

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ**

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN  
DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE BATERÍAS DE ÁCIDO  
PLOMO EN LA CIUDAD DE LIMA Y CALLAO**

**ANEXO DE TESIS**

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

**Edward Gustavo Blancas Peña**

**ASESOR: Ing. Consuelo Patricia Quiroz Morales**

Lima, Diciembre de 2018

# ÍNDICE

ANEXO 1: DETALLES DEL ENTORNO MACRO ECONÓMICO .....	1
1.1. PRODUCTO BRUTO INTERNO.....	1
1.2. TIPO DE CAMBIO .....	2
1.3. TASAS DE INTERÉS .....	3
ANEXO 2: PARTICIPACIÓN DE AUTOS ELÉCTRICOS EN EL PARQUE AUTOMOTOR MUNDIAL.....	7
ANEXO 3: ANÁLISIS DEL ASPECTO LEGAL.....	13
3.1. Marco legal tributario .....	14
3.2. Seguridad y salud en el trabajo.....	14
3.3. Gestión ambiental .....	14
3.4. Operaciones aduaneras.....	15
ANEXO 4: ANALISIS CUANTITATIVO DEL MACRO ENTORNO .....	16
4.1. Método de las comparaciones pareadas .....	16
4.2. Prueba de validación del método de las comparaciones pareadas .....	20
4.3. Calificación de los criterios definidos.....	22
ANEXO 5: ANALISIS CUALITATIVO DEL MICRO ENTORNO.....	25
5.1. Amenaza de Nuevos Competidores .....	25
5.2. Amenaza de Productos sustitutos .....	25
5.3. Poder de Negociación de los Clientes o compradores .....	26
5.4. Poder de Negociación de los Proveedores o vendedores .....	27
5.5. Rivalidad entre competidores del sector. ....	27
ANEXO 6: ANALISIS CUANTITATIVO DEL MICRO ENTORNO.....	29
6.1. Método de las comparaciones pareadas .....	30
6.2. Prueba de validación del método de las comparaciones pareadas .....	34
6.3. Calificación de los criterios definidos.....	34
ANEXO 7: ESTIMACIÓN DE LA OFERTA DE BATERÍAS (EN PLOMO EQUIVALENTE) PARA RECICLAR EN EL MERCADO LOCAL.....	39

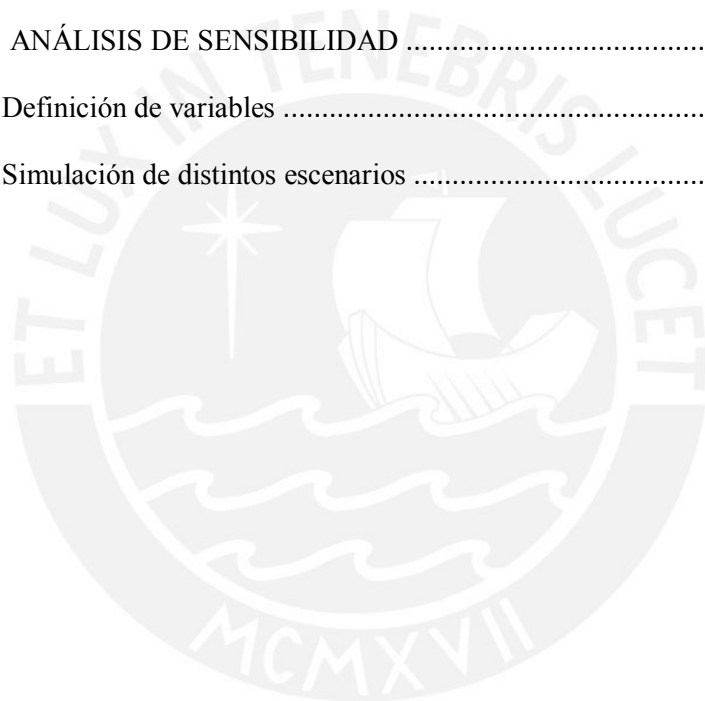
ANEXO 8: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PRODUCTOS DE PLOMO EN EL MERCADO NACIONAL.....	44
8.1. Importación .....	44
8.2. Exportación .....	51
ANEXO 9: DETERMINACIÓN DEL EXCEDENTE DE BATERÍAS DE PLOMO USADAS EN EL MERCADO NACIONAL .....	56
9.1. Producción Nacional de Baterías de Plomo – Ácido .....	56
9.2. Importaciones y Exportaciones de productos de Plomo .....	58
ANEXO 10: PRECIO DEL PLOMO.....	63
ANEXO 11: ESTIMACIÓN DE LA OFERTA MUNDIAL DE PLOMO .....	64
ANEXO N° 12: ESTIMACIÓN OPTIMISTA DE LA DEMANDA MUNDIAL DE PLOMO .....	68
ANEXO 13: ESTIMACIÓN PESIMISTA DE LA DEMANDA MUNDIAL DE PLOMO (Con autos eléctricos).....	72
ANEXO 14: PROPUESTA TÉCNICA DE VENTA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS....	81
ANEXO 15: BALANCE DE MATERIALES DEL PROCESO .....	113
15.1. Balance entre Materia Prima, Productos en Proceso y Producto Terminado ...	113
15.2. Balance entre Materia Prima e Insumos.....	116
ANEXO 16: REQUERIMIENTOS DE CONSUMO DE GAS NATURAL.....	119
16.1. Cálculo del consumo de gas natural en la etapa de Reducción.....	119
16.2. Cálculo del consumo de gas natural en la etapa de Refinación .....	120
ANEXO 17: CÁLCULO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	123
ANEXO 18: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD REAL DE LA PLANTA DETALLADA EN LA PROPUESTA TÉCNICA DEL PROVEEDOR .....	130
18.1. Etapa de Recuperación: producción de plomos de baterías.....	130
18.2. Etapa de Refinación: producción de plomo refinado .....	130
18.3. Etapa de Reducción: producción de plomo crudo .....	130

ANEXO 19: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS .....		135
19.1.	Baterías de ácido plomo para reciclar .....	135
19.2.	Carbón (antracita) .....	138
19.3.	Carbonato de Sodio .....	139
19.4.	Virutas de Fierro .....	140
19.5.	Hidróxido de Calcio .....	142
19.6.	Hidróxido de Sodio .....	143
19.7.	Azufre.....	144
19.8.	Aserrín.....	145
19.9.	Óxido de Calcio .....	146
19.10.	Nitrato de Sodio .....	147
	Almacén de Materias Primas .....	148
ANEXO 20: ZONA DE SECADO DE PLOMOS DE BATERÍAS - ALMACÉN DE PRODUCTOS EN PROCESO .....		151
20.1.	Plomos de Baterías.....	151
ANEXO 21: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS .....		156
21.1.	Plomo Refinado .....	156
21.2.	Plástico (Polipropileno) molido .....	158
	Almacén de Productos Terminados.....	159
ANEXO 22: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....		162
22.1.	Residuo peligroso: Sulfato de Calcio (contaminado con plomo) .....	162
22.2.	Residuo no peligroso: Escorias (contaminado con plomo) .....	163
	Zona de disposición de residuos sólidos.....	164
ANEXO 23: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA PRODUCCIÓN, OFICINAS Y ÁREAS COMUNES .....		167

ANEXO 24: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA .....	177
24.1. Propuesta 1: área mínima recomendada .....	180
24.2. Propuesta 2: área máxima recomendada .....	185
ANEXO 25: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	190
25.1. ANALISIS CUANTITATIVO DE MACROLOCALIZACIÓN.....	190
25.1.1. Método de las comparaciones pareadas .....	190
25.1.2. Prueba de validación del método de las comparaciones pareadas .....	193
25.1.3. Calificación de los criterios definidos .....	194
25.2. ANALISIS CUANTITATIVO DE MICRO LOCALIZACIÓN .....	198
25.2.1. Método de las comparaciones pareadas .....	198
25.2.2. Prueba de validación del método de las comparaciones pareadas .....	200
25.2.3. Calificación de los criterios definidos .....	201
ANEXO 26: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA Y DIAGRAMAS DE OPERACIONES DEL PROCESO.....	204
ANEXO 27: ASPECTOS LABORALES.....	209
27.1. ASPECTOS LEGALES .....	209
27.2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	211
ANEXO 28: ASPECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	213
28.1. ASPECTOS REFERIDOS AL MEDIO AMBIENTE .....	213
28.1.1. Monitoreo ambiental .....	213
28.1.2. Disposición de residuos sólidos .....	213
28.2. ASPECTOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	214
28.2.1. Exámenes ocupacionales .....	214
28.2.2. Seguro complementario de trabajos de riesgo (SCTR) .....	215
28.2.3. Equipos de protección personal (EPP) .....	216
28.2.4. Extintores.....	220
28.2.5. Monitoreo ocupacional.....	221

ANEXO 29: INVERSIÓN EN INMUEBLES.....	222
29.1.    Local Industrial. Descripción .....	222
29.2.    Vista Satelital.....	223
29.3.    Fotos del local.....	225
29.4.    Inversión en obras civiles para instalación y operación de equipos de planta ..	234
ANEXO 30: INVERSIÓN EN MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	235
30.1.    Inversión en maquinarias y equipos.....	235
30.2.    DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO .....	238
ANEXO 31: CÁLCULO DEL COSTO DE MATERIA PRIMA.....	240
ANEXO 32: CÁLCULO DEL COSTO DEL CONSUMO DE GAS NATURAL .....	246
ANEXO 33: CÁLCULO DEL COSTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA ..	252
ANEXO 34: CÁLCULO DE LOS COSTOS LABORALES.....	259
ANEXO 35: GASTOS GENERALES .....	263
35.1.    COSTO DEL CONSUMO DE AGUA .....	263
35.2.    OTROS GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (GIF).....	265
35.3.    OTROS GASTOS DE ADMINISTRACIÓN .....	267
35.4.    OTROS GASTOS DE VENTAS.....	268
ANEXO 36: ELABORACIÓN DEL FLUJO DE CAJA .....	275
36.1.    Flujo de Inversión Neto.....	275
36.1.1.    Inversión en Capital de Trabajo .....	277
36.2.    Flujo de Caja Operativo Neto .....	294
36.3.    Flujo de Financiamiento Neto .....	311
ANEXO 37: ELABORACIÓN DEL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	321
37.1.    Distribución de Costos Laborales .....	321
37.2.    Costo de Ventas, Gastos de Administración y Gastos de Ventas .....	324
37.3.    Estado de Pérdidas y Ganancias .....	329

ANEXO 38: CÁLCULO ESTIMADO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO .....	335
38.1. Punto de equilibrio operativo 1 (sin depreciación) .....	335
38.2. Punto de equilibrio operativo 2 (con depreciación) .....	335
38.3. Punto de equilibrio financiero .....	336
38.4. Punto de equilibrio económico .....	336
38.5. Determinación de los Puntos de equilibrio en distintos períodos .....	337
ANEXO 39: ANÁLISIS DE SUPUESTO ALTERNATIVO: VENTA DE PLOMO REFINADO Y PLOMO ALEADO .....	351
ANEXO 40: CÁLCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL .....	362
ANEXO 41: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	364
41.1. Definición de variables .....	364
41.2. Simulación de distintos escenarios .....	366



# ANEXO 1: DETALLES DEL ENTORNO MACRO ECONÓMICO

## 1.1. PRODUCTO BRUTO INTERNO

Para el análisis del Producto Bruto Interno (PBI) se muestra el PBI de distintos países de Latinoamérica, a fin de tener puntos de referencia con respecto al cual comparar el crecimiento de la economía peruana. Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, el crecimiento del producto bruto interno del Perú es de los más altos de América del Sur, y es superior al promedio del crecimiento del PBI de América Latina.

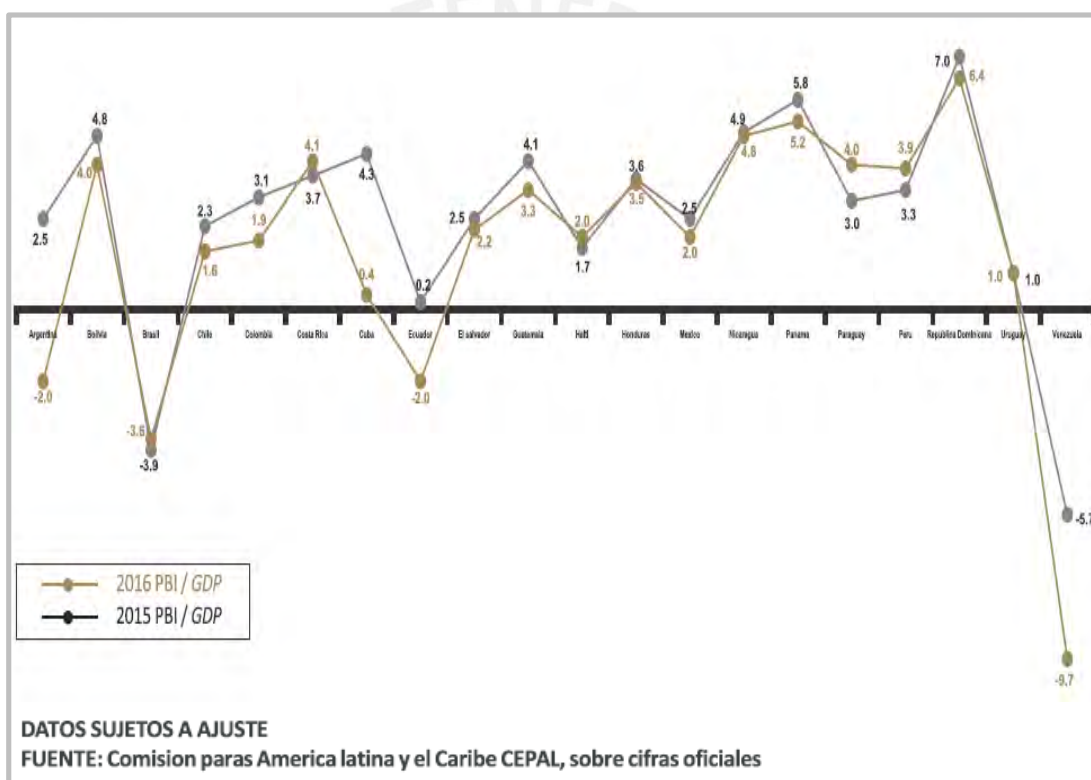


Gráfico N° A1.1 2005 – 2016: PBI por países de Latinoamérica (VAR%)  
 Publicado en Ministerio de Energía y Minas del Perú 2017: 7, gráfico s/n

También se muestra en el cuadro N° A1.1 la evolución del PBI del Perú desde el año 2001 hasta el año 2016; en el que se puede apreciar en las columnas de variación porcentual un crecimiento del PBI a nivel global y a nivel per cápita que denota un crecimiento de la economía peruana, sin embargo cuando se realiza el ajuste en base a la tasa de inflación para determinar el PBI per cápita real, se observa que la economía peruana creció sólo desde el año 2002 hasta el año 2013, y en cambio ha decrecido en los últimos tres años (desde el 2014 hasta el 2016).



Cuadro N° A1.1 Producto bruto interno  
(Millones de Soles a precios de 2007)

AÑO	PRODUCTO POBLACIÓN		PBI PER CÁPITA (3)	% Variación porcentual			INFLACIÓN %	PBI PER CÁPITA REAL
	BRUTO INTERNO (1)	(Miles) (2)		(1)	(2)	(3)		
2001	223,580	26,366.5	8,479.7	0.6	1.5	-0.8	-0.1	-0.7
2002	235,773	26,739.4	8,817.4	5.5	1.4	4.0	1.5	2.4
2003	245,593	27,103.5	9,061.3	4.2	1.4	2.8	2.5	0.3
2004	257,770	27,460.1	9,387.1	5.0	1.3	3.6	3.5	0.1
2005	273,971	27,810.5	9,851.3	6.3	1.3	4.9	1.5	3.4
2006	294,598	28,151.4	10,464.8	7.5	1.2	6.2	1.1	5.0
2007	319,693	28,481.9	11,224.4	8.5	1.2	7.3	3.9	3.2
2008	348,923	28,807.0	12,112.4	9.1	1.1	7.9	6.7	1.2
2009	352,584	29,132.0	12,103.0	1.0	1.1	-0.1	0.2	-0.3
2010	382,380	29,461.9	12,978.8	8.5	1.1	7.2	2.1	5.1
2011	407,052	29,797.7	13,660.5	6.5	1.1	5.3	4.7	0.5
2012	431,273	30,135.9	14,310.9	6.0	1.1	4.8	2.6	2.1
2013	456,366	30,475.1	14,975.0	5.8	1.1	4.6	2.9	1.7
2014 5/	467,280	30,814.2	15,164.4	2.4	1.1	1.3	3.2	-1.9
2015 5/	482,797	31,151.6	15,498.3	3.3	1.1	2.2	4.4	-2.1
2016 5/	501,699	31,492.8	15,930.6	3.9	1.1	2.8	3.2	-0.4

5/ Preliminar.  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática y BCRP.  
Elaboración: Gerencia Central de Estudios Económicos BCRP.

PBI PER CÁPITA REAL cálculo propio, en base a los demás datos del cuadro

Extracto de cuadro publicado en Banco Central de Reserva del Perú 2017: Anexos, cuadro 1

## 1.2. TIPO DE CAMBIO

De acuerdo con la Gerencia Central de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), en sus cuadros estadísticos anuales (BCRP 2017: Cuadro 08). que resumo en el cuadro N° A1.2, la tasa de devaluación de la moneda nacional ha tenido un comportamiento cíclico; así en el año 2001 y 2002 el sol se devaluó muy ligeramente respecto al dólar 0.52% y 0.27% respectivamente, para después apreciarse (aumentar su valor) respecto al dólar de manera permanente desde el año 2003 hasta el año 2012, a excepción del año 2009 donde se devaluó, pero en promedio en el mismo período (de 10 años) tuvo una apreciación o tasa de devaluación negativa de -2.8% anual; para finalmente iniciar una etapa de devaluación desde el año 2014 hasta el año 2016, así en estos últimos cuatro años la tasa de devaluación fue en promedio de 6.43% anual.

Cuadro N° A1.2 Tipo de cambio promedio venta 2001 – 2016

<b>AÑO</b>	<b>Promedio Anual</b>	<b>% Var. Prom. Anual</b>
2001	3.51	0.52%
2002	3.52	0.27%
2003	3.48	-1.09%
2004	3.41	-1.88%
2005	3.30	-3.43%
2006	3.27	-0.67%
2007	3.13	-4.45%
2008	2.93	-6.49%
2009	3.01	2.95%
2010	2.83	-6.19%
2011	2.75	-2.52%
2012	2.64	-4.23%
2013	2.70	2.45%
2014	2.84	5.05%
2015	3.19	12.21%
2016	3.38	6.00%

Se considera el tipo de cambio consignado por la SBS.

Fuente: BCRP, SBS

Elaboración: Gerencia Central de Estudios Económicos BCRP

Resumen del cuadro publicado en Banco Central de Reserva del Perú 2017: Estadísticas, cuadro 08

### 1.3. TASAS DE INTERÉS

En cuanto a las tasas de interés, existen en el mercado distintos tipos de tasas: activas y pasivas, en moneda nacional y en moneda extranjera, tal y como se muestra en el cuadro N° A1.3 y en el cuadro N° A1.4.

Sin embargo, se tomará la tasa activa promedio, como referencia de la tasa a la cual se pacta el préstamo de terceros, es decir la tasa de la deuda que se estableció como parte del financiamiento del proyecto. Por esta razón, se analizará el comportamiento de la tasa activa promedio en moneda nacional y en moneda extranjera.

Se denominarán las tasas activas de la siguiente manera:

TAMNn: tasa activa promedio del mercado en moneda nacional, de las operaciones realizadas durante el período de un año.

TAMNr: tasa que resulta de descontar la tasa de inflación promedio del año a la TAMNn.

TAMEXn: tasa activa promedio del mercado en moneda extranjera (dólar), de las operaciones realizadas durante el período de un año.

TAMEXn: tasa que resulta de descontar la tasa de inflación promedio del año a la tasa resultante del ajuste de la TAMEXn por la devaluación (variación del tipo de cambio) promedio del año.

Cuadro N° A1.3 Tasa de interés para operaciones en soles al mes de Diciembre (En porcentaje)

	2014	2015	2016
1. Interbancaria	3,8	3,8	4,4
2. Depósitos hasta 30 días	3,1	4,0	4,3
3. Depósitos 31 a 360 días	2,6	4,7	4,9
4. Depósitos a más de 360 días	4,4	4,9	5,3
5. Créditos grandes empresas	6,8	7,1	7,1
6. Créditos medianas empresas	9,5	10,2	10,4
7. Créditos pequeñas empresas	20,6	20,5	21,7
8. Créditos microempresas	33,0	34,9	37,2
9. Créditos hipotecarios	9,0	9,0	8,5
10. Activa preferencial corporativa	4,7	4,9	5,2
11. FTAMN <sup>1/</sup>	20,6	20,2	21,2

1/ Es la tasa activa promedio de mercado en moneda nacional de las operaciones realizadas en los últimos 30 días útiles. Las tasas de los depósitos corresponden a las de personas naturales.  
Fuente: BCRP y Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Publicado en Banco Central de Reserva del Perú 2017: 90, cuadro 57

Cuadro N° A1.4 Tasa de interés para operaciones en dólares al mes de Diciembre (En porcentaje)

	2014	2015	2016
1. Tasa libor a 3 meses	0,2	0,5	1,0
2. Interbancaria	0,2	0,2	0,6
3. Depósitos hasta 30 días	0,2	0,2	0,3
4. Depósitos 31 a 360 días	0,5	0,5	0,6
5. Depósitos a más de 360 días	1,1	1,3	1,1
6. Créditos grandes empresas	5,1	5,5	5,0
7. Créditos medianas empresas	8,3	8,1	6,9
8. Créditos pequeñas empresas	12,3	11,3	10,7
9. Créditos microempresas	16,9	23,4	15,4
10. Créditos hipotecarios	7,6	6,7	6,1
11. Activa preferencial corporativa	0,7	1,1	1,2
12. FTAMEX <sup>1/</sup>	7,3	7,0	7,8

1/ Es la tasa activa promedio de mercado en moneda extranjera de las operaciones realizadas en los últimos 30 días útiles. Las tasas de los depósitos corresponden a las de personas naturales.  
Fuente: BCRP y Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Publicado en Banco Central de Reserva del Perú 2017: 91, cuadro 58

En el siguiente cuadro se muestra la evolución de la tasa activa promedio en moneda nacional y en moneda extranjera y el equivalente en tasas reales en soles, para cada una de

ellas, a fin de poder comparar ambas y escoger la menor tasa, que será la que más convenga para el proyecto, en el momento en que se decida la moneda en la cual se debe pactar la deuda. Se muestra también un gráfico para visualizar mejor el comportamiento de estas variables.

