACION.....	90
TANQUES DE CIANURACION.....	90
TANQUE CARBONERO.....	91
PLANTA DE ELECTRODEPOSICION.....	92
HORNO DE FUNDICION.....	93
<b>2.3.4.3</b> INVERSION EN OFICINA.....	<b>94</b>
<b>2.3.4.4</b> INVERSION EN PLANTA DE FLOTACION.....	<b>95</b>
CELDA DE FLOTACION.....	95
PISCINA PARA EL CONCENTRADO.....	96
PISCINA DE SEDIMENTACION.....	96
<b>2.3.5</b> DETERMINACION DEL TAMAÑO OPTIMO DEL PROYECTO...	<b>97</b>
DISEÑO DE LA MINA.....	97
DISEÑO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO.....	98
CAPACIDAD OPERATIVA DE LA PLANTA.....	99

### **CAPITULO III**

<b>3.1</b> ESTUDIO FINANCIERO.....	<b>101</b>
<b>3.2</b> INVERSION.....	<b>102</b>
<b>3.3</b> INGRESOS.....	<b>108</b>
<b>3.3.1</b> EVOLUCION HISTORICO DEL PRECIO.....	<b>108</b>
<b>3.4</b> COSTOS.....	<b>113</b>
COSTOS DIRECTOS.....	113
COSTOS INDIRECTOS.....	114
COSTOS DE MANO DE OBRA.....	115
COSTOS ADMINISTRATIVOS.....	116
<b>3.5</b> DEPRECIACION.....	<b>118</b>
<b>3.6</b> CAPITAL DE TRABAJO DEFICIT MAXIMO ACUMULADO.....	<b>120</b>

<b>3.7</b>	<b>ESTADO DE RESULTADO.....</b>	<b>121</b>
<b>3.8</b>	<b>TASA DE DESCUENTO (TMAR).....</b>	<b>122</b>
	<b>3.8.1 DETERMINACION DE LA TASA LIBRE DE RIESGO.....</b>	<b>123</b>
	<b>3.8.2 DETERMINACION DE BETA.....</b>	<b>123</b>
	<b>3.8.3 DETERMINACION DE LA TASA DE RIESGO DE MERCADO..</b>	<b>124</b>
<b>3.9</b>	<b>FLUJO DE CAJA.....</b>	<b>125</b>
<b>3.10</b>	<b>VALOR ACTUAL NETO (VAN).....</b>	<b>127</b>
<b>3.11</b>	<b>TASA INTERNO DE RETORNO (TIR).....</b>	<b>128</b>
<b>3.12</b>	<b>PAYBACK.....</b>	<b>129</b>
<b>3.13</b>	<b>PUNTO DE EQUILIBRIO.....</b>	<b>131</b>
<b>3.14</b>	<b>ANALISIS DE SENSIBILIDAD UNI VARIABLE.....</b>	<b>132</b>
	<b>3.14.1 VAN &amp; VARIACION DE PRODUCCION.....</b>	<b>134</b>
	<b>3.14.2 VAN &amp; VARIACION DE PRECIO.....</b>	<b>135</b>
	<b>3.14.3 VAN &amp; VARIACION DE COSTOS DIRECTOS.....</b>	<b>136</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>137</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>139</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>140</b>

## **INDICE DE CUADROS**

### **CAPITULO II**

<b>CUADRO 2.1</b> CONSEJO DIRECTIVO.....	<b>40</b>
<b>CUADRO 2.2</b> MATRIZ BCG.....	<b>59</b>
<b>CUADRO 2.3</b> COORDENADAS DE AREA MINERA.....	<b>71</b>
<b>CUADRO 2.4</b> UBICACIÓN DE LABORES MINEROS.....	<b>72</b>
<b>CUADRO 2.5</b> DETALLE DE MATERIA PRIMA.....	<b>77</b>

### **CAPITULO III**

<b>CUADRO 3.1</b> INVERSION EN MINA.....	<b>103</b>
<b>CUADRO 3.2</b> INVERSION EN PLANTA DE LIXIVIACION.....	<b>104</b>
<b>CUADRO 3.3</b> INVERSION EN OFICINA.....	<b>105</b>
<b>CUADRO 3.4</b> INVERSION EN PLANTA DE FLOTACION.....	<b>106</b>
<b>CUADRO 3.5</b> INVERSION INICIAL.....	<b>106</b>
<b>CUADRO 3.6</b> AMORTIZACION DE PRESTAMOS.....	<b>107</b>
<b>CUADRO 3.7</b> VARIACION DE PRECIO DE ORO Y PLATA.....	<b>110</b>
<b>CUADRO 3.8</b> CANTIDAD EN GRAMOS.....	<b>110</b>
<b>CUADRO 3.9</b> PRODUCCION DE TONELADA EN CUARZO.....	<b>111</b>
<b>CUADRO 3.10</b> INGRESOS PROYECTADOS AÑO 1.....	<b>111</b>
<b>CUADRO 3.11</b> INCREMENTO DEL PRECIO DEL ORO Y PLATA.....	<b>112</b>
<b>CUADRO 3.12</b> INGRESOS PROYECTADOS EN 10 AÑOS.....	<b>112</b>
<b>CUADRO 3.13</b> COSTOS DIRECTOS.....	<b>113</b>
<b>CUADRO 3.14</b> COSTOS INDIRECTOS.....	<b>114</b>



<b>CUADRO 3.15</b>	<b>COSTOS DE MANO DE OBRA.....</b>	<b>115</b>
<b>CUADRO 3.16</b>	<b>COSTOS ADMINISTRATIVOS.....</b>	<b>116</b>
<b>CUADRO 3.17</b>	<b>COSTOS GENERALES.....</b>	<b>117</b>
<b>CUADRO 3.18</b>	<b>VARIACION EN COSTOS GENERALES.....</b>	<b>117</b>
<b>CUADRO 3.19</b>	<b>EVOLUCION DE COSTOS UNITARIOS.....</b>	<b>118</b>
<b>CUADRO 3.20</b>	<b>DEPRECIACION.....</b>	<b>119</b>
<b>CUADRO 3.21</b>	<b>CAPITAL DE TRABAJO.....</b>	<b>120</b>
<b>CUADRO 3.22</b>	<b>ESTADO DE RESULTADO.....</b>	<b>121</b>
<b>CUADRO 3.23</b>	<b>TASA DE DESCUENTO.....</b>	<b>125</b>
<b>CUADRO 3.24</b>	<b>FLUJO DE CAJA.....</b>	<b>126</b>
<b>CUADRO 3.25</b>	<b>VALOR ACTUAL NETO.....</b>	<b>128</b>
<b>CUADRO 3.26</b>	<b>TASA INTERNA DE RETORNO.....</b>	<b>129</b>
<b>CUADRO 3.27</b>	<b>PAYBACK.....</b>	<b>129</b>
<b>CUADRO 3.28</b>	<b>PERIODO DE RECUPERACION DE INVERSION.....</b>	<b>130</b>
<b>CUADRO 3.29</b>	<b>PUNTO DE EQUILIBRIO.....</b>	<b>131</b>
<b>CUADRO 3.30</b>	<b>ESCENARIOS DE ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....</b>	<b>133</b>

## **INDICE FIGURAS**

### **CAPITULO II**

<b>FIGURA 2.1</b> ECUACION (A) TAMAÑO DE MUESTRA.....	<b>48</b>
<b>FIGURA 2.2</b> FUERZAS DE PORTER.....	<b>64</b>
<b>FIGURA 2.3</b> CARRETERA.....	<b>79</b>
<b>FIGURA 2.4</b> COMPRESOR.....	<b>80</b>
<b>FIGURA 2.5</b> MAQUINA PARA BARRENAR.....	<b>81</b>
<b>FIGURA 2.6</b> WINCHE.....	<b>81</b>
<b>FIGURA 2.7</b> CARGADORA GFK 11B4.....	<b>82</b>
<b>FIGURA 2.8</b> RECEPCION DE MINERALES.....	<b>84</b>
<b>FIGURA 2.9</b> ALIMENTADOR.....	<b>84</b>
<b>FIGURA 2.10</b> ZARANDA.....	<b>85</b>
<b>FIGURA 2.11</b> BANDA TRANSPORTADORA.....	<b>86</b>
<b>FIGURA 2.12</b> TRITURADORA DE QUIJADA.....	<b>87</b>
<b>FIGURA 2.13</b> TRITURADORA DE IMPACTO.....	<b>87</b>
<b>FIGURA 2.14</b> MOLINO DE BALAS.....	<b>88</b>
<b>FIGURA 2.15</b> NUCSEN.....	<b>89</b>
<b>FIGURA 2.16</b> CLASIFICACION.....	<b>90</b>
<b>FIGURA 2.17</b> TANQUES DE CIANURACION.....	<b>90</b>
<b>FIGURA 2.18</b> TANQUE CARBONERO.....	<b>91</b>
<b>FIGURA 2.19</b> PLANTA DE ELECTRODEPOSICION.....	<b>92</b>
<b>FIGURA 2.20</b> HORNO DE FUNDICION.....	<b>93</b>
<b>FIGURA 2.21</b> CELDA DE FLOTACION.....	<b>95</b>
<b>FIGURA 2.22</b> PISCINA PARA EL CONCENTRADO.....	<b>96</b>

<b>FIGURA 2.23</b> PISCINA DE SEDIMENTACION.....	<b>97</b>
<b>FIGURA 2.24</b> DISEÑO DE LA MINA.....	<b>97</b>
<b>FIGURA 2.25</b> DISEÑO DE LA PLATA DE PROCESAMIENTO.....	<b>98</b>

### **CAPITULO III**

<b>FIGURA 3.1</b> TASA LIBRE DE RIESGO.....	<b>123</b>
<b>FIGURA 3.2</b> TASA DE RIESGO DE MERCADO.....	<b>124</b>
<b>FIGURA 3.3</b> FORMULA DE VAN.....	<b>127</b>

## **INDICE DE TABLAS**

### **CAPITULO II**

<b>TABLA 2.1 SEXO.....</b>	<b>49</b>
<b>TABLA 2.2 ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO.....</b>	<b>50</b>
<b>TABLA 2.3 PRACTICA DE MINERIA.....</b>	<b>51</b>
<b>TABLA 2.4 EJERCER LA MINERIA EN LA ZONA.....</b>	<b>52</b>
<b>TABLA 2.5 MOTIVOS PORQUE NO SE EJERCE LA MINERIA.....</b>	<b>53</b>
<b>TABLA 2.6 MINERIA RESPONSABLE.....</b>	<b>54</b>
<b>TABLA 2.7 FUENTE DE TRABAJOS GENERADOS.....</b>	<b>55</b>
<b>TABLA 2.8 PORCENTAJE DE REDUCCION DE MIGRACION.....</b>	<b>57</b>
<b>TABLA 2.9 INFRAESTRUCTURA EN MINA.....</b>	<b>80</b>
<b>TABLA 2.10 INFRAESTRUCTURA EN PLANTA.....</b>	<b>83</b>
<b>TABLA 2.11 CARACTERISTICAS DE BANDA TRANSPORTADORA</b>	<b>86</b>
<b>TABLA 2.12 CARACTERISTICAS DE PLANTA ELECTRODEPO</b>	<b>93</b>
<b>TABLA 2.13 DESCRIPCION DE LA ZONA.....</b>	<b>94</b>

## **INDICE DE GRAFICOS**

### **CAPITULO II**

<b>GRAFICO 2.1 EN BARRA SEXO.....</b>	<b>49</b>
<b>GRAFICO 2.2 EN PASTEL SEXO.....</b>	<b>49</b>
<b>GRAFICO 2.3 EN BARRA ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO</b>	<b>50</b>
<b>GRAFICO 2.4 EN PASTEL ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO</b>	<b>50</b>
<b>GRAFICO 2.5 EN BARRA MINERIA EN ZONA.....</b>	<b>51</b>
<b>GRAFICO 2.6 EN PASTEL MINERIA EN ZONA.....</b>	<b>51</b>
<b>GRAFICO 2.7 EN BARAR PRACTICA DE MINERIA.....</b>	<b>52</b>
<b>GRAFICO 2.8 EN PASTEL PRACTICA DE MINERIA.....</b>	<b>52</b>
<b>GRAFICO 2.9 EN BARRA MOTIVOS DEL NO MINERIA.....</b>	<b>53</b>
<b>GRAFICO 2.10 EN PASTEL MOTIVOS DEL NO MINERIA.....</b>	<b>53</b>
<b>GRAFICO 2.11 EN BARRA MINERIA RESPONSABLE.....</b>	<b>55</b>
<b>GRAFICO 2.12 EN PASTEL MINERIA RESPONSABLE.....</b>	<b>55</b>
<b>GRAFICO 2.13 EN BARAR FUENTE DE TRABAJO.....</b>	<b>56</b>
<b>GRAFICO 2.14 EN PASTEL FUENTE DE TRABAJO.....</b>	<b>56</b>
<b>GRAFICO 2.15 EN BARRA REDUCCION DE MIGRACION.....</b>	<b>57</b>
<b>GRAFICO 2.16 EN PASTEL REDUCCION DE MIGRACION.....</b>	<b>57</b>
<b>GRAFICO 2.17 DIAGRAMA DE GANTT.....</b>	<b>70</b>

### **CAPITULO III**

<b>GRAFICO 3.1 EVOLUCION DEL PRECIO DEL ORO.....</b>	<b>109</b>
<b>GRAFICO 3.2 EVOLUCION DEL PRECIO DE PLATA.....</b>	<b>109</b>
<b>GRAFICO 3.3 PRIMER ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....</b>	<b>135</b>
<b>GRAFICO 3.4 SEGUNDO ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....</b>	<b>135</b>
<b>GRAFICO 3.5 TERCER ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....</b>	<b>136</b>

## **INDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXO 1.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA.....</b>	<b>142</b>
<b>ANEXO 1.2 ANALISIS MINERALURGICO.....</b>	<b>143</b>

### **CAPITULO II**

<b>ANEXO 2.1 DISEÑO DE LA ENCUESTA.....</b>	<b>144</b>
<b>ANEXO 2.2 DISEÑO DEL CAMPAMENTO MINERO.....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXO 2.3 DISEÑO DE AREA DE BODEGA.....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXO 2.4 DISEÑO DE AREA DE TRITURADO.....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXO 2.5 DISEÑO DE TANQUES DE AGITACION, ABSORCION</b>	<b>149</b>
<b>ANEXO 2.6 DISEÑO DE PLANTA DE LIXIVIACION Y FLOTACION</b>	<b>150</b>
<b>ANEXO 2.7 DISEÑO 2 DE PLANTA DE LIXIVIACION.....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO 2.8 DISEÑO DE LOGOTIPO</b>	<b>152</b>
<b>ANEXO 2.9 AFICHE PUBLICITARIO</b>	<b>153</b>
<b>ANEXO 2.10 ARTICULOS PROMOCIONALES</b>	<b>154</b>
<b>ANEXO 2.11 CARPETAS Y TARJETAS PROMOCIONALES</b>	<b>155</b>
<b>ANEXO 2.12 DISEÑO DE UNIFORMES PARA TRABAJADORES</b>	<b>156</b>

### **CAPITULO III**

<b>ANEXO 3.1 INVERSION EN MINA.....</b>	<b>157</b>
<b>ANEXO 3.2 INVERSION EN PLANAT DE LIXIVIACION.....</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO 3.3 INVERSION EN OFICINAS Y ZONA DE DESCANSO...</b>	<b>159</b>
<b>ANEXO 3.4 INVERSION EN PLANTA DE FLOTACION.....</b>	<b>160</b>
<b>ANEXO 3.5 INVERSION INICIAL Y AMORTIZACION.....</b>	<b>161</b>
<b>ANEXO 3.6 PRODUCCION POR AÑO Y VARIACION DE PRECIO</b>	<b>162</b>

<b>ANEXO 3.7 INGRESOS ANUALES.....</b>	<b>163</b>
<b>ANEXO 3.8 COSTOS DIRECTOS.....</b>	<b>164</b>
<b>ANEXO 3.9 COSTOS INDIRECTOS.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO 3.10 COSTOS ADMINISTRATIVOS.....</b>	<b>166</b>
<b>ANEXO 3.11 COSTOS DE MANO DE OBRA.....</b>	<b>167</b>
<b>ANEXO 3.12 COSTOS UNITARIOS ANUALES.....</b>	<b>168</b>
<b>ANEXO 3.13 COSTOS TOTALES.....</b>	<b>169</b>
<b>ANEXO 3.14 VALOR DE DESECHO.....</b>	<b>170</b>
<b>ANEXO 3.15 CAPITAL DE TRABAJO.....</b>	<b>171</b>
<b>ANEXO 3.16 ESTADO DE RESULTADOS.....</b>	<b>172</b>
<b>ANEXO 3.17 FLUJO DE CAJA.....</b>	<b>173</b>
<b>ANEXO 3.18 PAYBACK.....</b>	<b>174</b>
<b>ANEXO 3.19 ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD.....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXO 3.20 GRAFICOS DE ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD.....</b>	<b>176</b>

## **CAPITULO I**



## 1.1 INTRODUCCION

El cantón Camilo Ponce Enríquez está ubicado al Oeste de la provincia del Azuay Limita al Norte con los Cantones Cuenca y Naranjal; al Sur con el cantón El Guabo y Pucará; al Este con los cantones Santa Isabel y Cuenca; y al Oeste con el cantón Guayaquil y Balao. El cantón Camilo Ponce Enríquez está conformado por una parroquia: El Carmen de Pijilí, además consta de 45 comunidades rurales.

El canton se ha determinado como zona minera por los resultados de recientes estudios realizados; mismos que muestran gran cantidad de valores minerales entre ellos Oro y Plata, materiales de gran valor monetario usados para fines comerciales, de inversiones y para fabricación de joyas.

Asi mismo la mineria es la principal actividad económica del cantón, la mayoría de sus habitantes se han dedicado a esta actividad debido a las ventajas que obtienen: buenos salarios, seguros de vida y horarios flexibles o de acuerdo a las disponibilidades de tiempo del minero.

El incremento de la demanda de la mano de obra ha producido la expansión de la actividad minera, dando como resultado efectos negativos como: contaminación de las aguas de ríos y quebradas, la tala de recursos forestales presentes en bosques primarios ya que estas maderas finas y duras están usando para las galerías de las minas.

La presencia de trabajadores de diferentes regiones del país y del extranjero, ha producido una aculturación desfavorable en los habitantes del cantón.

Mediante investigaciones en la zona hemos determinado una concesión en la que actualmente no se está realizando labores de extracción.

En esta concesión (Macarena) existe una gran concentración de valores materiales en su subsuelo que aún no se han extraído . Y los dueños de la misma al no contar con capital suficiente están dispuestos a alquilar esta concesión para la explotación a cualquier inversionista a cambio de un 10% mensual sobre las utilidades.

Además de que a lo largo del tiempo se ha experimentado un alto incremento del precio del oro, el cual en la actualidad cotiza en los 50 dólares por gramo, valor que se espera incremente o por lo menos se mantenga en el tiempo.

Analizando los puntos anteriormente mencionados es que surge la idea de impulsar el proyecto de implementación de una planta para la exploración, explotación y procesamiento minero por medio del método de lixiviación por carbón-activado, teniendo en cuenta la capacidad de mejorar este proceso el método PAL (Utilización de oxígeno en la solución), haciendo que el proceso sea más eficiente en la recuperación de materiales y así mismo una disminución en el consumo de cianuro de sodio. Evitando así problemas de manejo de residuos provenientes de la extracción minera y maximizar los beneficios de dicha actividad.

## 1.2 RESEÑA HISTORICA

La actividad minera del país se remonta a la época pre incásica. La primera explotación conocida se sitúa en los flujos de obsidiana de Mullumica en la Cordillera Real. Su producción tuvo un nivel de expansión considerable hacia la actual costa ecuatoriana e inclusive hacia el territorio colombiano, en el período comprendido entre los años 900 – 1500 d.C

El oro y la plata fueron extraídos principalmente de los ríos y también a partir de túneles en roca. Entre los lugares conocidos en nuestro país están Nambija, Zaruma, Portovelo y Río Santa Bárbara en el siglo XVI. Un caso notable constituye el trabajo del platino de las culturas precolombinas en los lavaderos de los ríos de la provincia de Esmeraldas pues este metal fue descubierto por el mundo occidental apenas en el siglo XVIII.

Tras la conquista española se redescubrieron sitios de explotación conocidos y se produjeron asentamientos humanos en sus alrededores. Se conoce que los españoles estuvieron en Nambija y fundaron el poblado de Zaruma en 1549, de donde se extrajo el oro hasta el siglo XVIII.

El distrito de Ponce Enríquez se descubre en el año 1985, y es explotado por organizaciones de pequeños mineros quienes dieron lugar a los asentamientos que estuvieron sujetos a normas de hecho autoimpuestas; al igual que en otros sitios como Sigsig, Tobar Donoso, entre otros.

Esta actividad mal llamada minería no ha dado lugar a la etapa de exploración, todo empieza con un golpe de suerte. Se caracteriza por baja tecnología ninguna seguridad industrial, bajo control sanitario y de salud de los trabajadores carencia de técnicos bajo rendimiento en la producción.

Inestabilidad y rotación de la fuerza de trabajo bajos salarios, baja capacidad de inversión, escasa inserción legal e institucional.

Los procesos empleados para el desarrollo de esta actividad no han sido eficientes debido a las tendencias tecnológicas marcadas época tras época, ya que fueron tardíamente implementados conllevando al país a un retraso tecnológico Minero de casi dos décadas en cuanto a procesos productivos.

Ecuador siendo un país minero productor de oro tiene que estar en la vanguardia de los avances tecnológicos en el proceso de recuperación de metales preciosos pero desde los inicios del desarrollo aurífero, se implementó el proceso de per-colación en la producción el mismo que se mantuvo en su mayoría hasta el año 1999 cuando se acogió el proceso de lixiviación por carbón-activado, el cual en otros países auríferos como Perú se había implementado muchos años atrás.

Durante estos años perdimos bienestar social desaprovechando las oportunidades que nos brindaba el proceso de carbón activado pudiendo obtener mejores resultados no solo económicos sino también ambientales, los cuales no se consiguieron mediante el sistema de per- colación.

El proceso de lixiviación por carbón activado sirve para tratar metalúrgicamente material de mina o arenas residuales con baja ley y en mínimas cantidades de concentración; para recuperar oro y plata que se desperdiciaban mediante el proceso de per- colación o mediante el uso del mercurio.

El principio básico de este proceso es separar las micro partículas de metales existentes en el material procesado mediante la constante agitación de la solución con cianuro a un nivel promedio de 1500 ppm y calp que controla el Ph el mismo que debe mantenerse a un nivel de 11.

Luego de que las micro partículas se separen se verte carbón activado para atraparlas y así queden dentro del mismo; para así realizar una extracción final mediante la Electrodeposición.

Hoy en día según los estudios realizados se ha determinado las siguientes ventajas del uso de dicho proceso:

Se comprobó que se recupera un 40% más de valor mineral, ya que se aprovecha las partículas finas de material residual de las arenas, separándolo en una solución cianurada.

Se reduce significativamente la contaminación producida por el cianuro.

Evita la minería artesanal mediante el uso de mercurio.

Evita el desecho de materiales tóxicos a los ríos.

Reducción de costos

Reducción de tiempo en el proceso.

### **1.3 PROBLEMAS**

El cantón Ponce Enríquez es uno de los más ricos en lo que a minería respecta en el Azuay, éste no se ha beneficiado en nada en los 30 años que se desarrolla la actividad minera en la zona, todos los recursos son llevados fuera por parte de las empresas concesionadas, mientras que el cantón sufre la contaminación y la falta de un sistema de agua potable.

La actividad minera a lo largo de estos años ha traído problemas a la salud en la población de manera especial a los niños y mujeres embarazadas, y a los propios mineros que están expuestos a los productos tóxicos, lo que provoca que tengan un nivel corto de vida que incluso muchas personas de 35 años ya no pueden continuar trabajando pues la actividad minera afecta a su organismo.

Este problema viene dado por la practica de minería artesanal e industrial con carencia de responsabilidad ambiental, ya que el único interés hasta el presente a sido enriquecer sus bolsillos sin pensar en las consecuencias al realizar la actividad sin precaución, porque las plantas procesadoras no han tenido en cuenta el tratamiento de arenas residuales que causan gran contaminación.

Es por ello que por medio de este proyecto se pretende realizar una minería responsable tanto con la comunidad como con el medio ambiente, siguiendo estrictos estándares de calidad y regulaciones ambientales.

#### **1.4 OPORTUNIDADES**

Entre otras situaciones podemos citar las múltiples oportunidades que se pueden aprovechar con la elaboración y puesta en marcha del presente proyecto:

- Una de las principales oportunidades es contar con esta concesión minera que hasta el día de hoy no a sido explotada y los valores existentes en su subsuelo están intactos; quedando este proyecto como el pionero en aprovechar los grandes recursos que esta encierra.
- Otra oportunidad es haber identificado esta concesión que esta inscrita en el ministerio de recursos naturales no renovables, con lo cual no se tendría inconveniente alguno para la explotación minera en la zona.
- Se cuenta además con el apoyo de las comunas aledañas a la concesión, ya que están de acuerdo con la explotación en la zona.

## 1.5 CARACTERISTICAS

- **ORO**

El Oro es un metal precioso de transición blando, brillante, amarillo, pesado, maleable y dúctil; no reacciona con la mayoría de los productos químicos, pero es sensible al cloro y al agua regia. Este metal se encuentra normalmente en estado puro, en forma de pepitas y depósitos aluviales. Es un elemento que se crea gracias a las condiciones extremas en el núcleo colapsante de las supernovas. Cuando la reacción de fusión nuclear cesa, las capas superiores de la estrella se desploman sobre el núcleo estelar, comprimiendo y calentando la materia hasta el punto de que los núcleos más ligeros, como por ejemplo el hierro, se fusionan para dar lugar a los metales más pesados (uranio, oro, etc.). Otras teorías apuntan a que el oro se forma de gases y líquidos que se elevan desde el estructura interna de la Tierra, los cuales se trasladan a la superficie a través de fallas de la corteza terrestre.<sup>1</sup> Sin embargo, las presiones y temperaturas que se dan en el interior de la Tierra no son suficientes como para dar lugar a la fusión nuclear de la cual surge el oro.

El oro es uno de los metales tradicionalmente empleados para acuñar monedas; se utiliza en la joyería, la industria y la electrónica por su resistencia a la corrosión. Se ha empleado como símbolo de pureza, valor, realeza, etc. El principal objetivo de los alquimistas era producir oro partiendo de otras sustancias como el plomo, mediante la búsqueda de la llamada piedra filosofal. Actualmente está comprobado químicamente que es imposible convertir metales inferiores en oro, de modo que la cantidad de oro que existe en el mundo es constante.

El oro fue el primer metal que llamo la atención del hombre, ya que es uno de los pocos que se encontraba en la naturaleza en un estado



relativamente puro y resiste la acción del fuego sin ennegrecerse o experimentar ningún tipo de daño.

- **PLATA**

La plata es un metal lustroso de color blanco-grisáceo. Desde el punto de vista químico, es uno de los metales pesados y nobles; desde el punto de vista comercial, es un metal precioso. En la mayor parte de sus aplicaciones, la plata se mezcla con uno o más metales. Posee las más altas conductividades térmica y eléctrica de todos los metales, se utiliza en puntos de contacto eléctrico y electrónico.

De la producción mundial de plata, aproximadamente el 70%, se utiliza para acuñar moneda. Buena parte de este metal se usa en orfebrería y en menores cantidades en la industria fotográfica, química y eléctrica. También se emplea mucho en joyería y piezas diversas.

La plata es un elemento bastante escaso. Algunas veces se encuentra en la naturaleza como elemento libre (plata nativa) o mezclada con otros metales. Sin embargo, la mayor parte de las veces se encuentra en minerales que contienen compuestos de plata. Los principales minerales de plata son la argentita, la cerargirita o cuerno de plata y varios minerales en los cuales el sulfuro de plata está combinado con los sulfuros de otros metales. Aproximadamente tres cuartas partes de la plata producida son un subproducto de la extracción de otros minerales, sobre todo de cobre y de plomo.

## **1.6 ALCANCE**

El presente proyecto tiene por objeto la explotación en la concesión macarena sin dejar atrás la idea de adquisición de nuevas concesiones mineras para continuar con la exploración, explotación y procesamiento de material minero.

Para lo cual se debe enmarcar en determinados aspectos que conlleven al normal desarrollo del mismo como se muestra a continuación.

### **1.6.1 AMBIENTE SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL**

Con la impulsión del proyecto damos cabida a la creación de nuevas fuentes de trabajo; así mismo la empresa tendrá una alta responsabilidad social pagando el 5% de las regalías al estado las cuales serán directamente dadas en beneficio a las comunidades cercanas además se apoyara a instituciones educativas de la comunidad.

La creación de la carretera para ingreso a la concesión quedara a merced de los agricultores de la región los cuales aprovecharan para poder transportar sus productos con mayor facilidad.

En el aspecto ambiental este proyecto no afecta al medio ambiente ya que la construcción de la planta se hará en el parque industrial lugar adecuado para la construcción de estas plantas; para ello mejoraremos el proceso de lixiviación con carbón activado utilizando el PAL o utilización de peróxido de hidrogeno haciendo que el proceso sea mas eficiente en la recuperación de materiales y una disminución en el consumo de cianuro de sodio.

También se construirán posas de sedimentación para la arena de desecho, se recirculara la solución para no desecharla en los ríos, y se concentraran las arenas residuales para que queden limpias y sin contaminación.

## **1.6.2 AMBIENTE LEGAL**

Para la elaboración de este proyecto se ha tomado en cuenta muchos factores de suma importancia como son las leyes y normas para realizar actividades mineras. La concesión minera debe estar en regla respetando los siguientes Aspectos legales para la conservación de la misma.

**(LM) Art. 34.- Patente de conservación para concesión.-** Hasta, única y exclusivamente, el mes de marzo de cada año, los concesionarios mineros pagarán una patente anual de conservación por cada hectárea minera, la que comprenderá el año calendario en curso a la fecha del pago...

**(LM) Art. 36.- Plazo y etapas de la concesión minera.-**....La concesión minera se dividirá en una etapa de exploración y una etapa de explotación. A su vez, en la etapa de exploración se distinguirán el período de exploración inicial, el período de exploración avanzada y el período de evaluación económica del yacimiento.

**(LM) Art. 37.- Etapa de exploración de la concesión minera.-** Una vez otorgada la concesión minera, su titular deberá realizar labores de exploración en el área de la concesión por un plazo de hasta cuatro años, lo que constituirá el período de exploración inicial. No obstante, antes del vencimiento de dicho período de exploración inicial, el concesionario minero tendrá derecho a solicitar al Ministerio Sectorial que se le conceda otro período de hasta cuatro años para llevar adelante el período de exploración avanzada...

**(LM) Art. 38.- Presentación de informes de exploración.-**.... Hasta el 31 de marzo de cada año y durante toda la vigencia de la etapa de exploración de la concesión minera, el concesionario deberá presentar al Ministerio

Sectorial un informe anual de actividades e inversiones en exploración realizadas en el área de la concesión minera durante el año anterior y un plan de inversiones para el año en curso....

**(LM) Art. 41.- Contrato de Explotación Minera, acápite No. 6....** No obstante lo anterior, el concesionario hará suyos los minerales que eventualmente obtenga como resultado de los trabajos de exploración....

**(LM) Art. 111 Ley Minería. Caducidad por no presentación de informes de exploración o por no acreditación de actividades e inversiones mínimas.-** Será causal de caducidad la falta de presentación ante el Ministerio Sectorial del informe anual de las actividades e inversiones en exploración realizadas en el área de la concesión minera

**(RGLM) Art. 82.-Cálculo de regalías de actividad minera metálica.-** En el contrato de exploración o de explotación se podrá pactar por parte del concesionario el pago de regalías anticipadas...

Así mismo la responsabilidad con el medio ambiente de no arrojar desechos tóxicos ni sustancias que degraden el ambiente.

### **1.6.3 AMBIENTE TECNOLÓGICO**

Este proyecto se enmarca dentro de la tecnología usando procesos innovadores que dan mejores resultados económicos, sociales y ambientales como lo es el proceso de agitación con carbón-activado, y la flotación para extraer el concentrado y dejar completamente limpias las arenas.

## **1.7 OBJETIVO GENERAL**

Construir una planta de beneficio que permita maximizar la recuperación de metales y reducir el impacto ambiental.

## **1.8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinara la rentabilidad para la ejecución del proyecto
- Realizar la planificación para la explotación y procesamiento minero en la zona.
- Innovar continuamente para mantener una tecnología de vanguardia y alcanzar estándares operativos de calidad.
- Contribuir al desarrollo de la región y generar fuentes de trabajo para sus habitantes.
- Llegar a encabezar la lista de las mejores empresas mineras del país, siendo aceptados por el gobierno Nacional.

## **CAPITULO II:**

## **2.1. ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

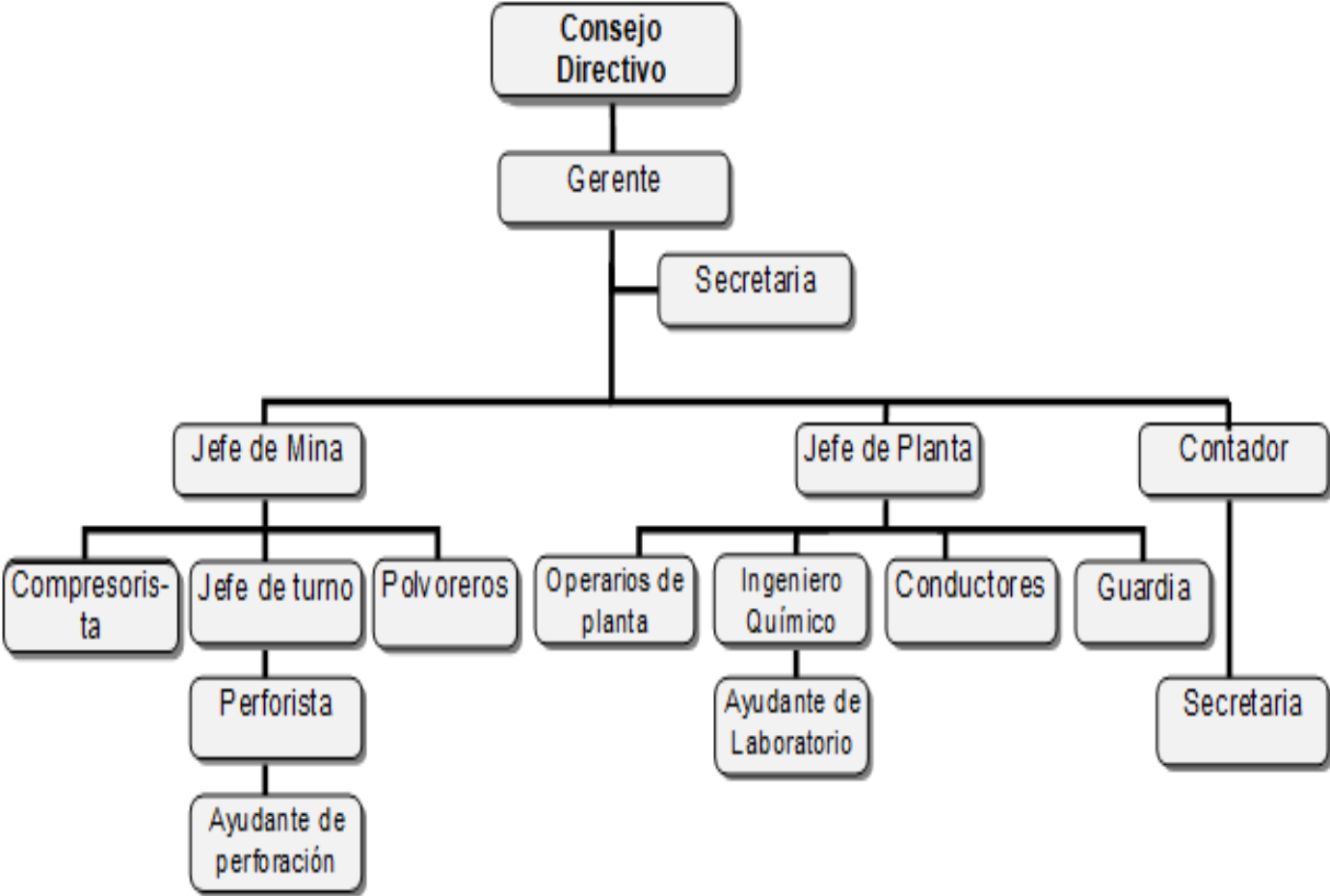
### **2.1.1 MISIÓN**

Explorar, explotar y procesar material de mina enmarcado dentro de las respectivas leyes dictadas tanto por el Ministerio de Recursos no Renovables y por el ministerio del Medio Ambiente, estableciendo confiabilidad, sostenibilidad y competitividad.

### **2.1.2 VISIÓN**

Ser una empresa líder en la Producción y Comercialización de ORO en el país, así mismo ser reconocida y registrada en el London Gold marked.

**2.1.3 ORGANIGRAMA**



**Cuadro 2.1 Consejo Directivo**  
**Elaborado por los autores.**



### **2.1.3.1 DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y FUNCIONES**

#### **2.1.3.1 Consejo Directivo**

Está conformado por los accionistas de la empresa, de quienes depende definir el rumbo de la explotación y continuidad del trabajo; ya que ellos deciden si se sigue trabajando o se para en cualquier momento. A demás deben vigilar que el funcionamiento de la planta este acordé con las disposiciones legales, el estatuto general y las polífticas institucionales.

#### **2.1.3.2 Gerente De Planta**

El gerente de planta será el encargado directo del proyecto. El tendrá que velar por la correcta implementación del estudio que se está realizando. Deberá tener conocimientos administrativos para desempeñar correctamente sus funciones, así como saber la parte técnica del proceso para que pueda realizar un correcto costeo y pronóstico de los materiales a utilizarse y los diversos imprevistos que se pueden dar durante la vida útil del proyecto, tendrá a su cargo todo el personal pero se apoyara con un jefe de planta, un jefe de mina, un contador y una secretaria para ayuda y el correcto desempeño de sus funciones.

#### **2.1.3.3 Jefe De Mina**

Profesional que aborda las etapas de evaluación de yacimientos, es decir hace el diseño de la mina donde le corresponde definir su trazado, contemplando en ello la planificación de su funcionamiento como de su posibilidad de explotación futura; diseña y gestiona cada una de las faenas requeridas en las distintas etapas del proyecto.

Debe tener conocimiento de ciencias de la tierra; de evaluación de yacimientos e Ingeniería Civil, porque su entorno serán las minas. Para el correcto desempeño de sus funciones tendrá a su cargo 2 jefe de turno que lo ayudaran a que los obreros cumplan con la producción y trabajo requerido.

#### **2.1.3.4 Jefe De Planta**

Sera el encargado de todo el proceso técnico de la producción será el que coordine a los trabajadores así como dar a conocer los insumos necesarios, cuidar de que se cumplan los aspectos técnicos y de seguridad. Cumplir con los valores asignados de producción y recuperación de material cuidar del correcto funcionamiento de la maquinaria, tener disponibilidad de tiempo para afrontar algún desperfecto o contratiempo de la fase productiva del proyecto. Para el correcto desempeño de sus funciones tendrá a su cargo 1 jefe de turno que lo ayudara para que los obreros cumplan con la producción y trabajo requerido adicionalmente tendrá a su delegación 1 Ing. Químico y 3 guardias.

#### **2.1.3.5 Contador**

El será encargado directo del costeo y pronóstico de proyecto maneja los costos y flujos de caja para que el proyecto no cuente con falta de capital o falta de liquides para operar. Revisará las cuentas para contar con los suministros necesarios para operar maneja los libros de la empresa lleva la contabilidad financiera y de costos así mismo revisara las órdenes de compra y de paga como el rol del personal para el correcto desempeño de sus funciones tendrá la ayuda de la secretaria y tomara las decisiones de compra en reunión con el jefe de planta y gerente.

#### **2.1.3.6 Jefes De Turno**

Son trabajadores que tendrán a su cargo a los obreros en su respectivo horario laboral son los encargados de que el personal cumplan con las metas de producción trazadas en cada jornada así también tendrán que afrontar y resolver cualquier contratiempo son los directos responsables en su respectiva jornada y tienen la obligación de reportar al jefe de planta cualquier anomalía o problema el cual no lo puedan resolver y cuidar de la seguridad de su respectivo personal en cada jornada.

#### **2.1.3.7 Ingeniero Químico y ayudante de laboratorio**

La tarea del ingeniero es realizar constantemente análisis de la solución en el proceso; llevando un control riguroso en las cantidades de metales analizados en las muestras para así ser precisos en la proyección y cuantificación de oro y plata al finalizar cada proceso. El ayudante solo se encargara de recoger las constantes muestras y brindar apoyo en laboratorio.

#### **2.1.3.8 Secretaria**

Estará a disposición del contador y jefe de planta para el respectivo archivo de costos e ingresos así como del manejo de insumos en bodega y sobretodo llevar un correcto pronóstico de todas las operaciones del proyecto teniendo constancia de todos los movimientos financieros realizados para su respectivo análisis y estudio.

#### **2.1.3.9 Perforista**

Se encarga de Instalar, acondicionar y ajustar la máquina según las indicaciones para perforar.

También debe dar mantenimiento básico a la máquina, controlar el rumbo e inclinación del barreno, registrar y controlar el avance de la perforación, recuperar y almacenar la muestra con los parámetros estipulados, entre otros.

#### **2.1.3.10 Ayudante de Perforación**

Asiste al Perforista en trabajos varios que incluyen el traslado y acondicionamiento de las máquinas, herramientas, y equipos auxiliares de perforación, limpieza y orden del área de perforación. Realiza maniobras a demanda e indicaciones del Perforista que incluyen la carga de tuberías, herramientas, obtención y orden final de muestras de roca.

#### **2.1.3.11 Conductores**

Son los encargados del transporte del material desde la mina hasta la planta, en donde será procesada. Deben tener licencia de conducir profesional, básica en mecánica automotriz o conocimiento básico en lubricación y engrase de maquinas.

#### **2.1.3.12 Polvoreros**

Se necesitaran de 2 polvoreros durante cada uno de los dos turnos en la mina, ellos son las personas encargadas de realizar explosiones con dinamita.

#### **2.1.3.13 Operarios de Planta**

Serán los responsables del manejo de las maquinarias, de alimentar los molinos para su funcionamiento. Deberán tener experiencia en la operación de diversos equipos de la mina.

#### **2.1.3.14 Compresorista**

Debe tener manejo y conocimientos básicos de mantenimiento de compresores, es quien durante el funcionamiento reportará niveles de aceite, agua, indicadores de presión de aire, temperatura, etc. Al observar anomalías deberá dar cuenta inmediata al supervisor pertinente.

#### **2.1.3.15 Trabajadores Por Hora**

A estos se los empleara para los diversos trabajos eventuales que se necesitara en el proyecto, cuando la planta tenga cierta cantidad de toneladas procesadas se procederá a la fundición de los metales preciosos, esto ocurrirá aproximadamente cada 2 semanas para esto se necesita contratar personal para que funda el material, otros para que sequen el producto y otros para que ayuden a vaciar las piscinas y relavaras así como otros trabajos eventuales que existan durante este periodo especial.

#### **2.1.3.16 Guardias**

Estos estarán encargados se la seguridad física de la planta así como de la vigilancia cuando vengan visitantes, personal nuevo o las volquetas con el material cuidar que los trabajos sigan sin contratiempos.

#### **2.1.4 FODA DEL PROYECTO**

El análisis que se detalla a continuación se basa en los distintos segmentos de la compañía, su tamaño y posicionamiento dentro del mercado.

##### **2.1.4.1 FORTALEZAS**

- Alto retorno sobre la inversión.
- Ser pioneros en la explotación minera en la Concesión.
- Estudios exploratorios ya realizados en la zona.
- Dar prioridad a la seguridad de los trabajadores teniendo una tasa baja de accidentes laborales.

##### **2.1.4.2 OPORTUNIDADES**

- Exploración de nuevos yacimientos.
- Aceptación de la planta por parte del sector gubernamental.
- Precios ascendentes del oro y plata.

##### **2.1.4.2 DEBILIDADES**

- Dependencia del mercado Mundial.
- Variabilidad en el nivel de precios.
- Roca demasiado dura por lo que los gastos pueden elevarse.

##### **2.1.4.3 AMENAZAS**

- Mayor riesgo político-social del sector minero.
- Potenciales conflictos con comunidades aledañas.

## **2.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO Y SU ANÁLISIS**

### **2.2.1 DEFINICIÓN DE LA MUESTRA**

Para la determinación de la muestra del presente proyecto nos enmarcamos en la zona de estudio perteneciente al cantón Ponce Enríquez el mismo que será nuestra población o universo (N).

Pero se analizara la zona de ubicación de la concesión para determinar la aceptación del proyecto por la comunidad, por consiguiente se van a realizar encuestas en tres comunidades Gena, Cachi y San Gerardo las mismas que serán tomadas como un solo conjunto o universo sobre el cual se seleccionaran muestras. Es decir se utilizara un muestreo aleatorio.

Con el fin de establecer el número de encuestas a realizarse, se ha decidido trabajar con un nivel de confianza del 95%, y un grado de significancia del 5%.

Al no contar con información de estudios previos, en este caso (p) representa la probabilidad que los habitantes de las comunidades acepten la idea de implementación del presente proyecto sea del 50%, así mismo en cuanto a la probabilidad de rechazo (q) será 50%. Para el caso de una población infinita:

Se utilizará la siguiente fórmula para calcular el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{z^2 (p \times q)}{D^2}$$

**Figura 2.1 Ecuación A**

**Elaborado por los autores.**

Donde:

**n:** Tamaño de la muestra.

**Z:** Porcentaje de datos dado un porcentaje de confianza del 95%.

**p:** Probabilidad de éxito

**q:** Probabilidad de fracaso.

**D:** Máximo error permisible.

De acuerdo a la tabla normal, el valor “Z” asociado a un nivel de confianza del 95% es de 1,96. Por otra parte el margen de error máximo permisible es del 5%. Resumiendo:

$$Z = 1,96$$

$$D = 0,05$$

$$p = 0,50$$

$$q = 0,50$$

Sustituyendo los datos en la ecuación “A”, se obtiene:

$$n = \frac{(1,96^2)(0,50)(0,50)}{(0,05^2)}$$

$$\Rightarrow n = 384,16$$

$$\Rightarrow n \cong \underline{\underline{400}}$$



## 2.2.2 DISEÑO DE LA ENCUESTA

### ANEXO 2.1

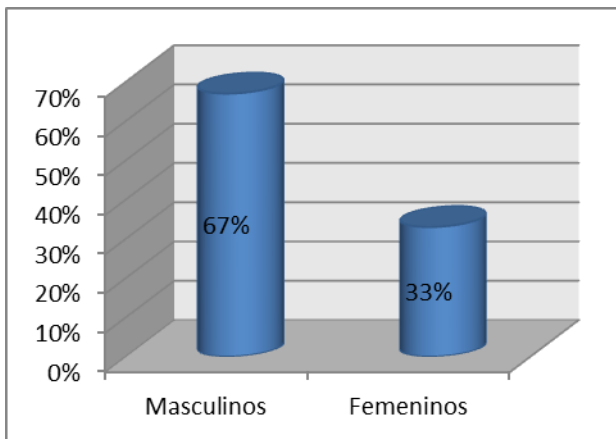
## 2.2.3 ANALISIS DE LA ENCUESTA

### ENCUESTA

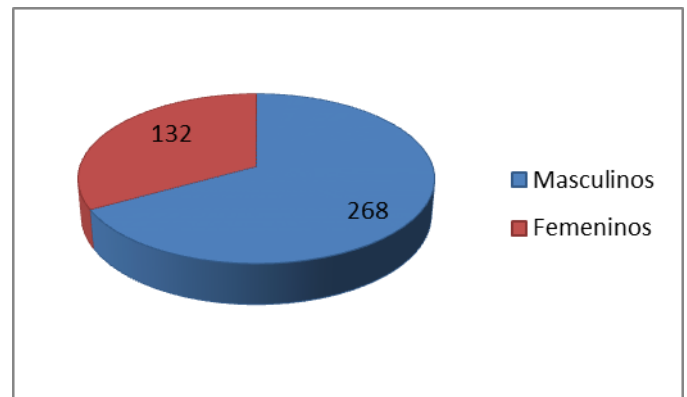
#### 1. Sexo

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	268	67%
Femenino	132	33%
Total	400	100%

**Tabla 2.1 Sexo**  
Elaborado por los autores



**Grafico 2.1**  
Elaborado por los autores



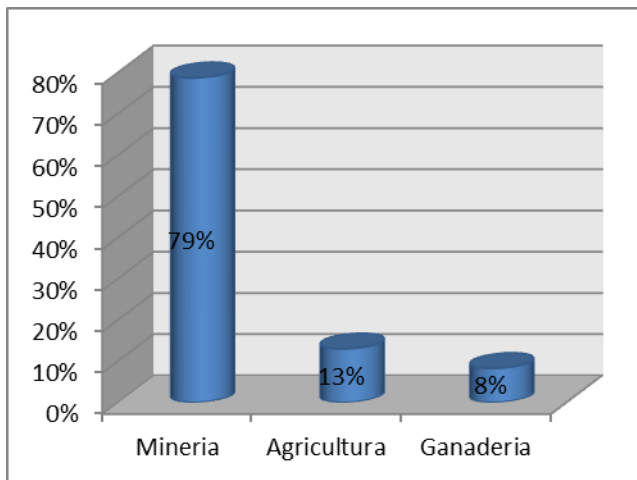
**Grafico 2.2**  
Elaborado por los autores

La encuesta del presente proyecto conto con la participación de 400 personas, entre las cuales 268 hombres y 132 mujeres lo que corresponde al 67% de hombres y 33% de mujeres de la muestra planteada.

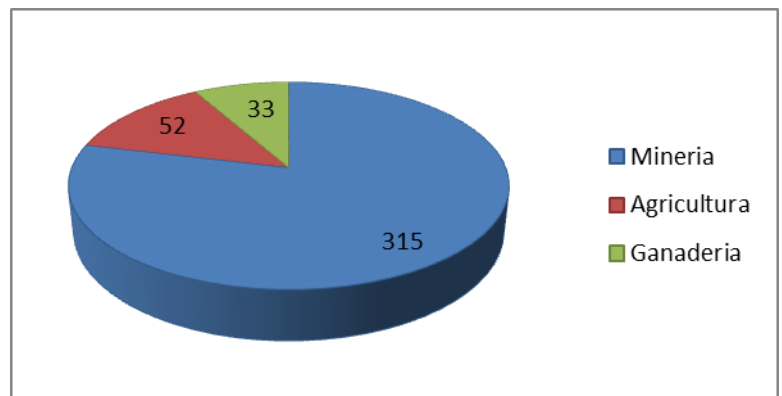
**2. Para Ud. Cual de las siguientes actividades es un pilar para el desarrollo de la comunidad?**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Minería	315	79%
Agricultura	52	13%
Ganadería	33	8%
Total	400	100%

**Tabla 2.2 Actividades para el desarrollo de la comunidad  
Elaborado por los autores**



**Grafico 2.3  
Elaborado por los autores**



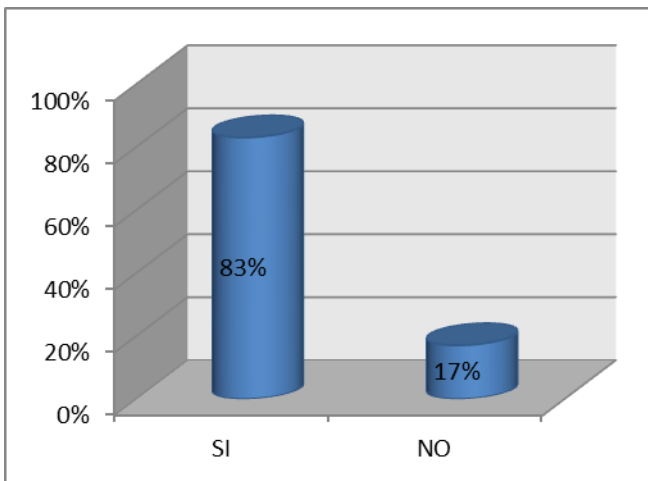
**Grafico 2.4  
Elaborado por los autores**

Las personas encuestadas en su mayoría recalcan que la minería en el sector es un pilar fundamental para el desarrollo de la comunidad respaldado por un 79% de la muestra, mientras que prácticamente la agricultura y ganadería no tienen tanta relevancia en tal desarrollo, basándose en un 13% y 8% respectivamente.

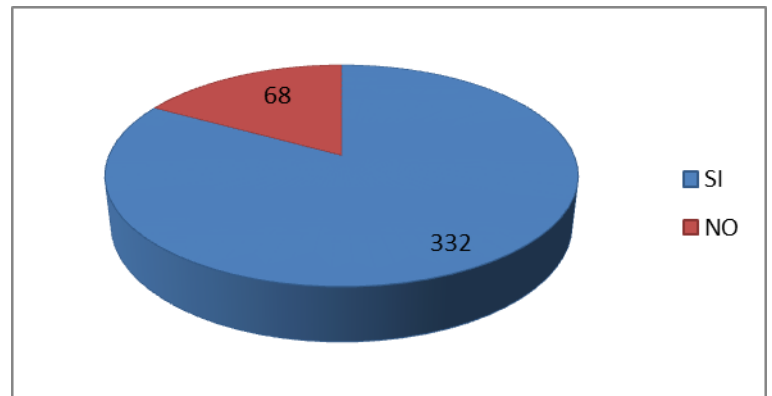
**3. ¿Ud. practica la Minería?**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	332	83%
No	68	17%
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>

**Tabla 2.3 Practica de Minería  
Elaborado por los autores**



**Grafico 2.5  
Elaborado por los autores**



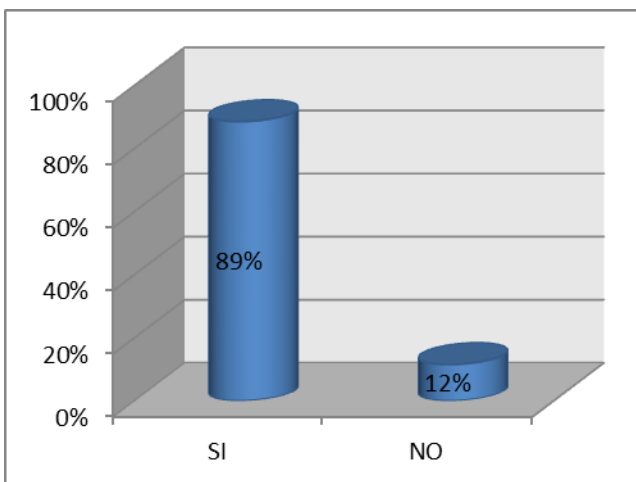
**Grafico 2.6  
Elaborado por los autores**

Según las encuestas realizadas podemos observar, en la zona de estudio la principal actividad es la minería debido al estudio estadístico muestra que un 83% laboran en esta actividad frente al 17% que obtienen su sustento de otras actividades. En el caso de las mujeres que practican minería se hacen llamar jancheras, ya que juntan los residuos de cuarzo en botaderos de las minas del sector y procesan el mismo para su beneficio.

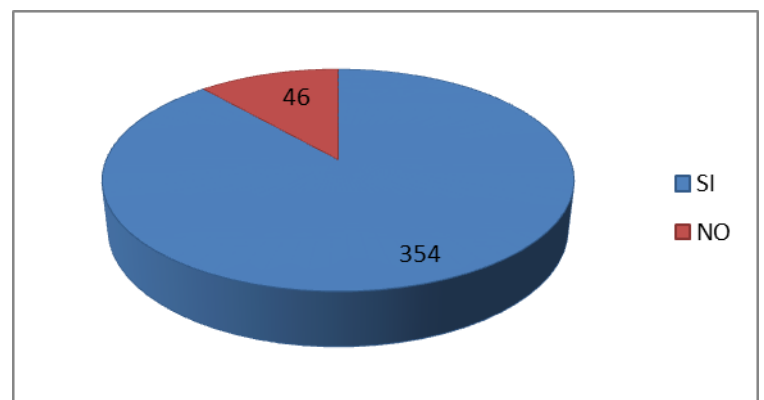
**4. ¿Esta Ud. De acuerdo con la practica actual de la minería en la zona?**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	354	89%
No	46	12%
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>

**Tabla 2.4 Practica de Minería en la Zona  
Elaborado por los autores**



**Grafico 2.7  
Elaborado por los autores**



**Grafico 2.8  
Elaborado por los autores**

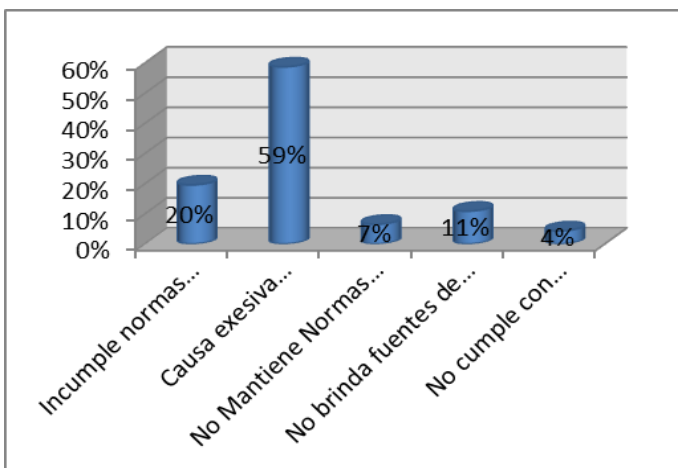
Los resultados obtenidos muestran que un 89% de la población están de acuerdo con la práctica actual que se realiza en la zona en la cual ellos practican minería artesanal sin precauciones ambientales y seguridad. Mientras que el 12% no están de acuerdo con la práctica debido a los siguientes motivos enfocados en la pregunta 5.

**5. Si la respuesta anterior fue No. Indique uno de los motivos:**

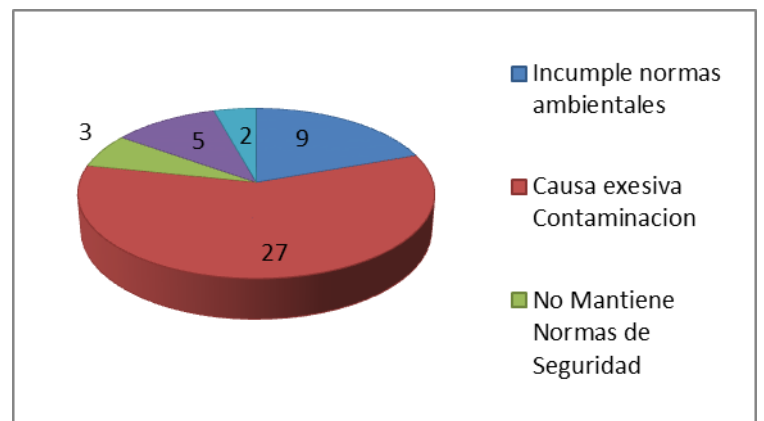
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Incumple las normas ambientales	9	20%
Causa excesiva de Contaminación	27	59%
No mantiene normas de seguridad	3	7%
No brinda fuentes de trabajo a la la comunidad	5	11%
No cumple con los impuestos y regalías	2	4%
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>

**Tabla 2.5 Motivos por el cual no se ejerce la Minería**

**Elaborado por los autores**



**Grafico 2.9**



**Grafico 2.10**

**Elaborado por los autores**

Esta pregunta nos da a conocer los principales motivos que resultan graves problemas en la zona y el porqué el 12% de la comunidad no está de acuerdo.

El principal motivo es la causa excesiva de contaminación representada en un 59% seguido con un 20% que no respetan las normas ambientales.