Cuadro N° A1.5 Tasas de interés nominal y real en moneda nacional y moneda extranjera  
(Cierre del año, en términos efectivos anuales)

	<b>MONEDA NACIONAL</b>		<b>MONEDA EXTRANJERA</b>	
	<b>Promedio activa</b>		<b>Promedio activa</b>	
	<b>(TAMN)</b>		<b>(TAMEX)</b>	
	<b>Nominal</b>	<b>Real 2/</b>	<b>Nominal</b>	<b>Real 3/</b>
	TAMNn	TAMNr	TAMEXn	TAMEXr
2001	23.0	23.1	10.2	7.7
2002	20.7	18.9	10.2	11.0
2003	22.3	19.3	9.3	5.4
2004	25.4	21.1	9.2	-0.3
2005	23.6	21.8	10.4	13.5
2006	23.1	21.7	10.8	2.2
2007	22.3	17.7	10.5	-0.4
2008	23.0	15.3	10.5	8.5
2009	19.9	19.7	8.6	-0.3
2010	18.7	16.3	8.5	3.4
2011	18.9	13.5	7.8	-1.1
2012	19.1	16.0	8.2	-0.5
2013	15.9	12.7	8.0	15.3
2014	15.7	12.1	7.5	10.9
2015	16.1	11.2	7.9	18.2
2016	17.2	13.5	7.6	2.7

1/ Desde 2010, corresponden a los créditos corporativos.

2/ Se descuenta la tasa de inflación últimos doce meses a la tasa de interés nominal.

3/ Se ajusta la tasa de interés nominal por la variación del tipo de cambio últimos doce meses y se descuenta por la tasa de inflación últimos doce meses.

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, BCRP.

Elaboración: Gerencia Central de Estudios Económicos.

Publicado en Banco Central de Reserva del Perú (2017: Anexos, cuadro 31), (2011: Anexos, cuadro 81)

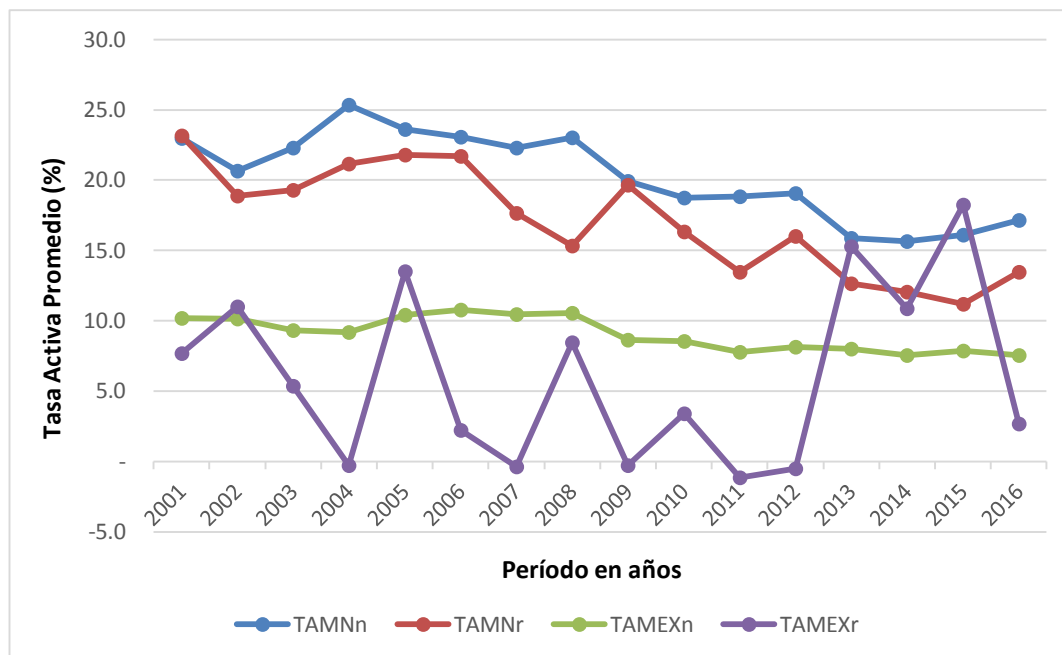


Gráfico N° A1.2 Tasas de interés anual nominal y real  
 Fuente: Banco Central de Reserva del Perú  
 Elaboración propia

Tal y como se aprecia en el cuadro N° A1.5 y en el gráfico N° A1.2, el comportamiento de las tasas activas promedio han sido decrecientes en ambos casos, con una pendiente mayor de la tasa activa promedio en moneda nacional (TAMNn), lo que muestra que como resultado del crecimiento de la economía peruana y de la relativa estabilidad de la moneda nacional (el Sol) la tasa activa promedio en moneda nacional (TAMNn) ha venido decreciendo en el tiempo, y acercándose al valor de la tasa activa promedio en moneda extranjera (TAMEXn), que casi se ha mantenido constante aunque ha disminuido ligeramente.

Sin embargo en el análisis de ambas tasas con el fin de compararlas, se calcularon las tasas activas reales en soles promedios de ambas (de la TAMNn y de la TAMEXn) y se obtuvieron la TAMNr y la TAMEXr; y como se observa tanto en el cuadro N° A1.5 y en el gráfico N° A1.2, durante todo el período de análisis la tasa activa promedio en moneda extranjera ha sido menor que su equivalente en moneda nacional (a excepción de los años 2013 y 2015), por lo que este proyecto en particular se financiará con deuda en moneda extranjera.

## ANEXO 2: PARTICIPACIÓN DE AUTOS ELÉCTRICOS EN EL PARQUE AUTOMOTOR MUNDIAL

A continuación se muestra la evolución de los autos eléctricos en los últimos años.

Cuadro N° A2.1 Inventario de autos eléctricos por países 2005 – 2016  
(En miles de unidades)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Canada							0.52	2.54	5.66	10.73	17.69	29.27
China					0.48	1.91	6.98	16.88	32.22	105.39	312.77	648.77
Francia	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	0.30	3.03	9.29	18.91	31.54	54.49	84.00
Alemania	0.02	0.02	0.02	0.09	0.10	0.25	1.89	5.26	12.19	24.93	48.12	72.73
India				0.37	0.53	0.88	1.33	2.76	2.95	3.35	4.35	4.80
Japón					1.08	3.52	16.14	40.58	69.46	101.74	126.40	151.25
Korea						0.06	0.34	0.85	1.45	2.76	5.95	11.21
Holanda				0.01	0.15	0.27	1.14	6.26	28.67	43.76	87.53	112.01
Noruega			0.01	0.26	0.40	3.35	5.38	9.89	20.37	44.21	84.18	133.26
Suecia							0.18	1.11	2.66	7.32	15.91	29.33
Reino Unido	0.22	0.55	1.00	1.22	1.40	1.68	2.89	5.59	9.34	24.08	48.51	86.42
Estados Unidos	1.12	1.12	1.12	2.58	2.58	3.77	21.50	74.74	171.44	290.22	404.09	563.71
Otros					0.64	0.83	3.25	6.90	12.76	25.35	52.63	87.48
	1.37	1.70	2.16	4.54	7.48	16.82	64.57	182.65	388.08	715.38	1262.62	2014.24

Publicado en *International Energy Agency* 2017: 49, Tabla 4. (Traducido al español)

Cuadro N° A2.2 Nuevos registros (ventas) de autos eléctricos por países 2005 – 2016  
(En miles de unidades)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Canada							0.52	2.02	3.12	5.07	6.96	11.58
China					0.48	1.43	5.07	9.90	15.34	73.17	207.38	336.00
Francia	0.01			0.00	0.10	0.19	2.73	6.26	9.62	12.64	22.95	29.51
Alemania	0.02			0.07	0.02	0.14	1.65	3.37	6.93	12.74	23.19	24.61
India				0.37	0.16	0.35	0.45	1.43	0.19	0.41	1.00	0.45
Japón					1.08	2.44	12.62	24.44	28.88	32.29	24.65	24.85
Korea						0.06	0.27	0.51	0.60	1.31	3.19	5.26
Holanda				0.01	0.03	0.12	0.88	5.12	22.42	15.09	43.77	24.48
Noruega			0.01	0.24	0.15	0.39	1.84	4.51	8.52	19.76	35.61	50.18
Suecia						0.00	0.18	0.93	1.55	4.67	8.59	13.42
Reino Unido	0.22	0.32	0.45	0.22	0.18	0.28	1.22	2.69	3.75	14.74	29.34	37.91
Estados Unidos	1.12			1.47		1.19	17.73	53.24	96.70	118.78	113.87	159.62
Otros	0.53			0.08	0.03	0.18	2.43	3.64	6.05	12.77	26.62	35.31
	1.90	0.32	0.46	2.46	2.23	6.77	47.59	118.06	203.67	323.44	547.12	753.18

Publicado en *International Energy Agency* 2017: 50, Tabla 7. (Traducido al español)

Cuadro N° A2.3 Participación de los autos eléctricos en el parque automotor por países 2005 – 2016

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Canada								0.15%	0.20%	0.29%	0.39%	0.59%
China						0.01%	0.04%	0.06%	0.09%	0.38%	0.99%	1.37%
Francia						0.01%	0.13%	0.34%	0.55%	0.72%	1.22%	1.46%
Alemania						0.00%	0.05%	0.11%	0.23%	0.42%	0.72%	0.73%
India				2.00%	0.01%	0.01%	0.02%	0.05%	0.01%	0.02%	0.04%	0.02%
Japón					0.03%	0.06%	0.35%	0.53%	0.63%	0.68%	0.58%	0.59%
Korea							0.02%	0.04%	0.05%	0.09%	0.21%	0.34%
Holanda					0.01%	0.02%	0.16%	1.02%	5.38%	3.89%	9.74%	6.39%
Noruega			0.01%	0.22%	0.15%	0.31%	1.33%	3.27%	6.00%	13.71%	23.63%	28.76%
Suecia						0.00%	0.05%	0.31%	0.53%	1.44%	2.37%	3.41%
Reino Unido	0.01%	0.01%	0.02%	0.01%	0.01%	0.01%	0.06%	0.13%	0.17%	0.60%	1.11%	1.41%
Estados Unidos	0.01%			0.01%		0.01%	0.17%	0.44%	0.75%	0.74%	0.67%	0.91%
Otros	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%	0.06%	0.10%	0.21%	0.38%	0.52%
	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.01%	0.10%	0.23%	0.38%	0.54%	0.85%	1.10%

Publicado en *International Energy Agency* 2017: 51, Tabla 10. (Traducido al español)

A partir de los datos de participación de vehículos eléctricos en el parque automotor, con respecto al tiempo, que se resumen en el cuadro N° 1.1 del acápite 1.1.5 del estudio de pre factibilidad, se determinará si existe una relación entre ambas variables. Para este fin utilizaré los modelos estadísticos de regresión y evaluaré cual tiene un mejor ajuste a los datos de acuerdo con el índice de correlación obtenido.

Para este caso se evaluaron cinco modelos estadísticos de regresión: lineal, cuadrática, logarítmica, exponencial y potencial; y se construye según cada caso, modelos matemáticos de la participación de vehículos eléctricos en función del tiempo, de la siguiente manera:

Modelo lineal:  $Y = A + B X$

Modelo Cuadrático:  $Y = A + B X + C X^2$

Modelo Logarítmico:  $Y = A + B \ln X$

Modelo Exponencial:  $Y = A e^{B X}$

Modelo Potencial:  $Y = A X^B$

Donde “Y” es la participación de los autos eléctricos en el parque automotor mundial y “X” es el tiempo (número de año correlativo a partir del cual se analizan los datos). A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Cuadro N° A2.4 Valores de regresión estimados para la participación de autos eléctricos en el parque automotor mundial

AÑO		PARTICIPACIÓN	REGRESIÓN				
			LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
	Xi	Yi	Ye	Ye	Ye	Ye	Ye
2007	1	0.00%	-0.21%	0.03%	-0.30%	0.03%	0.03%
2008	2	0.01%	-0.09%	-0.01%	-0.01%	0.04%	0.07%
2009	3	0.01%	0.02%	-0.02%	0.15%	0.06%	0.10%
2010	4	0.01%	0.14%	0.02%	0.27%	0.08%	0.13%
2011	5	0.10%	0.26%	0.10%	0.36%	0.12%	0.16%
2012	6	0.23%	0.38%	0.22%	0.44%	0.18%	0.19%
2013	7	0.38%	0.50%	0.38%	0.50%	0.26%	0.22%
2014	8	0.54%	0.62%	0.58%	0.56%	0.38%	0.26%
2015	9	0.85%	0.74%	0.82%	0.61%	0.56%	0.29%
2016	10	1.10%	0.86%	1.10%	0.65%	0.83%	0.32%
INDICE DE CORRELACIÓN (r)			0.918943	0.998285	0.767577	0.588678	0.365408

Elaboración propia

Cuadro N° A2.5 Parámetros de regresión e índices de correlación

	REGRESIÓN				
	LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
PARÁMETROS	$Y = A + B X$	$Y = A + B X + C X^2$	$Y = A + B \ln ( X )$	$Y = A e^{B X}$	$Y = A X^B$
A	-0.3327	0.1073	-0.2982	-4.0454	-3.4177
B	0.1192	-0.1008	0.4113	0.3857	0.9890
C		0.0200			
r	0.918943	0.998285	0.767577	0.588678	0.365408

Elaboración propia

De acuerdo con los índices de correlación obtenidos, la regresión que muestra un mejor ajuste es la regresión cuadrática, ya que su índice de correlación es el que muestra el valor más alto (0.998285).

En el gráfico N° A2.1 que muestra la curva de las regresiones lineal y cuadrática, junto a la curva de la participación real obtenida, se puede apreciar que la elección de la función de regresión cuadrática para describir y proyectar la participación de los autos eléctricos en el parque automotor es la mejor no sólo por el criterio del mayor índice de correlación (cuadro N° A2.5), sino también porque el ajuste es casi perfecto y los valores estimados para los años pasados coinciden, tal y como se aprecia también en el cuadro N° A2.4.



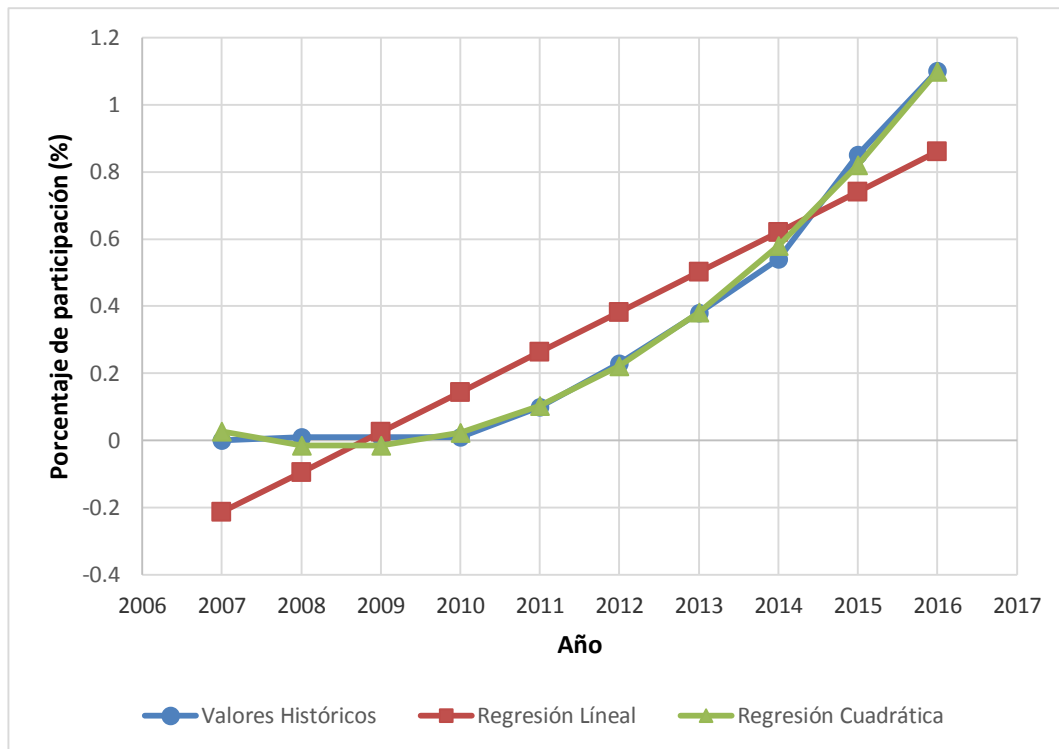


Gráfico N° A2.1 Participación de autos eléctricos en el parque automotor mundial  
 Fuente: *International Energy Agency*  
 Elaboración propia

Así la función de la participación de los autos eléctricos en el parque automotor Mundial en función del tiempo será:

$$P(t) = 0.1073 - 0.1008 \times (t + 10) + 0.0200 \times (t + 10)^2 \quad (\text{en porcentaje})$$

$$t = 1, 2, 3, \dots$$

P: Porcentaje de participación de autos eléctricos

t: número de años a partir del 2017

Se ha realizado un cambio de variable en la función de  $t \rightarrow t + 10$  debido a que los parámetros de la regresión se calcularon con datos a partir del año 2007, y lo que se quiere es estimar la participación de autos eléctricos a partir del año 2017, es decir 10 años más.

En base a dicha función se construye la proyección estimada de la participación de los autos eléctricos en el futuro, suponiendo igual comportamiento que en el pasado, hasta reemplazar totalmente a los actuales autos, con motores de combustión interna; tal y como se muestra en el cuadro N° A2.6 donde se observa que no sería sino hasta el año 2080 cuando los autos eléctricos ocupen el 100% del parque automotor.

También se muestra el gráfico N° A2.2 con la proyección para los próximos 24 años, donde se observa que en el año 2040 la participación de los autos eléctricos en el parque automotor

mundial será de tan sólo 19.80% lo que permite suponer que el negocio del plomo estaría asegurado en las próximas décadas.

Cuadro N° A2.6 Proyección estimada de la participación de autos eléctricos en el parque automotor mundial

AÑO		PARTICIPACIÓN	AÑO		PARTICIPACIÓN
2017	1	1.42%	2049	33	32.75%
2018	2	1.78%	2050	34	34.39%
2019	3	2.18%	2051	35	36.07%
2020	4	2.62%	2052	36	37.79%
2021	5	3.10%	2053	37	39.55%
2022	6	3.61%	2054	38	41.35%
2023	7	4.17%	2055	39	43.19%
2024	8	4.77%	2056	40	45.07%
2025	9	5.41%	2057	41	46.99%
2026	10	6.09%	2058	42	48.95%
2027	11	6.81%	2059	43	50.95%
2028	12	7.57%	2060	44	52.98%
2029	13	8.37%	2061	45	55.06%
2030	14	9.21%	2062	46	57.18%
2031	15	10.09%	2063	47	59.34%
2032	16	11.01%	2064	48	61.54%
2033	17	11.97%	2065	49	63.78%
2034	18	12.97%	2066	50	66.06%
2035	19	14.00%	2067	51	68.38%
2036	20	15.08%	2068	52	70.74%
2037	21	16.20%	2069	53	73.14%
2038	22	17.36%	2070	54	75.58%
2039	23	18.56%	2071	55	78.06%
2040	24	19.80%	2072	56	80.58%
2041	25	21.08%	2073	57	83.13%
2042	26	22.40%	2074	58	85.73%
2043	27	23.76%	2075	59	88.37%
2044	28	25.16%	2076	60	91.05%
2045	29	26.60%	2077	61	93.77%
2046	30	28.08%	2078	62	96.53%
2047	31	29.60%	2079	63	99.33%
2048	32	31.15%	2080	64	100.00%

Elaboración propia

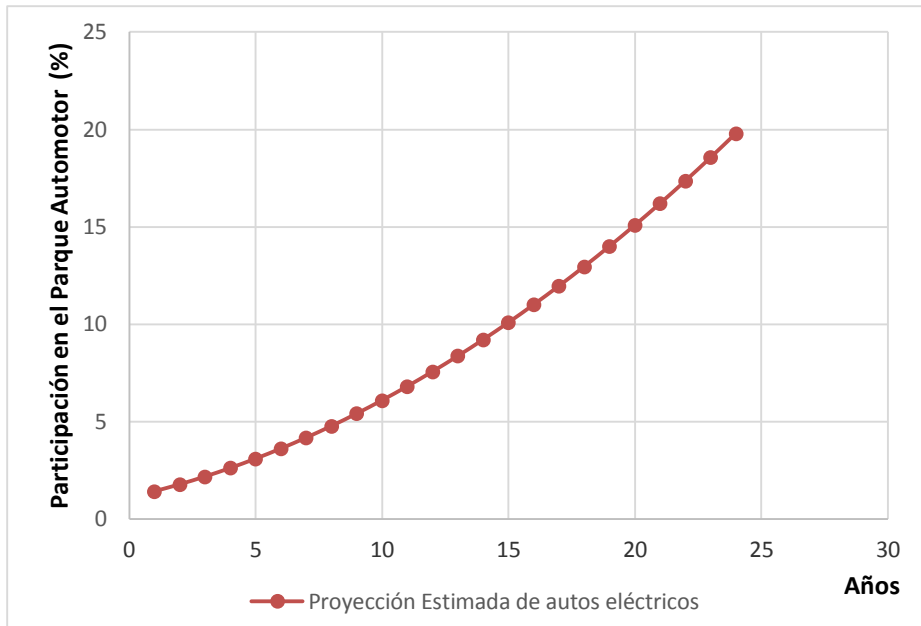
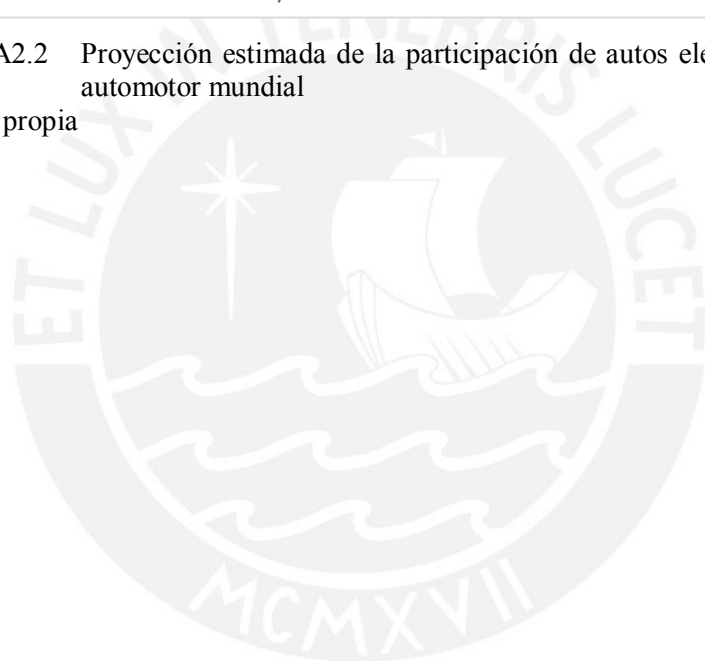


Gráfico N° A2.2 Proyección estimada de la participación de autos eléctricos en el parque automotor mundial  
 Elaboración propia



### **ANEXO 3: ANÁLISIS DEL ASPECTO LEGAL**

La Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), tiene como finalidad primordial administrar los tributos del gobierno nacional y los conceptos tributarios y no tributarios que se le encarguen por Ley. También se encarga de la implementación, la inspección y el control del cumplimiento de la política aduanera en el territorio nacional y las actividades de comercio exterior. En lo que concierne al proyecto estaría afecto a:

- Impuesto a la renta 29.5% de la utilidad
- Impuesto general a las ventas 19% del valor de venta
- Drawback, es la devolución tributaria a los exportadores por pago de aranceles equivalente al 4% del valor FOB. (3% a partir del 1° de Enero de 2019).
- Admisión Temporal, es la suspensión en el pago de aranceles aplicables a la importación de ciertas mercancías, que serán exportadas luego de ser sometidas a un proceso de perfeccionamiento (como un proceso de transformación o producción que le agregue valor) y dentro de un plazo determinado no mayor de 24 meses.

La Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) tiene como función la promoción, supervisión, investigación, asesoría técnica y fiscalización para trabajadores y empleadores en el cumplimiento de las normas socio-laborales, seguridad y salud en el trabajo y derechos fundamentales establecidos por la ley. También impone las sanciones legalmente establecidas por el incumplimiento de las normas socio-laborales en el ámbito de su competencia. En lo que concierne al proyecto, el mismo tiene como uno de sus objetivos el cumplimiento de todas las leyes y normas establecidas en este contexto, y en tal sentido no estaría sujeto de multas o sanciones económicas o de otra índole que afecten el flujo de caja y las operaciones del proyecto.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) tiene como función la fiscalización ambiental y la supervisión del cumplimiento de todas las leyes y normas establecidas, su fiscalización y sanción en caso de incumplimiento. En lo que concierne al proyecto, el mismo tiene como uno de sus objetivos el cumplimiento de todas las leyes y normas establecidas en este contexto, y en tal sentido no estaría sujeto de multas o sanciones económicas o de otra índole que afecten el flujo de caja y las operaciones del proyecto.

Además en Marzo del 2014 entro en vigencia el sistema de detracciones en la comercialización de productos y servicios entre empresas, lo que permitió regularizar la formalización de muchas empresas utilizando las operaciones de compra venta como

mecanismo que obliga el registro del vendedor en la SUNAT y el depósito de parte del monto transado en su cuenta bancaria. Esto último ha ayudado a reducir la informalidad en el reciclaje de baterías; aunque no afecta el flujo de caja del proyecto.

A continuación se detalla la relación de las leyes más importantes que conforman el marco legal que deberá cumplirse para la realización de las actividades de la empresa a lo largo del proyecto:

### **3.1. Marco legal tributario**

- Código Tributario: detalla las normas básicas sobre tributación, delitos tributarios y cobro de impuestos
- Ley del impuesto a la renta DS 179-2004-EF
- Texto único ordenado de la ley del impuesto a la renta DS 054-99-EF
- Reglamento de la ley del impuesto a la renta DS 122-94-EF
- Ley del impuesto general a las ventas DL 775
- Texto único ordenado de la ley del impuesto general a las ventas DS 055-99-EF
- Reglamento de la ley del impuesto general a las ventas DS 029-94-EF

### **3.2. Seguridad y salud en el trabajo**

- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, del 24-04-2012.
- Ley N° 30222 que modifica la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, Reglamento de la Ley N° 30222.
- Decreto Supremo N° 010-2014-TR, aprueban normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley de seguridad y Salud en el Trabajo, del 19-09-2014.
- Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, aprueba norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.

### **3.3. Gestión ambiental**

- Ley N° 28611 Ley General del Ambiente
- DL 1055 Modificación de la Ley General del Ambiente

- Ley Nº 27314 Ley General de Residuos
- DS 057 Reglamento de la ley general de residuos
- DL 1065 Modificación de la ley general de residuos
- Ley Nº 28256 Ley que regula el transporte terrestre de Residuos Sólidos
- DS 021 Reglamento de la ley que regula el transporte terrestre de Residuos Sólidos
- DL 28-60 SAPL Reglamento de desagües industriales
- DS 074-2001-PCM Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire
- DS 069-2003-pcm Establecen valor anual de concentración de plomo

### **3.4. Operaciones aduaneras**

- Texto Único Ordenado de la Ley General de Aduanas, Decreto Supremo Nº 129-2004-EF y su Reglamento Decreto Supremo Nº 011-2005-EF
- Ley General de Aduanas, Decreto Legislativo No.1053 y su Reglamento Decreto Supremo No.010-2008-EF.
- Tabla de Sanciones aplicables a las infracciones previstas en la Ley General de Aduanas, Decreto Supremo No.031-2009-EF.
- Reglamento del Procedimiento de Restitución Simplificado de Derechos Arancelarios, Decreto Supremo Nº 104-95-EF y sus modificatorias Decreto Supremo Nº 093-96-EF, Decreto Supremo Nº 072-2001-EF, Decreto Supremo Nº 156-2001-EF, Decreto Supremo Nº 001-2003-EF, Decreto Supremo Nº 077-2004-EF y Decreto Supremo Nº 176-2004-EF, Decreto Supremo No.135-2005-EF y Decreto Supremo Nº 018-2009-EF.
- Ley No.28438, Ley que regulariza infracciones de la Ley General de Aduanas.
- Ley No.29326, Ley que establece disposiciones complementaras en relación con la restitución indebida de derechos arancelarios.
- Lista de Partidas Arancelarias excluidas de la restitución de derechos arancelarios, Decreto Supremo Nº 127-2002-EF y modificada por Decreto Supremo Nº 056-2003-EF y Decreto Supremo No.098-2006-EF.
- Ley de Delitos Aduaneros, Ley Nº 28008 y su Reglamento Decreto Supremo Nº 121-2003-EF.
- Ley que regulariza infracciones de la Ley General de Aduanas, Ley Nº 28438.

## ANEXO 4: ANALISIS CUANTITATIVO DEL MACRO ENTORNO

Luego del análisis cualitativo del macro entorno, para determinar si es favorable o no al proyecto, se definirá como criterios de los factores relevantes: el comportamiento de cada una de las variables analizadas, y se asignará una calificación sobre una escala de valorización del 1 al 10, para cada uno de los criterios definidos respecto a si beneficia o no al proyecto. Se Utilizará el método de las comparaciones pareadas para determinar los porcentajes de ponderación sobre los criterios definidos para los factores relevantes, a fin de establecer un nivel de jerarquía de importancia o de impacto sobre el proyecto, de cada criterio analizado. En este caso los factores relevantes y los criterios definidos serían los siguientes:

Cuadro N° A4.1 Factores y criterios relevantes

FACTOR	CRITERIO
Entorno Económico Mundial	A1 Crecimiento del PBI mundial
	A2 Crecimiento del comercio mundial
	A3 Precios altos de materias primas
Entorno Político	B1 Estabilidad Política
	B2 Impacto de desastres naturales (fenomeno del niño)
	B3 Población económicamente vulnerable
Entorno Macro económico	C1 Crecimiento del PBI Nacional
	C2 Inflación Nacional Alta
	C3 Devaluación de la Moneda Nacional Alta
	C4 Tasas de Interés en Moneda Nacional Altas
Entorno Socio Cultural	D1 Tasa alta de reciclaje de baterías
	D2 Compra de vehículos (autos) creciente
	D3 Riesgo de Conflictos sociales
Entorno Tecnológico	E1 Participación de mercado de autos eléctricos creciendo rápidamente
	E2 Usos Industriales del plomo
Entorno Legal	F1 Beneficios Tributarios
	F2 Leyes Ambientales
	F3 Leyes de Seguridad y Salud en el Trabajo

### 4.1.Método de las comparaciones pareadas

Para la determinación de los porcentajes de ponderación sobre los criterios definidos para los factores relevantes, a fin de establecer un nivel de jerarquía de importancia o de impacto sobre el proyecto, de cada criterio analizado, se hará uso de la siguiente escala de valores para calificar las comparaciones entre criterios:

Cuadro N° A4.2 Escala de valorización de preferencias para los criterios de los factores del macro entorno

DESCRIPCIÓN DE ESCALAS DE PREFERENCIAS	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Luego se construye la matriz de comparaciones pareadas, con un tamaño de 18 x 18, de manera tal que al comparar un criterio contra otro, se le asigne a uno de ellos una calificación numérica del 1 al 9 de acuerdo con la escala de valorización del cuadro N° A4.2 según el grado de preferencia que se tenga de este criterio con respecto al otro; debiéndose cumplir además:

$A = [ a_{ij} ]$  para  $i = 1, 2, 3, \dots, 18$  y  $j = 1, 2, 3, \dots, 18$  es una matriz pareada de orden 18 x 18 donde  $a_{ij}$  es la entrada de la matriz A correspondiente a la i-ésima fila y la j-ésima columna

$$\text{Si y sólo si: } \begin{array}{ll} a_{ij} = 1 & \text{para valores de } i = j \\ a_{ij} = 1 / a_{ji} & \text{para valores de } i \neq j \end{array}$$

Así para construir de manera simplificada la matriz pareada, se asigna el valor de 1 a todas las entradas que corresponden a la diagonal de la matriz, y luego en el triángulo inferior a la diagonal de la matriz, se realizan las comparaciones entre criterios (de acuerdo con la escala de valorización del cuadro N° A4.2) asignándole a la entrada  $a_{ij}$  una calificación numérica del 1 al 9 según el grado de preferencia que se tenga del criterio i con respecto al criterio j, o asignándole a la entrada  $a_{ij}$  el recíproco de la calificación del 1 al 9 si lo que se tiene es un grado de preferencia del criterio j con respecto al criterio i; luego los valores de las entradas que forman el triángulo superior a la diagonal de la matriz se calculan automáticamente según la regla:  $a_{ij} = 1 / a_{ji}$

De este modo se muestra a continuación la matriz de comparaciones pareadas construida para este fin:



Cuadro N° A4.3 Matriz de comparaciones pareadas del macro entorno

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2	F1	F2	F3
A1	1.000	0.500	2.000	0.500	3.000	5.000	0.500	2.000	3.000	4.000	8.000	3.000	3.000	8.000	2.000	6.000	2.000	1.000
A2	2.000	1.000	3.000	1.000	5.000	7.000	1.000	3.000	4.000	5.000	9.000	4.000	4.000	9.000	3.000	7.000	3.000	2.000
A3	0.500	0.333	1.000	0.333	2.000	4.000	0.333	1.000	2.000	3.000	7.000	2.000	2.000	7.000	1.000	5.000	1.000	0.500
B1	2.000	1.000	3.000	1.000	5.000	7.000	1.000	3.000	4.000	5.000	9.000	3.000	4.000	9.000	2.000	7.000	3.000	2.000
B2	0.333	0.200	0.500	0.200	1.000	2.000	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000	0.200	1.000	6.000	0.333	1.000	1.000	0.500
B3	0.200	0.143	0.250	0.143	0.500	1.000	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000	0.500	2.000	5.000	0.333	0.500	1.000	0.500
C1	2.000	1.000	3.000	1.000	5.000	4.000	1.000	2.000	3.000	4.000	9.000	4.000	4.000	9.000	3.000	6.000	3.000	2.000
C2	0.500	0.333	1.000	0.333	3.000	3.000	0.500	1.000	2.000	3.000	8.000	3.000	3.000	8.000	2.000	5.000	2.000	1.000
C3	0.333	0.250	0.500	0.250	2.000	2.000	0.333	0.500	1.000	2.000	7.000	2.000	2.000	7.000	1.000	4.000	2.000	1.000
C4	0.250	0.200	0.333	0.200	1.000	1.000	0.250	0.333	0.500	1.000	6.000	2.000	2.000	6.000	1.000	3.000	2.000	1.000
D1	0.125	0.111	0.143	0.111	0.500	0.500	0.111	0.125	0.143	0.167	1.000	0.143	0.125	2.000	0.500	0.500	1.000	0.500
D2	0.333	0.250	0.500	0.333	5.000	2.000	0.250	0.333	0.500	0.500	7.000	1.000	2.000	9.000	2.000	2.000	3.000	2.000
D3	0.333	0.250	0.500	0.250	1.000	0.500	0.250	0.333	0.500	0.500	8.000	0.500	1.000	6.000	0.500	3.000	2.000	1.000
E1	0.125	0.111	0.143	0.111	0.167	0.200	0.111	0.125	0.143	0.167	0.500	0.111	0.167	1.000	0.111	0.200	0.250	0.200
E2	0.500	0.333	1.000	0.500	3.000	3.000	0.333	0.500	1.000	1.000	2.000	0.500	2.000	9.000	1.000	2.000	3.000	2.000
F1	0.167	0.143	0.200	0.143	1.000	2.000	0.167	0.200	0.250	0.333	2.000	0.500	0.333	5.000	0.500	1.000	2.000	1.000
F2	0.500	0.333	1.000	0.333	1.000	1.000	0.333	0.500	0.500	0.500	1.000	0.333	0.500	4.000	0.333	0.500	1.000	0.500
F3	1.000	0.500	2.000	0.500	2.000	2.000	0.500	1.000	1.000	1.000	2.000	0.500	1.000	5.000	0.500	1.000	2.000	1.000
Suma	12.200	6.991	20.069	7.241	41.167	47.200	7.422	16.617	24.536	33.167	90.500	27.287	34.125	115.000	21.111	54.700	34.250	19.700

Elaboración propia

Luego, a partir de la matriz de comparaciones pareadas, se procede a construir la matriz de comparaciones pareadas normalizada, como aquella matriz en la cual el valor de cada una de sus entradas es igual al cociente del valor de la entrada correspondientes en la matriz de comparaciones pareadas dividida entre la suma de los valores de las entradas de la columna a la que pertenece dicha entrada. Así:

Sea  $A = [a_{ij}]$  para  $i = 1, 2, 3, \dots, 18$  y  $j = 1, 2, 3, \dots, 18$  una matriz pareada de orden  $18 \times 18$

Entonces se dice que  $W = [w_{ij}]$  para  $i = 1, 2, 3, \dots, 18$  y  $j = 1, 2, 3, \dots, 18$  es la matriz pareada normalizada de la matriz A si y sólo si :

$$w_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{18} (a_{ij})}$$

Así se presenta a continuación la matriz de comparaciones pareadas normalizada:

Cuadro N° A4.4 Matriz de comparaciones pareadas normalizada del macro entorno

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2	F1	F2	F3	PROMEDIO
<b>A1</b>	0.082	0.072	0.100	0.069	0.073	0.106	0.067	0.120	0.122	0.121	0.088	0.110	0.088	0.070	0.095	0.110	0.058	0.051	<b>8.89%</b>
<b>A2</b>	0.164	0.143	0.149	0.138	0.121	0.148	0.135	0.181	0.163	0.151	0.099	0.147	0.117	0.078	0.142	0.128	0.088	0.102	<b>13.30%</b>
<b>A3</b>	0.041	0.048	0.050	0.046	0.049	0.085	0.045	0.060	0.082	0.090	0.077	0.073	0.059	0.061	0.047	0.091	0.029	0.025	<b>5.88%</b>
<b>B1</b>	0.164	0.143	0.149	0.138	0.121	0.148	0.135	0.181	0.163	0.151	0.099	0.110	0.117	0.078	0.095	0.128	0.088	0.102	<b>12.83%</b>
<b>B2</b>	0.027	0.029	0.025	0.028	0.024	0.042	0.027	0.020	0.020	0.030	0.022	0.007	0.029	0.052	0.016	0.018	0.029	0.025	<b>2.62%</b>
<b>B3</b>	0.016	0.020	0.012	0.020	0.012	0.021	0.034	0.020	0.020	0.030	0.022	0.018	0.059	0.043	0.016	0.009	0.029	0.025	<b>2.38%</b>
<b>C1</b>	0.164	0.143	0.149	0.138	0.121	0.085	0.135	0.120	0.122	0.121	0.099	0.147	0.117	0.078	0.142	0.110	0.088	0.102	<b>12.12%</b>
<b>C2</b>	0.041	0.048	0.050	0.046	0.073	0.064	0.067	0.060	0.082	0.090	0.088	0.110	0.088	0.070	0.095	0.091	0.058	0.051	<b>7.06%</b>
<b>C3</b>	0.027	0.036	0.025	0.035	0.049	0.042	0.045	0.030	0.041	0.060	0.077	0.073	0.059	0.061	0.047	0.073	0.058	0.051	<b>4.94%</b>
<b>C4</b>	0.020	0.029	0.017	0.028	0.024	0.021	0.034	0.020	0.020	0.030	0.066	0.073	0.059	0.052	0.047	0.055	0.058	0.051	<b>3.92%</b>
<b>D1</b>	0.010	0.016	0.007	0.015	0.012	0.011	0.015	0.008	0.006	0.005	0.011	0.005	0.004	0.017	0.024	0.009	0.029	0.025	<b>1.27%</b>
<b>D2</b>	0.027	0.036	0.025	0.046	0.121	0.042	0.034	0.020	0.020	0.015	0.077	0.037	0.059	0.078	0.095	0.037	0.088	0.102	<b>5.32%</b>
<b>D3</b>	0.027	0.036	0.025	0.035	0.024	0.011	0.034	0.020	0.020	0.015	0.088	0.018	0.029	0.052	0.024	0.055	0.058	0.051	<b>3.46%</b>
<b>E1</b>	0.010	0.016	0.007	0.015	0.004	0.004	0.015	0.008	0.006	0.005	0.006	0.004	0.005	0.009	0.005	0.004	0.007	0.010	<b>0.78%</b>
<b>E2</b>	0.041	0.048	0.050	0.069	0.073	0.064	0.045	0.030	0.041	0.030	0.022	0.018	0.059	0.078	0.047	0.037	0.088	0.102	<b>5.22%</b>
<b>F1</b>	0.014	0.020	0.010	0.020	0.024	0.042	0.022	0.012	0.010	0.010	0.022	0.018	0.010	0.043	0.024	0.018	0.058	0.051	<b>2.39%</b>
<b>F2</b>	0.041	0.048	0.050	0.046	0.024	0.021	0.045	0.030	0.020	0.015	0.011	0.012	0.015	0.035	0.016	0.009	0.029	0.025	<b>2.74%</b>
<b>F3</b>	0.082	0.072	0.100	0.069	0.049	0.042	0.067	0.060	0.041	0.030	0.022	0.018	0.029	0.043	0.024	0.018	0.058	0.051	<b>4.87%</b>

Elaboración propia

A partir de la matriz de comparaciones pareadas normalizada se obtendrán las ponderaciones para cada criterio, como el promedio de las entradas correspondientes de cada fila. Así:

$$p_i = \frac{\sum_{j=1}^{18} (w_{ij})}{18}$$

Resultado que se muestra en la columna PROMEDIO del cuadro N° A4.4 y que se sintetiza en el siguiente cuadro:

Cuadro N° A4.5 Porcentajes de ponderación de los criterios definidos para el análisis del macro entorno

FACTOR		CRITERIO	PONDERACIÓN
Entorno Económico Mundial	A1	Crecimiento del PBI mundial	8.89%
	A2	Crecimiento del comercio mundial	13.30%
	A3	Precios altos de materias primas	5.88%
Entorno Político	B1	Estabilidad Política	12.83%
	B2	Impacto de desastres naturales (fenomeno del niño)	2.62%
	B3	Población económicamente vulnerable	2.38%
Entorno Macro económico	C1	Crecimiento del PBI Nacional	12.12%
	C2	Inflación Nacional Alta	7.06%
	C3	Devaluación de la Moneda Nacional Alta	4.94%
	C4	Tasas de Interés en Moneda Nacional Altas	3.92%
Entorno Socio Cultural	D1	Tasa alta de reciclaje de baterías	1.27%
	D2	Compra de vehículos (autos) creciente	5.32%
	D3	Riesgo de Conflictos sociales	3.46%
Entorno Tecnológico	E1	Participac. mercado de autos eléct. crece rápidamente	0.78%
	E2	Usos Industriales del plomo	5.22%
Entorno Legal	F1	Beneficios Tributarios	2.39%
	F2	Leyes Ambientales	2.74%
	F3	Leyes de Seguridad y Salud en el Trabajo	4.87%

Elaboración propia

## 4.2. Prueba de validación del método de las comparaciones pareadas

Como prueba de validación del resultado, y de acuerdo con el método, se calcula la razón de consistencia RC, de manera tal que:

Si  $RC \leq 0.1$  tiene consistencia razonable

Si  $RC > 0.1$  es inconsistente

De este modo se valida el resultado. A continuación señalo como se realiza el cálculo de la razón de consistencia:

Primero se define P matriz de valores de ponderación para cada criterio como:

$$P = [p_{ij}] \text{ para } i = 1, 2, 3, \dots, 18 \quad \text{una matriz de orden } 18 \times 18 / p_i = \frac{\sum_{j=1}^{18} (w_{ij})}{18}$$

Se define la matriz de consistencia C como el producto matricial:  $C = W \times P$  como:

$$C_{18 \times 1} = W_{18 \times 18} \times P_{18 \times 1} / C_{ij} = [c_{ij}] \text{ para } i = 1, 2, 3, \dots, 18 \text{ y } j = 1$$

Siendo  $C_{18 \times 1}$  una matriz de orden  $18 \times 1$

$$\text{Donde: } c_{ij} = \sum_{k=1}^{18} (w_{ik} \times p_{kj})$$

Resultado que se muestra en la columna CONSISTENCIA del cuadro N° A4.6

Cuadro N° A4.6 Matrices de comparaciones pareadas normalizada, de porcentajes de ponderación y de consistencia del macro entorno