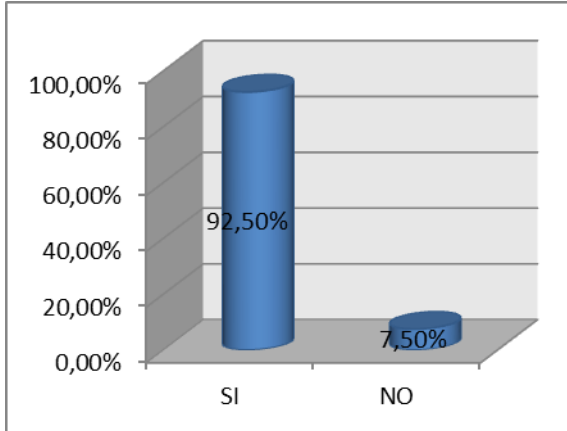
**Elaborado por los autores**

*Minería responsable: es la explotación del subsuelo aplicando las mejores prácticas de la industria, en cuanto a conservación ambiental, cumplimiento de la ley*

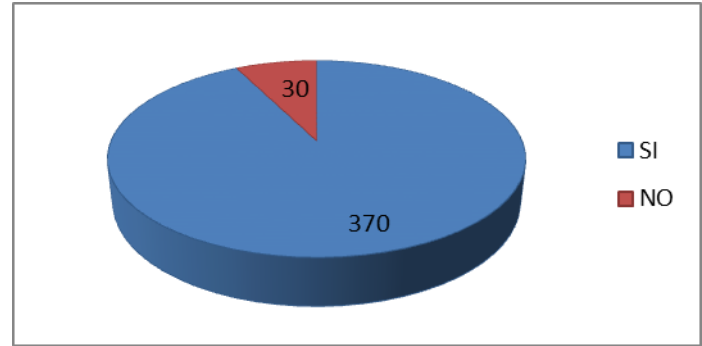
**6. En base a lo explicado anteriormente. ¿Estaría de acuerdo Ud. Con la creación de una empresa de explotación y proceso minero que practique en la zona minería responsable?**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	370	92.50%
No	30	7.50%
Total	400	100%

**Tabla2.6 Minería Responsable  
Elaborado por los autores**



**Grafico 2.11**  
Elaborado por los autores



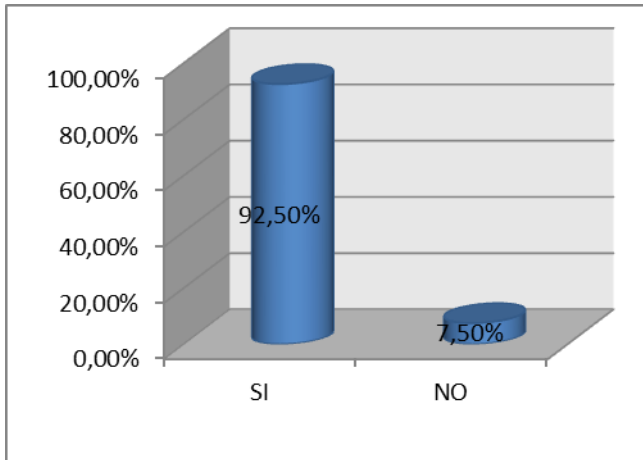
**Grafico 2.12**  
Elaborado por los autores

Los resultados son muy alentadores debido a que la mayoría de la población respaldada en un 92,50% que están de acuerdo con la creación de la planta para la exploración, explotación y procesamiento minero, el mismo que practicara una minería responsable tanto con la sociedad como con el medio ambiente.

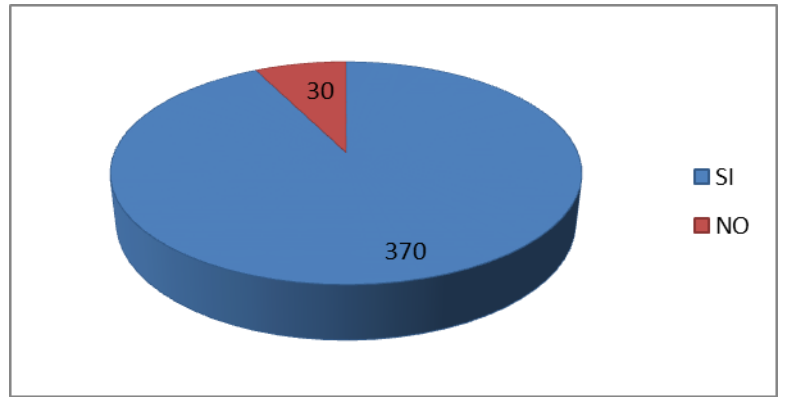
**7. *Estaría de acuerdo en que se genere nuevas fuentes de trabajo provenientes de la creación de la empresa?***

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	370	93%
No	30	7%
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>

**Tabla 2.7 Fuente de Trabajo proveniente de la Empresa**  
Elaborado por los autores



**Grafico 2.13**  
Elaborado por los autores



**Grafico 2.14**  
Elaborado por los autores

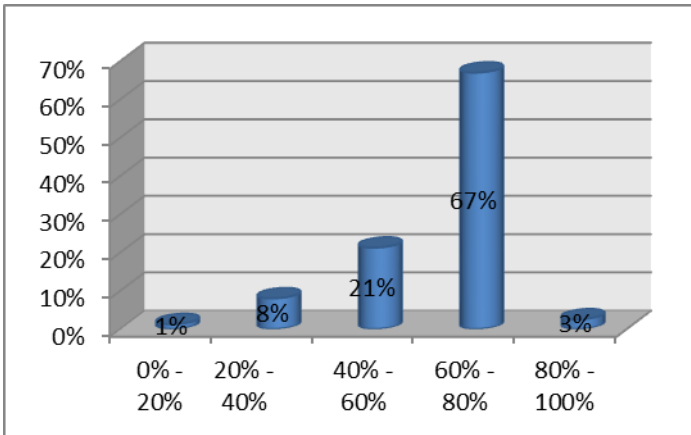
De acuerdo a lo mencionado se ha concluido que la población de esta Zona acepta la implementación de la planta con una responsabilidad innata y de esta manera brindara a la comuna variedad de trabajos en la planta y así ayudaríamos en el aspecto social y económico en las comunas.



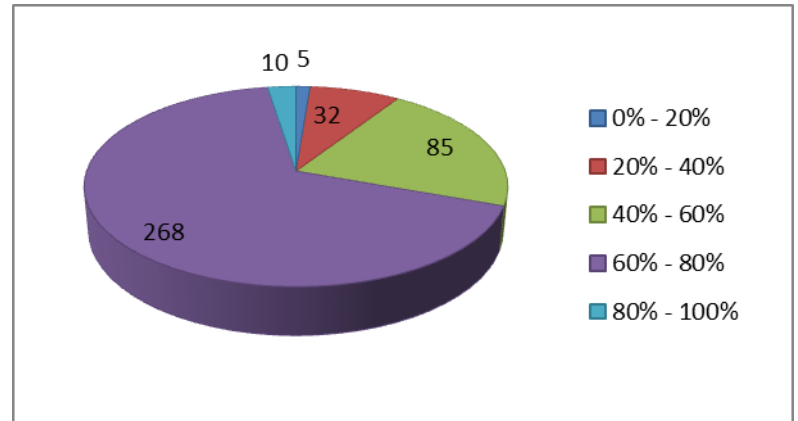
8. *¿En que porcentaje cree Ud. que la minería ayudaría a reconstruir el tejido social al reducir la migración?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
1. 0% - 20%	10	3%
2. 20% - 40%	32	8%
3. 40% - 60%	85	21%
4. 60% - 80%	268	67%
5. 80% - 100%	5	1%
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100%</b>

**Tabla 2.8 Porcentaje de reducir la Migración  
Elaborado por los autores**



**Grafico 2.15  
Elaborado por los autores**



**Grafico 2.16  
Elaborado por los autores**

Con lo que respecta a la pregunta dada el 67% de la población están de acuerdo en que la implementación de la planta ayudara a muchos representantes de cada familia a quedarse a laborar y no viajar al extranjero dejando a su familia.

#### **2.2.4 CONCLUSIONES**

Luego del análisis de las encuestas se ha establecido que:

- El 83% de la población indistinta de hombres y mujeres practican minería, así mismo la gran mayoría están de acuerdo con la práctica de la minería en la zona.
- Podemos alegar que la minería es la principal actividad económica en estas comunidades ya que sus habitantes afirman que esta actividad es el pilar para su desarrollo
- La implementación del presente proyecto para creación de una empresa minera con practicas de minería responsable en la zona, es totalmente aceptada por casi toda la población, ya que los mismos manifiestan que esto seria muy provechoso para el desarrollo de las comunidades, por que se les brindaría fuentes de trabajo mismas que son bien escasas en el sector.

#### **2.2.5 RECOMENDACIONES**

Con el presente análisis se ha determinado que la implementación del presente proyecto es aceptado por casi la totalidad de la población, pero como se pudo constatar al realizar las encuestas, todos los habitantes de las comunas exigen que se les ayude, ya que no quieren que se lleve mano de obra de otros sectores, sino que toda la fuerza laboral desean sea impartida por ellos, asi mismo se cumplan con todas las políticas ambientales para ellos dar la aceptación a la minería empresarial en el sector.

## 2.2.6 MATRIZ BCG

El método de la Matriz Boston Consulting group (BCG) es una herramienta conocida de gestión de cartera que se basa en la teoría del ciclo de vida del producto. En esta matriz se clasifican los productos según su participación relativa en el mercado que se utiliza como indicador de la competitividad y la tasa de crecimiento del mercado que indica cuan atractivo es el mismo.

	FUERTE	DEBIL
ALTA	<p>ESTRELLAS</p>  <p><i>Implementación de la planta</i></p>	 <p>INTERROGANTE</p>
BAJA	 <p>VACAS LECHERAS</p>	 <p>PERRO</p>

**Cuadro 2.2 Matriz BCG**

**Elaborado por los autores**

De acuerdo a la matriz BCG se puede concluir que nuestro proyecto se encuentra en el cuadrante de “negocio estrella” ya que es un negocio con participaciones mayores en un mercado en crecimiento. Esto significa que necesita recursos e inversiones para poder explotar al máximo sus oportunidades. Es un producto de alta relevancia que tiene y tendrá un rápido crecimiento en la zona del cantón Camilo Ponce Enríquez.

## **2.2.7 MACRO Y MICROSEGMENTACIÓN**

### **2.2.7.1 MACRO SEGMENTACIÓN**

Continuando con el análisis del mercado, analizaremos el macro entorno del mercado determinando las barreras de entrada que se nos presenta, basado en el análisis de seis fuerzas principales como son las fuerzas: demográficas, económicas, naturales, tecnológicas, políticas, culturales.

#### **2.2.7.1.1 FUERZAS DEMOGRÁFICAS:**

En el sector la mayor parte demográfica es la distancia para la extracción del material ya que será extraído en la cordillera del Azuay en el pueblo de Gena y la vía de segundo orden para acceso al área se encuentra en mal estado por el transcurso continuo de vehículos pesados, lo que hace un poco difícil llegar hasta la bocamina.

#### **2.2.7.1.2 FUERZAS ECONÓMICAS**

No hay monopolio en el sector de la comercialización de oro y plata, ya que existen muchos compradores o potenciales clientes para la producción de la empresa.

#### **2.2.7.1.3 FUERZAS NATURALES:**

Al ser el producto de la empresa cuarzo del mismo que obtenemos el oro directamente extraído de la naturaleza podríamos pensar que esta sería una barrera ya que la serranía ecuatoriana sufre derrumbos causados por los inviernos muy fuertes, mismos que son un riesgo para la empresa en la extracción de material minero, ya que la estructura de la mina corre el riesgo de sufrir algún daño.

#### **2.2.7.1.4 FUERZAS TECNOLÓGICAS:**

Con respecto a la maquinaria adecuada para la producción industrializada de metales preciosos como oro y plata, actualmente existen en el mercado ecuatoriano toda la maquinaria necesaria al radicarse la minería ampliamente, por lo tanto esta no sería una barrera para el desarrollo del proyecto.

#### **2.2.7.1.5 FUERZAS POLÍTICAS:**

La ley nos pone muchas trabas para el normal desarrollo de la actividad minera en el país, ya que las exigencias de cumplimiento son muchas como: permiso para compra de pólvora, permiso para compra de combustible, permisos para trabajos mineros, permisos ambientales, permisos de

funcionamiento de la planta, esta serie de imposiciones hacen un poco dificultoso el desarrollo de la actividad, pero con el cumplimiento de todo lo estipulado garantiza que el trabajo puede sostenerse sin problemas con el estado.

#### **2.2.7.1.6. FUERZAS CULTURALES**

Por tradición el oro y la plata son materiales preciosos que al hombre siempre le ha llamado la atención y todos quieren adquirirlo como reserva monetaria, y por adquisición de valor monetario en su inversión por el constante crecimiento de su precio de comercialización.

Además en la zona a ejecutar el presente proyecto son comunidades netamente mineras que están dispuestas a apoyar este proyecto.

Por ende ni la cultura para aceptación de estos metales ni como la cultura de las comunas aledañas no son factores a considerarse como impedimento para la implementación del presente.

## **2.2.7.2 MICROSEGMENTACIÓN**

También llamado micro entorno, establece los agentes más cercanos a la empresa que tienen influencia directa sobre la empresa, estas se dan porque hay actividades comerciales ya sea con los proveedores, los clientes y futuros clientes potenciales, en el cual la empresa puede intervenir para que estos factores no afecten la estabilidad y propósito de la empresa. Por lo que se define la cultura organizacional, estructura, organigrama de la empresa naciente.

### **2.2.7.2.1 MERCADO META**

Nuestro mercado principal serán las comercializadoras de metales que existen a nivel internacional y así mismo los bancos internacionales, donde los metales extraídos por la empresa serán exportados directamente y vendidos a este tipo de empresas.

### **2.2.7.2.2. MERCADO META POTENCIAL**

Nuestro mercado potencial son las principales joyerías dentro y fuera del país, ya que las mismas compran oro y plata necesarios para su producción a las empresas mineras directamente.

## 2.2.8 FUERZAS DE PORTER



**Figura 2.2 Fuerzas de Porter**  
**Elaborado por los autores**

### 2.2.8.1. BARRERA DE ENTRADA

La principal barrera de entrada a la que nos enfrentamos para ingresar al mercado minero es el de la inversión, puesto que la instalación de la planta de procesamiento requiere de una inversión significativa, además de los altos costos de maquinaria, el pago a los trabajadores, y el capital de trabajo necesario para continuar con el funcionamiento de la planta.



Otro punto a considerar es conseguir un lugar donde funcione la planta, el cual deber ser amplio, y preferible cerca de la zona de perforación minera, para facilitar la producción, pero en este caso va a ser instalado en el pueblo de Ponce Enríquez.

Se necesita la implementación de tecnologías y estándares de protección para los trabajadores, que permita un eficiente extracción de recursos, esto a su vez requiere una mayor inversión continua para mantener los estándares de calidad.

#### **2.2.8.2. RIVALIDAD**

Existente competencia en el sector de San Gerardo, por ser un sector tradicionalmente minero. La mayoría de estas empresas se manejan por accionistas y llevan un tiempo bastante considerable asentados en el sitio.

El punto en el que nuestro proyecto tiene una ventaja comparativa con respecto a las demás, es la ubicación de la concesión es en Gena mucho mas arriba de San Gerardo donde están ubicados todas las empresas competidoras.

#### **2.2.8.3. SUSTITUTOS**

Como bien sustitutos podemos hablar de la extracción de concentrado de cobre, ya que el diseño de la planta tiene la capacidad hacer dicho proceso en lugar extracción de Oro aunque no con la misma rentabilidad.

#### **2.2.8.4. PODER DE NEGOCIACION DE LOS PROVEEDORES**

Los insumos de mayor uso en las plantas de lixiviación como: carbón activado, gas, químicos, en los últimos años a incrementado la oferta en mayor cantidad e incluso directamente a las plantas.

Es por eso que se puede afirmar que las plantas de lixiviación tienen poder de mercado sobre los insumos necesarios.

#### **2.2.8.5. PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS CONSUMIDORES**

En el caso de los consumidores una empresa minera no tiene poder de mercado sobre los consumidores ya que el precio viene dado por el precio internacional menos el porcentaje que imponen los comercializadores de metales preciosos, de este modo no se puede imponer un precio al cual comercializar los metales metal.

## 2.2.9 MARKETING MIX: 5 P'S

### 2.2.9.1 PRODUCTO

El producto que se ofrecerá al mercado serán dos materiales distintos, oro y plata, provenientes de un largo proceso de molienda y lixiviación, estos metales serán comercializados bajo estrictos estándares de calidad.

- **ORO** será comercializado con un peso max de 3kg por lingote, con una finesa de 990 partes por 1000 de oro fino; además las barras deberán ser de buena apariencia, libres de cavidades superficiales, irregularidades, contracciones excesivas y fáciles de manipular y apilar convenientemente.
- **PLATA** será comercializado con una fineza de 990 partes por 1000 de oro fino y en barras hasra de 5kg con buena apariencia, libres de cavidades superficiales, irregularidades, contracciones excesivas y fáciles de manipular y apilar convenientemente.

### 2.2.9.2. PLAZA

La plaza o lugar de comercialización de los metales extraídos por la presente empresa será a nivel mundial, ya que los metales serán directamente exportados fuera del país y vendidos a empresas comercializadoras de metales preciosos como es el caso de Goldex S.A. con sede en Medellín Colombia una de las principales de Latinoamérica o comercialización directa con bancos internacionales.

### **2.2.9.3. PRECIO**

El precio de comercialización del oro y la plata se realizara en base a la cotización internacional del precio, pero al momento de comercializarlo se mantiene un margen del 5% menos del precio internacional, por costos de exportación o destinado a comisiones de exportadores que exporten los metales, por lo tanto nuestro precio de comercialización será:

Precio internacional \* 0,95 = Precio Nacional.

### **2.2.9.4. DISTRIBUCIÓN**

Al hablar de comercialización aurífera, resulta indesligable referirse a conceptos tales como mercado de oro, precios y otros intrínsecamente vinculados entre sí.

Para la comercialización de Oro en el mercado internacional, los lingotes producidos deben tener contenidos de oro relativamente altos del orden de 95% a 99,99% de pureza, respectivamente. Así mismo para la comercialización de oro será exportado directamente por la empresa o de ser el caso será exportado por personas exportadoras que se encargaran del traslado del material.

### **2.2.9.5. PROMOCIÓN & PUBLICIDAD**

Para realizar la publicidad dentro del país se optara por hacer afiches publicitarios, artículos promocionales mismos que estarán orientados a la parte social y ambiental de la empresa. Para dar realce a la minería responsable a la que esta practica.

Así mismo para promocionar la empresa a nivel internacional se creara una página web ([www.belloro.com.ec](http://www.belloro.com.ec)), donde se expondrá toda la información acerca de la empresa para así darse a conocer a nivel mundial entre sus potenciales consumidores.

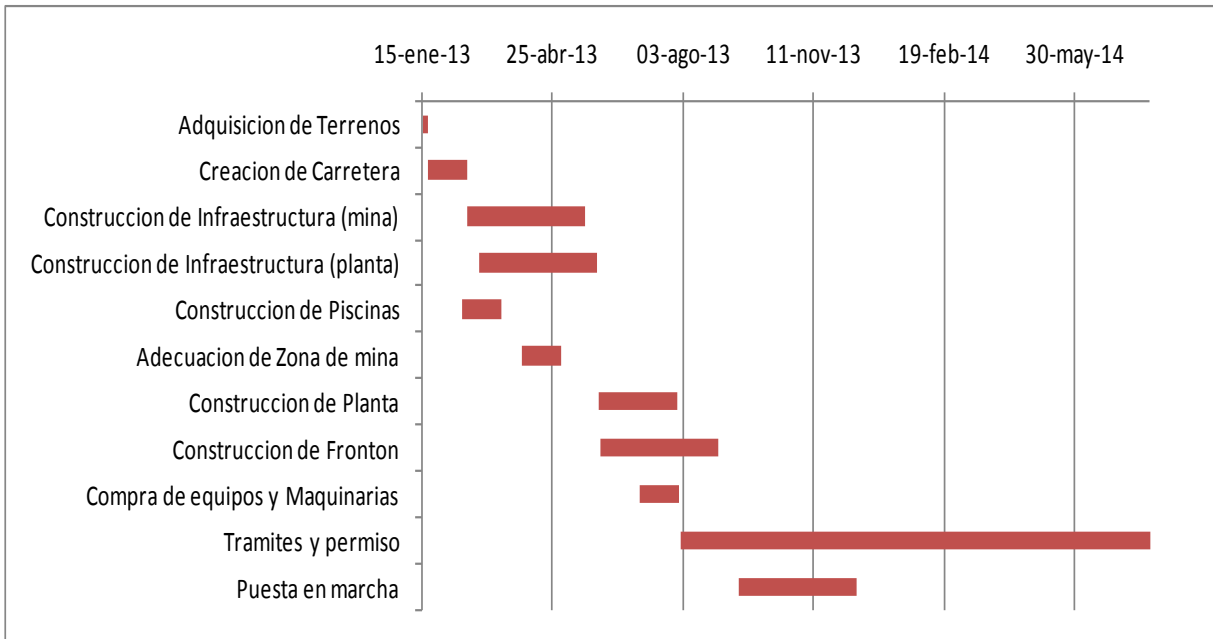
Diseños Publicitarios ver:

- **ANEXO 2.8**
- **ANEXO 2.9**
- **ANEXO 2.10**
- **ANEXO 2.11**
- **ANEXO 2.12**

## 2.3 ESTUDIO TÉCNICO

### 2.3. Diagrama de Gantt

#	Actividades	Fecha de Inicio	Tiempo de Duracion (dias)	Fecha de Fin
1	Adquisicion de Terrenos	15-ene-13	5	19-ene-13
2	Creacion de Carretera	20-ene-13	30	18-feb-13
3	Construccion de Infraestructura (mina)	19-feb-13	90	19-may-13
4	Construccion de Infraestructura (planta)	28-feb-13	90	28-may-13
5	Construccion de Piscinas	15-feb-13	30	16-mar-13
6	Adecuacion de Zona de mina	01-abr-13	30	30-abr-13
7	Construccion de Planta	30-may-13	60	28-jul-13
8	Construccion de Fronton	01-jun-13	90	29-ago-13
9	Compra de equipos y Maquinarias	01-jul-13	30	30-jul-13
10	Tramites y permiso	01-ago-13	360	26-jul-14
11	Puesta en marcha	15-sep-13	90	13-dic-13



**Grafico 2.17 Diagrama de Gantt**

**Elaborado por los autores**

### 2.3.1. LOCALIZACION

El presente proyecto tiene como finalidad implementar una planta para la Exploración y Explotación en la concesión MACARENA ubicada en San Gerardo cantón Ponce Enríquez provincia del Azuay y así mismo una planta para el procesamiento minero en la zona industrial ubicada en Ponce Enríquez; por medio de Lixiviación por carbón-activado asegurándose de maximizar los beneficios económicos y medioambientales. **VER ANEXO 1.1**

### COORDENADAS DEL ÁREA MINERA

Las coordenadas U.T.M. del punto de partida y demás vértices referenciados al DATUM PSAD 56 y a la zona geográfica N° 17, así como las distancias de los lados del polígono que limitan.

PUNTO	X LONGITUD	Y LATITUD	DISTANCIA (m)
PP	656.400	9.657.000	PP-1 3000
1	656.400	9.654.000	1-2 2000
2	654.400	9.654.000	2-3 3000
3	654.400	9.657.000	3-4 2000

**Cuadro 2.3 Coordenadas de Área Minera**

**Elaborado por los autores**

**UBICACION DE LAS LABORES MINERAS A DESARROLLARSE DENTRO  
DEL AREA MACARENA**

UBICACIÓN DE LABORES MINERAS			
Sociedad Minera	Coordenadas UTM		
	Latitud (X)	Longitud (Y)	Altura
Belloro	655408	9656746	1654

**Cuadro 2.4 Ubicación de Labores Mineras**

**Elaborado por los autores**

**ACCESO AL ÁREA MINERA**

Para llegar a la zona donde se ejecutara el proyecto es mediante una vía de primer orden que conduce desde Machala, hasta Shumiral, desde este sitio seguir por una vía de segundo orden pasando por San Gerardo hasta el sector de Cachi, para finalmente tomar un sendero y caminar aproximadamente una hora hasta llegar al campamento. Dicho sendero será remplazado por una carretera de segundo Orden a construirse para facilitar el acceso y las labores de Mina con el apoyo de la comunidad, al ser esta una externalidad positiva para la misma.



### 2.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO A IMPLEMENTAR

La planta procesara material de mina (cuarzo), que llegará directo de la boca mina.

La Manera para extraer el material de la mina será mediante barrenaciones para explotar la roca con el uso de dinamita, se realizaran 50 agujeros en los que se colocara la dinamita, luego de la explosión la cargadora GFK-11B4, procederá a colocar el cuarzo en las volquetas para ser transportado a la planta de procesamiento.

1. El mineral que es extraído de la mina, será transportado hacia una tolva de gruesos con una capacidad de 80 TM

2. El material o cuarzo es puesto en El alimentador, el cual nos facilita la alimentación continua de mineral hacia la zaranda vibratoria que separa los finos de gruesos para así pasar todo lo grueso hacia la chancadora primaria.

3. El material resultante de la chancadora primaria pasa a una Faja transportadora de dimensiones de 2Ft x 25 Ft que transporta mineral hacia la Zaranda No. 2

4. La nueva zaranda cuyo objetivo es obtener un producto de un tamaño en el cual las especies mineralógicas estén a un tamaño adecuado (1'-1/2') para pasar a una segunda chancadora en este caso una chancadora de impacto.

5. El material resultante es trasladado por medio de una banda transportadora No. 3 hacia una tolva de finos.

6. De la tolva de finos pasa al nucsen que se encarga de atrapar el oro grueso dejando pasar el oro refractario que será atrapado en la lixiviación.

7. Luego de pasar por el nucsen se da paso al molino de bolas que tiene por objetivo reducir el mineral a un producto que contenga un 80% a malla -200. La capacidad del molino de 80 TMSD.

8. luego de pasar por el molino de bolas pasa a la sección de cianuración donde se cuenta con 3 tanques de 25 m<sup>3</sup> de volumen y la arena ingresa con una densidad de 1300, donde es cianurada a un nivel de 1500ppm y se mantiene un ph11 en el agua.

9. Después de 2 horas de agitación se comienza a hacer efecto la solución con cianuro de sodio, donde se hace la lectura del contenido de oro de cabeza (primer tanque).

10. Después de 24 horas de agitación cuando es carbón activado atrapa más del 90% de su contenido en el tanque carbonero.

11. La solución que no es atrapada y que contiene un 5% de oro, un 80% de plata es enviado al acondicionador para realizar el proceso de flotación.

12. Una vez que el carbón este preñado en oro, se lo cosecha en sacos que son llevados a la criba de las torres de elución, donde se le agrega una nueva solución a base de cianuro, alcohol industrial y soda caustica calentada a 90grados centígrados con un mechero a diesel.

13. Esta solución es circulada mediante bombas especiales de acero inoxidable para agua caliente a través del calentador, el carbonero y piscinas que contienen celdas con mallas recubiertas con lustre, por un periodo de 2 a 4 días.

14. Estas mallas atrapan el oro y la plata concentrándolo en el lustre en una especie de barro.

15. Para saber cuándo el proceso de elución esta terminado, se realiza lecturas constantes de la solución; si la lectura arroja mínimos valores de oro con un margen de error de 10 décimos por metro cubico de solución, se procede a apagar el sistema.

16. Una vez que la solución se enfría se procede a sacar las mallas de la piscina y se las lava, luego en una tina se recolecta el lustre y la sustancia barrosa enriquecida en oro.

17. Se procede al secado de este material, el cual es puesto en una paila de hierro para calentarla en un horno hasta secarla

18. El material seco es mezclado con boraks en cantidades que duplican el peso del material; luego se coloca en un crisol dentro de un horno, donde el material es fundido al elevar su temperatura hasta los 1600 grados centígrados.

19. El material fundido es vaciado en una grillera donde se obtiene una barra dore rica en oro, plata, cobre y el resto es escoria. A la misma que se le quita la escoria mediante leves golpes con un martillo quedando así solo la barra de material.

20. A la barra obtenida se la refina, agregando ácido nítrico y calentándola para elevar la efectividad del ácido.

21. Esta acción se repite varias veces hasta que la barra de material de desintegre quedando como resultado un polvo color terracota que es el oro ya refinado colocando el ácido de cada refinada en un tanque para luego proceder a extraer la plata

22. Este material o polvo se coloca en otra grillera con fuego y se obtiene una barra de oro con una ley de 99% de pureza es decir un oro de 24 quilates.

23. luego de sacar el oro, procedemos a extraer la plata colocando 3kl de sal de mesa al cianuro juntado la que condensa la plata en una sustancia blanca muy similar a la harina, inmediatamente se le hecha agua para lavar el ácido y se espera que decante para luego vaciar el agua.

24. Colocamos lustre de piso #8 en la sustancia resultante, se menea con un palo hasta que todo el lustre se desintegre y adicionamos más hasta que ya no se disuelvan; el número de lustres a poner depende de la cantidad de plata que obtengamos ya que cada lustre atrapa 300gr de plata.

25. El resultante lavado con agua y luego vaciado en un crisol para secar y finalmente fundir. Quedando así la plata ya procesada en lingotes.

26. En el paso 8 para el proceso de flotación el acondicionador de pulpa y reactivos mezcla con los reactivos necesarios para la flotación.

27. La pulpa es finalmente trasladada a las celdas de flotación en el cual se concentran las arenas que tienen valor y el resto son arenas limpias libres de contaminación que son almacenadas en posas de sedimentación según lo estipulado en las leyes de minería.

### 2.3.3. MATERIA PRIMA

Estos costos varios son los costos directos, debido a que se requerirán según la cantidad de toneladas de cuarzo que se procese; dentro de los cuales existen insumos ocupados para la extracción en la mina y reactivos necesarios para realizar el proceso de lixiviación y flotación.

Estos reactivos la base del proceso, ya que sin los mismos la cantidad de oro y plata extraídos serian nulos. En la siguiente tabla se adjunta la lista de reactivos requeridos.

Detalle	Kg/ton
Carbon activado	2
CN	0,5
Z-6	0,3
ER-350	0,05
Calp	3
Sulfato Zinc	0,7
Acero	2
CARTUCHOS ENTEROS	8
CARTUCHOS MEDIOS	46
METROS DE MECHA	115
FULMINANTES	50
GALONES DE DIESEL	6
KILOS DE NITRATO	33,3
BROCAS DE PUPO	3
BROCA PARA DESFOGUE	1
LIBRAS DE PERIODICO	5
BARILLON DE 2M /4	1
BARRENO INTEGRAL /4	1
ACEITE DE MAQUINA	

**Cuadro 2.5 Detalle de Materia Prima**

**Elaborado por los autores**

#### **2.3.4. INVERSION Y MAQUINARIA IMPLEMENTADA**

Al describir la maquinaria a implementarse en el presente proyecto, se a clasificado la inversión en maquinaria, por sector de inversión del proyecto. Los sectores de inversión son:

- Inversión en Mina
- Inversión en Planta de Lixiviación
- Inversión en Oficinas
- Inversión en Planta de Flotación

##### **2.3.4.1. INVERSIÓN EN MINA**

Para la inversión en mina se toma en cuenta el proceso de extracción de cuarzo o material de mina destinado al procesamiento y todas las maquinarias y requerimientos de infraestructura que serán necesarios en esta actividad.

## **Carretera**



**Figura 2.3 Carretera**

**Elaborado por los autores**

Con la falta de vía de acceso a la concesión se quiere crear una carretera de segundo orden en la zona, misma que tendrá una longitud de 8 km. Y permitirá el ingreso a la bocamina para el traslado del cuarzo a la planta de procesamiento,

## **Infraestructura en Mina**

La infraestructura en Mina abarca la construcción de rampa o tolva de almacenamiento para el cuarzo, bodegas para almacenamiento de insumos, cerramiento de seguridad, servicios higiénicos y adecuaciones de suelo.