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2	F1	F2	F3	PONDERACIÓN	CONSISTENCIA	
A1	0.082	0.072	0.100	0.069	0.073	0.106	0.067	0.120	0.122	0.121	0.088	0.110	0.088	0.070	0.095	0.110	0.058	0.051	8.89%	1.820	
A2	0.164	0.143	0.149	0.138	0.121	0.148	0.135	0.181	0.163	0.151	0.099	0.147	0.117	0.078	0.142	0.128	0.088	0.102	13.30%	2.679	
A3	0.041	0.048	0.050	0.046	0.049	0.085	0.045	0.060	0.082	0.090	0.077	0.073	0.059	0.061	0.047	0.091	0.029	0.025	5.88%	1.208	
B1	0.164	0.143	0.149	0.138	0.121	0.148	0.135	0.181	0.163	0.151	0.099	0.110	0.117	0.078	0.095	0.128	0.088	0.102	12.83%	2.574	
B2	0.027	0.029	0.025	0.028	0.024	0.042	0.027	0.020	0.020	0.030	0.022	0.007	0.029	0.052	0.016	0.018	0.029	0.025	2.62%	0.507	
B3	0.016	0.020	0.012	0.020	0.012	0.021	0.034	0.020	0.020	0.030	0.022	0.018	0.059	0.043	0.016	0.009	0.029	0.025	2.38%	0.466	
C1	0.164	0.143	0.149	0.138	0.121	0.085	0.135	0.120	0.122	0.121	0.099	0.147	0.117	0.078	0.142	0.110	0.088	0.102	12.12%	2.425	
C2	0.041	0.048	0.050	0.046	0.073	0.064	0.067	0.060	0.082	0.090	0.088	0.110	0.088	0.070	0.095	0.091	0.058	0.051	7.06%	1.443	
C3	0.027	0.036	0.025	0.035	0.049	0.042	0.045	0.030	0.041	0.060	0.077	0.073	0.059	0.061	0.047	0.073	0.058	0.051	4.94%	0.998	
C4	0.020	0.029	0.017	0.028	0.024	0.021	0.034	0.020	0.020	0.030	0.066	0.073	0.059	0.052	0.047	0.055	0.058	0.051	3.92%	0.788	
D1	0.010	0.016	0.007	0.015	0.012	0.011	0.015	0.008	0.006	0.005	0.011	0.005	0.004	0.017	0.024	0.009	0.029	0.025	1.27%	0.239	
D2	0.027	0.036	0.025	0.046	0.121	0.042	0.034	0.020	0.020	0.015	0.077	0.037	0.059	0.078	0.095	0.037	0.088	0.102	5.32%	1.025	
D3	0.027	0.036	0.025	0.035	0.024	0.011	0.034	0.020	0.020	0.015	0.088	0.018	0.029	0.052	0.024	0.055	0.058	0.051	3.46%	0.672	
E1	0.010	0.016	0.007	0.015	0.004	0.004	0.015	0.008	0.006	0.005	0.006	0.004	0.005	0.009	0.005	0.004	0.007	0.010	0.78%	0.147	
E2	0.041	0.048	0.050	0.069	0.073	0.064	0.045	0.030	0.041	0.030	0.022	0.018	0.059	0.078	0.047	0.037	0.088	0.102	5.22%	0.997	
F1	0.014	0.020	0.010	0.020	0.024	0.042	0.022	0.012	0.010	0.010	0.022	0.018	0.010	0.043	0.024	0.018	0.058	0.051	2.39%	0.453	
F2	0.041	0.048	0.050	0.046	0.024	0.021	0.045	0.030	0.020	0.015	0.011	0.012	0.015	0.035	0.016	0.009	0.029	0.025	2.74%	0.520	
F3	0.082	0.072	0.100	0.069	0.049	0.042	0.067	0.060	0.041	0.030	0.022	0.018	0.029	0.043	0.024	0.018	0.058	0.051	4.87%	0.936	
																				SUMA	19.897

Elaboración propia

SUMA 19.897

Se calcula primero el IC índice de consistencia de la matriz A como:

$$IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1}$$

Donde:  $n_{max} = \sum_{i=1}^{18} (c_{i1})$

Entonces  $n_{\max}$  es la suma de los valores de las entradas de la matriz de consistencia (matriz Columna). Del cuadro N° A4.6 se observa que en este caso el  $n_{\max}$  es igual a la suma de los valores de la columna CONSISTENCIA e igual a 19.897 y que n (número de filas de la matriz) es igual a 18. Reemplazando estos valores se obtiene  $IC = 0.1116$

Luego se calcula el IA índice de consistencia aleatoria, que es el índice de consistencia de una matriz de comparaciones pareadas generada aleatoriamente, como:

$$IA = \frac{1.98 (n - 2)}{n}$$

Para este caso se obtiene  $IA = 1.76$

La razón de consistencia será:  $RC = IC / IA$

Entonces del análisis resulta  $RC = 0.0634 < 0.1$  Por tanto el resultado tiene consistencia razonable

### 4.3. Calificación de los criterios definidos

En función al desarrollo de cada uno de los factores relevantes para el proyecto que se analizó, de manera cualitativa en el análisis del macro entorno, se está en condiciones de calificar cada uno de los criterios definidos, en función al beneficio o no del proyecto; y se hará asignándoles valores del 1 al 10, siendo 1 el menos beneficioso y 10 el más beneficioso; tal y como se muestra a continuación:

Cuadro N° A4.7 Calificación de los criterios definidos para el análisis del macro entorno

FACTOR		CRITERIO	Calificación
Entorno Económico Mundial	A1	Crecimiento del PBI mundial	4
	A2	Crecimiento del comercio mundial	3
	A3	Precios altos de materias primas	4
Entorno Político	B1	Estabilidad Política	8
	B2	Impacto de desastres naturales (fenomeno del niño)	7
	B3	Población económicamente vulnerable	6
Entorno Macro económico	C1	Crecimiento del PBI Nacional	7
	C2	Inflación Nacional Alta	8
	C3	Devaluación de la Moneda Nacional Alta	9
	C4	Tasas de Interés en Moneda Nacional Altas	7
Entorno Socio Cultural	D1	Tasa alta de reciclaje de baterías	6
	D2	Compra de vehículos (autos) creciente	6
	D3	Riesgo de Conflictos sociales	8
Entorno Tecnológico	E1	Participac. mercado de autos eléct. crece rápidamente	8
	E2	Usos Industriales del plomo	8
Entorno Legal	F1	Beneficios Tributarios	7
	F2	Leyes Ambientales	8
	F3	Leyes de Seguridad y Salud en el Trabajo	8

Luego conociendo la calificación de cada criterio y el porcentaje de ponderación o peso que tiene cada criterio respecto al total, se puede estimar el grado de conveniencia del macro entorno con respecto al proyecto, como la suma de los productos de la calificación por el peso de cada criterio, tal y como se muestra en la columna RESULTADO del cuadro siguiente:

Cuadro N° A4.8 Estimación del grado de conveniencia del macro entorno para el proyecto

FACTOR		CRITERIO	Calificación (1)	Ponderación (2)	Resultado (1) x (2)
Entorno Económico Mundial	A1	Crecimiento del PBI mundial	4	8.89%	0.356
	A2	Crecimiento del comercio mundial	3	13.30%	0.399
	A3	Precios altos de materias primas	4	5.88%	0.235
Entorno Político	B1	Estabilidad Política	8	12.83%	1.027
	B2	Impacto de desastres naturales (fenomeno del niño)	7	2.62%	0.184
	B3	Población económicamente vulnerable	6	2.38%	0.143
Entorno Macro económico	C1	Crecimiento del PBI Nacional	7	12.12%	0.848
	C2	Inflación Nacional Alta	8	7.06%	0.565
	C3	Devaluación de la Moneda Nacional Alta	9	4.94%	0.445
	C4	Tasas de Interés en Moneda Nacional Altas	7	3.92%	0.274
Entorno Socio Cultural	D1	Tasa alta de reciclaje de baterías	6	1.27%	0.076
	D2	Compra de vehículos (autos) creciente	6	5.32%	0.319
	D3	Riesgo de Conflictos sociales	8	3.46%	0.277
Entorno Tecnológico	E1	Participac. mercado de autos eléct. crece rápidamente	8	0.78%	0.062
	E2	Usos Industriales del plomo	8	5.22%	0.418
Entorno Legal	F1	Beneficios Tributarios	7	2.39%	0.167
	F2	Leyes Ambientales	8	2.74%	0.219
	F3	Leyes de Seguridad y Salud en el Trabajo	8	4.87%	0.389

Elaboración propia

**Grado de conveniencia al proyecto 6.403**

Tal y como se muestra en el cuadro N° A4.8, en una escala del 1 al 10 se obtiene que el macro entorno tendría un grado de conveniencia igual a 6.403 con respecto al proyecto. Este método permitiría comparar diversas opciones, como por ejemplo evaluar entre varios países cual es el más favorable, eligiendo aquel para el cual se obtenga el mayor grado de conveniencia, sin embargo para el presente estudio sólo se ha evaluado al Perú; por esta razón es que se considera el criterio indicado en el cuadro N° A4.9 según el cual, el grado de conveniencia al proyecto, de 6.403 obtenido en este análisis se encontraría en el rango que es

mayor que 6 y menor o igual que 8, razón por la cual se puede decir que el macro entorno es FAVORABLE al proyecto.

Cuadro N° A4.9 Criterio de evaluación para el macro entorno

	Muy Desfavorable	Desfavorable	Indiferente	Favorable	Muy Favorable
Mayor que	0	2	4	6	8
Menor igual que	2	4	6	8	10

Elaboración propia



## ANEXO 5: ANALISIS CUALITATIVO DEL MICRO ENTORNO

Para la realización del análisis cualitativo del micro entorno se desarrollará el análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter, concentrándonos en el plomo y su aplicación en el mercado de las baterías para arranque de motores de combustión interna; y se analizará para cada uno de los factores (o fuerzas analizadas) los criterios que permitan caracterizar y describir el estado de competencia de la industria para cada una de las fuerzas competitivas. Así se responderá a cada uno de los criterios analizados, los cuales se subrayan para diferenciarlos respecto al comentario dado al mismo criterio.

### 5.1. Amenaza de Nuevos Competidores

- Economías de Escala: muchas opciones posibles.
- Diferenciación de producto: sólo por el porcentaje de refinación.
- Necesidades altas de capital: sí, en equipos maquinarias e inventarios.
- Costos altos vinculados a los cambios (que el cliente no cambie de proveedor): relativamente bajos.
- Dificultad de acceso a los canales distribución: se debe cumplir las normas que exige el transporte de plomo como material tóxico.
- Desventajas debido a Know how, patentes, acceso favorable a materias primas, ayuda del gobierno, experiencia de fuerza laboral: algunas relativas al know how y a la dificultad de conseguir mano de obra especializada.
- Política de gobierno como barreras de entrada: deben cumplirse las normas legales referidas a la protección del medio ambiente y a la seguridad y salud en el trabajo que son exigentes debido a la toxicidad del producto.

### 5.2. Amenaza de Productos sustitutos

- Cliente no puede reemplazarlos por otro producto: actualmente el plomo no tiene sustitutos que sean comercialmente importantes en el mercado.
- Precios relativos altos de los productos sustitutos: los posibles productos sustitutos tienen costos muy altos en comparación con el plomo, en lo que respecta a su uso en la fabricación de baterías.



- Existe un nivel percibido de diferenciación del producto: si pero de forma negativa, dado que el plomo es considerado un producto tóxico para la salud.
- No hay disponibilidad de sustitutos cercanos (espacio o tiempo): actualmente no hay material que lo reemplace, en la industria de las baterías, básicamente por motivos de costos; el sustituto más cercano sería el litio, pero se prevé que no será comercialmente importante hasta dentro de varias décadas.
- No hay suficientes competidores que provean el producto sustituto: así es debido a que su uso es exclusivo para los autos eléctricos que apenas representan el 1% del mercado automotriz.

### **5.3. Poder de Negociación de los Clientes o compradores**

- No Compran en grandes cantidades: en el mercado local las ventas son por cantidades menores a 10 TM/mes por cliente, mientras que las ventas de exportación pueden ser en promedio de 40 TM/pedido.
- El artículo que compran no representa una parte importante de sus costos totales (buscan ahorros importantes): el plomo es una de las principales materias primas para la industria de las baterías de autos, de manera que es un costo que siempre considerarán reducir, aunque no es el único.
- No Compran productos estándar (el producto no es un commodity): el plomo metálico es un commodity, aunque existen pequeñas diferencias debido a la pureza o porcentaje de refinación, así como si cuenta con un porcentaje de aleantes.
- Los costos derivados de los cambios (que el cliente cambie de proveedor) son altos: no lo son, se aplica la misma condición del punto anterior.
- Sus utilidades son altas en relación al resto de la cadena de suministro. Su utilidad marginal es mayor a la de su proveedor: las baterías para autos son un producto con mayor valor agregado que los lingotes de plomo, y en tal sentido la utilidad marginal es mayor en el primer caso.
- No Producen ni podrían producir el producto ellos mismos, e integrarse verticalmente hacia atrás: algunas fábricas de baterías producen su propio plomo refinado, a partir del reciclaje de baterías usadas.
- Son muy exigentes por la calidad (no quieren tener grandes pérdidas debido a ello): el principal requerimiento es cumplir con la especificación del porcentaje de elementos presentes (pureza del plomo, aleantes y contaminantes).

- No tienen información completa sobre el producto, el mercado y sus precios: al ser el plomo un metal que se negocia en la bolsa de Londres, existe mucha información disponible para las empresas interesadas.

#### **5.4. Poder de Negociación de los Proveedores o vendedores**

- Hay muchas más compañías proveedoras con respecto a sus clientes. Están menos concentrados que la industria que abastecen y no hay dominio de pocas compañías. La cantidad ofertada del producto es mayor a la demandada: esta condición se aplica completamente para el caso de los proveedores locales
- Compite con materias primas sustitutas. no, la materia prima son las baterías usadas y las chatarras de plomo; el único sustituto son las cenizas y polvillos industriales con contenidos altos de plomo, pero son bastantes escasas.
- Para el proveedor, el comprador representa una parte importante de sus ventas: En el mercado local las empresas de fundición consumen cantidades promedio entre 600 TM/mes y 2400 TM/mes.
- Los productos que vende no son únicos para el comprador: no, porque todos los proveedores ofrecen lo mismo baterías usadas y chatarras de plomo
- Los Costos derivados de que el comprador sustituya el producto o cambie de proveedor son bajos: los compradores de chatarras de plomo pueden sustituir al proveedor por otro, en cualquier momento, a excepción de cuando la demanda es mucho mayor que la oferta
- El proveedor no podría convertirse en una empresa competidora del cliente, e Integrarse verticalmente hacia adelante: algunos proveedores se han convertido en empresas de fundición y han comenzado a vender directamente plomo metálico.

#### **5.5. Rivalidad entre competidores del sector.**

- La industria está muy concentrada y existen empresas que dominan el mercado: no, a nivel mundial existen muchos competidores grandes y pequeños.
- El sector industrial está creciendo rápidamente: esta industria que ha crecido de manera consistente a lo largo de décadas impulsada principalmente por el crecimiento de la industria automotriz.

- Las empresas tienen costos fijos elevados: sí, porque se requiere inversiones grandes en activo fijo (maquinarias y equipos) para instalar una planta que cumpla con las exigencias de la legislación ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.
- Las empresas tienen costos de almacenamiento elevados: sí, porque en esta industria el plomo es un commodity y al ser el margen de utilidad pequeño, se requiere el manejo de grandes cantidades de materias primas y producto terminado para aumentar las utilidades.
- Las empresas tienen márgenes de tiempo para las ventas. El producto es perecible o de rápida obsolescencia. La materia prima escasea en el mercado. El precio es volátil: no, porque el plomo metálico no se deteriora ni se corroe rápidamente, y como tal mantiene sus propiedades, sin embargo se debe tener cuidado en calzar las compras y las ventas con los ciclos de los precios (subidas y bajadas de precio).
- Hay diferenciación en el producto. El comprador no tiene varias opciones: no, el producto es estándar, pero el cliente tendrá cuidado en el análisis de composición del metal para ver el porcentaje de refinación o pureza.
- Los competidores no pueden asumir más riesgos ni tener distintas estrategias, orígenes, tamaño y personalidades: no, porque el producto es un commodity, es bastante estándar y además su precio se fija a nivel mundial en la bolsa de Londres.
- No se puede perder participación en el mercado, porque después será difícil recuperar a un cliente: es fácil ganar y perder clientes, porque no existe diferenciación de productos entre el plomo refinado que ofrecen los competidores.
- Las barreras de salida son altas. Las empresas que dejen de ser rentables no pueden liquidar sus operaciones rápidamente: sí, porque no será fácil vender rápido las maquinarias y equipos sin incurrir en pérdidas importantes.

## ANEXO 6: ANALISIS CUANTITATIVO DEL MICRO ENTORNO

Luego del análisis cualitativo del micro entorno, para determinar si es favorable o no al proyecto, se definirá como criterios de los factores relevantes: los aspectos identificados en el análisis de las cinco fuerzas de Porter. Así los factores relevantes y los criterios definidos serán los siguientes:

Cuadro N° A6.1 Factores y criterios relevantes para el micro entorno

FACTOR		CRITERIO
AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES	A1	Economías de escala
	A2	Diferenciación de producto
	A3	Necesidades altas de capital
	A4	Costos altos vinculados a los cambios (que el cliente no cambie de proveedor)
	A5	Dificultad de acceso a los canales distribución
	A6	Desventajas debido a: Know how, patentes, etc.
	A7	Política de gobierno como barreras de entrada
AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS	B1	Ciente no puede reemplazarlos por otro producto
	B2	Precios relativos altos de los productos sustitutos
	B3	Existe un nivel percibido de diferenciación del producto
	B4	No hay disponibilidad de sustitutos cercanos (espacio o tiempo)
	B5	No hay suficientes competidores que provean el producto sustituto
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES O CLIENTES	C1	No Compran en grandes cantidades
	C2	El artículo que compran no representa una parte importante de sus costos
	C3	No Compran productos estándar (el producto no es un commodity)
	C4	Los costos derivados de los cambios (que el cliente cambie de proveedor) son altos
	C5	Sus utilidades son altas en relación al resto de la cadena de suministro
	C6	No Producen ni podrían producir el producto ellos mismos
	C7	Son muy exigentes por la calidad (no quieren tener grandes pérdidas)
	C8	No tienen información completa sobre el producto, el mercado y sus precios
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES O VENDEDORES	D1	Hay muchas más compañías proveedoras con respecto a sus clientes.
	D2	Compiten con materias primas sustitutas
	D3	Para el proveedor, el comprador representa una parte importante de sus ventas
	D4	Los productos que vende no son únicos para el comprador
	D5	Los Costos de sustituir el producto o cambiar de proveedor son bajos
	D6	El proveedor no podría convertirse en una empresa competidora del cliente
RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES DEL SECTOR	E1	La industria está muy concentrada y existen empresas que dominan el mercado.
	E2	El sector industrial está creciendo rápidamente
	E3	Las empresas tienen costos fijos elevados
	E4	Las empresas tienen costos de almacenamiento elevados
	E5	Las empresas tienen márgenes de tiempo para las ventas (debe venderse rápido)
	E6	Hay diferenciación en el producto. El comprador no tiene varias opciones
	E7	Los competidores no pueden asumir más riesgos ni tener distintas estrategias
	E8	No se puede perder participación en el mercado, (será difícil recuperarla)
	E9	Las barreras de salida son altas (no pueden liquidar sus operaciones rápidamente)

Luego para cada uno de los criterios definidos, se asignará una calificación sobre una escala de valorización del 1 al 10, respecto a si beneficia o no al proyecto. Se utilizará el método de las comparaciones pareadas para determinar los porcentajes de ponderación sobre los criterios definidos para los factores relevantes, a fin de establecer un nivel de jerarquía de importancia o de impacto sobre el proyecto, de cada criterio analizado; de la misma manera que se hizo en el anexo anterior.

## 6.1.Método de las comparaciones pareadas

Para la determinación de los porcentajes de ponderación sobre los criterios definidos para los factores relevantes, a fin de establecer un nivel de jerarquía de importancia o de impacto sobre el proyecto, de cada criterio analizado, se hará uso de la siguiente escala de valores para calificar las comparaciones entre criterios:

Cuadro N° A6.2 Escala de valorización de preferencias para los criterios de los factores del macro entorno

DESCRIPCIÓN DE ESCALAS DE PREFERENCIAS	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Luego se construye la matriz de comparaciones pareadas, con un tamaño de 35 x 35, de manera tal que al comparar un criterio contra otro, se le asigne a uno de ellos una calificación numérica del 1 al 9 de acuerdo con la escala de valorización del cuadro N° A6.2 según el grado de preferencia que se tenga de este criterio con respecto al otro; siguiendo el método explicado en el anexo N°4. Se muestra la matriz de comparaciones pareadas en el cuadro N° A6.3

En base a esta matriz, se procede a construir la matriz de comparaciones pareadas normalizada tal y como se muestra en el cuadro N° A6.4. A partir de esta última matriz se obtendrán las ponderaciones para cada criterio, como el promedio de las entradas correspondientes de cada fila; resultado que se muestra en la columna PROMEDIO del cuadro N° A6.4 y que se sintetiza en el cuadro N° A6.5





Cuadro N° A6.5 Porcentajes de ponderación de los criterios definidos para el análisis del micro entorno

FACTOR		CRITERIO	PONDERACIÓN
AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES	A1	Economías de escala	2.54%
	A2	Diferenciación de producto	3.62%
	A3	Necesidades altas de capital	2.69%
	A4	Costos altos vinculados a los cambios (que el cliente no cambie de proveedor)	3.14%
	A5	Dificultad de acceso a los canales distribución	2.20%
	A6	Desventajas debido a: Know how, patentes, etc.	1.50%
	A7	Política de gobierno como barreras de entrada	1.50%
AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS	B1	Cliente no puede reemplazarlos por otro producto	6.73%
	B2	Precios relativos altos de los productos sustitutos	7.68%
	B3	Existe un nivel percibido de diferenciación del producto	4.60%
	B4	No hay disponibilidad de sustitutos cercanos (espacio o tiempo)	5.27%
	B5	No hay suficientes competidores que provean el producto sustituto	5.76%
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES O CLIENTES	C1	No Compran en grandes cantidades	1.58%
	C2	El artículo que compran no representa una parte importante de sus costos	1.15%
	C3	No Compran productos estándar (el producto no es un commodity)	2.13%
	C4	Los costos derivados de los cambios (que el cliente cambie de proveedor) son altos	4.79%
	C5	Sus utilidades son altas en relación al resto de la cadena de suministro	2.20%
	C6	No Producen ni podrían producir el producto ellos mismos	0.76%
	C7	Son muy exigentes por la calidad (no quieren tener grandes pérdidas)	1.30%
	C8	No tienen información completa sobre el producto, el mercado y sus precios	1.74%
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES O VENDEDORES	D1	Hay muchas más compañías proveedoras con respecto a sus clientes.	3.83%
	D2	Compite con materias primas sustitutas	4.67%
	D3	Para el proveedor, el comprador representa una parte importante de sus ventas	4.42%
	D4	Los productos que vende no son únicos para el comprador	3.09%
	D5	Los Costos de sustituir el producto o cambiar de proveedor son bajos	3.88%
	D6	El proveedor no podría convertirse en una empresa competidora del cliente	0.75%
RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES DEL SECTOR	E1	La industria está muy concentrada y existen empresas que dominan el mercado.	1.76%
	E2	El sector industrial está creciendo rápidamente	1.22%
	E3	Las empresas tienen costos fijos elevados	2.18%
	E4	Las empresas tienen costos de almacenamiento elevados	1.80%
	E5	Las empresas tienen márgenes de tiempo para las ventas (debe venderse rápido)	1.92%
	E6	Hay diferenciación en el producto. El comprador no tiene varias opciones	2.17%
	E7	Los competidores no pueden asumir más riesgos ni tener distintas estrategias	2.43%
	E8	No se puede perder participación en el mercado, (será difícil recuperarla)	1.18%
	E9	Las barreras de salida son altas (no pueden liquidar sus operaciones rápidamente)	1.80%

Elaboración propia



## 6.2. Prueba de validación del método de las comparaciones pareadas

Como prueba de validación del resultado, y de acuerdo con el método, se calcula la razón de consistencia RC, como:  $RC = IC / IA$

Donde:

$$IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1} \quad n_{max} = \sum_{i=1}^{35} (c_{i1})$$

$$IA = \frac{1.98 (n - 2)}{n}$$

De manera tal que:

Si  $RC \leq 0.1$  tiene consistencia razonable

Si  $RC > 0.1$  es inconsistente

De este modo se valida el resultado.

Para dicho fin se construye la matriz de consistencia tal y como se muestra en el cuadro N° A6.6 y se observa en el mismo que el número de filas  $n = 35$  y  $n_{max} = 40.262$ . Luego se calcula los valores de  $IC = 0.155$  y  $IA = 1.867$

Así la razón de consistencia será  $RC = 0.0829 < 0.1$  Por tanto el resultado tiene consistencia razonable

## 6.3. Calificación de los criterios definidos

En función al análisis de las fuerzas de Porter y al desarrollo de cada uno de los factores relevantes para el proyecto que se analizó de manera cualitativa, en el análisis del micro entorno, se está en condiciones de calificar cada uno de los criterios definidos, en función al beneficio o no del proyecto; y se hará asignándoles valores del 1 al 10, siendo uno el menos beneficioso y 10 el más beneficioso; tal y como se muestra en el cuadro N° A6.7

Luego conociendo la calificación de cada criterio y el porcentaje de ponderación o peso que tiene cada criterio respecto al total, se puede estimar el grado de conveniencia del micro entorno con respecto al proyecto como la suma de los productos de la calificación por el peso de cada criterio, tal y como se muestra en la columna RESULTADO del cuadro N° A6.8



Cuadro N° A6.7 Calificación de los criterios definidos para el análisis del micro entorno

FACTOR		CRITERIO	Calificación
AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES	A1	Economías de escala	8
	A2	Diferenciación de producto	2
	A3	Necesidades altas de capital	8
	A4	Costos altos vinculados a los cambios (que el cliente no cambie de proveedor)	3
	A5	Dificultad de acceso a los canales distribución	3
	A6	Desventajas debido a: Know how, patentes, etc.	5
	A7	Política de gobierno como barreras de entrada	5
AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS	B1	Cliente no puede reemplazarlos por otro producto	9
	B2	Precios relativos altos de los productos sustitutos	9
	B3	Existe un nivel percibido de diferenciación del producto	2
	B4	No hay disponibilidad de sustitutos cercanos (espacio o tiempo)	9
	B5	No hay suficientes competidores que provean el producto sustituto	9
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES O CLIENTES	C1	No Compran en grandes cantidades	3
	C2	El artículo que compran no representa una parte importante de sus costos	4
	C3	No Compran productos estándar (el producto no es un commodity)	2
	C4	Los costos derivados de los cambios (que el cliente cambie de proveedor) son altos	3
	C5	Sus utilidades son altas en relación al resto de la cadena de suministro	7
	C6	No Producen ni podrían producir el producto ellos mismos	5
	C7	Son muy exigentes por la calidad (no quieren tener grandes pérdidas)	3
	C8	No tienen información completa sobre el producto, el mercado y sus precios	3
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES O VENDEDORES	D1	Hay muchas más compañías proveedoras con respecto a sus clientes.	9
	D2	Compite con materias primas sustitutas	3
	D3	Para el proveedor, el comprador representa una parte importante de sus ventas	8
	D4	Los productos que vende no son únicos para el comprador	3
	D5	Los Costos de sustituir el producto o cambiar de proveedor son bajos	9
	D6	El proveedor no podría convertirse en una empresa competidora del cliente	5
RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES DEL SECTOR	E1	La industria está muy concentrada y existen empresas que dominan el mercado.	5
	E2	El sector industrial está creciendo rápidamente	7
	E3	Las empresas tienen costos fijos elevados	7
	E4	Las empresas tienen costos de almacenamiento elevados	7
	E5	Las empresas tienen márgenes de tiempo para las ventas (debe venderse rápido)	3
	E6	Hay diferenciación en el producto. El comprador no tiene varias opciones	2
	E7	Los competidores no pueden asumir más riesgos ni tener distintas estrategias	8
	E8	No se puede perder participación en el mercado, (será difícil recuperarla)	5
	E9	Las barreras de salida son altas (no pueden liquidar sus operaciones rápidamente)	8

Elaboración propia

Cuadro N° A6.8 Estimación del grado de conveniencia del micro entorno para el proyecto

FACTOR		CRITERIO	Calificación (1)	Ponderación (2)	Resultado (1) x (2)
AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES	A1	Economías de escala	8	2.54%	0.203
	A2	Diferenciación de producto	2	3.62%	0.072
	A3	Necesidades altas de capital	8	2.69%	0.215
	A4	Costos altos vinculados a los cambios (que el cliente no cambie de proveedor)	3	3.14%	0.094
	A5	Dificultad de acceso a los canales distribución	3	2.20%	0.066
	A6	Desventajas debido a: Know how, patentes, etc.	5	1.50%	0.075
	A7	Política de gobierno como barreras de entrada	5	1.50%	0.075
AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS	B1	Cliente no puede reemplazarlos por otro producto	9	6.73%	0.605
	B2	Precios relativos altos de los productos sustitutos	9	7.68%	0.691
	B3	Existe un nivel percibido de diferenciación del producto	2	4.60%	0.092
	B4	No hay disponibilidad de sustitutos cercanos (espacio o tiempo)	9	5.27%	0.475
	B5	No hay suficientes competidores que provean el producto sustituto	9	5.76%	0.519
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES O CLIENTES	C1	No Compran en grandes cantidades	3	1.58%	0.048
	C2	El artículo que compran no representa una parte importante de sus costos	4	1.15%	0.046
	C3	No Compran productos estándar (el producto no es un commodity)	2	2.13%	0.043
	C4	Los costos derivados de los cambios (que el cliente cambie de proveedor) son altos	3	4.79%	0.144
	C5	Sus utilidades son altas en relación al resto de la cadena de suministro	7	2.20%	0.154
	C6	No Producen ni podrían producir el producto ellos mismos	5	0.76%	0.038
	C7	Son muy exigentes por la calidad (no quieren tener grandes pérdidas)	3	1.30%	0.039
	C8	No tienen información completa sobre el producto, el mercado y sus precios	3	1.74%	0.052
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES O VENDEDORES	D1	Hay muchas más compañías proveedoras con respecto a sus clientes.	9	3.83%	0.345
	D2	Compiten con materias primas sustitutas	3	4.67%	0.140
	D3	Para el proveedor, el comprador representa una parte importante de sus ventas	8	4.42%	0.353
	D4	Los productos que vende no son únicos para el comprador	3	3.09%	0.093
	D5	Los Costos de sustituir el producto o cambiar de proveedor son bajos	9	3.88%	0.350
	D6	El proveedor no podría convertirse en una empresa competidora del cliente	5	0.75%	0.038
RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES DEL SECTOR	E1	La industria está muy concentrada y existen empresas que dominan el mercado.	5	1.76%	0.088
	E2	El sector industrial está creciendo rápidamente	7	1.22%	0.085
	E3	Las empresas tienen costos fijos elevados	7	2.18%	0.153
	E4	Las empresas tienen costos de almacenamiento elevados	7	1.80%	0.126
	E5	Las empresas tienen márgenes de tiempo para las ventas (debe venderse rápido)	3	1.92%	0.057
	E6	Hay diferenciación en el producto. El comprador no tiene varias opciones	2	2.17%	0.043
	E7	Los competidores no pueden asumir más riesgos ni tener distintas estrategias	8	2.43%	0.195
	E8	No se puede perder participación en el mercado, (será difícil recuperarla)	5	1.18%	0.059
	E9	Las barreras de salida son altas (no pueden liquidar sus operaciones rápidamente)	8	1.80%	0.144

Elaboración propia

Grado de conveniencia al proyecto 6.015

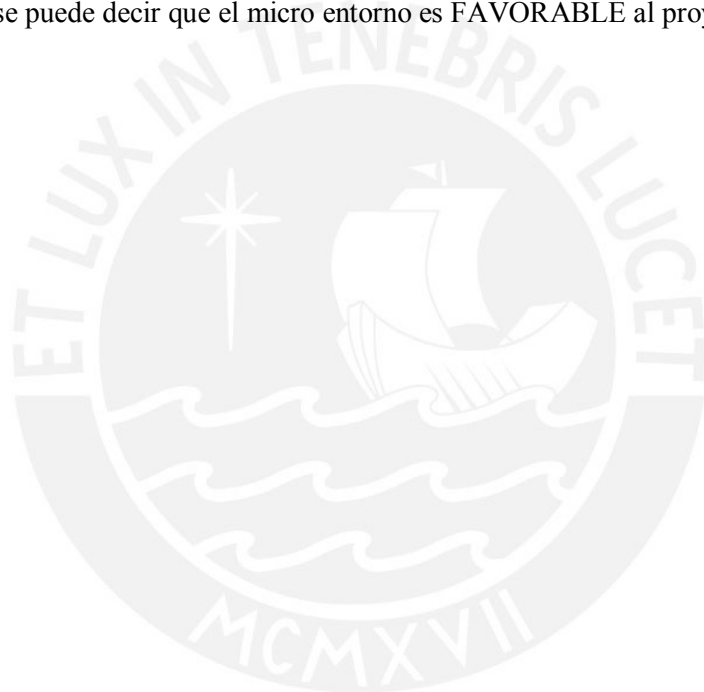
Tal y como se muestra en el cuadro N° A6.8, en una escala del 1 al 10 se obtiene que el micro entorno tendría un grado de conveniencia igual a 6.015 con respecto al proyecto. Así considerando el siguiente criterio:

Cuadro N° A6.9 Criterio de evaluación para el micro entorno

	Muy Desfavorable	Desfavorable	Indiferente	Favorable	Muy Favorable
Mayor que	0	2	4	6	8
Menor igual que	2	4	6	8	10

Elaboración propia

Como se aprecia, el resultado de 6.015 es ligeramente mayor que 6 y menor o igual que 8. Finalmente se puede decir que el micro entorno es FAVORABLE al proyecto.



## ANEXO 7: ESTIMACIÓN DE LA OFERTA DE BATERÍAS (EN PLOMO EQUIVALENTE) PARA RECICLAR EN EL MERCADO LOCAL

De acuerdo con la Empresa Nacional de Acumuladores ETNA S.A. en sus Memorias y Documentos de Información Anual, donde señalan sus ventas y los porcentajes de participación de mercado que obtuvieron cada año; se ha calculado la cantidad de baterías disponibles para reciclar en el período que va desde el año 2005 hasta el año 2015; tal y como se aprecia en el cuadro siguiente:

Cuadro N° A7.1      Baterías usadas disponibles en el mercado nacional

AÑO	VENTAS DE BATERÍAS ETNA			TAMAÑO DE MERCADO ESTIMADO		
	EXPORTACIÓN (UNID.) (1)	MERCADO NACIONAL (UNID.) (2)	PARTICIPACIÓN DE MERCADO (3)	VENTAS NACIONALES (UNID.) (4)	BATERIAS DESECHADAS (UNID.) (5)	PLOMO EQUIVALENTE (TM.) (6)
2004	8,435	273,666	40.0%	684,165	684,165	6,138.91
2005	31,056	334,652	40.0%	836,630	836,630	7,506.95
2006	9,153	414,389	50.0%	828,778	828,778	7,436.50
2007	82,699	447,706	50.0%	895,412	895,412	8,034.39
2008	144,133	478,007	51.0%	937,269	937,269	8,409.97
2009	106,306	431,003	50.0%	862,006	862,006	7,734.65
2010	100,380	423,021	36.7%	1,152,646	1,152,646	10,342.51
2011	127,566	442,024	38.8%	1,139,237	1,139,237	10,222.20
2012	103,538	411,140	37.5%	1,096,373	1,096,373	9,837.59
2013	68,115	391,874	34.9%	1,122,848	1,122,848	10,075.14
2014	134,263	421,798	35.5%	1,188,163	1,188,163	10,661.20
2015	192,093	466,284	37.5%	1,243,424	1,243,424	11,157.05
2016	154,667	542,755	38.5%	1,409,753	1,409,753	12,649.50

Peso promedio por Batería: 17Kg.

Porcentaje promedio de Plomo de una batería: 52.78%

$$(4) = (2) / (3)$$

$$\text{Ventas nacionales} = \text{Ventas nacionales de ETNA} / \text{Participación de mercado de ETNA}$$

$$(5) = (4)$$

$$\text{Baterías desechadas} = \text{Ventas nacionales}$$

$$(6) = (5) \times 17 \times 52.78\% / 1000$$

$$\text{Plomo equivalente} = \text{Baterías desechadas} \times 17 \text{ Kg} \times 52.78\% / 1000 \text{ Kg/TM}$$

Fuente: Fábrica Nacional de Acumuladores ETNA S.A. 2004 – 2016

A partir de los datos del cuadro N° A7.1 y del gráfico N° 2.2 del estudio de pre factibilidad, se intenta determinar si existe una relación entre las variables: baterías usadas (Kg de plomo equivalente) y la variable tiempo (años); para este fin se utilizará los modelos estadísticos de regresión y se evaluará cual tiene un mejor ajuste a los datos de acuerdo con el índice de correlación obtenido. Así se evaluaron cinco modelos estadísticos de regresión: lineal,

cuadrática, logarítmica, exponencial y potencial, y se construyeron las funciones de Oferta según cada caso de la siguiente manera:

Modelo lineal:  $Y = A + B X$                       Modelo Exponencial:  $Y = A e^{B X}$   
 Modelo Cuadrático:  $Y = A + B X + C X^2$                       Modelo Potencial:  $Y = A X^B$   
 Modelo Logarítmico:  $Y = A + B \ln X$

Donde “Y” es la cantidad de plomo disponible en las baterías usadas y “X” es el número de año correlativo a partir del cual se analizan los datos. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Cuadro N° A7.2 Valores estimados de regresión de la cantidad ofertada de baterías usadas (en TM de plomo equivalente)

AÑO		BATERÍAS USADAS	REGRESIÓN				
			LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
Xi		Yi	Ye	Ye	Ye	Ye	Ye
1	2004	6,138.91	6,553.98	6,593.40	5,470.68	6,736.78	5,894.50
2	2005	7,506.95	7,002.76	7,022.47	6,979.41	7,079.51	7,003.07
3	2006	7,436.50	7,451.54	7,455.12	7,861.95	7,439.68	7,745.83
4	2007	8,034.39	7,900.32	7,891.36	8,488.13	7,818.17	8,320.13
5	2008	8,409.97	8,349.10	8,331.18	8,973.83	8,215.92	8,794.76
6	2009	7,734.65	8,797.88	8,774.59	9,370.68	8,633.90	9,202.58
7	2010	10,342.51	9,246.66	9,221.58	9,706.21	9,073.14	9,562.12
8	2011	10,222.20	9,695.44	9,672.15	9,996.85	9,534.73	9,884.89
9	2012	9,837.59	10,144.22	10,126.30	10,253.22	10,019.81	10,178.63
10	2013	10,075.14	10,593.00	10,584.04	10,482.55	10,529.56	10,448.78
11	2014	10,661.20	11,041.78	11,045.36	10,690.01	11,065.25	10,699.33
12	2015	11,157.05	11,490.56	11,510.26	10,879.40	11,628.19	10,933.31
13	2016	12,649.50	11,939.34	11,978.75	11,053.62	12,219.77	11,153.06
INDICE DE CORRELACIÓN ( r )			0.94744	0.94752	0.90317	0.94468	0.93026

Fuente: Fábrica Nacional de Acumuladores ETNA S.A 2004 – 2016  
Elaboración propia

32 Cuadro N° A7.3 Parámetros de regresión e índice de correlación

	REGRESIÓN				
	LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
PARÁMETROS	$Y = A + B X$	$Y = A + B X + C X^2$	$Y = A + B \ln ( X )$	$Y = A e^{B X}$	$Y = A X^B$
A	6,105.201	6,167.909	5,470.685	6,410.643	5,894.496
B	448.780	423.696	2,176.627	0.0496	0.2486
C		1.792			
r	0.947439	0.947523	0.903168	0.944679	0.930260

Elaboración propia

De acuerdo con los índices de correlación obtenidos, las regresiones que muestran un mejor ajuste, son la regresión cuadrática, la regresión lineal y la regresión exponencial, ya que sus índices de correlación son los que tienen los valores más altos. A continuación se muestra sus gráficas junto a la gráfica del comportamiento real obtenido.

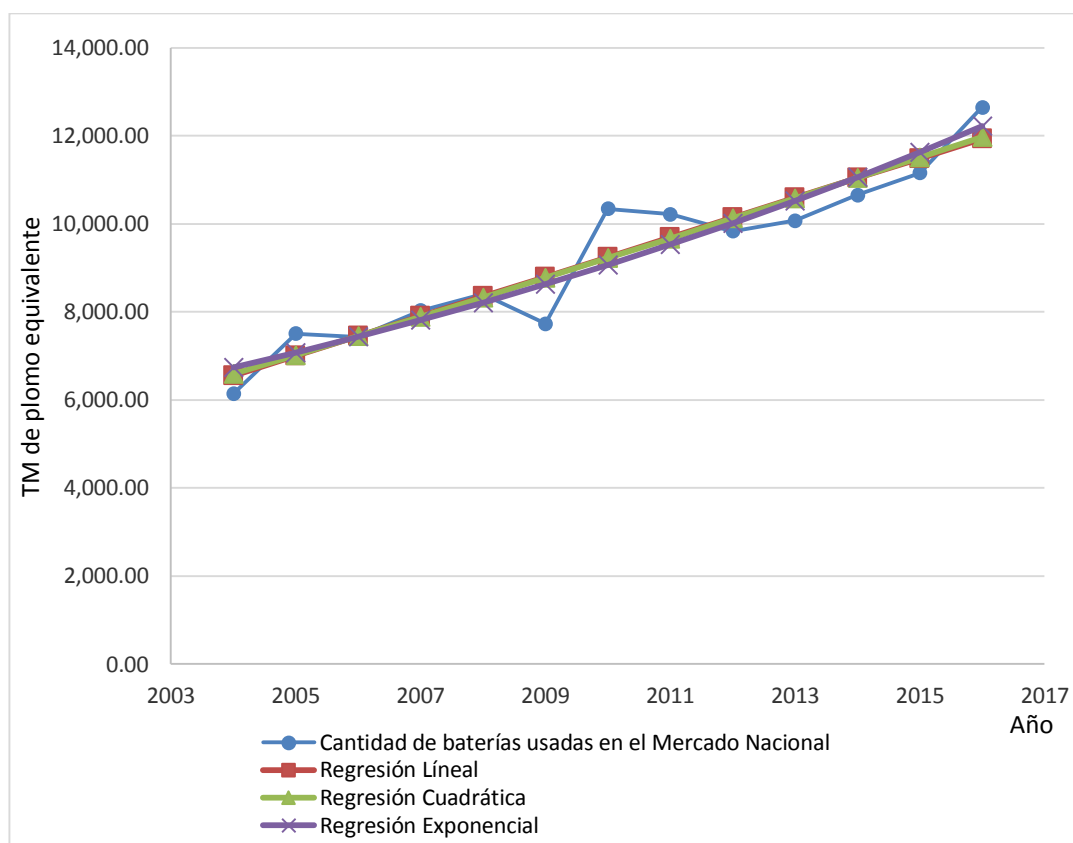


Gráfico N° A7.1 Curvas de regresión estimadas para la Oferta de baterías usadas en el mercado nacional

Elaboración propia

Tal y como se aprecia en el gráfico N° A7.1, las curvas de regresión en los tres casos muestran valores similares, debido a que las tres regresiones tienen valores muy cercanos de sus índices de correlación, cuyos valores son: 0.947439, 0.947523, 0.944679 (cuadro N° A7.3) para las regresiones: lineal, cuadrática y exponencial respectivamente. A continuación se estima la proyección de la cantidad ofertada de baterías usadas (en TM de plomo equivalente) para los próximos 11 años, de acuerdo a estos tres modelos de regresión, y se muestra el resultado en el cuadro N° A7.4.

Se presenta también los gráficos de estas proyecciones estimadas con las regresiones lineal, cuadrática y exponencial para su visualización y un mejor entendimiento de las diferencias en las proyecciones hechas por las tres funciones.