CANTIDAD	EQUIPOS	REFERENCIA
1	Rampa	De madera y hormigon para almacenar material de mina
3	Bodegas	4m x 4m 500 bloques, 4 varillas de 1/2, 30 sacos de cemento, piedra, arena, 5 correas de 60mm y 2 correas de 80mm, 5 hojas de 18
1	Banos	4 servicios higienicos y 4 duchas
1	caseta de guardia	con Dormitorio pequeno
1	cerramiento	Con malla, tubo poste y bases de cemento

**Tabla 2.9 Infraestructura en Mina**

**Elaborado por los autores**

### **Compresor**



**Figura 2.4 Compresor**

**Elaborado por los autores**

Se utilizara un compresor a diesel marca Ingersoll-rand modelo CFM 375 el cual se utiliza para generar presión de aire y poner en funcionamiento la máquina de barrenar.



### **Máquina para barrenar**



**Figura 2.5 Máquina para Barrenar**

**Elaborado por los autores**

Es utilizado para barrenar o realizar agujeros en la roca donde se introducen explosivos con el fin de que su estallido provoque el desprendimiento de la roca, para ser extraída y avanzar así en la profundidad de la mina.

### **Winche**



**Figura 2.6 Winche**

**Elaborado por los autores**

Se emplea para elevar material dentro de la mina cuando se trabaja a un nivel de suelo inferior la misma que cuenta con una capacidad de carga de 2 Tonelada con un motor de 10 Hp trifásico de 1750 RPM.

#### **Cargadora GFK-11B4**



**Figura 2.7 Cargadora GFK-11B4**

**Elaborado por los autores**

La cargadora GFK-11B4 sirve para juntar el cuarzo realizado después de una barrenacion y colocarlo en la volqueta dentro de la mina, esto permite economizar el gasto de 25 fuerzas laborales para la extracción de cuarzo y reducir el impacto ambiental al no utilizar madera para la colocación de rieles.

### 2.3.4.2. INVERSIÓN EN PLANTA DE LIXIVIACIÓN

#### Infraestructura en planta de lixiviación

La infraestructura en Planta abarca la construcción la adecuación del terreno y la infraestructura empleada para el montaje de la maquinaria, tolva de almacenamiento para el cuarzo, bodegas para almacenamiento de insumos, laboratorio, tanques de almacenamiento de agua, pozo séptico cerramiento de seguridad, y adecuaciones de suelo.

<b>Infraestructura para la Planta</b>	
adecuacion de terreno	
Infraestructura para tanques de cianuración	Piso de cemento con varilla, tuberías de agua,
Infraestructura para Molino de Bolas	mano de obra, techo de zinc con correas metálicas de
Infraestructura para Planta de Elución	80mm e instalación eléctrica
Bodegas	4m x 4m 500 bloques, 4 varillas de 1/2, 30 sacos de cemento, piedra, arena, 5 correas de 60mm y 2 correas de 80mm, 5 hojas de 18
Laboratorio	Piso de cemento, paredes empastadas, mesones, instalaciones luz y agua, materiales para laboratorio
Tanque de Almacenamiento de agua	6m x 9m x 2,4m de alto y 20cm de ancho 3 ripio 3 arena 120 cemento 90 varillas de 1/2
pozo séptico	de 4x4x4m utilizado para aguas de servicios y cocinas

**Tabla 2.10 Infraestructura para la Planta**

**Elaborado por los autores**

## Recepción de Minerales en la Tolva de Gruesos



**Figura 2.8 Recepción de Minerales en la Tolva de Gruesos**

**Elaborado por los autores**

El mineral que es extraído de la mina, es transportado mediante volquetes de 20TM hacia una tolva de gruesos con una capacidad de 80 TM en donde se tiene una parrilla con dimensiones de 10" x 10".

## Alimentador



**Figura 2.9 Alimentador**

**Elaborado por los autores**

El alimentador nos facilita la alimentación continua de mineral hacia la zaranda vibratoria con una capacidad de 180 Kg/min.

### **Zaranda**



**Figura 2.10 Zaranda**

**Elaborado por los autores**

Zaranda vibratoria Nro. 1 Tiene una abertura de 1.5" pulgadas que alimenta a la chancadora con una capacidad de 13 TMH /H, que separa los finos y grueso

## Banda Transportadora



**Figura 2.11 Banda Transportadora**

**Elaborado por los autores**

Es la encargada de transportar los fragmentos de roca de una maquina hacia otra y posee las siguientes características técnicas:

Rodillo	4" CED 40* 72cm de largo
Caja de grapas	fexco 11/2"
Base de rodillo	
Correa	G200MM X 3MM
Motor	15 HP Trifasico
Lona	10 mm x 24"
Cable para ensamblar	2x50+50 Trifasico

**Tabla 2.11 Características de la Banda Transportadora**

**Elaborado por los autores**

## **Trituradora de Quijada**



**Figura 2.12 Trituradora de Quijada**

**Elaborado por los autores**

Es la primera trituradora en el proceso la cual se encarga de desfragmentar los grandes pedazos de roca en fracciones más pequeñas el modelo de la maquina es PE150x750 de Quijada model

## **Trituradora de Impacto**



**Figura 2.13 Trituradora de Impacto**

**Elaborado por los autores**

Se encarga de desintegrar casi por completo los fragmentos de roca provenientes de la trituradora de quijada, el modelo a utilizarse es PF0504 500x400

### **Molino de Bolas**



**Figura 2.14 Molino de Bolas**

**Elaborado por los autores**

Es la que se encarga de pulverizar por completo los fragmentos que se receiptan de la trituradora de impacto a una densidad de 150 micras, el proceso que realiza el molino requiere de media pulgada de agua en la afluencia durante todo el proceso.

Las especificaciones técnicas del mismo son las siguientes:

- 220/440v, 60HZ 1800x2400 MM 3.5 T/H.
- Bolas de hierro maciso de 10.5 cm de diámetro y



- Recubrimiento interno plancha de acero negro de 3.5 cm y Motor JR126-8 de 30 Hp.

## **Nucsen**



**Figura 2.15 Nucsen**

**Elaborado por los autores**

Esta maquinaria se encarga de atrapar el oro grueso una vez procesado el material en el molino de bolas.

## Clasificación



**Figura 2.16 Clasificación**

**Elaborado por los autores**

La sección clasificación se compone por el Hidrociclón D-10 con los cuales se logra un producto de 80% a malla -200 y así poder pasar a la siguiente etapa la cual es la separación por el método de la lixiviación.

## Tanques de Cianuración



**Figura 2.17 Tanques de Cianuración**

**Elaborado por los autores**

A estos tanques llega la mezcla barrosa generada por el molino de bola a la cual se le agrega cianuro y calp para desprender las macropartículas de oro contenidas en la arena.

Cuyas especificaciones técnicas del tanque modelo a emplear en este proyecto son: Capacidad 20 Ton/día con plancha naval 1/4" y 320 cm diámetro x 420cm de altura; Tubo Draw con eje e impulsor y un motor de 20 Hp trifásico de 1750 RPM (Incluido Mano de Obra)

### **Tanque Carbonero**



**Figura 2.18 Tanque Carbonero**

**Elaborado por los autores**

Su función es recibir el contenido del tanque de cianuración y con el uso de carbón activado atrapar todas las moléculas de oro que se desprendieron anteriormente de la arena. Contando con las siguientes especificaciones técnicas:

Capacidad 1 Ton de carbón con plancha acero inoxidable 1/4" y 200 cm diámetro x 250cm de altura; Tubo Draw con eje e impulsor y un motor de 15 Hp trifásico de 1750 RPM

### **Planta de Electrodeposición**



**Figura 2.19 Planta de Electrodeposición**

**Elaborado por los autores**

Esta planta es un proceso diferente a procesamiento de arenas, ya que en esta se procesa el carbón activado cuando esta preñado en oro para realizar la extracción de los minerales que fueron atrapados por el mismo en el proceso anterior. A continuación se detallan las partes que conforman la misma con sus respectivas características técnicas:

<b>Detalle</b>	<b>Característica</b>
Calentador	100cm de diámetro x 2,60cm de altura plancha acero inoxidable 1/8" y tubos de hierro de 3"
Carbonero	100cm de diámetro x 2,60cm de altura plancha acero inoxidable 1/8"
Tapas y asientos de los tanques	de plancha naval de 1/2"
Tanque de solución	1,60cm de alto x 250 de ancho y 250 de profundidad
Celdas redondas	1,20 de altura x 1,20 de diámetro Plancha naval cubierta de acero inoxidable (2 celdas)
Bombas	resistentes al agua caliente

**Tabla 2.12 Características de la Planta de Electrodeposición**

**Elaborado por los autores**

### **Horno de Fundición**



**Figura 2.20 Horno de Fundición**

**Elaborado por los autores**

En este se da fin al proceso ya que aquí se funde la sustancia obtenida de la planta de elusión y por medio de la refinación se obtiene el oro y la plata en su estado puro.

### 2.3.4.3. INVERSIÓN EN OFICINAS Y ZONA DE DESCANSO

Inversion Oficinas y espacio comunitario			
EQUIPOS	REFERENCIA	Costo unitario	Costo Total
<b>Infraestructura de Oficinas</b>			
Area de Oficinas	10m x 10m 1200 bloques, 10 varillas de 1/2, 75 sacos de cemento, piedra, arena, 12 correas de 60mm y 5 correas de 80mm, 12 hojas de 18	4500	4500
Banos	5 servicios higienicos y 2 duchas	2000	2000
Dormitorios		1400	4200
Cocina		2500	2500
<b>EQUIPOS DE COMPUTACIÓN</b>			
COMPUTADORAS		600	1800
IMPRESORAS		110	220
FOTOCOPIADORAS		500	500
FAX		120	120
Utiles de oficina		1000	1000
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>			
ESCRITORIO		170	510
Cama	Camas de dos plazas	250	1000
SILLAS	Sillas de escritorio	45	450
ARCHIVADORES		180	540
NEVERA		650	650
REFRIGERADORA	Destinada a cocina 16 pies	750	750
MESAS	Mesas con sillas para cocina con cap. 8 personas	400	800
Utensillos de cocina	Comprende ollas, vajilla, cuchillos, etc.	400	400
COCINA INDUSTRIAL	cocina industrial de 4 quemadors	200	200,00
<b>Total</b>			<b>22.140,00</b>

Tabla 2.13 Descripción de Inversión en Oficinas y Zona de Descanso

Elaborado por los autores

En el cuadro anterior se detalla la inversión realizada en espacio para oficinas y área de descanso para los trabajadores.

#### **2.3.4.4. INVERSIÓN EN PLANTA DE FLOTACION**

**Celdas de Flotación:**



**Figura 2.21 Celdas de Flotación**

**Elaborado por los autores**

La sección de flotación es la separación de la parte valiosa de la ganga, a través de los reactivos y una densidad adecuada para obtener el concentrado final con ciertos parámetros de control.

### **Piscinas para el Concentrado.**



**Figura 2.22 Piscinas para el Concentrado**

**Elaborado por los autores**

El caudal concentrado de Cu es enviado a las piscinas para separar el agua del sólido, previo control de calidad.

### **Piscinas de Sedimentación.**



**Figura 2.23 Piscinas de Sedimentación**

**Elaborado por los autores**

En estas piscinas se almacenan las arenas limpias resultantes del proceso de flotación y el agua para que cumpla con su ciclo de decantación.



### 2.3.5. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO

Para determinar el tamaño óptimo de este proyecto hemos cuantificado la capacidad de producción de la planta y demás requerimientos en cuanto a este sistema de producción. Tomando en cuenta el espacio físico que con lleva la instalación y puesta en marcha de todas las maquinarias necesarias en este proceso, así como las debidas pozas de sedimentación y tanques de almacenamiento teniendo en cuenta el impacto ambiental que provoca la misma.

Así mismo para poder llevar a una planeación de la capacidad productiva de la planta de procesamiento se diseño un tanto del modelo de la planta como la infraestructura de mina que se muestran a continuación.

#### Diseño de la Mina



Figura 2.24 Diseño de la Mina

Elaborado por los autores

## Diseño de la Planta de Procesamiento

Para el diseño de la planta de procesamiento, tenemos que tomar en cuenta que en la planta se va a manejar 2 procesos relacionados uno con el otro; el proceso de lixiviación por medio de carbón activado y el de flotación.

A continuación se muestra el modelo de planta a realizarse tomando en cuenta estos 2 procesos.

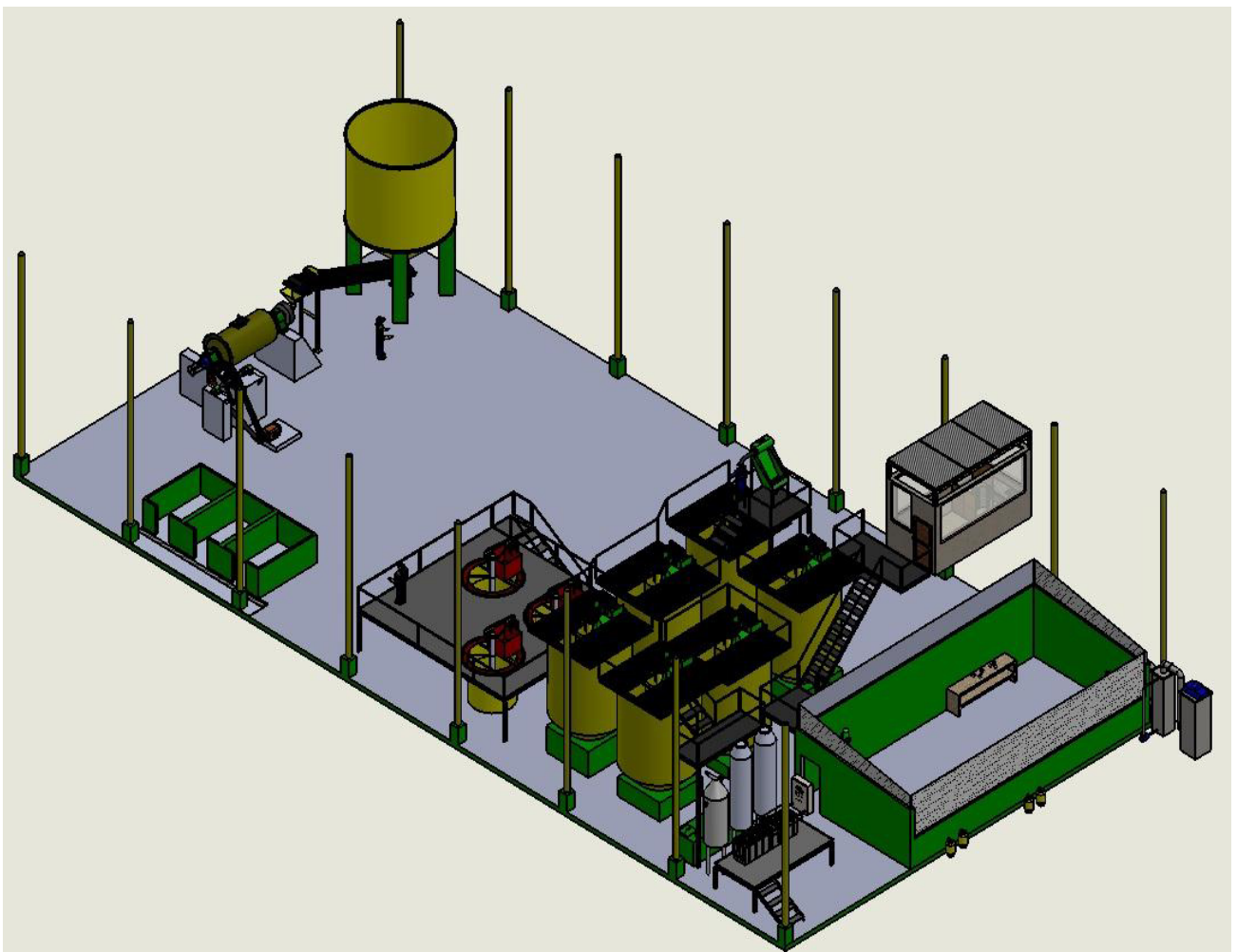


Figura 2.25 Diseño de la Planta de Procesamiento

Elaborado por los autores

## **CAPACIDAD OPERATIVA DE LA PLANTA**

La capacidad operativa de la planta a implementar en este proyecto será de 100 Ton. De material por día. Producción que se ha proyectado tomando en cuenta factores externos que afectan directamente nuestro avance en la producción como lo son la dureza de la roca del suelo donde se va a trabajar y los reglamentos laborales que actualmente rigen nuestro país. En un inicio la producción será de 50 ton día realizando un incremento en la producción de 5 ton por año según el avance y corte de vetas del subsuelo y aprovechar en un futuro toda la capacidad instalada de la planta.

### **VER DISEÑOS DETALLADOS DE LA PLANTA:**

- ANEXO 2.2
- ANEXO 2.3
- ANEXO 2.4
- ANEXO 2.5
- ANEXO 2.6
- ANEXO 2.7

**CAPITULO III:**

### **3.1 ESTUDIO FINANCIERO:**

Con el presente capítulo, se busca mostrar los aspectos económicos de la implementación de una planta para la exploración, explotación y procesamiento minero; determinando así la factibilidad financiera del mismo.

Se puede decir que los dos elementos más importantes del análisis financiero de este proyecto minero son:

- 1) Las ganancias potenciales o flujos anuales de caja generados por el proyecto.
- 2) Los costes necesarios de inversión y de operación para conseguir dichas ganancias.

Si la diferencia entre los dos elementos es lo suficientemente amplia, es decir, si el retorno de la inversión a través del flujo de caja es suficiente como para atraer las inversiones, se puede decir que el proyecto es financieramente viable.

### 3.2 INVERSION

Corresponde al total de las inversiones necesarias para poner en marcha el proyecto. Los componentes de esta inversión minera se encuentran clasificados de la siguiente manera:

- La inversión en El desarrollo de la mina, incluyendo toda la infraestructura y la construcción de carreteras, profundización de los pozos, rampas, entre otros.
- La construcción de la planta de lixiviación con todo su equipo, incluyendo la maquinaria minera, la molienda y el proceso de tratamiento, los edificios, las estructuras.
- La inversión en planta de flotación.

Para esto es importante mantener separadas las inversiones por categorías a fin de considerar posteriormente los distintos impuestos aplicables a cada concepto.

## INVERSIÓN EN MINA

CANTIDAD	EQUIPOS	Costo Final
1	Terreno	70.000,00
8	Carretera	33.600,00
1	Compresor	35.000,00
	<u>Infraestructura para la Mina</u>	
4	Bodegas	8.800,00
1	Baños	1.800,00
1	caseta de guardia	1.300,00
1	Cerramiento	7.000,00
1	Retroexcavadora de Mina	52.000,00
3	Máquina para barrenar	3.600,00
2	Fragua	900,00
2	PULMON	9.000,00
2	Volqueta	182.784,00
1	Camioneta	41.990,00
	<b>TOTAL</b>	<u><b>447.774,00</b></u>

**Cuadro 3.1 Inversión en Mina**

**Elaborado por los autores**

<b>Inversion en Planta de Lixiviacion</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>Costo Final</b>
1	Terreno	<b>150.000,00</b>
2	Banda Transportadora de 4m	<b>3.885,64</b>
2	Banda Transportadora de 10m	<b>6.471,76</b>
1	clasificadora	<b>3.500,00</b>
2	Alimentador	<b>2.400,00</b>
2	Zaranda Bibratoria	<b>20.000,00</b>
1	TOLVA DE GRUESOS	<b>25.000,00</b>
2	CONOS PARA TOLVA DE FINOS	<b>12.000,00</b>
2	TANQUE PARA FINOS	<b>12.000,00</b>
1	Molino de bolas	<b>75.447,94</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 1" TONELADAS	<b>12.000,00</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 1.5" TONELADAS	<b>11.000,00</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 2" TONELADAS	<b>10.000,00</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 3" TONELADAS	<b>9.000,00</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 4" TONELADAS	<b>8.000,00</b>
60	NAVE INDUSTRIAL 60 METROS CUADRADOS	<b>18.000,00</b>
1	Trituradora	<b>15.000,00</b>
2	Motor	<b>1.189,92</b>
1	Trituradora de impacto	<b>18.000,00</b>
2	Sernidera giratoria	<b>2.600,00</b>
1	Winche	<b>3.800,00</b>
1	Balde de Winche con rodillos	<b>650,00</b>
4	Tanque de Cianuracion	<b>48.000,00</b>
16	Plancha expandida	<b>1.848,96</b>
1	Nucsen	<b>9.500,00</b>
2	Tanque de Carbonero	<b>40.000,00</b>
1	solucion	<b>20.000,00</b>
1	Planta de Electrodeposicion	<b>45.000,00</b>
1	Inversor de Corriente	<b>12.000,00</b>
1	Bomba de solidos	<b>4.000,00</b>
	<b><u>Infraestructura para la Planta</u></b>	
1	adecuacion de terreno	<b>35.000,00</b>
4	Infraestructura para tanques de cianuracion	<b>16.000,00</b>
1	Infraestructura para Molino de Bolas	<b>13.000,00</b>
1	Infraestructura para Planta de Elucion	<b>15.000,00</b>
3	Bodegas	<b>8.400,00</b>
1	Laboratorio	<b>16.000,00</b>
1	Tanque de Almacenamiento de agua	<b>7.000,00</b>
1	pozo septico	<b>2.500,00</b>
		<b><u>713.194,22</u></b>

**Cuadro 3.2 Inversión en Planta de Lixiviación**

**Elaborado por los autores**



<b>Inversion en Oficinas y Zona de Descanso</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>Costo Final</b>
1	Area de Oficinas	9.500,00
1	Banos	1.600,00
3	Dormitorios	4.200,00
1	Area de Cocina	4.200,00
	<b><u>EQUIPOS DE COMPUTACIÓN</u></b>	
3	COMPUTADORAS	1.800,00
2	IMPRESORAS	220,00
1	FOTOCOPIADORAS	500,00
1	FAX	120,00
1	utiles de oficina	1.000,00
	<b><u>MUEBLES Y ENSERES</u></b>	
3	ESCRITORIO	510,00
4	CAMA	1.000,00
10	SILLAS	450,00
3	ARCHIVADORES	540,00
1	NEVERA	650,00
1	REFRIGERADORA	750,00
2	MESAS	800,00
1	Utensillos de cocina	400,00
1	COCINA INDUSTRIAL	200,00
	<b>TOTAL</b>	<b>28.440,00</b>

**Cuadro 3.3 Inversión en Oficinas y Zonas de Descanso**

**Elaborado por los autores**

<b>Inversion Planta Flotacion</b>		
<b>CANT.</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>Costo Final</b>
3	Celdas de Flotacion Serranas	20.400,00
1	Tanque dosificacion	6.000,00
4	Piscinas para Arenas Residuales	20.000,00
2	Piscinas para Concentrado	9.000,00
3	Infraestructura para celdas	15.000,00
	<b>TOTAL</b>	<b>70.400,00</b>

**Cuadro 3.4 Inversión en Planta de Flotación**

**Elaborado por los autores**

Una vez detallada cada una de las inversiones destinadas a las distintas áreas de la planta de procesamiento, se puede obtener la cantidad exacta de inversión inicial requerida para la implementación presente proyecto.

<b>Inversion Inicial</b>	
<b>Inversion en planta</b>	1.259.808,22
<b>Capital de Trabajo</b>	265.719,78
<b>Inversion Total</b>	1.525.528,00

**Cuadro 3.5 Inversión Inicial**

**Elaborado por los autores**

Debido a la alta inversión que se necesita para la ejecución del proyecto, la empresa contara con una estructura de capital compuesta por el 30% de capital proveniente de los inversionistas y el 70% de inversión restante

se obtendrá de un préstamo bancario, con una tasa de interés del 10,78%. El capital viene dado por la inversión inicial en infraestructura y maquinaria; y el capital de trabajo.

A continuación se muestra el desglose de capital, y la amortización del préstamo a realizarse para financiar el proyecto.

Tasa	10,00%	Total
40%	Accionistas	610.211,20
60%	Préstamo	915.316,80

Periodo	Pago	Interes	Capital	Saldo
0				915.316,80
1	148.963,59	91.531,68	57.431,91	857.884,89
2	148.963,59	85.788,49	63.175,11	794.709,78
3	148.963,59	79.470,98	69.492,62	725.217,17
4	148.963,59	72.521,72	76.441,88	648.775,29
5	148.963,59	64.877,53	84.086,07	564.689,22
6	148.963,59	56.468,92	92.494,67	472.194,55
7	148.963,59	47.219,46	101.744,14	370.450,41
8	148.963,59	37.045,04	111.918,55	258.531,86
9	148.963,59	25.853,19	123.110,41	135.421,45
10	148.963,59	13.542,14	135.421,45	0,00

**Cuadro 3.6 Amortización de Préstamo**

**Elaborado por los autores**

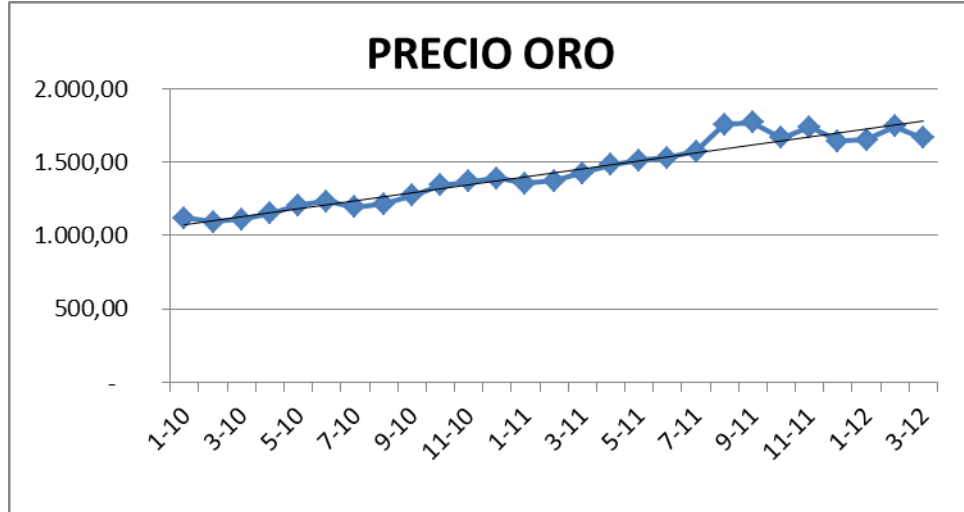
### **3.3 INGRESOS**

Los ingresos que la empresa percibe vienen dados por la cantidad de metales extraídos por el método de lixiviación (carbón activado) multiplicados por el precio cotizado.

Los rubros mediante los cuales tendremos ingresos serán los de oro y plata, en el cual el precio viene dado por la cotización actual en la bolsa de valores, tomando en base este precio internacional menos el pago del porcentaje de comercialización correspondiente al 5%(Valor descontado por concepto de exportación). No se puede determinar el precio exacto para realizar proyecciones de ingresos por la alta fluctuación que este experimenta a cada instante, por lo que hemos determinado el precio mediante un promedio basado en datos históricos que han tenido estos metales en los últimos 2 años.

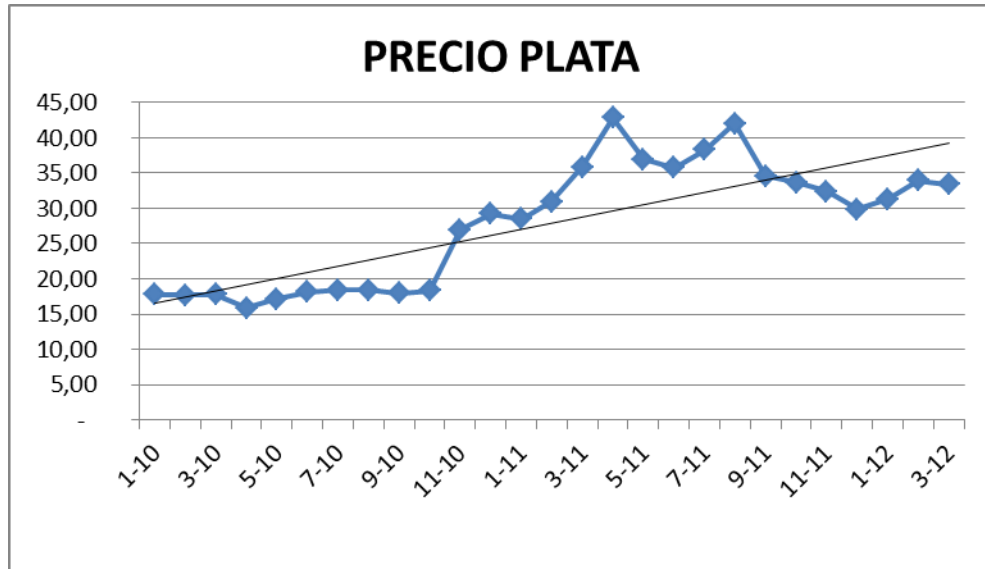
#### **3.3.1 EVOLUCION HISTORICA DE PRECIOS**

Para realizar los cálculos efectuados, hemos tomado en consideración el periodo que va desde el 1 de Enero del 2010 hasta el 31 de Marzo del año en curso. Se utilizo precios mensuales obtenidos de [indexmundi.com](http://indexmundi.com), mismos que se presentan a continuación:



**Grafico 3.1 Evolución precio del Oro**

**Elaborado por los autores**



**Grafico 3.2 Evolución precio de la Plata**

**Elaborado por los autores**

Con los presentes gráficos se puede tener una idea del comportamiento histórico que ha experimentado el precio del Oro y la Plata, y determinar así un precio promedio, mismo que se utilizara para el cálculo de los ingresos de la empresa, además se considerara el crecimiento porcentual en el precio anual obtenido de las mismas variaciones históricas.

En el siguiente grafico se muestra el precio mensual de Oro y Plata obtenido para el cálculo de los ingresos descontado el 5% de comercialización.