Cuadro N° A7.4 Proyección estimada de la Oferta de baterías en el Mercado nacional  
(En TM de plomo equivalente)

AÑO		Regresión Líneal	Regresión Cuadrática	Regresión Exponencial
1	2017	12,388.12	12,450.82	12,841.44
2	2018	12,836.90	12,926.48	13,494.75
3	2019	13,285.67	13,405.72	14,181.29
4	2020	13,734.45	13,888.54	14,902.75
5	2021	14,183.23	14,374.94	15,660.92
6	2022	14,632.01	14,864.93	16,457.67
7	2023	15,080.79	15,358.50	17,294.94
8	2024	15,529.57	15,855.65	18,174.81
9	2025	15,978.35	16,356.39	19,099.45
10	2026	16,427.13	16,860.71	20,071.13
11	2027	16,875.91	17,368.62	21,092.24

Elaboración propia

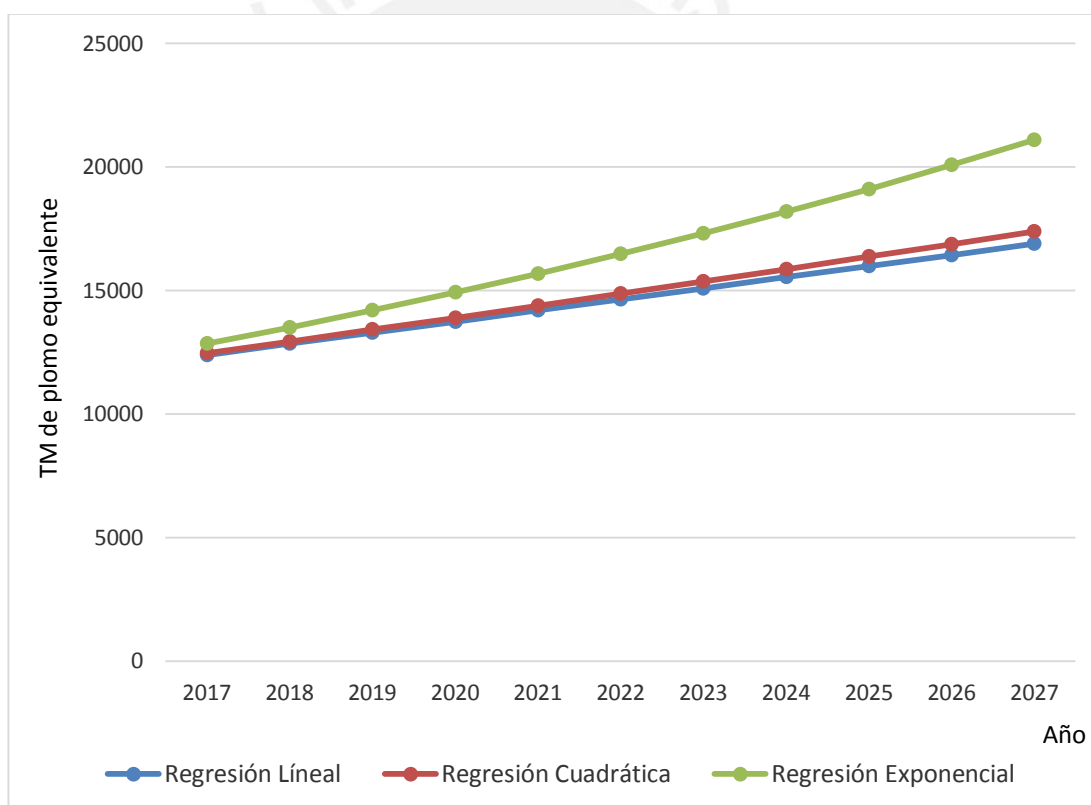


Gráfico N° A7.1 Curvas de regresión de las proyecciones estimadas para la Oferta de baterías usadas en el mercado nacional

Elaboración propia

Como se aprecia en el gráfico N° A7.1 la elección de la función de regresión cuadrática para describir y proyectar la Oferta de baterías usadas (en plomo equivalente) en el mercado nacional, es la mejor no sólo por el criterio del mayor índice de correlación, sino también por

que brinda junto con la regresión lineal el pronóstico más conservador para los próximos años.

Así para efectos de este análisis se escogerá la regresión cuadrática, que es la de mayor índice de correlación. Luego la función de la Oferta de baterías usadas para reciclar en función de tiempo será:

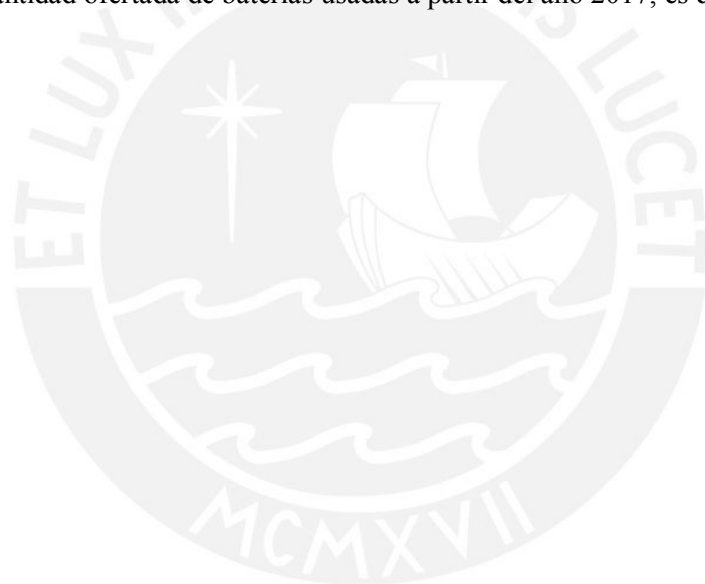
$$B(t) = 6,167.909 + 423.696 \times (t + 13) + 1.792 \times (t + 13)^2 \quad (\text{en TM de Plomo})$$

$$t = 1, 2, 3, \dots$$

B: Cantidad ofertada de baterías usadas

t : número de años a partir del 2017

Se ha realizado un cambio de variable en la función de t → t + 13 debido a que los parámetros de la regresión se calcularon con datos a partir del año 2004, y lo que se quiere es estimar la cantidad ofertada de baterías usadas a partir del año 2017, es decir 13 años más.



## ANEXO 8: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PRODUCTOS DE PLOMO EN EL MERCADO NACIONAL

Para determinar el excedente de plomo para reciclar que existe en el mercado nacional se requiere conocer además de la producción nacional de productos derivados del plomo, la cantidad de productos de plomo que se importan y exportan en el mercado nacional (excluyendo las exportaciones netas de minerales de plomo); datos que la Súper Intendencia de Administración Tributaria (SUNAT) pone a disposición de los interesados, de acuerdo con las distintas partidas arancelarias (según la clasificación de la propia SUNAT); y que se muestra a continuación:

### 8.1. Importación

Cuadro N° A8.1 Importación de plomo aleado  
(Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
CARBOMINERALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA							10.00	10.00
OTROS	0.03		0.03			0.00	0.20	0.26
<b>Total general</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>10.20</b>	<b>10.26</b>

Descripción de mercancías: lingotes de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.2 Importación de plomo antimonial  
(Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
CIA QUIMICA INDUSTRIAL DEL PACIFICO SA				53.05				53.05
ENERGIA PLUS LIMA S.A.C.	52.00	74.32	78.00					204.32
FCA NAC DE ACUMULADORES ETNA S A		1,354.91	2,831.01	3,355.18	1,901.20	32.64		9,474.94
ZINC INDUSTRIAS NACIONALES S A			174.66	429.95				604.61
Total general	52.00	1,429.23	3,083.67	3,838.18	1,901.20	32.64	0.00	10,336.92

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.3 Importación de plomo refinado  
(Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
ALUMETOR SAC			150.56					150.56
BATERIAS VOLTA S A						24.94		24.94
COMPANIA QUIMICA S A	3,602.05	3,184.27	3,144.55	898.61	1,793.11	2,290.66	1,559.19	16,472.44
ENERGIA PLUS LIMA S.A.C.	52.00							52.00
FCA NAC DE ACUMULADORES ETNA S A		496.56	1,989.66			3,087.94	519.99	6,094.14
FUNDENTE COPELAS Y CRISOLES S.A.C						50.15	49.96	100.11
METALES INDUSTRIALES COPPER S.A.					20.00			20.00
ZINC INDUSTRIAS NACIONALES S A		0.00				384.81		384.81
OTROS	0.00				0.00	4.02		4.03
Total general	3,654.05	3,680.83	5,284.77	898.61	1,813.12	5,842.52	2,129.14	23,303.03

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.4 Importación de hojas y bandas delgadas de plomo  
(Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
ALFRED H KNIGHT DEL PERU SOCIEDAD ANONIM			0.18					0.18
K.W. QUIMICA GERMANA SAC				0.50	0.60	0.40		1.50
VENTURE MANAGEMENT CONSULTANTS ENTERPRIS	0.23							0.23
OTROS	0.07	0.03	0.02		0.03		0.06	0.21
Total general	0.29	0.03	0.20	0.50	0.63	0.40	0.06	2.11

Descripción de mercancías: láminas de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.5 Importación de hojas y bandas gruesas de plomo  
(Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
ALFRED H KNIGHT DEL PERU SOCIEDAD ANONIM			1.86	2.45	2.00	1.00		7.31
SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION SUCURSA	3.25	4.13	0.65		1.46			9.49
VENTURE MANAGEMENT CONSULTANTS ENTERPRIS	0.69	4.50	4.85	1.88	1.49	0.70	1.99	16.09
OTROS	0.25		0.04	0.01	0.00		0.01	0.31
Total general	4.19	8.63	7.40	4.34	4.95	1.70	1.99	33.21

Descripción de mercancías: láminas de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.6 Importación de baterías (de plomo) de motores de combustión (Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
ASIA PERU IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES	162.08	73.50	92.41					327.99
AUTOREX PERUANA S A	611.36	604.01	937.41	1,044.54	967.49	659.46	1,126.03	5,950.30
BARBOZA ORTEGA S.A.C. (BROSAC)	70.04	110.28	236.85	204.11	295.82	373.70	408.42	1,699.21
CONSTRUCTORA DE ACUMULADORES PERUANA S A	4,474.01	783.93						5,257.93
DERCO PERU S.A.	0.01	0.11	0.10	19.16	2.18	167.64	328.96	518.15
DETROIT DIESEL - MTU PERU S.A.C.	290.86	341.83	191.85	226.47	185.61	137.22	132.06	1,505.89
DISTRIBUIDORA VEGA S A	60.52	30.17	46.12	49.63	52.54	70.64	69.30	378.92
DIVEIMPORT S.A.	23.97	19.19	126.67	180.73	195.60	139.22	231.64	917.03
ENERGIA GLOBAL ALTERNATIVA S.A.C.			53.01	107.58	100.29	101.79	267.75	630.42
FERREYCORP S.A.A.	222.50	332.75	173.72					728.97
FERREYROS SOCIEDAD ANÓNIMA			113.34	214.28	244.23	264.01	205.88	1,041.75
HYDRAULIC SYSTEMS S.A.C.	198.70	100.86	63.42	57.78	41.41	24.46	49.46	536.08
LA CASA DE LAS BATERIAS S.A.C.	65.70	58.45	70.93	44.08	53.55	43.88	35.46	372.05
MAC JOHNSON CONTROLS COLOMBIA S.A.S. SUC		2,814.44	3,936.98	4,713.97	4,216.25	3,745.93	3,972.63	23,400.20
MOTORED SOCIEDAD ANONIMA - MOTORED S.A.			68.61	150.00	238.32	234.87	393.25	1,085.05
PEVISA AUTO PARTS S.A.	1,362.63	1,659.33	1,471.76	1,915.64	2,263.43	2,369.28	2,201.33	13,243.40
RECORD AUTOMOTRIZ E.I.R.L.		5.26	67.06	64.77	49.98	72.57	54.78	314.41
REPRESENTACIONES TECNIMOTORS E I R L	32.29	82.75	141.91	121.37	88.82	49.20	36.99	553.34
REPUESTOS NEW LID S.R.L.	44.86	68.73	92.67	52.27	141.98	73.30	46.19	520.00
SOCOPUR S.A.C.	112.94	96.97	174.46	282.89	369.65	383.10	497.55	1,917.56
TRACTO CAMIONES USA S.A.C.	48.33	62.13	64.44	36.96	55.74	100.41	118.80	486.80
UNIMAQ S.A.	0.26	13.79	68.73	27.23	73.75	76.68	74.62	335.05
OTROS	345.25	424.62	450.01	446.02	666.74	705.90	1,004.64	4,043.17
Total general	8,126.29	7,683.11	8,642.46	9,959.46	10,303.36	9,793.25	11,255.73	65,763.67

Descripción de mercancías: baterías de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria

Elaboración propia

Cuadro N° A8.7 Importación de otras baterías de plomo (Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
AGENCIA ALEMANA DEL PERU S.A.C.			12.42	65.69	31.73	20.04	69.94	199.82
AMERICA MOVIL PERU S.A.C.			27.53	223.44	110.37	436.69	69.01	867.04
CIME COMERCIAL S.A.	50.72	221.95	142.93	276.47	193.42	41.34	195.16	1,122.00
CONTROL Y MONTAJES INDUSTRIALES CYMI SA				226.00				226.00
ELECTRONIC SIBLINGS SAC					70.74	117.49	197.55	385.77
ELTEK PERU S.R.L.	156.42	131.43	214.28	146.25	258.44	83.19	805.08	1,795.09
ENERQUIMICA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	146.97	170.12	358.42	324.03	138.13	306.23	306.64	1,750.54
ENTEL PERU S.A.	98.39	126.71	13.74	60.89	85.01	37.69	61.90	484.33
ENTELIN PERU SAC	19.35	7.98	1.06	57.71	0.98	46.24	27.58	160.90
EPLI S.A.C.	29.23	32.80	47.09	51.94	19.23	33.38		213.67
F.B.F. INVERSIONES SOCIEDAD ANONIMA CERR	43.96	68.68	122.21	123.92	178.86	167.69	246.68	952.00
GUIN SIU CESAR AUGUSTO	42.06	26.90	38.36	33.48	41.74	21.99	40.29	244.82
LA CASA DE LAS BATERIAS S.A.C.	15.87		35.76	72.96	105.83	84.94	135.05	450.41
LINDE HIGH LIFT PERU S.A.C.			82.33	26.55	107.52	89.02	40.63	346.05
NORTE RENOVABLES SOCIEDAD ANONIMA CERRAD							202.48	202.48
OLC INGENIEROS E I R L	48.16	69.26	29.03	97.46	29.55	49.27		322.73
PULSAR IMPORT EIRL	158.50	52.76	232.57	54.61	70.32	117.52	161.20	847.47
SISTEMAS DE PROTECCION ELECTRICA S.A.C.	25.34	16.61	24.88	31.25	17.18	22.01	51.99	189.25
TEMPEL PERU S.A.C.				161.93	326.52	298.56	190.61	977.62
VEIZHA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	25.17	26.56	42.36	50.67	59.98	60.39	87.09	352.21
VERTIV PERU S.A.C.	196.32	476.88	246.00	100.81	195.12	103.04	92.03	1,410.21
VIETTEL PERU S.A.C.				0.63	184.65			185.28
OTROS	443.73	452.63	744.73	524.24	680.32	562.18	755.48	4,163.31
Total general	1,500.18	1,881.26	2,415.70	2,710.95	2,905.64	2,698.90	3,736.39	17,849.01

Descripción de mercancías: baterías de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.8 Importación de polvo y partículas de plomo

(Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
OTROS (1)	0.02	0.05	0.01	0.02	0.25	0.11	0.01	0.47
ZINC INDUSTRIAS NACIONALES S A (2)				52.03				52.03
Total general	0.02	0.05	0.01	52.06	0.25	0.11	0.01	52.51

Descripción de mercancías: (1) plomo granulado y cobertores de tornillo, (2) polvo de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria

Elaboración propia

Cuadro N° A8.9 Importación de desperdicios y desechos de plomo

(Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
FCA NAC DE ACUMULADORES ETNA S A (3)			162.13	243.59				405.72
ZINC INDUSTRIAS NACIONALES S A (4)			57.52					57.52
Total general	0.00	0.00	219.65	243.59	0.00	0.00	0.00	463.24

Descripción de mercancías: (3) barros y pastas de plomo, (4) balancines y trozos de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria

Elaboración propia

Si se reagrupa sólo las importaciones de lodos y polvos de plomo se tendría que agrupar los términos (2) y (3) de la siguiente manera:

IMPORTACIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Lodos y polvos de plomo = (2) + (3)	0.02	0.05	219.66	295.65	0.25	0.11	0.01	515.74



Cuadro N° A8.10 Importación de demás manufacturas de plomo  
(Unidades en TM)

IMPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
CORPORACION BREZHNEV SAC	8.17	11.15	12.54	12.84	4.99	5.58	10.80	66.08
HYDRAULIC SYSTEMS S.A.C.	0.05	3.75	2.50	2.90	2.16	4.01	2.87	18.25
MINERA CHINALCO PERU S.A.			29.81	2.06				31.87
MINERA PAMPA DE COBRE S.A.C.		26.79						26.79
MINERA YANACOCHA S.R.L.	0.01	0.01	15.11	0.01	0.00	9.03	10.34	34.52
PRODUCTOS DE ACERO CASSADO SA PRODAC SA	4.51		4.85	4.51				13.87
ROGGERO TASAYCO RICARDO ERICK				4.52	0.97	3.78	0.87	10.14
SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	70.10	201.64		271.77	257.13	255.70	170.96	1,227.30
SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION SUCURSA	62.95	113.69	90.25	106.53	106.73	92.35	28.13	600.62
VERMAR PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA-VER	17.36	7.81	5.65	11.41	6.00	5.04		53.26
VOTORANTIM INVERSIONES PERU S.A.C.	19.47							19.47
VOTORANTIM METAIS - CAJAMARQUILLA S.A.	135.23	90.00	340.98	443.61	114.48	276.48	564.63	1,965.41
OTROS	9.74	4.07	3.14	3.39	6.52	3.50	12.68	43.04
Total general (5)	327.58	458.92	504.83	863.54	498.99	655.47	801.28	4,110.61

Descripción de mercancías: balancines, contrapesos, ánodos, piezas, empaquetaduras y tinas de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

También reagrupando las importaciones que corresponden a otras mercancías de plomo (distintas a lingotes, láminas, baterías, lodos y polvos de plomo), se tendría que agrupar los términos (1), (4) y (5) de la siguiente manera:

IMPORTACIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Otras mercancías de plomo = (1) + (4) + (5)	327.60	458.97	562.36	863.57	499.24	655.58	801.28	4,168.60

## 8.2. Exportación

Cuadro N° A8.11 Exportación de plomo aleado

(Unidades en TM)

EXPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
ADAL IMPORTADORA EXPORTADORA S.A.C.				347.77				347.77
CIA QUIMICA INDUSTRIAL DEL PACIFICO SA	111.24	230.42		108.01				449.67
DOE RUN PERU S.R.L. EN LIQUIDACION (6)						1,250.77		1,250.77
FUNDICIONES ECOLOGICAS SOCIEDAD ANONIMA	100.78							100.78
GLENCORE PERU S.A.C. (7)			795.46					795.46
INDUSTRIAL SURQUILLO S.A.C.		6.06						6.06
METALIMPEX E.I.R.L.						4.24	6.78	11.02
RECICLADORES INTERNACIONALES DE METALES PERU	580.24							580.24
RECICLAJE Y VALORIZACION S.A.C.				49.24				49.24
TURBO MOLDING S.A.				148.79				148.79
ZINC INDUSTRIAS NACIONALES S A	428.54	199.88	149.85	400.02	557.88	50.07	37.81	1,824.05
Total general (8)	1,220.80	436.37	945.30	1,053.82	557.88	1,305.08	44.60	5,563.84

Descripción de mercancías: lingotes de plomo, (6) y (7) lingotes de plomo primario

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria

Elaboración propia

Si se reagrupa sólo las exportaciones de plomo secundario (eliminando la producción a partir de concentrados minerales) se tendría que sustraer los términos (6) y (7) de la siguiente manera:

EXPORTACIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Plomo aleado secundario = (8) - (7) - (6)	1,220.80	436.37	149.85	1,053.82	557.88	54.31	44.60	3,517.62

Cuadro N° A8.12 Exportación de plomo refinado  
(Unidades en TM)

EXPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
ADAL IMPORTADORA EXPORTADORA S.A.C.	2,299.84	1,667.09	56.26					4,023.18
CONSORCIO MINERO S.A. EN LIQUIDACION (9)				68,412.51	51,223.85			119,636.36
DOE RUN PERU S.R.L. EN LIQUIDACION (10)				10.78				10.78
FCA NAC DE ACUMULADORES ETNA S A			482.96			417.36	200.11	1,100.42
INDUSTRIAL SURQUILLO S.A.C.		2.05			615.84	25.78		643.67
INDUSTRIAS ELECTRO QUIMICAS S A	1,089.92	192.09						1,282.01
LUZAR PERU S.A.C.			56.00			336.00		392.00
RECICLAJE Y VALORIZACION S.A.C.		50.41						50.41
ZINC INDUSTRIAS NACIONALES S A	3,556.94	2,892.10	1,380.85	1,522.39	1,709.82	810.88	2,994.61	14,867.58
OTROS	0.02					0.01	0.21	0.24
Total general (11)	6,946.72	4,803.74	1,976.06	69,945.67	53,549.50	1,590.03	3,194.93	142,006.65

Descripción de mercancías: lingotes de plomo, (9) y (10) lingotes de plomo primario

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Si se reagrupa sólo las exportaciones de plomo secundario (eliminando la producción a partir de concentrados minerales) se tendría que sustraer los términos (9) y (10) de la siguiente manera:

EXPORTACIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Plomo refinado secundario = (11) - (10) - (9)	6,946.72	4,803.74	1,976.06	1,522.39	2,325.66	1,590.03	3,194.93	22,359.51

Cuadro N° A8.13 Exportación de plomo antimonial  
(Unidades en TM)

EXPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
ADAL IMPORTADORA EXPORTADORA S.A.C.	84.13							84.13
CIA QUIMICA INDUSTRIAL DEL PACIFICO SA	19.30	53.78		53.23				126.31
FCA NAC DE ACUMULADORES ETNA S A					294.89	50.72	700.46	1,046.07
FUNDICIONES Y ALEACIONES PERUANAS S.A.C.		237.52						237.52
INDUSTRIAL SURQUILLO S.A.C.	471.90	35.06						506.95
INDUSTRIAS ELECTRO QUIMICAS S A	228.92	689.12	639.99					1,558.02
MAQUINARIAS Y METALES KAN-  S S. A. C.	778.26	568.63	166.04	604.61	434.64			2,552.17
ZINC INDUSTRIAS NACIONALES S A	2,244.73	1,735.26	1,557.93	2,870.41	2,332.34	2,462.90	2,328.82	15,532.38
Total general	3,827.23	3,319.36	2,363.96	3,528.24	3,061.86	2,513.62	3,029.28	21,643.55

Descripción de mercancías: lingotes de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.14 Exportación de hojas y bandas gruesas y delgadas de plomo (Unidades en TM)

EXPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
INDUSTRIAS ELECTRO QUIMICAS S A (*)	289.74	295.00	489.09	586.26	684.27	459.21	453.53	3,257.09
METALES TRANSFORMADOS SAC (*)						1.62		1.62
PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A. (*)				0.04				0.04
OTROS (**)	0.02	0.03	0.01			0.04		0.10
Total general	289.76	295.02	489.11	586.30	684.27	460.87	453.53	3,258.85

Descripción de mercancías: (\*) láminas gruesas de plomo, (\*\*) láminas delgadas de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.15 Exportación de baterías (de plomo) de motores de combustión  
(Unidades en TM)

EXPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
FCA NAC DE ACUMULADORES ETNA S A	1,144.71	1,852.95	1,380.52	878.62	2,037.73	2,731.25	2,150.70	12,176.48
LLANTAS LIMAPAR S.A.C.						51.16		51.16
TRADING PLAST INTER SOCIEDAD ANONIMA		10.93	0.43					11.36
OTROS	0.07	0.54	1.02	1.07	2.39	1.58	1.67	8.35
Total general	1,144.78	1,864.42	1,381.97	879.69	2,040.12	2,784.00	2,152.37	12,247.34

Descripción de mercancías: baterías de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.16 Exportación de otras baterías de plomo  
(Unidades en TM)

EXPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
COMPAÑIA PERUANA DE BATERIAS S A	4.96	4.01	6.42	7.81	8.50	2.26	10.93	44.88
FCA NAC DE ACUMULADORES ETNA S A						48.56	121.47	170.03
OTROS	7.20	2.68	1.11	1.21	0.42	0.15	9.67	22.44
Total general	12.16	6.69	7.53	9.03	8.92	50.96	142.07	237.35

Descripción de mercancías: baterías de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

Cuadro N° A8.17 Exportación de demás manufacturas de plomo  
(Unidades en TM)

EXPORTADOR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
ANDES ALLOYS S.A.C.					10.00			10.00
FUNDICIONES ECOLOGICAS SOCIEDAD ANONIMA		25.64						25.64
INDUSTRIAL SURQUILLO S.A.C.	218.77	155.21	304.82	114.31	190.51	116.96		1,100.56
INSUMOS PARA LLANTAS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	2.57	2.50		7.04	24.60	5.87	1.59	44.17
RECICLADORES INTERNACIONALES DE METALES PERU S.A.C.	99.29	50.27						149.56
RECICLAJE Y VALORIZACION S.A.C.		25.77						25.77
OTROS	1.10	1.50	0.22	0.00	3.68	0.59		7.09
	321.73	260.89	305.04	121.35	228.79	123.41	1.59	1,362.80

Descripción de mercancías: contrapesos, pellets, esferas, lingotes, alambres, filtros y bulbo de plomo

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria  
Elaboración propia

## ANEXO 9: DETERMINACIÓN DEL EXCEDENTE DE BATERÍAS DE PLOMO USADAS EN EL MERCADO NACIONAL

### 9.1. Producción Nacional de Baterías de Plomo – Ácido

En el Perú son principalmente dos las empresas que fabrican baterías, y reciclan baterías de plomo usadas como materia prima; estas empresas son ETNA y ENERJET, las demás marcas con participación significativa en el mercado como CAPSA, RECORD y BOSCH son importadas. Por esta razón primero se establecerá los porcentajes de participación de mercado de estas dos marcas. A continuación se presenta un cuadro con la participación de mercado de estas marcas, en el mercado nacional.