	Oro	Plata
Precio Promedio	42,48	0,91

**Cuadro 3.7 Variación de Precio del oro y Plata**

**Elaborado por los autores**

Para determinar la cantidad de concentración de metales existentes en el subsuelo se utilizaran análisis mineralógicos con muestras tomadas de las vetas de oro en la concesión. **VER ANEXO 1.2**

En los análisis realizados se muestra la cantidad de gramos de oro fino y plata que contiene en promedio cada tonelada métrica de cuarzo extraído, dando así los siguientes resultados:

	Cant. Gramos
Oro x Tn	15
Plata x Tn	25

**Cuadro 3.8 Cantidad en Gramos**

**Elaborado por los autores**

La producción al año para la planta de procesamiento y la cantidad esperada en el aumento de la producción para cada año será:

<b>Produccion por año</b>	<b>15000</b>
<b>Δ Produccion</b>	<b>1500</b>

**Cuadro 3.9 Producción en toneladas de Cuarzo**

**Elaborado por los autores**

Una vez determinado el precio promedio con su incremento, la cantidad de metales contenidos en cada tonelada métrica y la cantidad de material a procesar por año, se procede realizar las proyecciones de ingresos tanto para un año de trabajo como para el horizonte de vida del proyecto a 10 años

<b>Ingresos Anuales</b>			
<b>Meses</b>	<b>Oro</b>	<b>Plata</b>	<b>Total</b>
1	796.436,39	28.484,73	824.921,12
2	796.436,39	28.484,73	824.921,12
3	796.436,39	28.484,73	824.921,12
4	796.436,39	28.484,73	824.921,12
5	796.436,39	28.484,73	824.921,12
6	796.436,39	28.484,73	824.921,12
7	796.436,39	28.484,73	824.921,12
8	796.436,39	28.484,73	824.921,12
9	796.436,39	28.484,73	824.921,12
10	796.436,39	28.484,73	824.921,12
11	796.436,39	28.484,73	824.921,12
12	796.436,39	28.484,73	824.921,12
<b>Total</b>	<b>9.557.236,74</b>	<b>341.816,72</b>	<b>9.899.053,46</b>

**Cuadro 3.10 Ingresos Proyectados para 1 año de trabajo**

**Elaborado por los autores**

Para realizar la proyección de los ingresos se tiene que tomar en cuenta el aumento de precio tanto del Oro como de la Plata entre cada año.

	<b>ORO</b>	<b>PLATA</b>
<b>Δ% Incremento Precio</b>	<b>2,00%</b>	<b>1,17%</b>

**Cuadro 3.11 Incremento en los precios del Oro y Plata**

**Elaborado por los autores**

**Ingresos Proyectados**

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Produccion</b>	5.000	15.000	16.500	18.000	19.500
<b>Precio Oro</b>	42,48	43,32	44,19	45,07	45,97
<b>Precio Plata</b>	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95
<b>Ingresos Oro</b>	3.185.746	9.747.964	10.936.748	12.169.097	13.446.276
<b>Ingresos Plata</b>	113.938,91	345.815,98	384.848,23	424.746,49	465.525,69
<b>Total Ingresos</b>	3.299.684	10.093.780	11.321.596	12.593.843	13.911.802

<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
21.000	22.500	24.000	25.500	27.000
46,89	47,82	48,78	49,75	50,74
0,97	0,98	0,99	1,00	1,01
14.769.585	16.140.356	17.559.956	19.029.788	20.551.291
507.200,99	549.787,75	593.301,62	637.758,45	683.174,36
15.276.786	16.690.144	18.153.258	19.667.546	21.234.466

**Cuadro 3.12 Ingresos Proyectados en 10 años**

**Elaborado por los autores**



### 3.4 COSTOS

Por el tipo de negocio que la empresa brinda se identificaron los siguientes costos:

- Costos directos
- Costos indirectos
- Costos de mano de obra
- Costos administrativos

.A continuación, se detallan todos los costos en los cuales la planta incurre:

COSTOS DIRECTOS						
Detalle	Kg/ton	Costo	\$ Día	\$ Mes	\$ Año	Costo
		reac.Kg	50 ton	1250 ton	15000 ton	/ton
Carbon activado	2	4,10	205,00	5.125,00	61.500,00	4,10
CN	0,5	2,96	148,00	3.700,00	44.400,00	2,96
Z-6	0,3	2,75	137,50	3.437,50	41.250,00	2,75
ER-350	0,05	2,60	130,00	3.250,00	39.000,00	2,60
Calp	3	0,24	12,00	300,00	3.600,00	0,24
Sulfato Zinc	0,7	0,90	45,00	1.125,00	13.500,00	0,90
Acero	2	2,00	200,00	5.000,00	60.000,00	4,00
CARTUCHOS ENTEROS	8	3,00	21,00	525,00	6.300,00	0,42
CARTUCHOS MEDIOS	46	8,60	60,20	1.505,00	18.060,00	1,20
METROS DE MECHA	115	23,20	162,40	4.060,00	48.720,00	3,25
FULMINANTES	50	14,00	98,00	2.450,00	29.400,00	1,96
GALONES DE DIESEL	6	21,60	151,20	3.780,00	45.360,00	3,02
KILOS DE NITRATO	33,3	18,50	129,50	3.237,50	38.850,00	2,59
BROCAS DE PUPO	3	60,00	420,00	10.500,00	126.000,00	8,40
BROCA PARA DESFOGUE	1	20,00	140,00	3.500,00	42.000,00	2,80
LIBRAS DE PERIODICO	5	0,50	3,50	87,50	1.050,00	0,07
BARILLON DE 2M /4	1	40,00	280,00	7.000,00	84.000,00	5,60
BARRENO INTEGRAL /4	1	77,50	542,50	13.562,50	162.750,00	10,85
ACEITE DE MAQUINA		2,00	14,00	350,00	4.200,00	0,28
<b>Total</b>			<b>2.899,80</b>	<b>72.495,00</b>	<b>869.940,00</b>	<b>58,00</b>

**Cuadro 3.13 Costos Directos**

**Elaborado por los autores**

Los costos directos en los que se incurre se dividen en dos partes, los insumos utilizados en la mina para la extracción de cuarzo, entre los que encontramos fulminante, cartuchos, mecha, brocas, entre otros. Y por otro lado están los reactivos que se utilizan en el proceso de lixiviación como cianuro de sodio, calp, z6, etc.

COSTOS INDIRECTOS							
Item	Descripcion	costo	uni/mes	USD/DIA	USD/MES	USD/AÑO	COSTO/ton
alcohol Ind.	Caneca 55lt	70,00	10	28,00	700,00	8.400,00	0,56
Borax	Fundas 25 kl	24,50	10	9,80	245,00	2.940,00	0,20
Diesel	Tanques 55gl	60,00	25	60,00	1.500,00	18.000,00	1,20
Gas	Industrial	15,00	13	7,80	195,00	2.340,00	0,16
Sal	Fundas	1,00	150	6,00	150,00	1.800,00	0,12
Luz electrica				108,00	2.700	32.400,00	2,16
Soda caustica	Fundas 25 kl	75,00	6	18,00	450,00	5.400,00	0,36
Permiso Compra de Polvora	Por Año	300,00		1,00	25,00	300,00	0,02
Permiso Compra Combustible	Por Año	1.000,00		3,33	83,33	1.000,00	0,07
Permiso de Polborin al Municipio	Por Año	1.624,07		5,41	135,34	1.624,07	0,11
Permiso de Funcionamiento Municipal	Por Año	1.624,07		5,41	135,34	1.624,07	0,11
Impuesto Funcionamiento al SRI	Por Año	3.200,00		10,67	266,67	3.200,00	0,21
Licencia de Comercializacion de ORO	cada 3 años	2.200,00		2,44	61,11	733,33	0,05
Licencia Ambiental	Vida del Proyecto	20.000,00		6,67	166,67	2.000,00	0,13
Concecion de Agua	Vida del Proyecto	500,00		0,17	4,17	50,00	0,00
Registro de Restos Arqueologicos	Vida del Proyecto	4.000,00		1,33	33,33	400,00	0,03
Generacion Desechos Peligrosos	Vida del Proyecto	500,00		0,17	4,17	50,00	0,00
Imprevistos				100,00	2.500,00	30.000,00	2,00
<b>TOTAL</b>				<b>374,20</b>	<b>9.355,12</b>	<b>112.261,47</b>	<b>7,48</b>

**Cuadro 3.14 Costos Indirectos**

**Elaborado por los autores**

Estos costos no se relacionan directamente con la producción, pero contribuyen y forman parte de los costos que incurren dentro del proceso. Aquí tenemos costos como energía eléctrica para la planta, permisos de funcionamiento, y químicos utilizados para el proceso de electrodeposición.

<b>COSTO DE MANO DE OBRA</b>				
<b>Concepto</b>	<b>USD/Día</b>	<b>USD/Mes</b>	<b>USD/Año</b>	<b>Costo/ton</b>
Jefe de turno	19,36	484,00	5.808,00	0,39
Jefe de planta	19,36	484,00	5.808,00	0,39
jefe de mina	19,36	484,00	5.808,00	0,39
Ing. Quimico	17,32	433,00	5.196,00	0,35
ayudante de laboratorio	15,28	382,00	4.584,00	0,31
3 Perforistas	51,96	1.299,00	15.588,00	1,04
3 Ayudante de Perforacion	45,84	1.146,00	13.752,00	0,92
Conductor de transportadora	18,00	450,00	5.400,00	0,36
2 Conductor de volquetas	36,00	900,00	10.800,00	0,72
2 Polvoreros	27,84	696,00	8.352,00	0,56
Compresorista	13,92	348,00	4.176,00	0,28
3 Operarios de Planta	45,84	1.146,00	13.752,00	0,92
Decimo Tercer Sueldo	284,24	7.106,00	85.272,00	5,68
Decimo Cuarto Sueldo	709,92	17.748,00	212.976,00	14,20
Aporte al Seguro Social	31,69	792,32	9.507,83	0,63
Secado y otros.	60,00	1.500,00	18.000,00	1,20
<b>Total</b>	<b>1.415,93</b>	<b>35.398,32</b>	<b>424.779,83</b>	<b>28,32</b>

**Cuadro 3.15 Costos de Mano de Obra**

**Elaborado por los autores**

Uno de los factores en la estimación de los costos de producción es la determinación de los sueldos y todo tipo de impuestos que van ligados a cada trabajador. Dentro de los gastos de mano de obra en la extracción del mineral, también se incluye la intervención indirecta de los supervisores, ingeniero químico, etc. los cuales no contribuyen de forma directa a la extracción, ya que son un factor muy importante para el proceso, porque son responsables de que se cumpla con la producción diaria.

<b>ADMINISTRATIVO</b>				
<b>Concepto</b>	<b>USD/Día</b>	<b>USD/Mes</b>	<b>USD/Año</b>	<b>Costo/ton</b>
Gerente de planta	60,00	1.500,00	18.000,00	1,20
contador	20,04	501,00	6.012,00	0,40
2 secretaria	38,72	968,00	11.616,00	0,77
3 guardias	41,76	1.044,00	12.528,00	0,84
Movilización	48,00	1.200,00	14.400,00	0,96
Gastos Varios	52,00	1.300,00	15.600,00	1,04
Decimo Tercer Sueldo Administrativo	260,52	6.513,00	78.156,00	5,21
Decimo Cuarto Sueldo Administrativo	83,52	2.088,00	25.056,00	1,67
Aporte al Seguro Social Administrativo	17,90	447,45	5.369,39	0,36
Internet	2,00	50,00	600,00	0,04
<b>Total</b>	<b>624,46</b>	<b>15.611,45</b>	<b>187.337,39</b>	<b>12,49</b>

### **Cuadro 3.16 Costos Administrativos**

**Elaborado por los autores**

En lo que corresponde a los costos administrativos que se utilizará para poner en marcha el proyecto, tenemos los costos de gerencia. También se incluirán costos varios que de la misma manera ayudara a la planta para su correcto funcionamiento al nivel gerencial y operacional.

A continuación se procede realizar las proyecciones de los costos tanto para un año de trabajo como la evolución de costos unitarios para el horizonte de vida del proyecto a 10 años a considerarse para realizar el flujo de caja.

Mes	Directos	Indirectos	Mano de Obra	Administrativo	Total
1	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
2	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
3	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
4	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
5	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
6	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
7	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
8	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
9	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
10	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
11	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
12	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
<b>Total</b>	<b>869.940,00</b>	<b>112.261,47</b>	<b>424.779,83</b>	<b>187.337,39</b>	<b>1.594.318,69</b>

**Cuadro 3.17 Costos Generales**

**Elaborado por los autores**

Para realizar las proyecciones en los costos unitarios de cada uno de los rubros se ha tomado en consideración las siguientes variaciones:

$\Delta$ % Costos Directos	7%
$\Delta$ % Costos Indirectos	3%
$\Delta$ % Costos M.O.	3%

**Cuadro 3.18 Costos Generales**

**Elaborado por los autores**

**Costos Unitarios Anuales**

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>Produccion</i>	5000	15.000	15.300	15.600	15.900	16.200	16.500	16.800	17.100	17.400
<i>Costos Directos</i>	58,00	62,06	66,40	71,05	76,02	81,34	87,04	93,13	99,65	106,62
<i>Costos indirectos</i>	7,48	7,71	7,94	8,18	8,42	8,68	8,94	9,20	9,48	9,77
<i>Costos Mano de Obra</i>	40,81	42,03	43,29	44,59	45,93	47,31	48,73	50,19	51,69	53,24

**Cuadro 3.19 Evolución de Costos Unitarios**

**Elaborado por los autores**

### **3.5 DEPRECIACIÓN**

La depreciación para cada año es determinada por el método de depreciación en línea recta, misma que se describe a continuación.

CANT.	EQUIPOS	CT FINAL	VIDA UTIL	DEP. ANUAL	AÑOS DEP.	DEP. ACUM	VALOR EN LIBROS
<b>Inversion Planta MINA</b>							
1	Compresor	35000	10	3.500,00	10	35.000,00	-
1	Infraestructura para la Mina	18900	20	945,00	10	9.450,00	9.450,00
1	Retroexcavadora de Mina	52000	10	5.200,00	10	52.000,00	-
3	Maquina para barrenar	3600	10	360,00	10	3.600,00	-
2	Fragua	900	5	180,00	5	900,00	-
2	PULMON	9000	5	1.800,00	5	9.000,00	-
2	Volqueta	182784	10	18.278,40	10	182.784,00	-
1	Camioneta	41990	5	8.398,00	5	41.990,00	-
<b>Inversion Planta Agitacion</b>							
2	Banda Transportadora de 4m	3885,64	5	777,13	5	3.885,64	-
2	Banda Transportadora de 10m	6471,76	5	1.294,35	5	6.471,76	-
1	Clasificadora	3500	10	350,00	10	3.500,00	-
2	Alimentador	2400	10	240,00	10	2.400,00	-
2	Zaranda Bibratoria	20000	10	2.000,00	10	20.000,00	-
1	TOLVA DE GRUESOS	25000	20	1.250,00	10	12.500,00	12.500,00
2	CONOS PARA TOLVA DE FINOS	12000	20	600,00	10	6.000,00	6.000,00
2	TANQUE PARA FINOS	12000	20	600,00	10	6.000,00	6.000,00
1	Molino de bolas	75447,94	10	7.544,79	10	75.447,94	-
10	BOLAS DE ACERO DE 1"	12000	5	2.400,00	5	12.000,00	-
10	BOLAS DE ACERO DE 1.5"	11000	5	2.200,00	5	11.000,00	-
10	BOLAS DE ACERO DE 2"	10000	5	2.000,00	5	10.000,00	-
10	BOLAS DE ACERO DE 3"	9000	5	1.800,00	5	9.000,00	-
10	BOLAS DE ACERO DE 4"	8000	5	1.600,00	5	8.000,00	-
60	NAVE INDUSTRIAL	18000	5	3.600,00	5	18.000,00	-
1	Trituradora	15000	10	1.500,00	10	15.000,00	-
2	Motor	1189,92	5	237,98	5	1.189,92	-
1	Trituradora de impacto	18000	10	1.800,00	10	18.000,00	-
2	Sernidera giratoria	2600	5	520,00	5	2.600,00	-
1	Winche	3800	5	760,00	5	3.800,00	-
1	Balde de Winche con rodillos	650	5	130,00	5	650,00	-
4	Tanque de Cianuracion	48000	10	4.800,00	10	48.000,00	-
1	Nupson	9500	10	950,00	10	9.500,00	-
2	Tanque de Carbonero	40000	10	4.000,00	10	40.000,00	-
1	Maquina de medicion de Oro	20000	10	2.000,00	10	20.000,00	-
1	Planta de Electrodeposicion	45000	10	4.500,00	10	45.000,00	-
1	Inversor de Corriente	12000	10	1.200,00	10	12.000,00	-
1	Bomba de solidos	4000	10	400,00	10	4.000,00	-
1	Infraestructura para la Planta	112900	20	5.645,00	10	56.450,00	56.450,00
<b>Inversion en Oficinas y Zona de Descanso</b>							
3	COMPUTADORAS	1800	5	360,00	5	1.800,00	-
2	IMPRESORAS	220	5	44,00	5	220,00	-
1	FOTOCOPIADORA	500	5	100,00	5	500,00	-
1	FAX	120	5	24,00	5	120,00	-
3	ESCRITORIO	510	10	51,00	10	510,00	-
4	CAMAS	1000	10	100,00	10	1.000,00	-
10	SILLAS	450	10	45,00	10	450,00	-
3	ARCHIVADORES	540	10	54,00	10	540,00	-
1	NEVERA	650	10	65,00	10	650,00	-
1	REFRIGERADORA	750	10	75,00	10	750,00	-
2	MESAS	800	10	80,00	10	800,00	-
1	Inversion Oficinas	19500	20	975,00	10	9.750,00	9.750,00
1	COCINA INDUSTRIAL	200	10	20,00	10	200,00	-
<b>Inversion Planta Flotacion</b>							
3	Celdas de Flotacion Serranas	20400	10	2.040,00	10	20.400,00	-
1	Tanque dosificacion	6000	20	300,00	10	3.000,00	3.000,00
4	Piscinas Arenas Residuales	5000	20	250,00	10	2.500,00	2.500,00
2	Piscinas para Concentrado	9000	20	450,00	10	4.500,00	4.500,00
3	Infraestructura para celdas	15000	20	750,00	10	7.500,00	7.500,00
						<b>Valor Desecho</b>	<b>117.650,00</b>

**Cuadro 3.20 Depreciación**

**Elaborado por los autores**

### 3.6 CAPITAL DE TRABAJO: DEFICIT MAXIMO ACUMULADO

El cálculo del capital de trabajo es indispensable al momento de ejecutar un proyecto ya que este nos permite conocer los desfases de caja durante la operación por lo cual el proyecto puede fracasar si no se toma en cuenta el financiamiento de este valor para el normal desarrollo de las operaciones de la empresa en análisis.

Para el cálculo de la inversión en capital de trabajo se utilizó el Método de Déficit Acumulado Máximo, el cual determina el máximo déficit que se produce entre los ingresos y egresos mensuales que se producen en la realización del proyecto.

#### CAPITAL DE TRABAJO: DEFICIT MAXIMO ACUMULADO

Meses	1	2	3	4	5	6
Ingresos	-	-	-	-	-	-
Gastos	-	-	-	-	-	-
Utilidad Bruta	-	-	-	-	-	-
Utilidad Acumulada	-	-	-	-	-	-

7	8	9	10	11	12
-	-	823.721,76	823.721,76	823.721,76	823.721,76
132.859,89	132.859,89	132.859,89	132.859,89	132.859,89	132.859,89
- 132.859,89	- 132.859,89	690.861,87	690.861,87	690.861,87	690.861,87
- 132.859,89	- 265.719,78	425.142,09	1.116.003,96	1.806.865,84	2.497.727,71

**Cuadro 3.21 Capital de Trabajo**

**Elaborado por los autores**



En este proyecto, como se puede observar el máximo déficit que existe de efectivo en los primeros meses de desarrollo del proyecto, es en el mes de Agosto del 2013, de donde el capital de trabajo necesario será:

<b>Capital de Trabajo</b>	<b>265.719,78</b>
---------------------------	-------------------

### 3.7 ESTADO DE RESULTADOS

El Estado de Resultados es un informe contable que permite conocer cómo se ha generado el resultado de la empresa durante el ejercicio contable, resumiendo los ingresos y gastos de la empresa.

Muestra el desempeño económico de la misma desde el punto de vista del análisis.

ESTADO DE RESULTADOS											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS POR VENTA	3.299.684	10.093.780	11.321.596	12.593.843	13.911.802	15.276.786	16.140.356	18.153.258	19.667.546	21.234.466	
(-)COSTOS DIRECTOS	289.980	930.836	1.095.594	1.278.857	1.482.408	1.708.190	1.958.318	2.235.094	2.541.022	2.878.829	
(-)COSTOS INDIRECTOS	37.420	115.629	131.008	147.205	164.257	182.199	201.069	220.908	241.756	263.656	
(-)GASTOS MANO DE OBRA	204.039	630.481	714.335	802.652	895.626	993.456	1.096.350	1.204.523	1.318.200	1.437.613	
COSTOS TOTALES	531.440	1.676.946	1.940.936	2.228.714	2.542.291	2.883.845	3.255.737	3.660.525	4.100.978	4.580.098	
(-)PAGO DE REGALIAS	164.984	504.689	566.080	629.692	695.590	763.839	807.018	907.663	983.377	1.061.723	
(-)GASTOS FINANCIEROS	91.532	85.788	79.471	72.522	64.878	56.469	47.219	37.045	25.853	13.542	
(-)DEPRECIACIÓN	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	
UTILIDAD OPERATIVA	2.410.585	7.725.213	8.633.965	9.561.771	10.507.900	11.471.490	11.929.238	13.446.881	14.456.194	15.477.958	
(-)PARTICION DE UTILIDADES AL ESTADO	395.962	1.211.254	1.358.592	1.511.261	1.669.416	1.833.214	1.936.843	2.178.391	2.360.106	2.548.136	
(-)PARTICION DE UTILIDADES AL TRABAJADOR	98.991	302.813	339.648	377.815	417.354	458.304	484.211	544.598	590.026	637.034	
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	1.915.633	6.211.146	6.935.726	7.672.695	8.421.130	9.179.972	9.508.185	10.723.893	11.506.062	12.292.788	
(-)IMPUESTO 22%	421.439	1.366.452	1.525.860	1.687.993	1.852.648	2.019.594	2.091.801	2.359.256	2.531.334	2.704.413	
UTILIDAD NETA	1.494.193	4.844.694	5.409.866	5.984.702	6.568.481	7.160.378	7.416.384	8.364.636	8.974.728	9.588.375	

**Cuadro 3.22 Estado de Resultados**

**Elaborado por los autores**

En el presente estado de resultados para los diez años de trabajo se ha considerado incrementos en mano de obra del 3% anual, incrementos de costos directos del 7% anual, y aumento en costos indirectos de 3%. Así mismo el pago del impuesto a la renta para el caso de una empresa minera se ha utilizado un 22% de las utilidades.

Tomando en cuenta los factores antes mencionados se puede observar que se mantiene una gran utilidad neta ya que el precio del oro también aumenta al pasar los años como se ha venido experimentando desde hace muchos años atrás.

### 3.8 TASA DE DESCUENTO TMAR

La tasa de descuento es una medida financiera requerida para descontar los flujos futuros de efectivo que se espera recibir como producto del activo, dado el riesgo que presenta el mismo.

La determinación de la tasa de descuento será mediante la fórmula del modelo CAPM (capital asstes pricing model).

$$R_i = R_f + \beta(R_m - R_f) + RP_{\text{ECU}}$$

Donde,

- $K_i$  = Tasa de descuento
- $R_f$  = Tasa libre de riesgo,
- $R_m$  = Tasa de riesgo de mercado,
- $\beta$  = Índice de riesgo sectorial
- $RP_{\text{ECU}}$  = Riesgo país de Ecuador

### 3.8.1 Determinación de la Tasa libre de Riesgo Rf

Para determinar la tasa libre de riesgo tomamos en cuenta la tasa dada en los bonos del tesoro de Estados Unidos actualizada hasta el 4 de abril del 2012, para un horizonte de planeación de 10 años según el tiempo del presente proyecto.

BONOS DEL TESORO DE ESTADOS UNIDOS - TNA			
	04/04/2012	31/03/2012	31/12/2011
3 meses	4,61	4,61	4,61
6 meses	4,79	4,79	4,79
2 años	4,76	4,76	4,76
5 años	1,11	1,05	0,83
10 años	2,29	2,22	1,88
30 años	3,43	3,36	2,89

**Figura 3.1 Tasa libre de Riesgo Rf**

**Elaborado por los autores**

### 3.8.2 Determinación del $\beta$

Para el cálculo de la tasa de descuento por medio del modelo del Capm, debemos obtener el beta del sector minero.

Para ello tomamos el  $\beta$  del sector minero de EEUU obtenido de ALCOA la única empresa minera estadounidense que cotiza en bolsa, a este  $\beta$  lo desapalancamos utilizando el ratio Deuda/Capital del mismo sector  $\beta_u = \frac{\beta_L}{1 + \frac{D}{E}}$ ,

luego lo apalancamos con el ratio Deuda/Capital de la presente empresa  $\beta_L = \beta_U \left[ 1 + \frac{D}{E} \right]$  dándonos un  $\beta=3,24$ .

### 3.8.3 Determinación de la Tasa de Riesgo de Mercado Rm

La tasa de riesgo de mercado se ha obtenido del mercado americano en el sector minero, estos datos fueron obtenidos de la información financiera de Alcoa.

<b>MANAGEMENT EFFECTIVENESS</b>			
	<b>Company</b>	<b>Industry</b>	<b>Sector</b>
Return on Assets (TTM)	2,03	0,45	7,15
Return on Assets - 5 Yr. Avg.	2,03	6,13	11,49
Return on Investment (TTM)	2,64	0,71	10,55
Return on Investment - 5 Yr. Avg.	2,65	7,71	16,32
<b>Return on Equity (TTM)</b>	4,47	1,28	<b>10,72</b>

**Figura 3.2 Tasa de Riesgo de mercado Rm**

**Elaborado por los autores**

El cuadro anterior muestra la información financiera de Alcoa, esta es una empresa minera pero en la industria del aluminio, por lo que no podemos tomar como referencia la información ni de la empresa ni de la industria, solo la del sector minero.

De este modo se obtuvieron los siguientes datos:

TASA DE DESCUENTO	
Rf	2,29%
Rm	10,72%
B	2,4326203
Riesgo País	8,04%
Prima de Mercado	8,43%
Tasa de Descuento	<b>30,8%</b>

**Cuadro 3.23** Calculo de tasa de Descuento

**Elaborado por los autores**

### 3.9 FLUJO DE CAJA

El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa.

El estudio de los flujos de caja dentro de una empresa puede ser utilizado para determinar:

- Problemas de liquidez. El ser rentable no significa necesariamente poseer liquidez. Una compañía puede tener problemas de efectivo, aun siendo rentable. Por lo tanto, permite anticipar los saldos en dinero.
- Para analizar la viabilidad de proyectos de inversión.
- Para medir la rentabilidad o crecimiento de un negocio cuando se entienda que las normas contables no representan adecuadamente la realidad económica.

Por consiguiente con lo realizado hasta el momento en el estudio financiero, es posible generar el flujo de caja proyectado para determinar la

viabilidad y rentabilidad del proyecto. Para su estructura se utilizara con un horizonte de planeación de 10 años.

FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS POR VENTA		3.299.684	10.093.780	11.321.596	12.593.843	13.911.802	15.276.786	16.140.356	18.153.258	19.667.546	21.234.466
(-)COSTOS DIRECTOS		289.980	930.836	1.095.594	1.278.857	1.482.408	1.708.190	1.958.318	2.235.094	2.541.022	2.878.829
(-)COSTOS INDIRECTOS		37.420	115.629	131.008	147.205	164.257	182.199	201.069	220.908	241.756	263.656
(-)GASTOS MANO DE OBRA		204.039	630.481	714.335	802.652	895.626	993.456	1.096.350	1.204.523	1.318.200	1.437.613
COSTOS TOTALES		531.440	1.676.946	1.940.936	2.228.714	2.542.291	2.883.845	3.255.737	3.660.525	4.100.978	4.580.098
(-)PAGO DE REGALIAS		164.984	504.689	566.080	629.692	695.590	763.839	807.018	907.663	983.377	1.061.723
(-)GASTOS FINANCIEROS		91.532	85.788	79.471	72.522	64.878	56.469	47.219	37.045	25.853	13.542
(-)DEPRECIACIÓN		101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144
UTILIDAD OPERATIVA		2.410.585	7.725.213	8.633.965	9.561.771	10.507.900	11.471.490	11.929.238	13.446.881	14.456.194	15.477.958
(-)PARTICION DE U. AL ESTADO		395.962	1.211.254	1.358.592	1.511.261	1.669.416	1.833.214	1.936.843	2.178.391	2.360.106	2.548.136
(-)PARTICION DE U. AL TRABAJADOR		98.991	302.813	339.648	377.815	417.354	458.304	484.211	544.598	590.026	637.034
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO		1.915.633	6.211.146	6.935.726	7.672.695	8.421.130	9.179.972	9.508.185	10.723.893	11.506.062	12.292.788
(-)IMPUESTO 22%		421.439	1.366.452	1.525.860	1.687.993	1.852.648	2.019.594	2.091.801	2.359.256	2.531.334	2.704.413
UTILIDAD NETA		1.494.193	4.844.694	5.409.866	5.984.702	6.568.481	7.160.378	7.416.384	8.364.636	8.974.728	9.588.375
(+)DEPRECIACIÓN		101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144
(-) PAGO DE CONCESION		149.419	484.469	540.987	598.470	656.848	716.038	741.638	836.464	897.473	958.837
(-)PAGO DE CAPITAL		57.432	63.175	69.493	76.442	84.086	92.495	101.744	111.919	123.110	135.421
(+) PRESTAMO	915.317										
(-)INVERSIÓN INICIAL	1.259.808										
(-)CAPITAL DE TRABAJO	265.720										
(-)REINVERSION						141.127					
(+) RECUPERACION CAP. TRAB.											265.720
(+)VALOR DE DESECHO											117.650
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-610.211	1.388.486	4.398.193	4.900.531	5.410.934	5.787.563	6.452.989	6.674.145	7.517.398	8.055.289	8.978.629
<b>VAN</b>	13.070.905										
<b>TIR</b>	344%										
<b>TMAR</b>	30,84%										

**Cuadro 3.24 Flujo de Caja**

**Elaborado por los autores**

### 3.10 VAN

El valor actualizado neto o valor capital de una inversión, se puede definir como el valor en el momento 0 de todos sus flujos netos de caja, descontados a una tasa de actualización ( $k$ ), que representa la rentabilidad requerida de la inversión, y menos el desembolso inicial de la misma. Dicho de otra manera, el valor capital de una inversión es la diferencia entre el valor actualizado de los cobros esperados y el valor actualizado de los pagos previstos.

El objetivo fundamental de cualquier empresa, es aumentar su riqueza como garantía de su supervivencia futura. Esto es, justamente, lo que evalúa el VAN, configurándose de esta forma como el criterio de evaluación y selección de inversiones más importante

Según este método, las mejores inversiones serán aquellas que presenten un mayor VAN. Cuando su valor actualizado neto sea mayor que cero aumentará la riqueza de la empresa. Si el VAN es igual a cero, la inversión nos resultará indiferente, y si es inferior a cero, el proyecto será claramente no ejecutable pues disminuiría la riqueza de la entidad.