Cuadro N° A9.1 Participación de mercado

	ETNA	ENERJET	CAPSA	RECORD	BOSCH	OTROS
2010	36.70%	18.60%	23.40%	5.90%	2.90%	12.50%
2011	38.80%	16.90%	19.90%	7.90%	3.00%	13.50%
2012	37.50%	15.00%	21.50%	7.00%	5.00%	14.00%
2013	34.90%	15.80%	23.00%	8.40%	5.00%	12.90%
2014	35.50%	17.70%	23.40%	11.20%	4.00%	8.20%
2015	37.50%	21.20%	19.60%	9.90%	3.30%	8.50%
2016	38.50%	20.10%	17.20%	8.40%	3.80%	12.00%

	NACIONALES	IMPORTADAS	OTROS
2010	55.30%	32.20%	12.50%
2011	55.70%	30.80%	13.50%
2012	52.50%	33.50%	14.00%
2013	50.70%	36.40%	12.90%
2014	53.20%	38.60%	8.20%
2015	58.70%	32.80%	8.50%
2016	58.60%	29.40%	12.00%

Fuente: Fábrica Nacional de Acumuladores ETNA S.A. 2011 – 2017  
Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro N° A9.1, las dos principales empresas nacionales ENERJET y ETNA atienden en promedio el 54.96% del mercado nacional de baterías, y actualmente su producción consume principalmente plomo secundario como materia prima en la elaboración de sus productos. También se muestra en el cuadro N° A9.2 la cantidad de baterías vendidas por cada tipo de marca y su equivalente en TM de plomo, mostrado en el cuadro N° A9.3, para estimar cuanto plomo secundario se utilizó en la producción de las baterías nacionales.

Cuadro N° A9.2 Cantidad de baterías vendidas en el Mercado Nacional

(En unidades de baterías)

	ETNA (1)	ENERJET (2)	CAPSA (3)	RECORD (4)	BOSCH (5)	OTROS (6)
2010	423,021	214,392	269,719	68,006	33,427	144,081
2011	442,024	192,531	226,708	90,000	34,177	153,797
2012	411,140	164,456	235,720	76,746	54,819	153,492
2013	391,874	177,410	258,255	94,319	56,142	144,847
2014	421,798	210,305	278,030	133,074	47,527	97,429
2015	466,284	263,606	243,711	123,099	41,033	105,691
2016	542,755	283,360	242,478	118,419	53,571	169,170

(1) Datos de venta anual, publicados por Fabrica Nacional de Acumuladores ETNA S.A.

(2), (3), (4), (5), (6) Calculados por el autor dividiendo la venta anual de ETNA entre la participación de mercado de ETNA y multiplicando el resultado por la participación de la empresa correspondiente

Fuente: Fábrica Nacional de Acumuladores ETNA S.A. 2011 – 2017

Elaboración propia

En el cuadro N° A9.3 la cantidad de baterías vendidas en TM de plomo equivalente, se calcula como el producto de multiplicar las unidades de baterías vendidas por el peso promedio de una batería (17 Kg) y por el porcentaje promedio de plomo que contiene la batería (52.78%)

Cuadro N° A9.3 Cantidad de baterías vendidas en el Mercado Nacional

(En TM de plomo equivalente)

	ETNA	ENERJET	CAPSA	RECORD	BOSCH	OTROS
2010	3,795.70	1,923.71	2,420.15	610.21	299.94	1,292.82
2011	3,966.21	1,727.55	2,034.22	807.56	306.66	1,380.00
2012	3,689.10	1,475.64	2,115.08	688.63	491.88	1,377.26
2013	3,516.23	1,591.87	2,317.28	846.31	503.75	1,299.69
2014	3,784.73	1,887.03	2,494.72	1,194.05	426.45	874.22
2015	4,183.89	2,365.30	2,186.78	1,104.55	368.18	948.35
2016	4,870.06	2,542.55	2,175.72	1,062.56	480.68	1,517.94

	NACIONALES	IMPORTADAS	OTROS
2010	5,719.41	3,330.29	1,292.82
2011	5,693.76	3,148.44	1,380.00
2012	5,164.73	3,295.59	1,377.26
2013	5,108.10	3,667.35	1,299.69
2014	5,671.76	4,115.23	874.22
2015	6,549.19	3,659.51	948.35
2016	7,412.60	3,718.96	1,517.94

Porcentaje promedio de Plomo de una batería: 52.78%

Peso promedio por Batería: 17Kg.

Elaboración propia



## 9.2. Importaciones y Exportaciones de productos de Plomo

Además de esta información, para la determinación de la cantidad de plomo por recuperar, que se encuentra disponible en el mercado nacional en forma de baterías usadas que todavía no son recicladas, se ha utilizado los datos que la SUNAT pone a disposición, referente a todas las importaciones y exportaciones de productos de plomo, tal y como se aprecia en el anexo N° 8, que se ha resumido en el cuadro N° A9.4, donde se puede apreciar la columna “% Pb Equiv”, en la que se ha considerado que los plomos antimoniales tienen 1.8% de antimonio (que es la aleación de plomo antimonio más usada en la fabricación de baterías) y que los plomos aleados tienen 1.1% de otros aleantes (que son las aleaciones de plomo calcio, las más usadas en la fabricación de baterías), también que las láminas de plomo y las demás manufacturas tienen 100% de plomo dado que estas últimas son principalmente balancines para llantas, tuberías y ánodos de plomo, y finalmente se ha considerado que los lodos de plomo y las baterías de plomo contienen 57.24% y 52.78% de plomo respectivamente; pues ese es el porcentaje en peso que se puede recuperar como plomo refinado cuando son recicladas y procesadas (de acuerdo a la experiencia profesional y a la información que se maneja de esta industria). Estos porcentajes de plomo equivalente servirán para poder estimar aproximadamente la cantidad de plomo metálico que ingresó y permaneció en el mercado nacional, para ser reciclado luego de su uso.

De este modo se muestra en el cuadro N° A9.5 una aproximación razonable de las importaciones y exportaciones de plomo, y también una estimación de la cantidad de baterías usadas (en TM de plomo equivalente) que se encuentran disponibles en el mercado nacional para determinar el excedente de plomo por reciclar disponible, luego de satisfacer las necesidades de abastecimiento de los actuales productores de plomo del mercado. Así conociendo la cantidad de baterías usadas que se desechan en el mercado nacional, se asumirá que la actual producción nacional de productos con contenido de plomo se realiza en su totalidad a partir del reciclaje de baterías, ya que no existe producción nacional de plomo metálico primario; entonces del total de baterías usadas desechadas en el mercado nacional se descontarán las TM de plomo que consumen ETNA y ENERJET en la producción de baterías para el mercado nacional; de este modo el saldo de dicha diferencia corresponde (en TM de plomo equivalente) a la suma de las baterías importadas vendidas más las baterías producidas por otras marcas nacionales. A partir de ahora todos los valores considerados en este cálculo son en TM de plomo equivalente; y como se conoce la cantidad de baterías automotrices importadas, se resta las mismas del total anterior y el valor obtenido será las baterías producidas por otras marcas nacionales más las baterías importadas no vendidas (inventario).

Cuadro N° A9.4 Importaciones y Exportaciones de productos de plomo (Unidades en TM)

## IMPORTACIÓN en TM Totales

PRODUCTO	% Pb Equiv	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Plomo Aleado	98.90%	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	10.20	10.26
Plomo Antimonial	98.20%	52.00	1,429.23	3,083.67	3,838.18	1,901.20	32.64	0.00	10,336.92
Plomo Refinado	100.00%	3,654.05	3,680.83	5,284.77	898.61	1,813.12	5,842.52	2,129.14	23,303.03
Laminas de Plomo	100.00%	4.49	8.66	7.60	4.84	5.57	2.10	2.06	35.32
Otras Mercancías	100.00%	327.60	458.97	562.36	863.57	499.24	655.58	801.28	4,168.60
Lodos y Polvo de Plomo	57.24%	0.02	0.05	219.66	295.65	0.25	0.11	0.01	515.74
Baterías Automotrices	52.78%	8,126.29	7,683.11	8,642.46	9,959.46	10,303.36	9,793.25	11,255.73	65,763.67
Otras Baterías	52.78%	1,500.18	1,881.26	2,415.70	2,710.95	2,905.64	2,698.90	3,736.39	17,849.01
		13,664.66	15,142.11	20,216.24	18,571.25	17,428.38	19,025.11	17,934.80	121,982.56

## EXPORTACIÓN en TM Totales

PRODUCTO	% Pb Equiv	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Plomo Aleado	98.90%	1,220.80	436.37	149.85	1,053.82	557.88	54.31	44.60	3,517.62
Plomo Antimonial	98.20%	3,827.23	3,319.36	2,363.96	3,528.24	3,061.86	2,513.62	3,029.28	21,643.55
Plomo Refinado	100.00%	6,946.72	4,803.74	1,976.06	1,522.39	2,325.66	1,590.03	3,194.93	22,359.51
Laminas de Plomo	100.00%	289.76	295.02	489.11	586.30	684.27	460.87	453.53	3,258.85
Otras Mercancías	100.00%	321.73	260.89	305.04	121.35	228.79	123.41	1.59	1,362.80
Lodos y Polvo de Plomo	57.24%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baterías Automotrices	52.78%	1,144.78	1,864.42	1,381.97	879.69	2,040.12	2,784.00	2,152.37	12,247.34
Otras Baterías	52.78%	12.16	6.69	7.53	9.03	8.92	50.96	142.07	237.35
		13,763.18	10,986.49	6,673.51	7,700.81	8,907.48	7,577.19	9,018.36	64,627.02

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT)

Elaboración propia

Cuadro N° A9.5 Importaciones y Exportaciones de productos de plomo (en TM de plomo equivalente)

## IMPORTACIÓN en TM de Plomo Equivalente

PRODUCTO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Plomo Aleado	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	10.09	10.14
Plomo Antimonial	51.06	1,403.50	3,028.16	3,769.10	1,866.98	32.06	0.00	10,150.86
Plomo Refinado	3,654.05	3,680.83	5,284.77	898.61	1,813.12	5,842.52	2,129.14	23,303.03
Laminas de Plomo	4.49	8.66	7.60	4.84	5.57	2.10	2.06	35.32
Otras Mercancías	327.60	458.97	562.36	863.57	499.24	655.58	801.28	4,168.60
Lodos y Polvo de Plomo	0.01	0.03	125.72	169.22	0.14	0.06	0.00	295.19
Baterías Automotrices	4,289.18	4,055.25	4,561.61	5,256.75	5,438.26	5,169.02	5,940.94	34,711.02
Otras Baterías	791.82	992.96	1,275.04	1,430.88	1,533.64	1,424.52	1,972.12	9,420.96
	9,118.23	10,600.20	14,845.30	12,392.95	11,156.95	13,125.86	10,855.63	82,095.13

## EXPORTACIÓN en TM de Plomo Equivalente

PRODUCTO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Plomo Aleado	1,207.37	431.57	148.20	1,042.23	551.74	53.71	44.11	3,478.92
Plomo Antimonial	3,758.34	3,259.61	2,321.41	3,464.73	3,006.75	2,468.37	2,974.75	21,253.97
Plomo Refinado	6,946.72	4,803.74	1,976.06	1,522.39	2,325.66	1,590.03	3,194.93	22,359.51
Laminas de Plomo	289.76	295.02	489.11	586.30	684.27	460.87	453.53	3,258.85
Otras Mercancías	321.73	260.89	305.04	121.35	228.79	123.41	1.59	1,362.80
Lodos y Polvo de Plomo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baterías Automotrices	604.23	984.07	729.42	464.31	1,076.80	1,469.43	1,136.05	6,464.32
Otras Baterías	6.42	3.53	3.97	4.76	4.71	26.90	74.98	125.28
	13,134.57	10,038.43	5,973.21	7,206.07	7,878.71	6,192.72	7,879.94	58,303.65

Importaciones Netas en TM de Plomo Equivalente	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
	-4,016.33	561.78	8,872.09	5,186.88	3,278.25	6,933.14	2,975.69	23,791.48

Elaboración propia

Para poder continuar con el análisis se debe hacer una segunda suposición razonable, que es: las empresas buscarán siempre minimizar sus inventarios (para maximizar la eficiencia del uso del capital y obtener el máximo rendimiento sobre la inversión); en este sentido el supuesto que los inventarios de baterías importadas serán el mínimo posible, pudiendo ser cero, servirá como una buena aproximación para el cálculo; así se obtiene la cantidad de plomo presente en el inventario de baterías importadas (que quedan en almacén a la espera de ser vendidas), y se obtiene también las TM de plomo que consumen otras marcas nacionales en la producción de baterías para el mercado nacional; tal y como se aprecia en el cuadro N° A9.6

En el mismo cuadro, se recalcula la cantidad de baterías usadas que quedan disponibles como la diferencia de baterías importadas más otras nacionales menos las baterías de otras marcas nacionales y luego de sumar y restar las importaciones y exportaciones de otras baterías respectivamente, se resta también las exportaciones de baterías automotrices; finalmente se suma las importaciones y se resta las exportaciones de otros productos de plomo (saldo en TM de plomo equivalente de las importaciones y exportaciones totales sin considerar baterías automotrices y otras baterías). El resultado final obtenido es el excedente de baterías usadas (en TM de plomo equivalente) que quedan disponibles para reciclar en el mercado nacional.

Se debe tener presente, que este valor estimado no considera el plomo reciclado que se destina al consumo nacional interno de otros productos de plomo distintos a las baterías; y en tal sentido la cantidad de baterías de plomo disponibles para reciclar podría todavía ser menor al valor calculado.

CUADRO N° A9.6 Estimación de las baterías de plomo disponibles para reciclar en el mercado nacional

(En TM de plomo equivalente)

AÑO		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Baterías usadas (Medo. Nacional)	(1)	10,342.51	10,222.20	9,837.59	10,075.14	10,661.20	11,157.05	12,649.50
Baterías recicladas por ETNA y ENERJET	(2)	5,719.41	5,693.76	5,164.73	5,108.10	5,671.76	6,549.19	7,412.60
Baterías Importadas + Otras Nacionales	(3)	4,623.10	4,528.43	4,672.85	4,967.05	4,989.44	4,607.86	5,236.89
Baterías Autom. Importadas	(4)	4,289.18	4,055.25	4,561.61	5,256.75	5,438.26	5,169.02	5,940.94
Otras Nacionales - Inventario	(5)	333.93	473.18	111.24	-289.70	-448.82	-561.16	-704.05
Inventario mínimo de Baterías Importadas	(6)	0.00	0.00	0.00	289.70	448.82	561.16	704.05
Baterías recicladas por otras Marcas Nacionales	(7)	333.93	473.18	111.24	0.00	0.00	0.00	0.00
Baterías Usadas Disponibles	(8)	4,289.18	4,055.25	4,561.61	4,967.05	4,989.44	4,607.86	5,236.89
Importaciones Otras Baterías	(9)	791.82	992.96	1,275.04	1,430.88	1,533.64	1,424.52	1,972.12
Exportaciones Otras Baterías	(10)	6.42	3.53	3.97	4.76	4.71	26.90	74.98
Baterías Autom. Exportadas	(11)	604.23	984.07	729.42	464.31	1,076.80	1,469.43	1,136.05
Otras Importaciones	(12)	4,037.24	5,551.99	9,008.64	5,705.33	4,185.05	6,532.32	2,942.57
Otras Exportaciones	(13)	12,523.92	9,050.83	5,239.81	6,737.00	6,797.19	4,696.39	6,668.90
Excedente de Baterías para Reciclar	(14)	-4,016.33	561.78	8,872.09	4,897.18	2,829.43	6,371.98	2,271.64
	(15)		5.50%	90.19%	48.61%	26.54%	57.11%	17.96%

Baterías y chatarras recicladas	(16)		94.50%	9.81%	51.39%	73.46%	42.89%	82.04%
---------------------------------	------	--	--------	-------	--------	--------	--------	--------

(1) : Datos del cuadro A9.3 (5) = (3) - (4) (9), (10), (11), (12) y (13) : Datos del cuadro A9.5

(2) : Datos del cuadro A9.3 (6) = -(5)  $\iff$  (5) < 0 (14) = (8) + (9) - (10) - (11) + (12) - (13)

(3) = (1) - (2) (7) = (5)  $\iff$  (5) > 0 (15) = (14) / (1)

(4) : Datos del cuadro A9.5 (8) = (3) - (7) (16) = 1 - (15)

Elaboración propia

## ANEXO 10: PRECIO DEL PLOMO

Cuadro N° A10.1      Precio promedio mensual del plomo

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ENERO	\$753.56	\$954.23	\$1,258.14	\$1,664.34	\$2,621.78	\$1,144.90	\$2,352.18
FEBRERO	\$885.15	\$972.98	\$1,267.44	\$1,775.08	\$3,089.61	\$1,099.63	\$2,125.80
MARZO	\$878.14	\$1,001.69	\$1,193.89	\$1,908.98	\$3,012.93	\$1,246.52	\$2,162.71
ABRIL	\$747.03	\$980.48	\$1,170.56	\$1,984.16	\$2,834.88	\$1,393.91	\$2,272.18
MAYO	\$804.10	\$985.29	\$1,167.50	\$2,106.00	\$2,216.09	\$1,449.67	\$1,876.82
JUNIO	\$863.73	\$982.65	\$963.61	\$2,436.64	\$1,860.51	\$1,668.19	\$1,707.28
JULIO	\$931.34	\$857.52	\$1,053.26	\$3,072.43	\$1,960.04	\$1,674.51	\$1,843.97
AGOSTO	\$916.62	\$887.42	\$1,179.32	\$3,115.19	\$1,902.85	\$1,893.04	\$2,082.80
SEPTIEMBRE	\$932.16	\$932.77	\$1,346.53	\$3,228.03	\$1,872.31	\$2,205.48	\$2,192.85
OCTUBRE	\$932.86	\$999.40	\$1,525.66	\$3,722.61	\$1,494.26	\$2,227.69	\$2,383.55
NOVIEMBRE	\$966.31	\$1,017.84	\$1,626.02	\$3,319.91	\$1,286.43	\$2,303.44	\$2,364.98
DICIEMBRE	\$972.34	\$1,120.15	\$1,709.16	\$2,616.08	\$968.17	\$2,326.26	\$2,413.20

Unidades: US\$ / TM. Precio en dólares americanos por cada tonelada de plomo refinado

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ENERO	\$2,583.98	\$2,100.21	\$2,334.47	\$2,143.17	\$1,843.13	\$1,646.20	\$2,242.62
FEBRERO	\$2,595.58	\$2,121.26	\$2,365.79	\$2,108.03	\$1,795.66	\$1,765.75	\$2,311.50
MARZO	\$2,624.02	\$2,056.69	\$2,173.35	\$2,053.08	\$1,792.47	\$1,802.19	\$2,280.92
ABRIL	\$2,719.35	\$2,073.64	\$2,024.37	\$2,087.09	\$2,005.36	\$1,732.27	\$2,220.61
MAYO	\$2,419.64	\$1,999.25	\$2,031.89	\$2,097.33	\$1,991.78	\$1,707.80	\$2,125.11
JUNIO	\$2,524.99	\$1,850.96	\$2,099.69	\$2,106.94	\$1,829.50	\$1,712.77	\$2,132.93
JULIO	\$2,681.02	\$1,881.48	\$2,047.73	\$2,193.24	\$1,763.04	\$1,834.79	\$2,266.40
AGOSTO	\$2,393.06	\$1,897.77	\$2,173.08	\$2,236.84	\$1,703.60	\$1,835.52	\$2,357.32
SEPTIEMBRE	\$2,287.67	\$2,177.68	\$2,084.92	\$2,117.24	\$1,684.25	\$1,947.64	\$2,377.29
OCTUBRE	\$1,960.38	\$2,141.97	\$2,115.43	\$2,034.26	\$1,720.11	\$2,024.49	\$2,506.30
NOVIEMBRE	\$1,994.22	\$2,181.97	\$2,089.56	\$2,030.18	\$1,618.35	\$2,180.58	\$2,464.41
DICIEMBRE	\$2,024.56	\$2,279.80	\$2,136.73	\$1,938.11	\$1,706.58	\$2,209.84	\$2,508.82