. La fórmula que nos permite calcular el VAN es:

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

**Figura 3.3** Formula de VAN

**Elaborado por los autores**

<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	-610.211	1.388.486	4.398.193	4.900.531	5.410.934	5.787.563	6.452.989	6.674.145	7.517.398	8.055.289	8.978.629
<b>VAN</b>	13.070.905										
<b>TMAR</b>	30,84%										

### **Cuadro 3.25 Calculo de VAN**

**Elaborado por los autores**

Por medio de esta herramienta financiera se ha determinado que el presente proyecto se deberá aceptar tomando en cuenta su alta viabilidad al analizar su alto valor actual de flujos futuros.

### **3.11 TIR**

La tasa interna de rentabilidad (TIR), o tasa de retorno de una inversión, se puede definir como aquella tasa de actualización ( $r$ ) que iguala a cero su valor actualizado neto (VAN). Es decir, se trata de la ganancia que anualmente se espera obtener por cada unidad monetaria invertida en el proyecto.

Este método, Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad. las mejores inversiones serán aquéllas que presenten un mayor TIR. Se decidirá en base:

- a) que es efectuable, cuando su rentabilidad (TIR) sea mayor que la rentabilidad requerida de la inversión ( $k$ )
- b) que no es efectuable, cuando aquélla sea inferior a ésta
- c) que es indiferente, cuando ambas rentabilidades coincidan.



<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	-610.211	1.388.486	4.398.193	4.900.531	5.410.934	5.787.563	6.452.989	6.674.145	7.517.398	8.055.289	8.978.629
<b>TIR</b>	344%										
<b>TMAR</b>	30,84%										

### Cuadro 3.26 Calculo de TIR

Elaborado por los autores

Se puede concluir mediante este análisis que el proyecto es súper rentable ya que tenemos una tasa del 344% muy por encima de la máxima rentabilidad exigida o TMAR del 30,84%, por lo que el proyecto es viable para su ejecución

### 3.12 PAY BACK

Se denomina "pay-back", también denominado plazo de recuperación. Se trata de una técnica para hacerse una idea aproximada del tiempo que se tardara en recuperar el desembolso inicial en una inversión.

<b>PAYBACK</b>											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	-610.211	1.388.486	4.398.193	4.900.531	5.410.934	5.787.563	6.452.989	6.674.145	7.517.398	8.055.289	8.978.629
		1.061.233	2.569.291	2.188.021	1.846.503	1.509.534	1.286.405	1.016.908	875.434	716.979	610.808
<b>NOMINAL</b>	-610.211	778.275	3.347.565	5.535.586	7.382.089	8.891.624	10.178.029	11.194.937	12.070.371	12.787.349	13.398.157
<b>REAL</b>	-610.211	451.022	3.020.313	5.208.334	7.054.837	8.564.371	9.850.776	10.867.685	11.743.118	12.460.097	13.070.905

### Cuadro 3.27 Calculo de PAY BACK

Elaborado por los autores

De esta manera se ha determinado para el presente proyecto un plazo de recuperación de la inversión de:

PERIODO DE RECUPERACION				
Tiempo	Relativo (Años)	Año	Meses	Dias
Nominal	0,823046725	0	9	26
Real	0,824456503	0	9	26

**Cuadro 3.28 Periodo de Recuperación de la inversión**

**Elaborado por los autores**

Analizando el recuadro se observa que este es un proyecto muy rentable ya que se está recuperando la inversión en un plazo de 9 meses, lo que es relativamente poco tiempo para la gran inversión realizada en el mismo.

### 3.13 PUNTO DE EQUILIBRIO

Es el punto en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos asociados con la venta de un producto ( $IT = CT$ ). Un punto de equilibrio es usado comúnmente para determinar la posible rentabilidad de vender determinado producto. Para calcular el punto de equilibrio es necesario tener bien identificado el comportamiento de los costos; de otra manera es sumamente difícil determinar la ubicación de este punto.

$$Q^* = \frac{Cf}{(p - Cv)}$$

<b>Costos Fijos</b>	724.379
<b>Precio Unitario</b>	660
<b>Costo Variable Unitario</b>	58
<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>1.203</b>

**Cuadro 3.29 Punto de Equilibrio**

**Elaborado por los autores**

### **3.14 ANALISIS DE SENSIBILIDAD UNI-VARIABLE**

El análisis de sensibilidad es un término financiero muy utilizado a la hora de tomar decisiones de inversión, consiste en calcular los nuevos flujos de caja y el VAN, al cambiar una variable (la inversión inicial, la duración, los ingresos, la tasa de crecimiento de los ingresos, los costes, etc...). De este modo teniendo los nuevos flujos de caja y el nuevo VAN podremos calcular o mejorar nuestras estimaciones sobre el proyecto que se va a comenzar en el caso de que esas variables cambiasen o existiesen errores iniciales de apreciación en los datos obtenidos inicialmente.

Para realizar el análisis de sensibilidad del presente proyecto se ha tomado en consideración tres tipos distintos de escenario: Optimista, Medio y Pesimista.

En donde El escenario medio hemos considerado los datos que actualmente se mantienen en el proyecto. Como variables para este análisis hemos seleccionado el precio, cantidad de producción y costos.

Dentro del precio se selecciono para su análisis solo el precio del Oro ya que este metal representa más del 90% de los ingresos del proyecto. Para los costos se ha tomado las variaciones de costos directos ya que son los costos principales de producción y son los que más tienen tendencia a aumentar en mayor.

Para los otros dos tipos de escenario tomamos en cuenta los siguientes datos:

	Optimista	Medio	Pesimista
$\Delta$ Produccion	1800	1500	600
$\Delta\%$ Costos Directos	5%	7%	10%
$\Delta\%$ Precio de Oro	4%	2%	0,05%

**Cuadro 3.30 Escenarios Análisis de Sensibilidad**

**Elaborado por los autores**

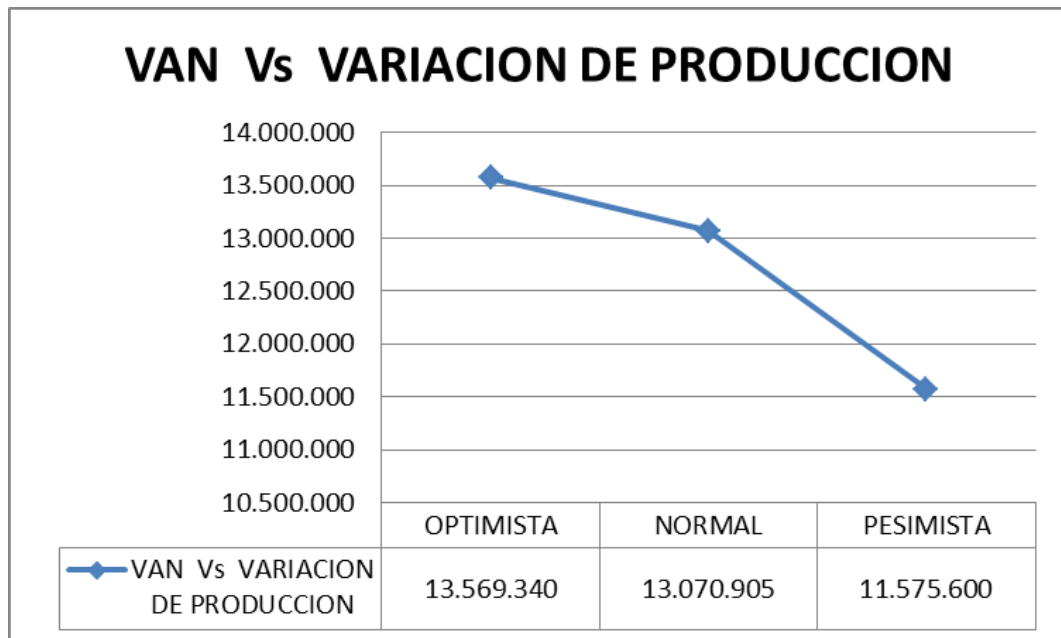
En el caso de la producción para el escenario Optimista consideramos un aumento anual en la producción de 1.800 toneladas y para el escenario pesimista un aumento solo de 600 toneladas anuales.

En los costos directos se ha determinado un aumento Optimista del 5% , mientras que para el escenario Pesimista se ha considerado un aumento del 10%.

Y finalmente para el aumento anual del precio del Oro, se ha planteado un escenario Optimista donde el aumento en el precio sea del 4%, mientras que para el escenario Pesimista existe la posibilidad de reducción del 0,05% en el precio anual. Enfocando el análisis de sensibilidad se a determinado la relación entre el VAN y tres variables distintas como son: variación en la producción, incremento porcentual en los costos directos e incremento porcentual en el precio del Oro.

### 3.14.1 VAN vs VARIACION EN LA PRODUCCION

VAN Vs VARIACION DE PRODUCCION				
	Valores actuales:	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA
<b>Celdas cambiantes:</b>				
\$G\$2	1500	1800	1500	600
<b>Celdas de resultado:</b>				
\$C\$33	13.070.905	13.569.340	13.070.905	11.575.600

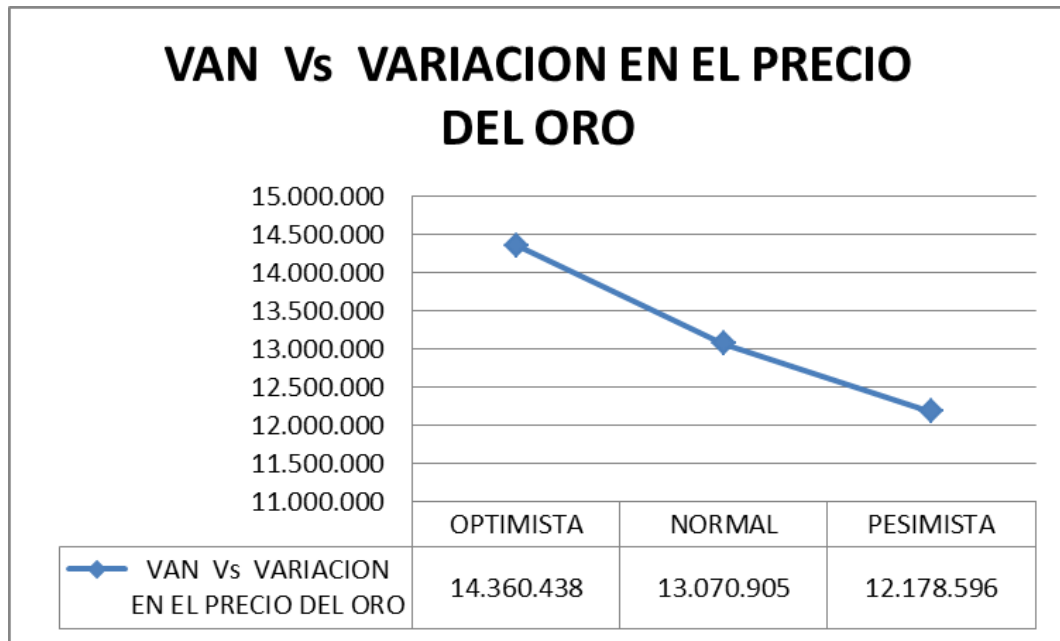


**Grafico 3.3 Escenarios Análisis de Sensibilidad**

**Elaborado por los autores**

### 3.14.2 VAN vs VARIACION EN EL PRECIO DEL ORO

VAN Vs VARIACION EN EL PRECIO DEL ORO				
	Valores actuales:	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA
<b>Celdas cambiantes:</b>				
\$J\$2	2,00%	4,00%	2,00%	0,50%
<b>Celdas de resultado:</b>				
\$C\$33	13.070.905	14.360.438	13.070.905	12.178.596

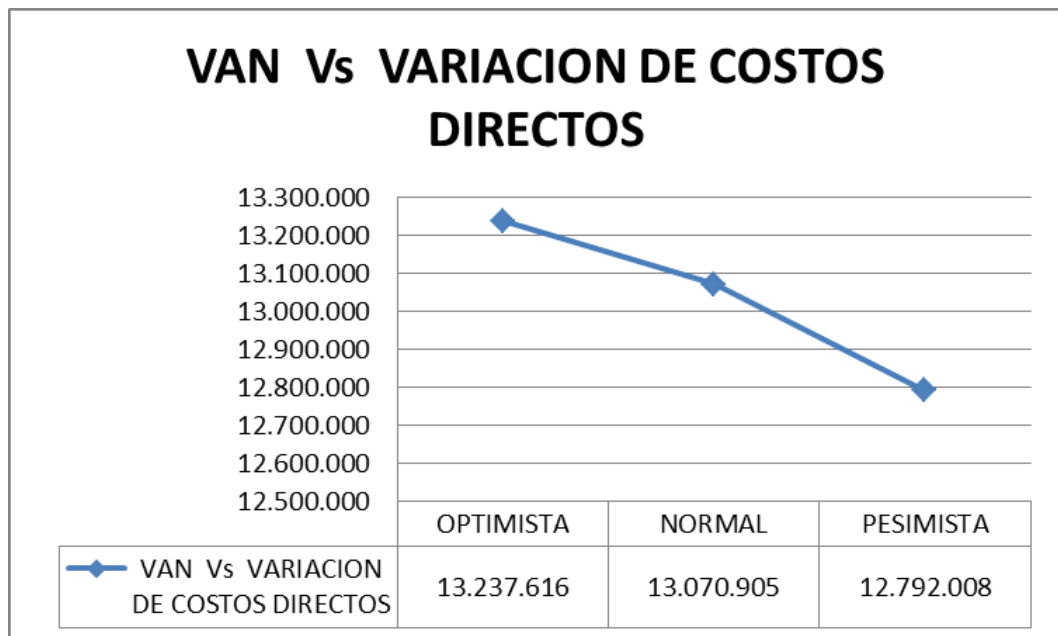


**Grafico 3.4 Escenarios Análisis de Sensibilidad**

Elaborado por los autores

### 3.14.3 VAN vs VARIACION DE COSTOS DIRECTOS

VAN Vs VARIACION DE COSTOS DIRECTOS				
	Valores actuales:	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA
<b>Celdas cambiantes:</b>				
<b>\$\$1</b>	7%	5%	7%	10%
<b>Celdas de resultado:</b>				
<b>\$\$33</b>	13.070.905	13.237.616	13.070.905	12.792.008



**Grafico 3.5 Escenarios Análisis de Sensibilidad**

**Elaborado por los autores**



## CONCLUSIONES

Para el desarrollo y análisis del proyecto de implementación de una planta para la exploración, explotación y procesamiento minero a realizarse en la concesión “Macarena”, ubicado en san Gerardo, cantón camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay se analizara varios factores importantes que abarca.

### ➤ Social

Dentro de este ámbito, el presente proyecto tiene una gran responsabilidad social con las comunidades aledañas, en primera instancia la mano de obra empleada para la ejecución del mismo será aportada por los habitantes de la zona como medida de retribuir beneficio social a la población; además las comunidades recibirán el apoyo en actividades sociales como apoyo económico para la escuela del sector y el beneficio con el que contarán ciertos agricultores que habiten en lugares por donde pase la carretera a construirse, ya que podrán hacer uso de ella para su beneficio.

### ➤ Ambiental

En este aspecto la implementación del presente proyecto no tendrá impacto alguno contra la naturaleza, ya que se practicara minería responsable con el medio ambiente, dando tratamiento especial a los residuos provenientes de la actividad; tanto para las arenas residuales que serán concentradas para eliminar por completo la contaminación de las mismas, como para el agua residual que será recirculada por todo el proceso para que así no llegue hasta los ríos de la zona.

➤ Sueldos

La mano de Obra empleada en este proyecto recibirá un salario digno acorde con las actividades que realicen, salarios impuestos por el Ministerio de Relaciones Laborales para el sector de minas y canteras; además recibirán los beneficios de ley como decimo tercer sueldo, decimo cuarto sueldo y su aporte al seguro social.

➤ Tecnología

La idea de la implementación del presente proyecto es la de mantener una constante innovación tecnológica, que permita maximizar siempre los beneficios y conservar el medio ambiente.

➤ Factibilidad

Al realizar el análisis mediante el uso de múltiples herramientas de análisis financiero podemos llegar a la conclusión de que la implementación del presente proyecto es muy rentable y viable.

Se presenta flujos de efectivo futuros muy elevados y llamativos, dando así un VAN de 13'070,905 una cantidad sumamente significativa en base a la cual la decisión sería aceptar el proyecto; así mismo se muestra una TIR del 344% frente a una TMAR del 30,84% una diferencia abismal entre la rentabilidad del proyecto y la rentabilidad exigida por lo que se puede asegurar que este proyecto es muy viable y rentable.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda seguir un proceso eficiente enfocado en la protección del medio ambiente fomentando la cultura y responsabilidad ambiental entre las comunidades de la zona. Ya que si no se practica minería responsable en la zona el proyecto podrá ser suspendido.

Otro aspecto importante es que la estructura de capital sea considerada como el estudio del proyecto lo realizo, teniendo los inversionistas un 40% sobre la inversión y un 60% de préstamo.

Siempre mantenerse al tanto en la tecnología e implementar los mejores procesos que garanticen una mayor rentabilidad aprovechando hasta el último recurso, sin desperdiciar ningún porcentaje de metal.

Otro punto de suma importancia para este tipo de negocios es la seguridad, se recomienda impartir charlas de seguridad a los trabajadores para que comprendan el riesgo que la práctica de esta actividad demanda dentro y fuera de la mina, así mismo implementar normas de seguridad muy estrictas, para evitar cualquier percance con los trabajadores.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Datos técnicos proporcionados por:**

- ❏ Ing. Juvito Belduma, Gerente Empresa Minera “EXCELMORO” S.A.
- ❏ Ing. Rigoberto Tene, Geólogo
- ❏ Ing. Mariuxi, Asesora de Ventas en Taller y Comercial Romero.
- ❏ Sr. Rolando Blacio, Dueño de la Planta de Beneficio Reina del Cisne III

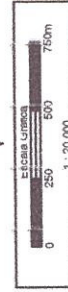
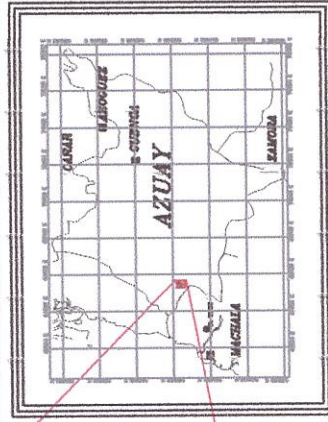
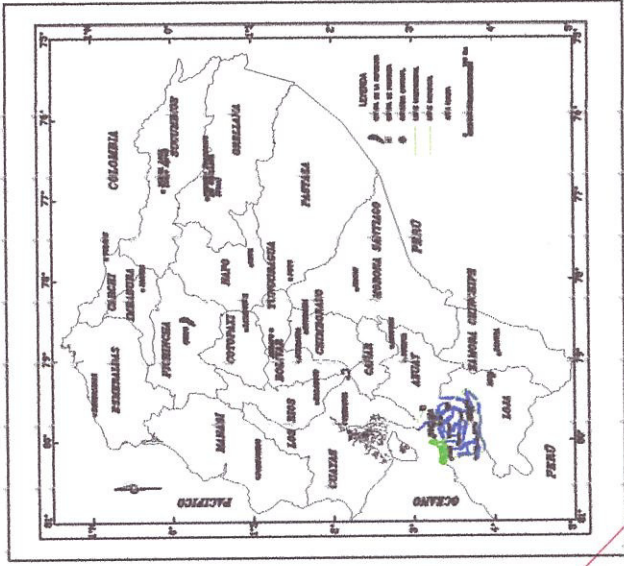
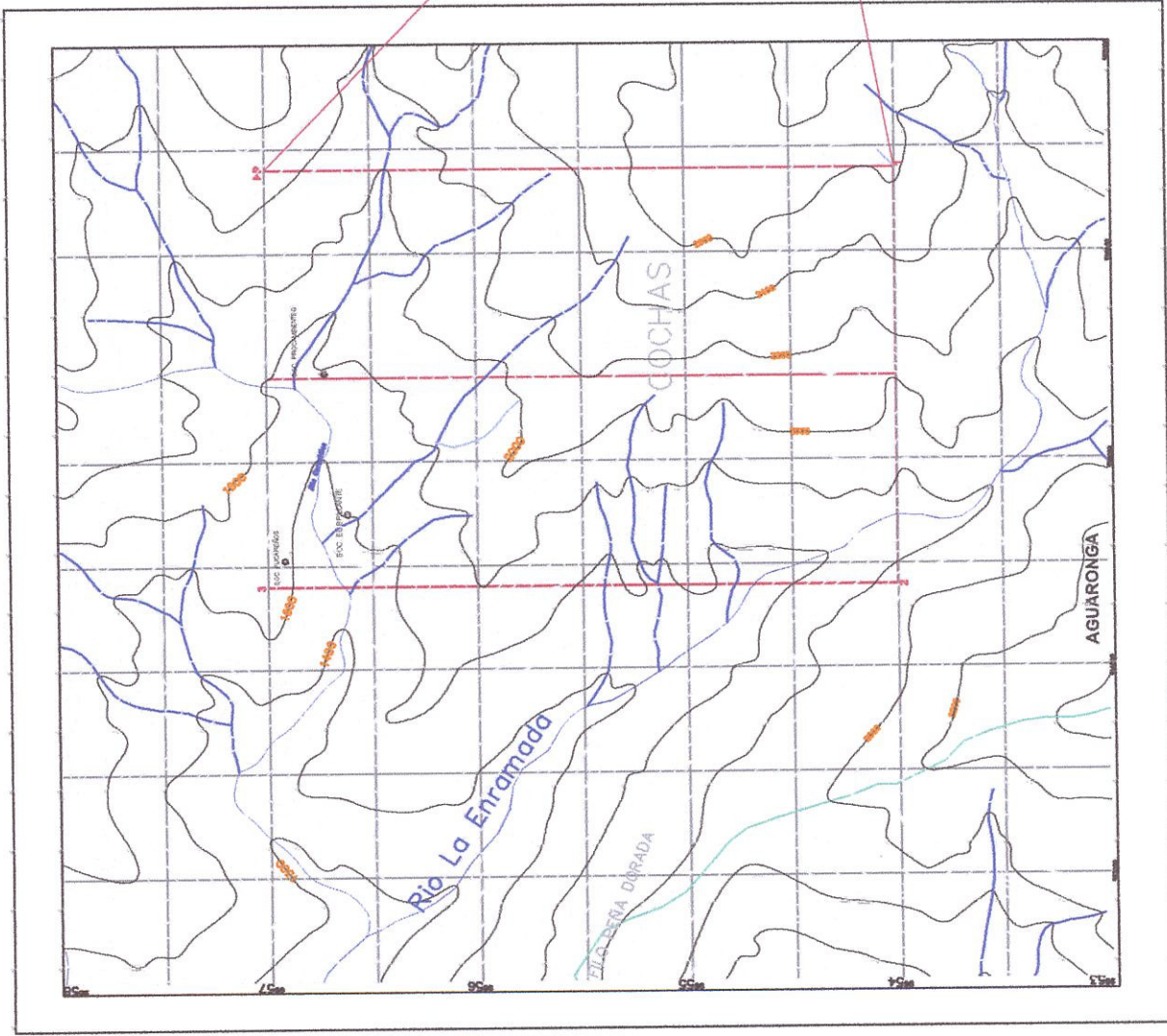
### **Páginas Web:**

- ❏ [www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=oro&meses=120](http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=oro&meses=120)
- ❏ [www.portfolioperonal.com/Tasa\\_Interes/hTB\\_TIR.asp](http://www.portfolioperonal.com/Tasa_Interes/hTB_TIR.asp)
- ❏ [www.reuters.com/finance/stocks/financialHighlights?symbol=AA.N](http://www.reuters.com/finance/stocks/financialHighlights?symbol=AA.N)
- ❏ [www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=riesgo\\_pais](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais).
- ❏ <http://www.elmercurio.com.ec/hemeroteca-virtual?noticia=276928>

# ANNEXOS

**ANEXO 1.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA**

# MAPAS



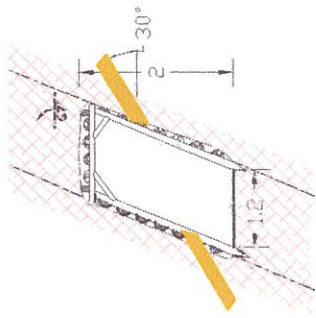
LEYENDA TEMÁTICA	
	Concesión minera
	Boca mina
	Curvas de nivel
	Ríos y Quebradas
	Cota



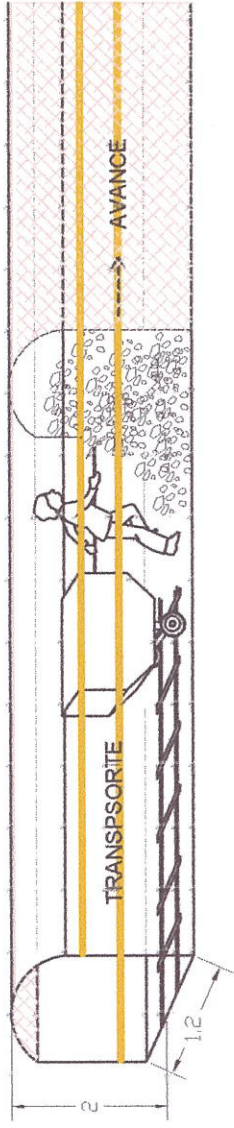
# INFORME ANUAL DE EXPLORACIÓN MINERA Y PLAN DE INVERSIONES

Contenido: UBICACIÓN DEL PROYECTO MINERO	
ELABORADO POR: Ing. Renato Menezes	REVISIÓN: MIRENNRE
FECHA: Febrero/2011	ESCALA: 1:25.000
	MAPA No: <b>1</b>

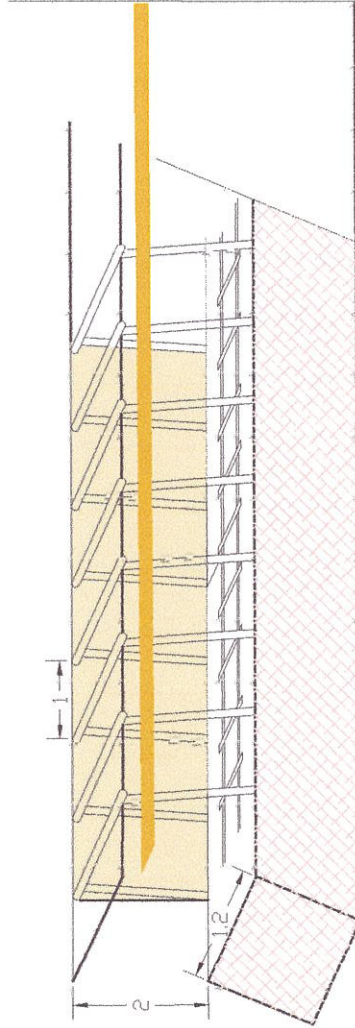
**VISTA FRONTAL**  
GALERIA DE TRANSPORTE



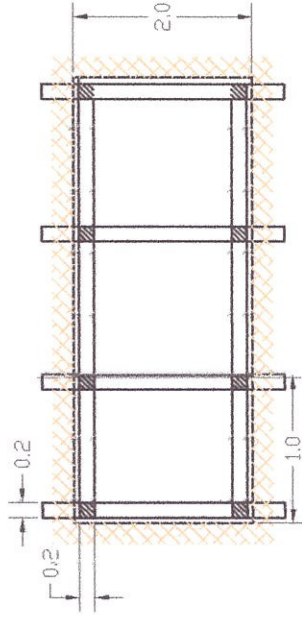
**AVANCE DE GALERIAS EXPLORATORIAS**  
AVANCE Y DESALOJO CON ENTIBACION



**DISPOSICION DE LA ENTIBACION**  
CUADROS CONTINUOS



**VISTA DE PLANTA**  
DE LA ENTIBACION



**LEYENDA**

-  Veta mineralizada
-  Roca encajante, Estéril

**INFORME ANUAL DE EXPLORACION**  
**MINERA Y PLAN DE INVERSIONES**

**Contenido:** AVANCE Y DISEÑO DE LABORES MINERAS EXPLORATORIAS

**ELABORADO POR:**  
Ing. Renato Meneses

**REVISION:**  
MIRENNRE



**FECHA:**  
Febrero/2011


**ESCALA:**  
1 : 100

**Esq No:**  
**1**



## ANEXO 1.2 ANALISIS MINERALOGICO

 <b>ALS Minerals</b>	ALS Peru S.A. Calle 1 LT- 1A Mz- D, esq. Calle A Urb. Industrial Bocanegra Callao 01 Lima Phone: +51 (1) 574 5700 Fax: +51 (1) 574 0721 www.alsglobal.com	To: TAMARA ESPINOZA C. PROVINCIA DE EL ORO, CANTON ZARUNA CALLE SUCRE Y SESMO EL ORO ECUADOR	Page: 1 Finalized Date: 13- JUL- 2011 This copy reported on 21- JUL- 2011 Account: TACES														
<b>CERTIFICATE QU1125442</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">ALS CODE</th> <th>DESCRIPTION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WEI- 21</td> <td>Received Sample Weight</td> </tr> <tr> <td>TRA- 21</td> <td>Transfer sample</td> </tr> <tr> <td>LOG- 22</td> <td>Sample login - Rcd w/o BarCode</td> </tr> <tr> <td>CRU- 31</td> <td>Fine crushing - 70% &lt; 2mm</td> </tr> <tr> <td>SPL- 21</td> <td>Split sample - riffle splitter</td> </tr> <tr> <td>PUL- 32</td> <td>Pulverize 1000g to 85% &lt; 75 um</td> </tr> </tbody> </table>		ALS CODE	DESCRIPTION	WEI- 21	Received Sample Weight	TRA- 21	Transfer sample	LOG- 22	Sample login - Rcd w/o BarCode	CRU- 31	Fine crushing - 70% < 2mm	SPL- 21	Split sample - riffle splitter	PUL- 32	Pulverize 1000g to 85% < 75 um
ALS CODE	DESCRIPTION																
WEI- 21	Received Sample Weight																
TRA- 21	Transfer sample																
LOG- 22	Sample login - Rcd w/o BarCode																
CRU- 31	Fine crushing - 70% < 2mm																
SPL- 21	Split sample - riffle splitter																
PUL- 32	Pulverize 1000g to 85% < 75 um																
Project: P.O. No.: This report is for 5 Rock samples submitted to our lab in Quito, Ecuador on 29-JUN- 2011. The following have access to data associated with this certificate: TAMARA ESPINOZA		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">ALS CODE</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>INSTRUMENT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Au- AA26</td> <td>Ore Grade Au 50g FA AA finish</td> <td>AAS</td> </tr> </tbody> </table>		ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT	Au- AA26	Ore Grade Au 50g FA AA finish	AAS								
ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT															
Au- AA26	Ore Grade Au 50g FA AA finish	AAS															
To: TAMARA ESPINOZA C. ATTN: TAMARA ESPINOZA PROVINCIA DE EL ORO, CANTON ZARUNA CALLE SUCRE Y SESMO EL ORO ECUADOR		Signature:  Rene Mamani, Laboratory Manager, Peru															
This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.																	

 <b>ALS Minerals</b>	ALS Peru S.A. Calle 1 LT- 1A Mz- D, esq. Calle A Urb. Industrial Bocanegra Callao 01 Lima Phone: +51 (1) 574 5700 Fax: +51 (1) 574 0721 www.alsglobal.com	To: TAMARA ESPINOZA C. PROVINCIA DE EL ORO, CANTON ZARUNA CALLE SUCRE Y SESMO EL ORO ECUADOR	Page: 2 - A Total # Pages: 2 (A) Finalized Date: 13- JUL- 2011 Account: TACES
<b>CERTIFICATE OF ANALYSIS QU1125442</b>			
Sample Description	Method Analyte Units LOR	WEI- 21 Recvd Wt. kg	Au- AA26 Au ppm
MSFM01VN		4.16	0.44
MSFM03VSF		4.00	0.33
MSFM04BSF		4.38	0.01
MSPM05VM		4.14	0.16
MSTM02VT		3.32	2.44

## ANEXO 2.1 DISEÑO DE ENCUESTA

### **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

#### **Implementación de una planta de Exploración, Explotación y procesamiento Minero**



*Esta encuesta se realiza con el objetivo de obtener información acerca de la aceptación que tendrá la comunidad hacia el presente proyecto a realizarse en la concesión "MACARENA", ubicada en San Gerardo, Cantón Ponce Enríquez, Provincia del Azuay. De antemano gracias por su colaboración.*

**Por favor marque con una X en el paréntesis que corresponda a su respuesta.**

**1. Sexo**

Masculino ( )

Femenino ( )

**2. Para Ud. Cual de las siguientes actividades es un pilar para el desarrollo de la comunidad?**

Minería \_\_\_\_\_ Agricultura \_\_\_\_\_ Ganadería \_\_\_\_\_

**3. ¿Ud practica la Minería?**

SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

**4. ¿Esta Ud. De acuerdo con la practica actual de la minería en la zona?**

SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

**5. Si la respuesta anterior fue No. Indique uno de los motivos:**

*Incumple las normas ambientales* \_\_\_\_\_

*Causa excesiva Contaminación* \_\_\_\_\_

*No Mantiene normas de Seguridad* \_\_\_\_\_

*No Brinda fuentes de trabajo a la comunidad* \_\_\_\_\_

No cumple con los impuestos y Regalías \_\_\_\_\_

**Minería responsable:** es la explotación del subsuelo aplicando las mejores prácticas de la industria, en cuanto a conservación ambiental, cumplimiento de la ley y generación de valor económico, social y ambiental para todos los grupos de interés.

**6. En base a lo explicado anteriormente. ¿Estaría de acuerdo Ud. Con la creación de una empresa de explotación y proceso minero que practique en la zona minería responsable?**

SI\_\_\_\_\_

NO\_\_\_\_\_

**7. Estaría de acuerdo en que se genere nuevas fuentes de trabajo provenientes de la creación de la empresa?**

SI\_\_\_\_\_

NO\_\_\_\_\_

**8. ¿En que porcentaje cree Ud que la minería ayudaría a reconstruir el tejido social al reducir la migración?**

0% – 20% \_\_\_\_\_

20% – 40% \_\_\_\_\_

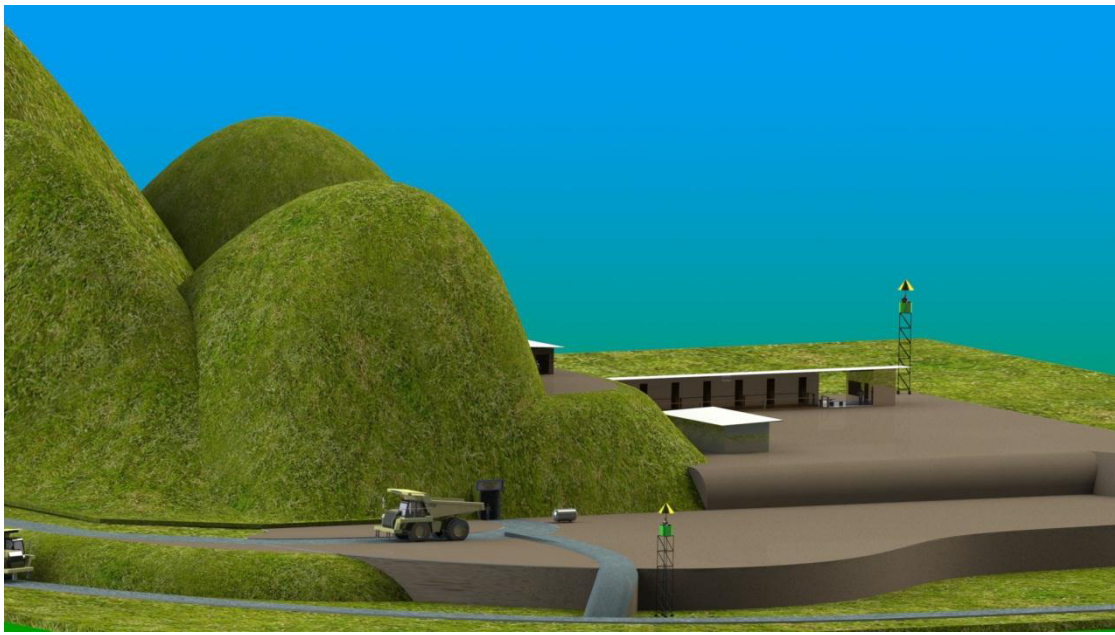
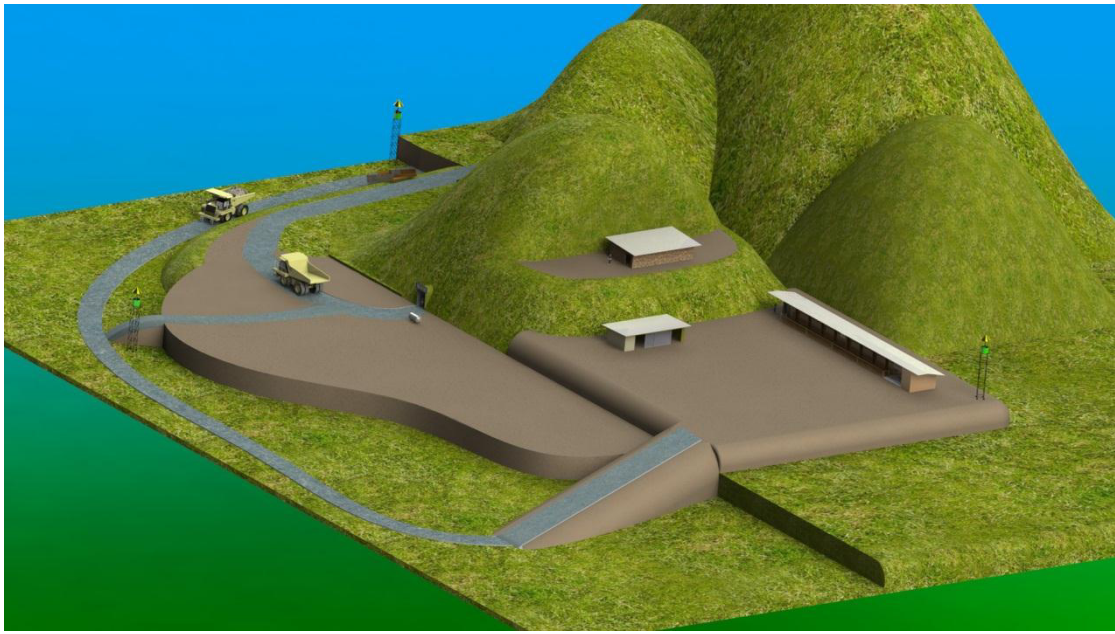
40% – 60% \_\_\_\_\_

60% – 80% \_\_\_\_\_

80% – 100% \_\_\_\_\_

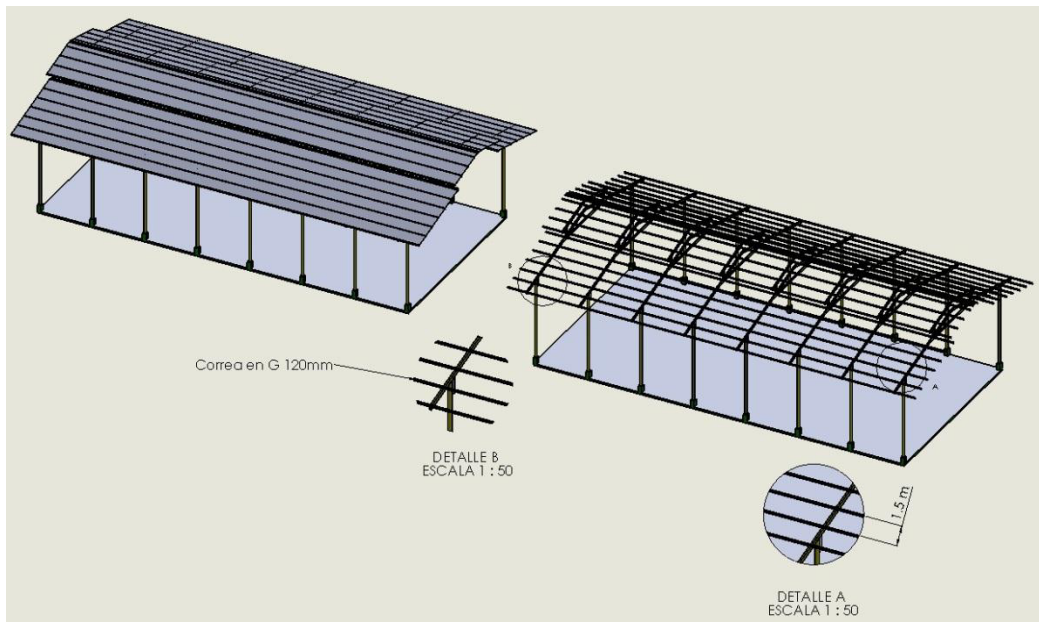
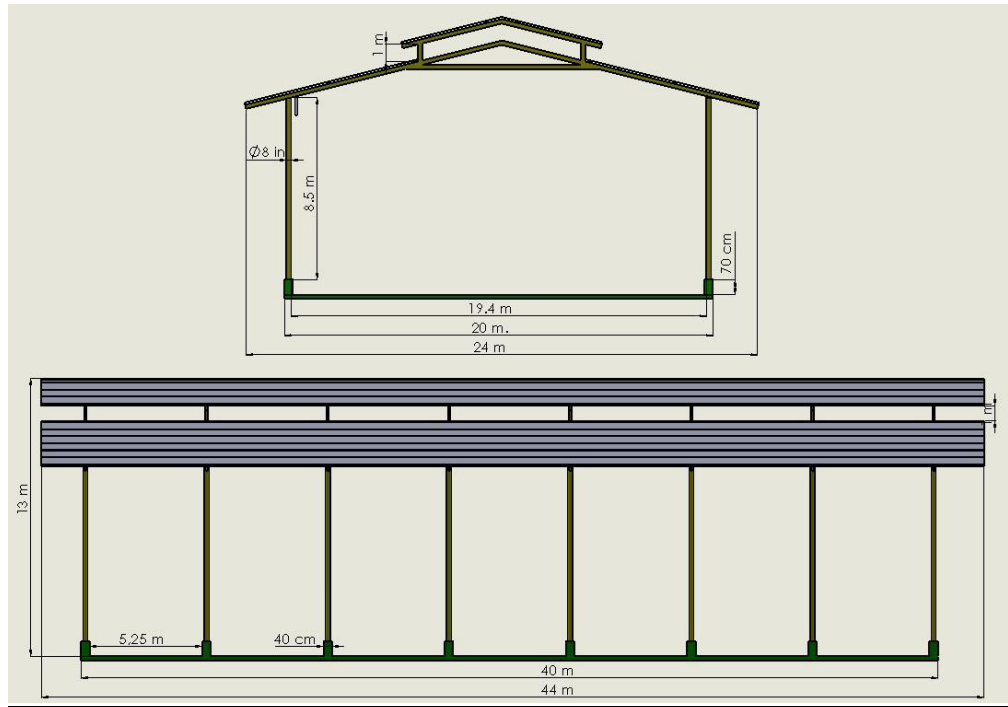
**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 2.2 DISEÑO DE EL CAMPAMENTO MINERO**



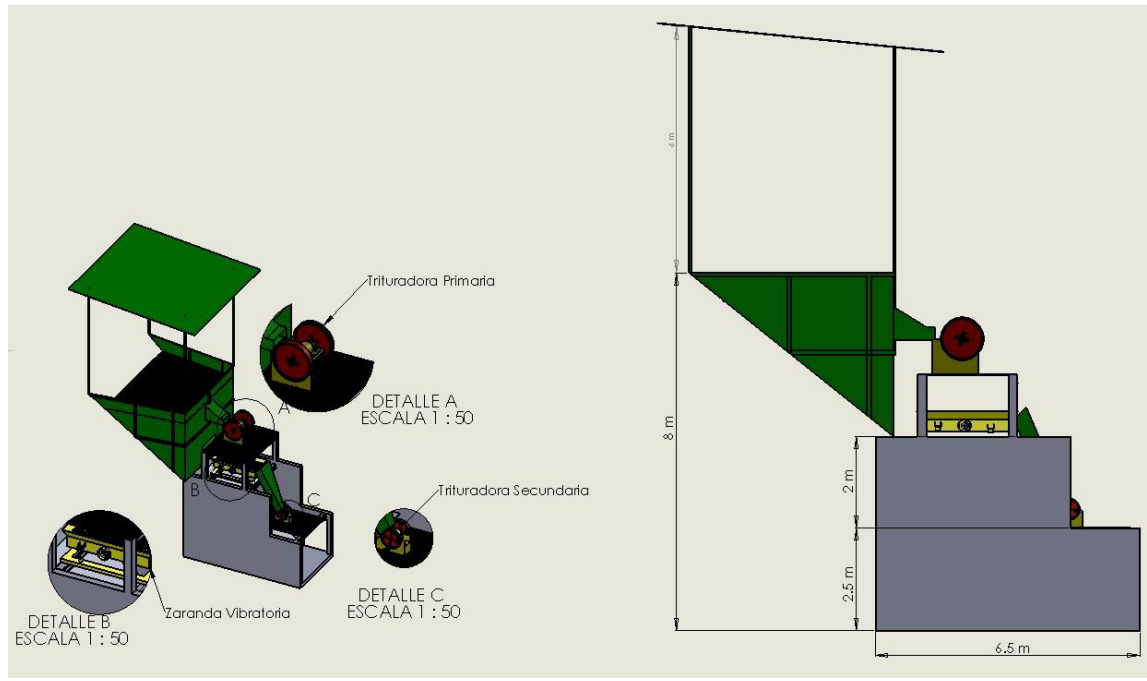
**ELABORADO POR LOS AUTORES**

## **ANEXO 2.3 DISEÑO DE AREA DE BODEGAS**



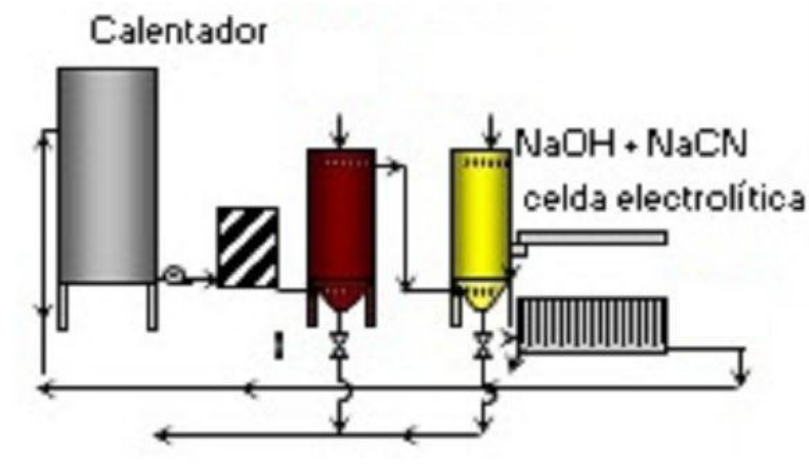
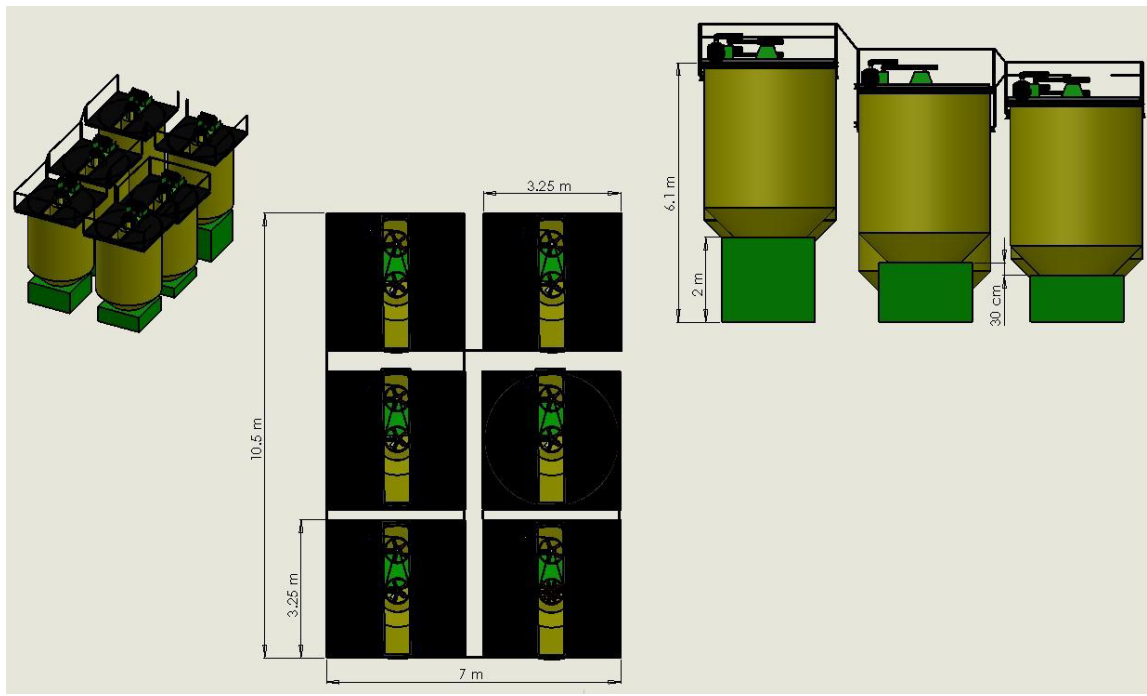
**ELABORADO POR LOS AUTORES**

## **ANEXO 2.4 DISEÑO DE AREA DE TRITURADO**



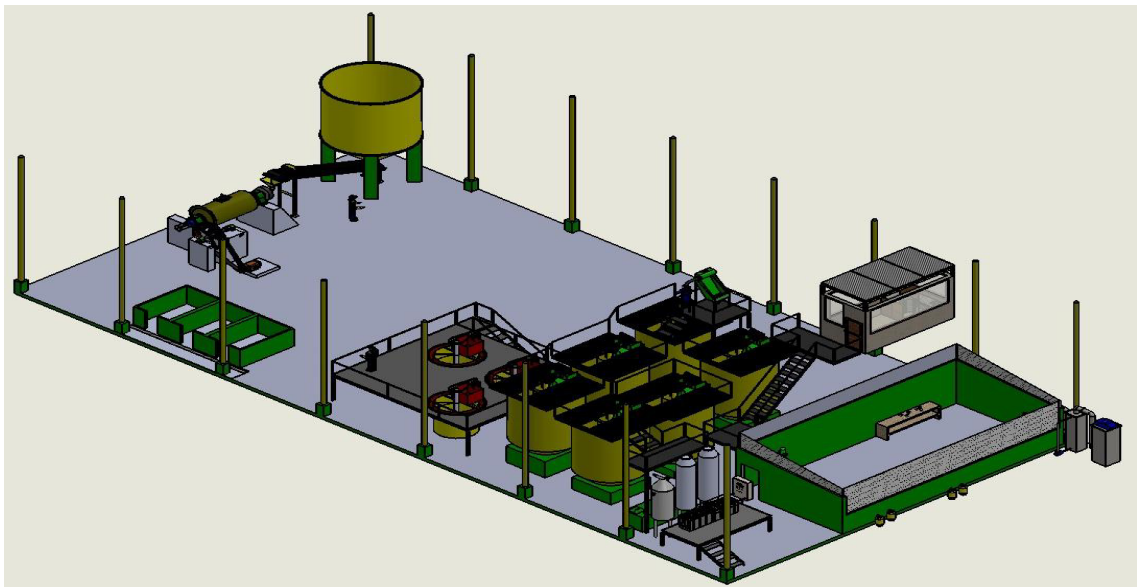
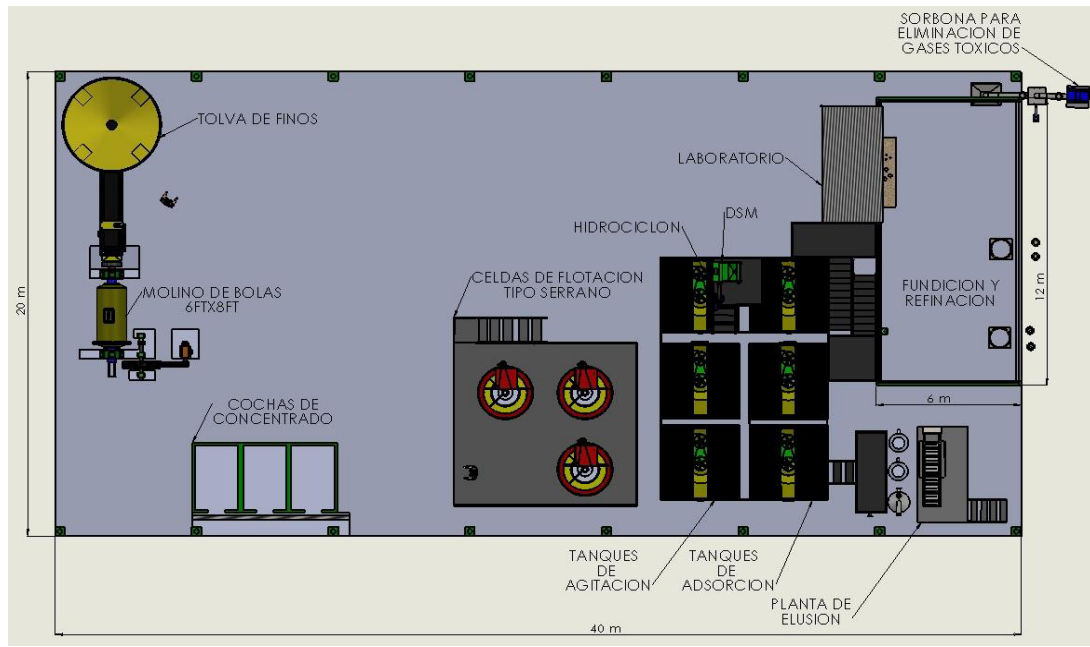
**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 2.5 DISEÑO DE TANQUES DE AGITACION, ABSORCION (CARBONEROS) Y CELDAS DE ELECTRODEPOSICION**



**ELABORADO POR LOS AUTORES**

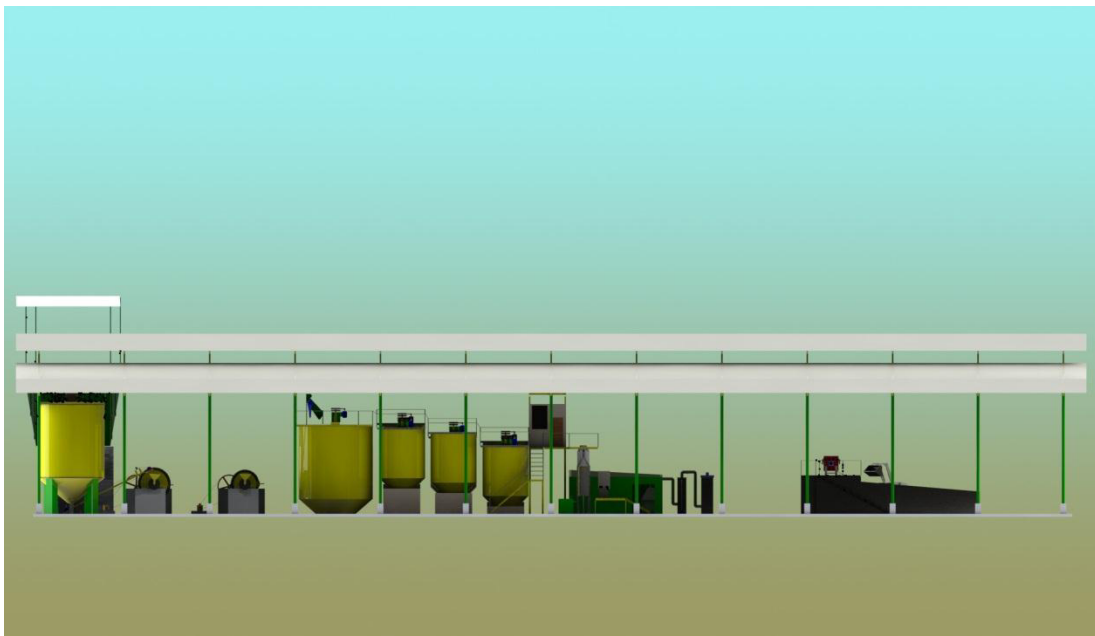
## **ANEXO 2.6 DISEÑO DE PLANTA DE LIXIVIACION Y FLOTACION**



**ELABORADO POR LOS AUTORES**



**ANEXO 2.7 DISEÑO 2 DE PLANTA DE LIXIVIACION Y FLOTACION**



**ELABORADO POR LOS AUTORES**

## ANEXO 2.8 DISEÑO DE LOGOTIPO

Logo  
Nombre : BELLO ORO  
Iconotipo: Barras de oro  
Slogan : Mineros con responsabilidad

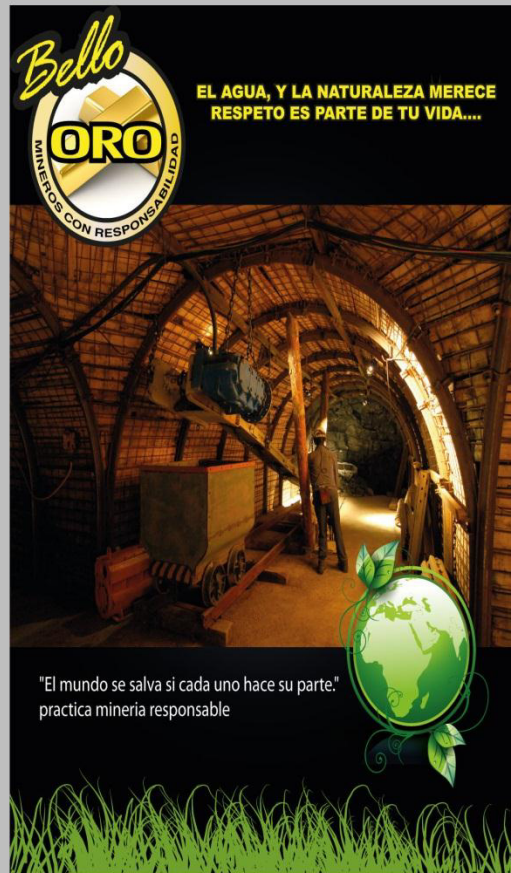


**EL AGUA, Y LA NATURALEZA MERECE  
RESPE TO ES PARTE DE TU VIDA....**

ELABORADO POR LOS AUTORES

**ANEXO 2.9 AFICHE PUBLICITARIO**

**Afiche**  
**TEMA: Responsabilidad Social**  
**Slogan : "El mundo se salva si cada uno hace su parte."**  
 **practica mineria responsable**



**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 2.10 ARTICULOS PROMOCIONALES**

Articulos Promocionales  
Afiche cooperativo



**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 2.11 CARPETAS Y TARJETAS PROMOCIONALES**

Imagen corporativa  
Carpeta  
tarjetas



**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 2.12 DISEÑO DE UNIFORME PARA TRABAJADORES**



**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.1 INVERSION EN MINA**

**INVERSIÓN EN MINA**

<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>Costo Final</b>
<b>1</b>	<b>Terreno</b>	<b>70.000,00</b>
<b>8</b>	<b>Carretera</b>	<b>33.600,00</b>
<b>1</b>	<b>Compresor</b>	<b>35.000,00</b>
	<b><u>Infraestructura para la Mina</u></b>	
<b>4</b>	<b>Bodegas</b>	<b>8.800,00</b>
<b>1</b>	<b>Baños</b>	<b>1.800,00</b>
<b>1</b>	<b>caseta de guardia</b>	<b>1.300,00</b>
<b>1</b>	<b>Cerramiento</b>	<b>7.000,00</b>
<b>1</b>	<b>Retroexcavadora de Mina</b>	<b>52.000,00</b>
<b>3</b>	<b>Máquina para barrenar</b>	<b>3.600,00</b>
<b>2</b>	<b>Fragua</b>	<b>900,00</b>
<b>2</b>	<b>PULMON</b>	<b>9.000,00</b>
<b>2</b>	<b>Volqueta</b>	<b>182.784,00</b>
<b>1</b>	<b>Camioneta</b>	<b>41.990,00</b>
	<b>TOTAL</b>	<b><u>447.774,00</u></b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

### **ANEXO 3.2 INVERSION EN PLANTA DE LIXIVIACION**

<b>Inversion en Planta de Lixiviacion</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>Costo Final</b>
1	Terreno	<b>150.000,00</b>
2	Banda Transportadora de 4m	<b>3885,64</b>
2	Banda Transportadora de 10m	<b>6471,76</b>
1	clasificadora	<b>3.500,00</b>
2	Alimentador	<b>2.400,00</b>
2	Zaranda Bibratoria	<b>20.000,00</b>
1	TOLVA DE GRUESOS	<b>25.000,00</b>
2	CONOS PARA TOLVA DE FINOS	<b>12.000,00</b>
2	TANQUE PARA FINOS	<b>12.000,00</b>
1	Molino de bolas	<b>75.447,94</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 1" TONELADAS	<b>12.000,00</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 1.5" TONELADAS	<b>11.000,00</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 2" TONELADAS	<b>10.000,00</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 3" TONELADAS	<b>9.000,00</b>
10	BOLAS DE ACERO DE 4" TONELADAS	<b>8.000,00</b>
60	NAVE INDUSTRIAL 60 METROS CUADRADOS	<b>18.000,00</b>
1	Trituradora	<b>15.000,00</b>
2	Motor	<b>1.189,92</b>
1	Trituradora de impacto	<b>18.000,00</b>
2	Sernidera giratoria	<b>2.600,00</b>
1	Winche	<b>3.800,00</b>
1	Balde de Winche con rodillos	<b>650,00</b>
3	Tanque de Cianuracion	<b>48.000,00</b>
16	Plancha expandida	<b>1.848,96</b>
1	Nucsen	<b>9.500,00</b>
2	Tanque de Carbonero	<b>40.000,00</b>
1	Maquina para medir concentracion de Oro en solucion	<b>20.000,00</b>
1	Planta de Electrodeposicion	<b>45.000,00</b>
1	Inversor de Corriente	<b>12.000,00</b>
1	Bomba de solidos	<b>4.000,00</b>
	<b><u>Infraestructura para la Planta</u></b>	
1	adecuacion de terreno	<b>35.000,00</b>
4	Infraestructura para tanques de cianuracion	<b>16.000,00</b>
1	Infraestructura para Molino de Bolas	<b>13.000,00</b>
1	Infraestructura para Planta de Elucion	<b>15.000,00</b>
3	Bodegas	<b>8.400,00</b>
1	Laboratorio	<b>16.000,00</b>
1	Tanque de Almacenamiento de agua	<b>7.000,00</b>
1	pozo septico	<b>2.500,00</b>
		<b><u>713.194,22</u></b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**



**ANEXO 3.3 INVERSION EN OFICINAS Y ZONA DE DESCANSO**

<b>Inversion en Oficinas y Zona de Descanso</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>Costo Final</b>
1	Area de Oficinas	9.500,00
1	Banos	1.600,00
3	Dormitorios	4.200,00
1	Area de Cocina	4.200,00
	<b><u>EQUIPOS DE COMPUTACIÓN</u></b>	
3	COMPUTADORAS	1.800,00
2	IMPRESORAS	220,00
1	FOTOCOPIADORAS	500,00
1	FAX	120,00
1	utiles de oficina	1.000,00
	<b><u>MUEBLES Y ENSERES</u></b>	
3	ESCRITORIO	510,00
4	CAMA	1.000,00
10	SILLAS	450,00
3	ARCHIVADORES	540,00
1	NEVERA	650,00
1	REEFRIGERADORA	750,00
2	MESAS	800,00
1	Utensillos de cocina	400,00
1	COCINA INDUSTRIAL	200,00
	<b>TOTAL</b>	<b><u>28.440,00</u></b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.4 INVERSION EN PLANTA FLOTACION**

<b>Inversion Planta Flotacion</b>		
<b>CANT.</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>Costo Final</b>
3	Celdas de Flotacion Serranas	20.400,00
1	Tanque dosificacion	6.000,00
4	Piscinas para Arenas Residuales	20.000,00
2	Piscinas para Concentrado	9.000,00
3	Infraestructura para celdas	15.000,00
	<b>TOTAL</b>	<b><u>70.400,00</u></b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.5 INVERSION INICAL Y AMORTIZACION DE DEUDA**

<b>Inversion Inicial</b>	
<b>Inversion en planta</b>	1.259.808,22
<b>Capital de Trabajo</b>	265.719,78
<b>Inversion Total</b>	1.525.528,00

<b>Tasa</b>	10,00%	<b>Total</b>
<b>40%</b>	<b>Accionistas</b>	610.211,20
<b>60%</b>	<b>Prestamo</b>	915.316,80

<b>Periodo</b>	<b>Pago</b>	<b>Interes</b>	<b>Capital</b>	<b>Saldo</b>
0				915.316,80
1	148.963,59	91.531,68	57.431,91	857.884,89
2	148.963,59	85.788,49	63.175,11	794.709,78
3	148.963,59	79.470,98	69.492,62	725.217,17
4	148.963,59	72.521,72	76.441,88	648.775,29
5	148.963,59	64.877,53	84.086,07	564.689,22
6	148.963,59	56.468,92	92.494,67	472.194,55
7	148.963,59	47.219,46	101.744,14	370.450,41
8	148.963,59	37.045,04	111.918,55	258.531,86
9	148.963,59	25.853,19	123.110,41	135.421,45
10	148.963,59	13.542,14	135.421,45	0,00

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.6 PRODUCCION POR AÑO Y VARIACION DE PRECIO**

	Oro	Plata
Precio Promedio	42,48	0,91

	Cant. Gramos
Oro x Tn	15
Plata x Tn	25

Produccion por año	15000
$\Delta$ Produccion	1500

	ORO	PLATA
$\Delta\%$ Precio	2,00%	1,17%

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.7 INGRESOS ANUALES E INGRESOS PROYECTADOS**

<b>Ingresos Anuales</b>			
<b>Meses</b>	<b>Oro</b>	<b>Plata</b>	<b>Total</b>
1	796.436,39	28.484,73	824.921,12
2	796.436,39	28.484,73	824.921,12
3	796.436,39	28.484,73	824.921,12
4	796.436,39	28.484,73	824.921,12
5	796.436,39	28.484,73	824.921,12
6	796.436,39	28.484,73	824.921,12
7	796.436,39	28.484,73	824.921,12
8	796.436,39	28.484,73	824.921,12
9	796.436,39	28.484,73	824.921,12
10	796.436,39	28.484,73	824.921,12
11	796.436,39	28.484,73	824.921,12
12	796.436,39	28.484,73	824.921,12
<b>Total</b>	<b>9.557.236,74</b>	<b>341.816,72</b>	<b>9.899.053,46</b>

**Ingresos proyectados**

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Produccion</b>	5.000	15.000	16.500	18.000	19.500
<b>Precio Oro</b>	42,48	43,32	44,19	45,07	45,97
<b>Precio Plata</b>	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95
<b>Ingresos Oro</b>	3.185.746	9.747.964	10.936.748	12.169.097	13.446.276
<b>Ingresos Plata</b>	113.938,91	345.815,98	384.848,23	424.746,49	465.525,69
<b>Total Ingresos</b>	3.299.684	10.093.780	11.321.596	12.593.843	13.911.802

<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
21.000	22.500	24.000	25.500	27.000
46,89	47,82	48,78	49,75	50,74
0,97	0,98	0,99	1,00	1,01
14.769.585	16.140.356	17.559.956	19.029.788	20.551.291
507.200,99	549.787,75	593.301,62	637.758,45	683.174,36
15.276.786	16.690.144	18.153.258	19.667.546	21.234.466

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.8 COSTOS DIRECTOS**

<b>COSTOS DIRECTOS</b>						
<b>Detalle</b>	<b>Kg/ton</b>	<b>Costo</b>	<b>\$ Día</b>	<b>\$ Mes</b>	<b>\$ Año</b>	<b>Costo</b>
		<b>reac.Kg</b>	<b>50 ton</b>	<b>1250 ton</b>	<b>15000 ton</b>	<b>/ton</b>
Carbon activado	2	4,10	205,00	5.125,00	61.500,00	4,10
CN	0,5	2,96	148,00	3.700,00	44.400,00	2,96
Z-6	0,3	2,75	137,50	3.437,50	41.250,00	2,75
ER-350	0,05	2,60	130,00	3.250,00	39.000,00	2,60
Calp	3	0,24	12,00	300,00	3.600,00	0,24
Sulfato Zinc	0,7	0,90	45,00	1.125,00	13.500,00	0,90
Acero	2	2,00	200,00	5.000,00	60.000,00	4,00
CARTUCHOS ENTEROS	8	3,00	21,00	525,00	6.300,00	0,42
CARTUCHOS MEDIOS	46	8,60	60,20	1.505,00	18.060,00	1,20
METROS DE MECHA	115	23,20	162,40	4.060,00	48.720,00	3,25
FULMINANTES	50	14,00	98,00	2.450,00	29.400,00	1,96
GALONES DE DIESEL	6	21,60	151,20	3.780,00	45.360,00	3,02
KILOS DE NITRATO	33,3	18,50	129,50	3.237,50	38.850,00	2,59
BROCAS DE PUPO	3	60,00	420,00	10.500,00	126.000,00	8,40
BROCA PARA DESFOGUE	1	20,00	140,00	3.500,00	42.000,00	2,80
LIBRAS DE PERIODICO	5	0,50	3,50	87,50	1.050,00	0,07
BARILLON DE 2M /4	1	40,00	280,00	7.000,00	84.000,00	5,60
BARRENO INTEGRAL /4	1	77,50	542,50	13.562,50	162.750,00	10,85
ACEITE DE MAQUINA		2,00	14,00	350,00	4.200,00	0,28
<b>Total</b>			<b>2.899,80</b>	<b>72.495,00</b>	<b>869.940,00</b>	<b>58,00</b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

### **ANEXO 3.9 COSTOS INDIRECTOS**

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>							
<b>Item</b>	<b>Descripcion</b>	<b>costo</b>	<b>uni/mes</b>	<b>USD/DIA</b>	<b>USD/MES</b>	<b>USD/AÑO</b>	<b>COSTO/ton</b>
alcohol Ind.	Caneca 55lt	70,00	10	28,00	700,00	8.400,00	0,56
Borax	Fundas 25 kl	24,50	10	9,80	245,00	2.940,00	0,20
Diesel	Tanques 55gl	60,00	25	60,00	1.500,00	18.000,00	1,20
Gas	Industrial	15,00	13	7,80	195,00	2.340,00	0,16
Sal	Fundas	1,00	150	6,00	150,00	1.800,00	0,12
Luz electrica				108,00	2.700	32.400,00	2,16
Soda caustica	Fundas 25 kl	75,00	6	18,00	450,00	5.400,00	0,36
Permiso Compra de Polvora	Por Año	300,00		1,00	25,00	300,00	0,02
Permiso Compra Combustible	Por Año	1.000,00		3,33	83,33	1.000,00	0,07
Permiso de Polborin al Municipio	Por Año	1.624,07		5,41	135,34	1.624,07	0,11
Permiso de Funcionamiento Municipal	Por Año	1.624,07		5,41	135,34	1.624,07	0,11
Impuesto Funcionamiento al SRI	Por Año	3.200,00		10,67	266,67	3.200,00	0,21
Licencia de Comercializacion de ORO	cada 3 años	2.200,00		2,44	61,11	733,33	0,05
Licencia Ambiental	Vida del Proyecto	20.000,00		6,67	166,67	2.000,00	0,13
Concecion de Agua	Vida del Proyecto	500,00		0,17	4,17	50,00	0,00
Registro de Restos Arqueologicos	Vida del Proyecto	4.000,00		1,33	33,33	400,00	0,03
Generacion Desechos Peligrosos	Vida del Proyecto	500,00		0,17	4,17	50,00	0,00
Imprevistos				100,00	2.500,00	30.000,00	2,00
<b>TOTAL</b>				<b>374,20</b>	<b>9.355,12</b>	<b>112.261,47</b>	<b>7,48</b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.10 COSTOS ADMINISTRATIVOS**

<b>ADMINISTRATIVO</b>				
<b>Concepto</b>	<b>USD/Día</b>	<b>USD/Mes</b>	<b>USD/Año</b>	<b>Costo/ton</b>
Gerente de planta	60,00	1.500,00	18.000,00	1,20
contador	20,04	501,00	6.012,00	0,40
2 secretaria	38,72	968,00	11.616,00	0,77
3 guardias	41,76	1.044,00	12.528,00	0,84
Movilización	48,00	1.200,00	14.400,00	0,96
Gastos Varios	52,00	1.300,00	15.600,00	1,04
Decimo Tercer Sueldo Administrativo	260,52	6.513,00	78.156,00	5,21
Decimo Cuarto Sueldo Administrativo	83,52	2.088,00	25.056,00	1,67
Aporte al Seguro Social Administrativo	17,90	447,45	5.369,39	0,36
Internet	2,00	50,00	600,00	0,04
<b>Total</b>	<b>624,46</b>	<b>15.611,45</b>	<b>187.337,39</b>	<b>12,49</b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**



**ANEXO 3.11 COSTO DE MANO DE OBRA**

<b>COSTO DE MANO DE OBRA</b>				
<b>Concepto</b>	<b>USD/Día</b>	<b>USD/Mes</b>	<b>USD/Año</b>	<b>Costo/ton</b>
Jefe de turno	19,36	484,00	5.808,00	0,39
Jefe de planta	19,36	484,00	5.808,00	0,39
jefe de mina	19,36	484,00	5.808,00	0,39
Ing. Quimico	17,32	433,00	5.196,00	0,35
ayudante de laboratorio	15,28	382,00	4.584,00	0,31
3 Perforistas	51,96	1.299,00	15.588,00	1,04
3 Ayudante de Perforacion	45,84	1.146,00	13.752,00	0,92
Conductor de transportadora	18,00	450,00	5.400,00	0,36
2 Conductor de volquetas	36,00	900,00	10.800,00	0,72
2 Polvoreros	27,84	696,00	8.352,00	0,56
Compresorista	13,92	348,00	4.176,00	0,28
3 Operarios de Planta	45,84	1.146,00	13.752,00	0,92
Decimo Tercer Sueldo	284,24	7.106,00	85.272,00	5,68
Decimo Cuarto Sueldo	709,92	17.748,00	212.976,00	14,20
Aporte al Seguro Social	31,69	792,32	9.507,83	0,63
Secado y otros.	60,00	1.500,00	18.000,00	1,20
<b>Total</b>	<b>1.415,93</b>	<b>35.398,32</b>	<b>424.779,83</b>	<b>28,32</b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

### **ANEXO 3.12 COSTOS UNITARIOS ANUALES**

<b>Δ% Costos Directos</b>	<b>7%</b>
<b>Δ% Costos Indirectos</b>	<b>3%</b>
<b>Δ% Costos M.O.</b>	<b>3%</b>

#### **Costos Unitarios Anuales**

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>Produccion</i>	5000	15.000	15.300	15.600	15.900	16.200	16.500	16.800	17.100	17.400
<i>Costos Directos</i>	58,00	62,06	66,40	71,05	76,02	81,34	87,04	93,13	99,65	106,62
<i>Costos indirectos</i>	7,48	7,71	7,94	8,18	8,42	8,68	8,94	9,20	9,48	9,77
<i>Costos Mano de Obra</i>	40,81	42,03	43,29	44,59	45,93	47,31	48,73	50,19	51,69	53,24

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.13 COSTOS TOTALES**

<b>Mes</b>	<b>Directos</b>	<b>Indirectos</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Administrativo</b>	<b>Total</b>
1	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
2	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
3	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
4	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
5	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
6	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
7	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
8	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
9	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
10	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
11	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
12	72.495,00	9.355,12	35.398,32	15.611,45	132.859,89
<b>Total</b>	<b>869.940,00</b>	<b>112.261,47</b>	<b>424.779,83</b>	<b>187.337,39</b>	<b>1.594.318,69</b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

### ANEXO 3.14 DEPRECIACION Y VALOR DE DESECHO

CANT.	EQUIPOS	CT FINAL	VIDA UTIL	DEP. ANUAL	AÑOS DEP.	DEP. ACUM	VALOR EN LIBROS
<b>Inversion Planta MINA</b>							
1	Compresor	35000	10	3.500,00	10	35.000,00	-
1	Infraestructura para la Mina	18900	20	945,00	10	9.450,00	9.450,00
1	Retroescavadora de Mina	52000	10	5.200,00	10	52.000,00	-
3	Maquina para barrenar	3600	10	360,00	10	3.600,00	-
2	Fragua	900	5	180,00	5	900,00	-
2	PULMON	9000	5	1.800,00	5	9.000,00	-
2	Volqueta	182784	10	18.278,40	10	182.784,00	-
1	Camioneta	41990	5	8.398,00	5	41.990,00	-
<b>Inversion Planta Agitacion</b>							
2	Banda Trasnportadora de 4m	3885,64	5	777,13	5	3.885,64	-
2	Banda Trasnportadora de 10m	6471,76	5	1.294,35	5	6.471,76	-
1	Clasificadora	3500	10	350,00	10	3.500,00	-
2	Alimentador	2400	10	240,00	10	2.400,00	-
2	Zaranda Bibratoria	20000	10	2.000,00	10	20.000,00	-
1	TOLVA DE GRUESOS	25000	20	1.250,00	10	12.500,00	12.500,00
2	CONOS PARA TOLVA DE FINOS	12000	20	600,00	10	6.000,00	6.000,00
2	TANQUE PARA FINOS	12000	20	600,00	10	6.000,00	6.000,00
1	Molino de bolas	75447,94	10	7.544,79	10	75.447,94	-
10	BOLAS DE ACERO DE 1"	12000	5	2.400,00	5	12.000,00	-
10	BOLAS DE ACERO DE 1.5"	11000	5	2.200,00	5	11.000,00	-
10	BOLAS DE ACERO DE 2"	10000	5	2.000,00	5	10.000,00	-
10	BOLAS DE ACERO DE 3"	9000	5	1.800,00	5	9.000,00	-
10	BOLAS DE ACERO DE 4"	8000	5	1.600,00	5	8.000,00	-
60	NAVE INDUSTRIAL	18000	5	3.600,00	5	18.000,00	-
1	Trituradora	15000	10	1.500,00	10	15.000,00	-
2	Motor	1189,92	5	237,98	5	1.189,92	-
1	Trituradora de impacto	18000	10	1.800,00	10	18.000,00	-
2	Sernidera giratoria	2600	5	520,00	5	2.600,00	-
1	Winche	3800	5	760,00	5	3.800,00	-
1	Balde de Winche con rodillos	650	5	130,00	5	650,00	-
3	Tanque de Cianuracion	48000	10	4.800,00	10	48.000,00	-
1	Nupson	9500	10	950,00	10	9.500,00	-
2	Tanque de Carbonero	40000	10	4.000,00	10	40.000,00	-
1	Maquina de medicion de Oro	20000	10	2.000,00	10	20.000,00	-
1	Planta de Electrodeposicion	45000	10	4.500,00	10	45.000,00	-
1	Inversor de Corriente	12000	10	1.200,00	10	12.000,00	-
1	Bomba de solidos	4000	10	400,00	10	4.000,00	-
1	Infraestructura para la Planta	112900	20	5.645,00	10	56.450,00	56.450,00
<b>Inversion en Oficinas y Zona de Descanso</b>							
3	COMPUTADORAS	1800	5	360,00	5	1.800,00	-
2	IMPRESORAS	220	5	44,00	5	220,00	-
1	FOTOCOPIADORA	500	5	100,00	5	500,00	-
1	FAX	120	5	24,00	5	120,00	-
3	ESCRITORIO	510	10	51,00	10	510,00	-
4	CAMAS	1000	10	100,00	10	1.000,00	-
10	SILLAS	450	10	45,00	10	450,00	-
3	ARCHIVADORES	540	10	54,00	10	540,00	-
1	NEVERA	650	10	65,00	10	650,00	-
1	REFRIGERADORA	750	10	75,00	10	750,00	-
2	MESAS	800	10	80,00	10	800,00	-
1	Inversion Oficinas	19500	20	975,00	10	9.750,00	9.750,00
1	COCINA INDUSTRIAL	200	10	20,00	10	200,00	-
<b>Inversion Planta Flotacion</b>							
3	Celdas de Flotacion Serranas	20400	10	2.040,00	10	20.400,00	-
1	Tanque dosificacion	6000	20	300,00	10	3.000,00	3.000,00
4	Piscinas Arenas Residuales	5000	20	250,00	10	2.500,00	2.500,00
2	Piscinas para Concentrado	9000	20	450,00	10	4.500,00	4.500,00
3	Infraestructura para celdas	15000	20	750,00	10	7.500,00	7.500,00
						<b>Valor Desecho</b>	<b>117.650,00</b>

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.15 CAPITAL DE TRABAJO**

**CAPITAL DE TRABAJO: DEFICIT MAXIMO ACUMULADO**

Meses	1	2	3	4	5	6
Ingresos	-	-	-	-	-	-
Gastos	-	-	-	-	-	-
Utilidad Bruta	-	-	-	-	-	-
Utilidad Acumulada	-	-	-	-	-	-

7	8	9	10	11	12
-	-	823.721,76	823.721,76	823.721,76	823.721,76
132.859,89	132.859,89	132.859,89	132.859,89	132.859,89	132.859,89
- 132.859,89	- 132.859,89	690.861,87	690.861,87	690.861,87	690.861,87
- 132.859,89	- 265.719,78	425.142,09	1.116.003,96	1.806.865,84	2.497.727,71

<b>Capital de Trabajo</b>	265.719,78
---------------------------	------------

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.16 ESTADO DE RESULTADOS**

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>											
<b>AÑO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
INGRESOS POR VENTA	3.299.684	10.093.780	11.321.596	12.593.843	13.911.802	15.276.786	16.140.356	18.153.258	19.667.546	21.234.466	
(-)COSTOS DIRECTOS	289.980	930.836	1.095.594	1.278.857	1.482.408	1.708.190	1.958.318	2.235.094	2.541.022	2.878.829	
(-)COSTOS INDIRECTOS	37.420	115.629	131.008	147.205	164.257	182.199	201.069	220.908	241.756	263.656	
(-)GASTOS MANO DE OBRA	204.039	630.481	714.335	802.652	895.626	993.456	1.096.350	1.204.523	1.318.200	1.437.613	
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>531.440</b>	<b>1.676.946</b>	<b>1.940.936</b>	<b>2.228.714</b>	<b>2.542.291</b>	<b>2.883.845</b>	<b>3.255.737</b>	<b>3.660.525</b>	<b>4.100.978</b>	<b>4.580.098</b>	
(-)PAGO DE REGALIAS	164.984	504.689	566.080	629.692	695.590	763.839	807.018	907.663	983.377	1.061.723	
(-)GASTOS FINANCIEROS	91.532	85.788	79.471	72.522	64.878	56.469	47.219	37.045	25.853	13.542	
(-)DEPRECIACIÓN	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>2.410.585</b>	<b>7.725.213</b>	<b>8.633.965</b>	<b>9.561.771</b>	<b>10.507.900</b>	<b>11.471.490</b>	<b>11.929.238</b>	<b>13.446.881</b>	<b>14.456.194</b>	<b>15.477.958</b>	
(-)PARTICION DE UTILIDADES AL ESTADO	395.962	1.211.254	1.358.592	1.511.261	1.669.416	1.833.214	1.936.843	2.178.391	2.360.106	2.548.136	
(-)PARTICION DE UTILIDADES AL TRABAJADOR	98.991	302.813	339.648	377.815	417.354	458.304	484.211	544.598	590.026	637.034	
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>	<b>1.915.633</b>	<b>6.211.146</b>	<b>6.935.726</b>	<b>7.672.695</b>	<b>8.421.130</b>	<b>9.179.972</b>	<b>9.508.185</b>	<b>10.723.893</b>	<b>11.506.062</b>	<b>12.292.788</b>	
(-)IMPUESTO 22%	421.439	1.366.452	1.525.860	1.687.993	1.852.648	2.019.594	2.091.801	2.359.256	2.531.334	2.704.413	
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>1.494.193</b>	<b>4.844.694</b>	<b>5.409.866</b>	<b>5.984.702</b>	<b>6.568.481</b>	<b>7.160.378</b>	<b>7.416.384</b>	<b>8.364.636</b>	<b>8.974.728</b>	<b>9.588.375</b>	

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

### ANEXO 3.17 FLUJO DE CAJA

<b>FLUJO DE CAJA</b>											
<b>AÑO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
INGRESOS POR VENTA		3.299.684	10.093.780	11.321.596	12.593.843	13.911.802	15.276.786	16.140.356	18.153.258	19.667.546	21.234.466
(-)COSTOS DIRECTOS		289.980	930.836	1.095.594	1.278.857	1.482.408	1.708.190	1.958.318	2.235.094	2.541.022	2.878.829
(-)COSTOS INDIRECTOS		37.420	115.629	131.008	147.205	164.257	182.199	201.069	220.908	241.756	263.656
(-)GASTOS MANO DE OBRA		204.039	630.481	714.335	802.652	895.626	993.456	1.096.350	1.204.523	1.318.200	1.437.613
COSTOS TOTALES		531.440	1.676.946	1.940.936	2.228.714	2.542.291	2.883.845	3.255.737	3.660.525	4.100.978	4.580.098
(-)PAGO DE REGALIAS		164.984	504.689	566.080	629.692	695.590	763.839	807.018	907.663	983.377	1.061.723
(-)GASTOS FINANCIEROS		91.532	85.788	79.471	72.522	64.878	56.469	47.219	37.045	25.853	13.542
(-)DEPRECIACIÓN		101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144
UTILIDAD OPERATIVA		2.410.585	7.725.213	8.633.965	9.561.771	10.507.900	11.471.490	11.929.238	13.446.881	14.456.194	15.477.958
(-)PARTICION DE U. AL ESTADO		395.962	1.211.254	1.358.592	1.511.261	1.669.416	1.833.214	1.936.843	2.178.391	2.360.106	2.548.136
(-)PARTICION DE U. AL TRABAJADOR		98.991	302.813	339.648	377.815	417.354	458.304	484.211	544.598	590.026	637.034
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO		1.915.633	6.211.146	6.935.726	7.672.695	8.421.130	9.179.972	9.508.185	10.723.893	11.506.062	12.292.788
(-)IMPUESTO 22%		421.439	1.366.452	1.525.860	1.687.993	1.852.648	2.019.594	2.091.801	2.359.256	2.531.334	2.704.413
UTILIDAD NETA		1.494.193	4.844.694	5.409.866	5.984.702	6.568.481	7.160.378	7.416.384	8.364.636	8.974.728	9.588.375
(+)DEPRECIACIÓN		101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144
(-) PAGO DE CONCESION		149.419	484.469	540.987	598.470	656.848	716.038	741.638	836.464	897.473	958.837
(-)PAGO DE CAPITAL		57.432	63.175	69.493	76.442	84.086	92.495	101.744	111.919	123.110	135.421
(+) PRESTAMO	915.317										
(-)INVERSIÓN INICIAL	1.259.808										
(-)CAPITAL DE TRABAJO	265.720										
(-)REINVERSION						141.127					
(+) RECUPERACION CAP. TRAB.											265.720
(+)VALOR DE DESECHO											117.650
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-610.211	1.388.486	4.398.193	4.900.531	5.410.934	5.787.563	6.452.989	6.674.145	7.517.398	8.055.289	8.978.629
<b>VAN</b>	13.070.905										
<b>TIR</b>	344%										
<b>TMAR</b>	30,84%										

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.18 PAYBACK**

**PAYBACK**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	-610.211	1.388.486	4.398.193	4.900.531	5.410.934	5.787.563	6.452.989	6.674.145	7.517.398	8.055.289	8.978.629
		1.061.233	2.569.291	2.188.021	1.846.503	1.509.534	1.286.405	1.016.908	875.434	716.979	610.808
<b>NOMINAL</b>	-610.211	778.275	3.347.565	5.535.586	7.382.089	8.891.624	10.178.029	11.194.937	12.070.371	12.787.349	13.398.157
<b>REAL</b>	-610.211	451.022	3.020.313	5.208.334	7.054.837	8.564.371	9.850.776	10.867.685	11.743.118	12.460.097	13.070.905

<b>PERIODO DE RECUPERACION</b>				
<b>Tiempo</b>	<b>Relativo (Años)</b>	<b>Año</b>	<b>Meses</b>	<b>Dias</b>
<b>Nominal</b>	0,823046725	0	9	26
<b>Real</b>	0,824456503	0	9	26

**ELABORADO POR LOS AUTORES**



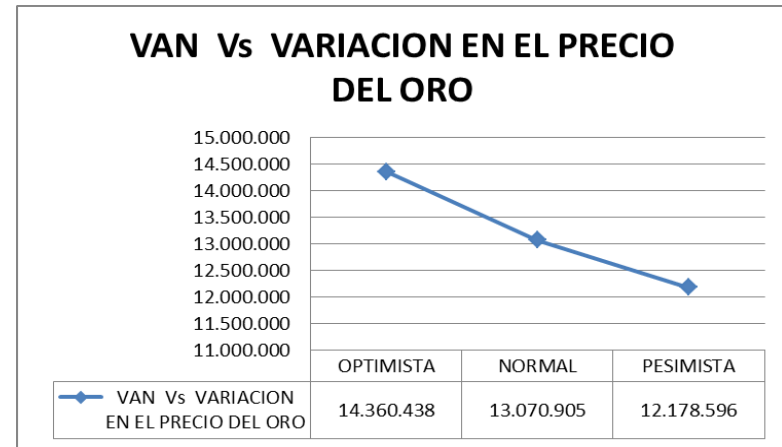
**ANEXO 3.19 ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD**

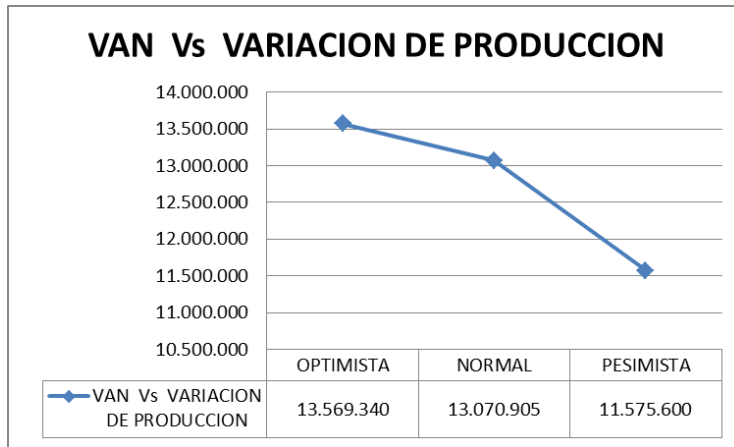
<b>Costos Fijos</b>	724.379
<b>Precio Unitario</b>	660
<b>Costo Variable Unitario</b>	58
<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>1.203</b>

	<b>Optimista</b>	<b>Medio</b>	<b>Pesimista</b>
<b>Δ Produccion</b>	1800	1500	600
<b>Δ% Costos Directos</b>	5%	7%	10%
<b>Δ% Precio de Oro</b>	4%	2%	0,05%

**ELABORADO POR LOS AUTORES**

**ANEXO 3.20 GRAFICOS DE LOS ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD**





**ELABORADO POR LOS AUTORES**