Unidades: US\$ / TM. Precio en dólares americanos por cada tonelada de plomo refinado

Fuente: Datosmacro y London Metal Exchange (LME)

Elaboración propia

## ANEXO 11: ESTIMACIÓN DE LA OFERTA MUNDIAL DE PLOMO

A partir de los datos del cuadro N° 2.5 y del gráfico N° 2.5 del estudio de pre factibilidad, se intentará determinar si existe una relación entre las variables: cantidad ofertada de plomo y la variable tiempo (años); para este fin se utilizará los modelos estadísticos de regresión y se evaluará cual tiene un mejor ajuste a los datos de acuerdo con el índice de correlación obtenido. Así se evaluaron cinco modelos estadísticos de regresión, y se construyeron las funciones de Oferta según cada caso de la siguiente manera:

Modelo lineal:  $Y = A + B X$                       Modelo Cuadrático:  $Y = A + B X + C X^2$   
 Modelo Logarítmico:  $Y = A + B \ln X$                       Modelo Exponencial:  $Y = A e^{B X}$   
 Modelo Potencial:  $Y = A X^B$

Donde “Y” es la cantidad de plomo ofertada y “X” es el número de año correlativo a partir del cual se analizan los datos. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Cuadro N° A11.1      Valores de regresión estimados para la cantidad ofertada de plomo  
(En miles de TM)

AÑO		CANTIDAD OFERTADA	REGRESIÓN				
			LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
	Xi	Yi	Ye	Ye	Ye	Ye	Ye
2000	1	6,665.00	6,144.54	6,031.94	5,057.34	6,327.99	5,545.81
2001	2	6,592.00	6,488.96	6,423.00	6,439.58	6,585.49	6,522.27
2002	3	6,676.00	6,833.38	6,807.75	7,248.15	6,853.47	7,171.34
2003	4	6,748.00	7,177.81	7,186.17	7,821.83	7,132.36	7,670.67
2004	5	6,833.00	7,522.23	7,558.26	8,266.81	7,422.59	8,081.79
2005	6						
2006	7						
2007	8	8,351.00	8,555.50	8,636.62	9,204.07	8,366.09	9,021.26
2008	9	9,075.00	8,899.93	8,983.43	9,438.95	8,706.53	9,273.33
2009	10	9,054.00	9,244.35	9,323.91	9,649.06	9,060.82	9,504.77
2010	11	9,866.00	9,588.77	9,658.08	9,839.12	9,429.52	9,719.12
2011	12	10,684.00	9,933.20	9,985.92	10,012.64	9,813.23	9,919.01
2012	13	10,640.00	10,277.62	10,307.44	10,172.25	10,212.55	10,106.53
2013	14	11,152.00	10,622.04	10,622.63	10,320.04	10,628.13	10,283.30
2014	15	10,956.00	10,966.47	10,931.51	10,457.62	11,060.61	10,450.64
2015	16	10,836.00	11,310.89	11,234.06	10,586.32	11,510.69	10,609.65
2016	17	11,093.00	11,655.32	11,530.29	10,707.22	11,979.09	10,761.22
INDICE DE CORRELACIÓN (r)			0.972568	0.973299	0.902163	0.970999	0.912571

Fuente: *International Lead and Zinc Study Group (ILZSG)*  
 Elaboración propia

Cuadro N° A11.2 Parámetros de regresión e índices de correlación

PARÁMETROS	REGRESIÓN				
	LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
	$Y = A + B X$	$Y = A + B X + C X^2$	$Y = A + B \ln(X)$	$Y = A e^{B X}$	$Y = A X^B$
A	5,800.11	5,634.55	5,057.34	6,080.56	5,545.81
B	344.42	400.55	1,994.16	0.0399	0.2340
C		-3.16			
r	0.972568	0.973299	0.902163	0.970999	0.912571

Elaboración propia

De acuerdo con los índices de correlación obtenidos, las regresiones que muestran un mejor ajuste son la regresión cuadrática, la regresión lineal, y la regresión exponencial, ya que sus índices de correlación son los que tienen los valores más altos. A continuación se muestra sus gráficas junto a la gráfica del comportamiento real obtenido.

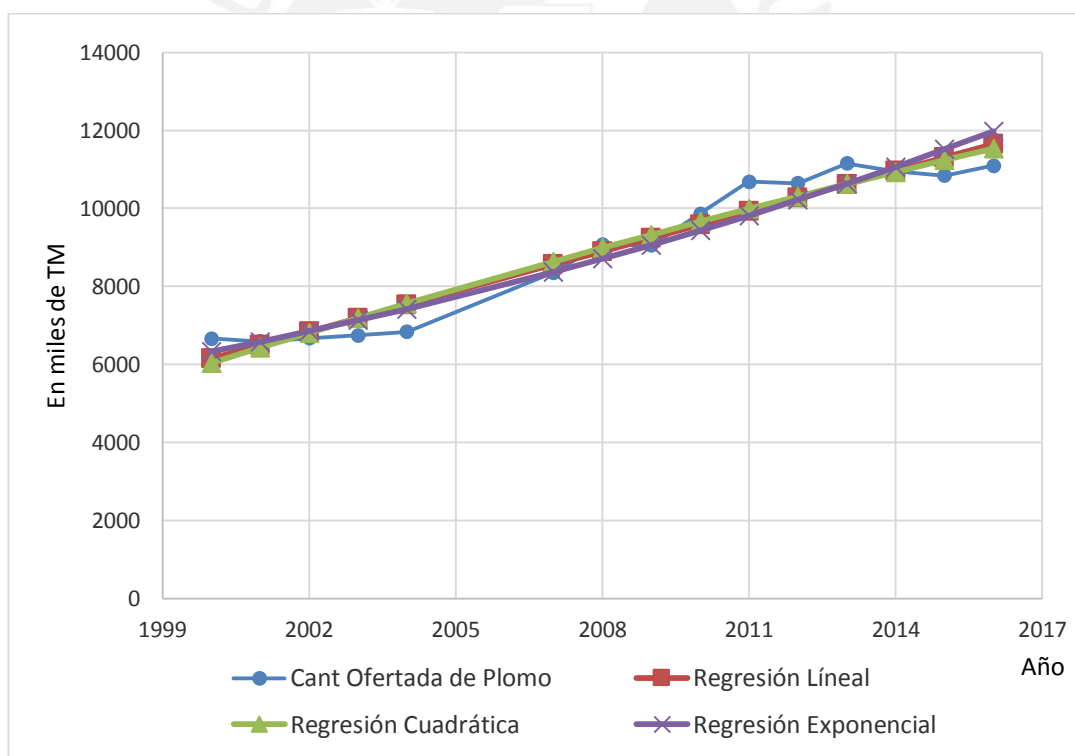


Gráfico N° A11.1 Curvas de regresión estimadas para la Oferta de plomo en el mercado mundial

Elaboración propia

Tal y como se aprecia en el gráfico N° A11.1, las curvas de regresión en los tres casos muestran valores similares, debido a que las tres regresiones tienen valores muy cercanos de sus índices de correlación, cuyos valores son: 0.972568, 0.973299, 0.970999 (cuadro N°



A11.2) para las regresiones: lineal, cuadrática y exponencial respectivamente; sin embargo para efectos de este análisis se escogerá la regresión cuadrática, por ser la de mayor índice de correlación.

Así una vez determinada la función de la Oferta mundial de Plomo, se proyecta la cantidad ofertada de plomo estimada para los próximos 11 años y se muestra los resultados de la misma (regresión cuadrática) en el siguiente cuadro.

Cuadro N° A11.3 Proyección estimada de la Oferta de Plomo en el Mercado Mundial  
(Unidades en miles de TM)

AÑO		Regresión Lineal	Regresión Cuadrática	Regresión Exponencial
2017	1	11,999.74	11,820.20	12,466.55
2018	2	12,344.16	12,103.78	12,973.84
2019	3	12,688.59	12,381.04	13,501.78
2020	4	13,033.01	12,651.98	14,051.20
2021	5	13,377.43	12,916.60	14,622.98
2022	6	13,721.86	13,174.90	15,218.02
2023	7	14,066.28	13,426.87	15,837.28
2024	8	14,410.71	13,672.52	16,481.73
2025	9	14,755.13	13,911.85	17,152.41
2026	10	15,099.55	14,144.85	17,850.39
2027	11	15,443.98	14,371.54	18,576.76

Elaboración propia

También se muestra el gráfico N° A11.2 con las curvas de las proyecciones estimadas con las regresiones lineal, cuadrática y exponencial para su visualización y un mejor entendimiento de las diferencias en las proyecciones hechas por las tres funciones.

Así la función de la Oferta de Plomo en el Mercado Mundial en función de tiempo será:

$$OPb(x) = 5,634.55 + 400.55x(t + 17) - 3.16x(t + 17)^2 \quad (\text{miles de TM de Plomo})$$

$$t = 1, 2, 3, \dots$$

OPb: Cantidad ofertada de Plomo

t : número de años a partir del 2017

Se ha realizado un cambio de variable en la función de t → t + 17 debido a que los parámetros de la regresión se calcularon con datos a partir del año 2000, y lo que se quiere es estimar la cantidad ofertada de plomo a partir del año 2017, es decir 17 años más.

Como se aprecia en el gráfico N° A11.2 la elección de la función de regresión cuadrática para describir y proyectar la Oferta de Plomo en el Mercado Mundial es la mejor no sólo por

el criterio del mayor índice de correlación (cuadro N° A11.2), sino también por que brinda el pronóstico más conservador para los próximos años.

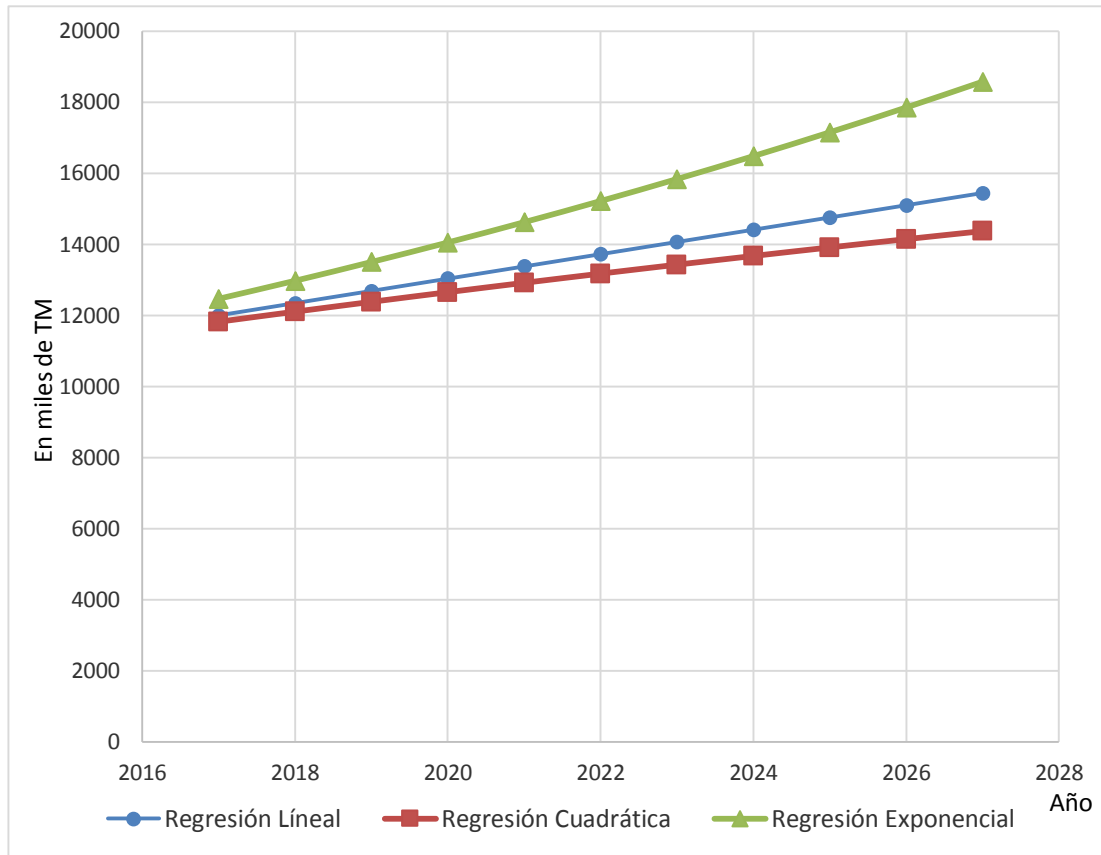


Gráfico N° A11.2 Curvas de regresión de las proyecciones estimadas para la Oferta de plomo en el mercado mundial

Elaboración propia

## ANEXO N° 12: ESTIMACIÓN OPTIMISTA DE LA DEMANDA MUNDIAL DE PLOMO

De los datos del cuadro N° 2.8 y del gráfico N° 2.8 del estudio de pre factibilidad, se intentará determinar si existe relación entre las variables: cantidad demandada de plomo y la variable tiempo (años); para este fin se utilizará los modelos estadísticos de regresión y se evaluará cual tiene un mejor ajuste a los datos de acuerdo con el índice de correlación obtenido. Así se evaluaron cinco modelos estadísticos de regresión, y se construyeron las funciones de Demanda según cada caso de la siguiente manera:

Modelo lineal:  $Y = A + B X$                       Modelo Cuadrático:  $Y = A + B X + C X^2$   
 Modelo Logarítmico:  $Y = A + B \ln X$                       Modelo Exponencial:  $Y = A e^{B X}$   
 Modelo Potencial:  $Y = A X^B$

Donde “Y” es la cantidad de plomo demandada y “X” es el número de año correlativo a partir del cual se analizan los datos. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Cuadro N° A12.1 Valores de regresión estimados para la cantidad ofertada de plomo  
(En miles de TM)

AÑO		CANTIDAD DEMANDADA	REGRESIÓN				
			LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
	Xi	Yi	Ye	Ye	Ye	Ye	Ye
2000	1	6,508.00	6,138.80	5,982.38	5,009.72	6,319.55	5,500.61
2001	2	6,482.00	6,482.88	6,391.25	6,405.59	6,577.24	6,486.16
2002	3	6,647.00	6,826.96	6,791.34	7,222.13	6,845.45	7,142.62
2003	4	6,825.00	7,171.04	7,182.65	7,801.47	7,124.60	7,648.30
2004	5	7,142.00	7,515.12	7,565.17	8,250.84	7,415.12	8,065.05
2005	6						
2006	7						
2007	8	8,367.00	8,547.36	8,660.05	9,197.34	8,359.74	9,018.65
2008	9	9,072.00	8,891.44	9,007.44	9,434.54	8,700.63	9,274.79
2009	10	9,069.00	9,235.52	9,346.05	9,646.71	9,055.43	9,510.08
2010	11	9,825.00	9,579.60	9,675.88	9,838.65	9,424.69	9,728.06
2011	12	10,536.00	9,923.68	9,996.92	10,013.88	9,809.01	9,931.42
2012	13	10,583.00	10,267.76	10,309.18	10,175.07	10,209.00	10,122.24
2013	14	11,149.00	10,611.84	10,612.66	10,324.31	10,625.31	10,302.19
2014	15	10,946.00	10,955.92	10,907.36	10,463.25	11,058.59	10,472.58
2015	16	10,859.00	11,300.00	11,193.27	10,593.21	11,509.53	10,634.53
2016	17	11,082.00	11,644.08	11,470.40	10,715.30	11,978.87	10,788.94
INDICE DE CORRELACIÓN (r)			0.980668	0.982092	0.919561	0.979226	0.933309

Fuente: *International Lead and Zinc Study Group (ILZSG)*  
 Elaboración propia

Cuadro N° A12.2 Parámetros de regresión e índices de correlación

	REGRESIÓN				
	LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
PARÁMETROS	$Y = A + B X$	$Y = A + B X + C X^2$	$Y = A + B \ln (X)$	$Y = A e^{B X}$	$Y = A X^B$
A	5,794.72	5,564.72	5,009.72	6,071.94	5,500.61
B	344.08	422.05	2,013.82	0.0400	0.2378
C		-4.39			
r	0.980668	0.982092	0.919561	0.979226	0.933309

Elaboración propia

De acuerdo con los índices de correlación obtenidos, las regresiones que muestran un mejor ajuste son la regresión cuadrática, la regresión lineal, y la regresión exponencial, ya que sus índices de correlación son los que muestran los valores más altos. A continuación se muestra sus gráficas junto a la gráfica del comportamiento real obtenido.

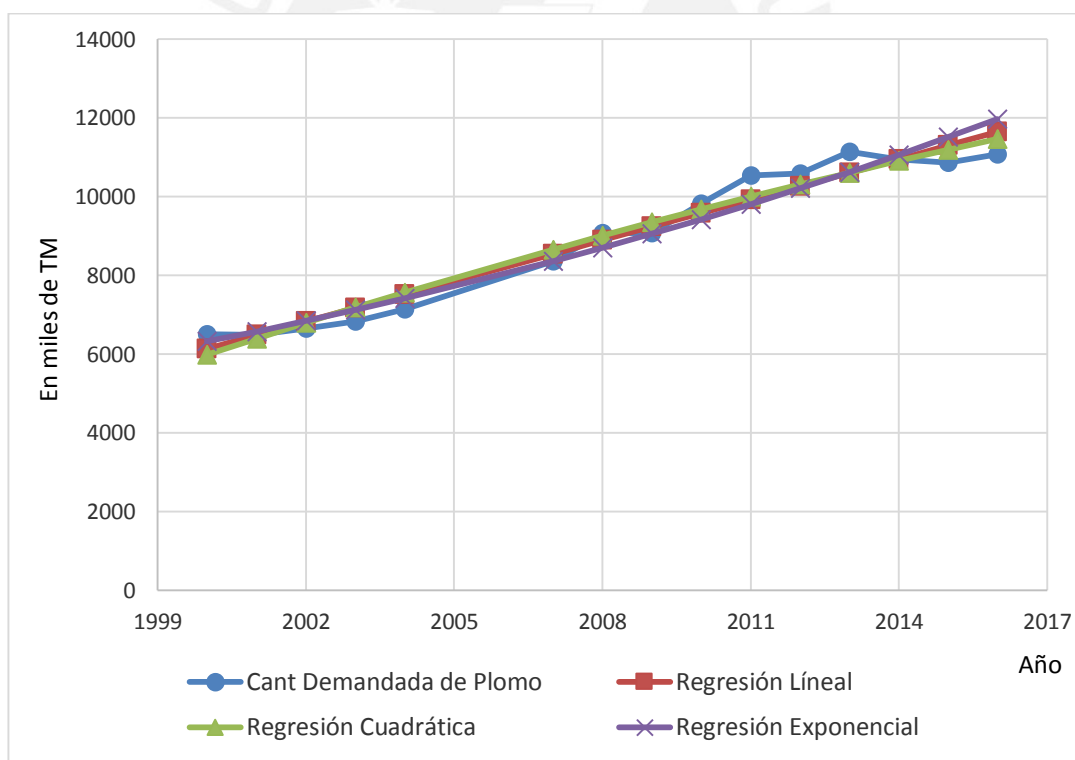


Gráfico N° A12.1 Curvas de regresión estimadas para la Demanda de plomo en el mercado mundial

Elaboración propia

Tal y como se aprecia en las gráficas, las curvas de regresión en los tres casos muestran valores similares, debido a que las tres regresiones tienen valores muy cercanos de sus índices de correlación, cuyos valores son: 0.980668, 0.982092, 0.979226 para las

regresiones: lineal, cuadrática y exponencial respectivamente; sin embargo para efectos de este análisis se escogerá la regresión cuadrática, por ser la de mayor índice de correlación.

Así una vez determinada la función de la Demanda mundial de Plomo, se proyecta la cantidad demandada de plomo estimada para los próximos 11 años y se elabora el gráfico de la misma (regresión cuadrática).

Cuadro N° A12.3 Proyección estimada de la Demanda de Plomo en el Mercado Mundial  
(Unidades en miles de TM)

AÑO		Regresión Lineal	Regresión Cuadrática	Regresión Exponencial
2017	1	11,988.16	11,738.75	12,467.34
2018	2	12,332.24	11,998.31	12,975.74
2019	3	12,676.33	12,249.09	13,504.86
2020	4	13,020.41	12,491.09	14,055.57
2021	5	13,364.49	12,724.31	14,628.72
2022	6	13,708.57	12,948.74	15,225.26
2023	7	14,052.65	13,164.39	15,846.11
2024	8	14,396.73	13,371.26	16,492.29
2025	9	14,740.81	13,569.35	17,164.81
2026	10	15,084.89	13,758.65	17,864.76
2027	11	15,428.97	13,939.17	18,593.25

Elaboración propia

También se muestra en el gráfico N° A12.2 las curvas de las proyecciones estimadas con las regresiones lineal y exponencial para su visualización y un mejor entendimiento de las diferencias en las proyecciones hechas por las tres funciones.

Así la función de la Demanda de Plomo en el Mercado Mundial en función de tiempo será:

$$DPb(x) = 5,564.72 + 422.05 \times (t + 17) - 4.39 \times (t + 17)^2 \quad (\text{miles de TM de Plomo})$$

$$t = 1, 2, 3, \dots$$

DPb: Cantidad demandada de Plomo

t : número de años a partir del 2017

Se ha realizado un cambio de variable en la función de  $t \rightarrow t + 17$  debido a que los parámetros de la regresión se calcularon con datos a partir del año 2000, y lo que se quiere es estimar la cantidad demandada de plomo a partir del año 2017, es decir 17 años más.

Como se aprecia en el gráfico N° A12.2 la elección de la función de regresión cuadrática para describir y proyectar la Demanda de Plomo en el Mercado Mundial es la mejor no sólo por el criterio del mayor índice de correlación, sino también por que brinda el pronóstico más conservador para los próximos años.

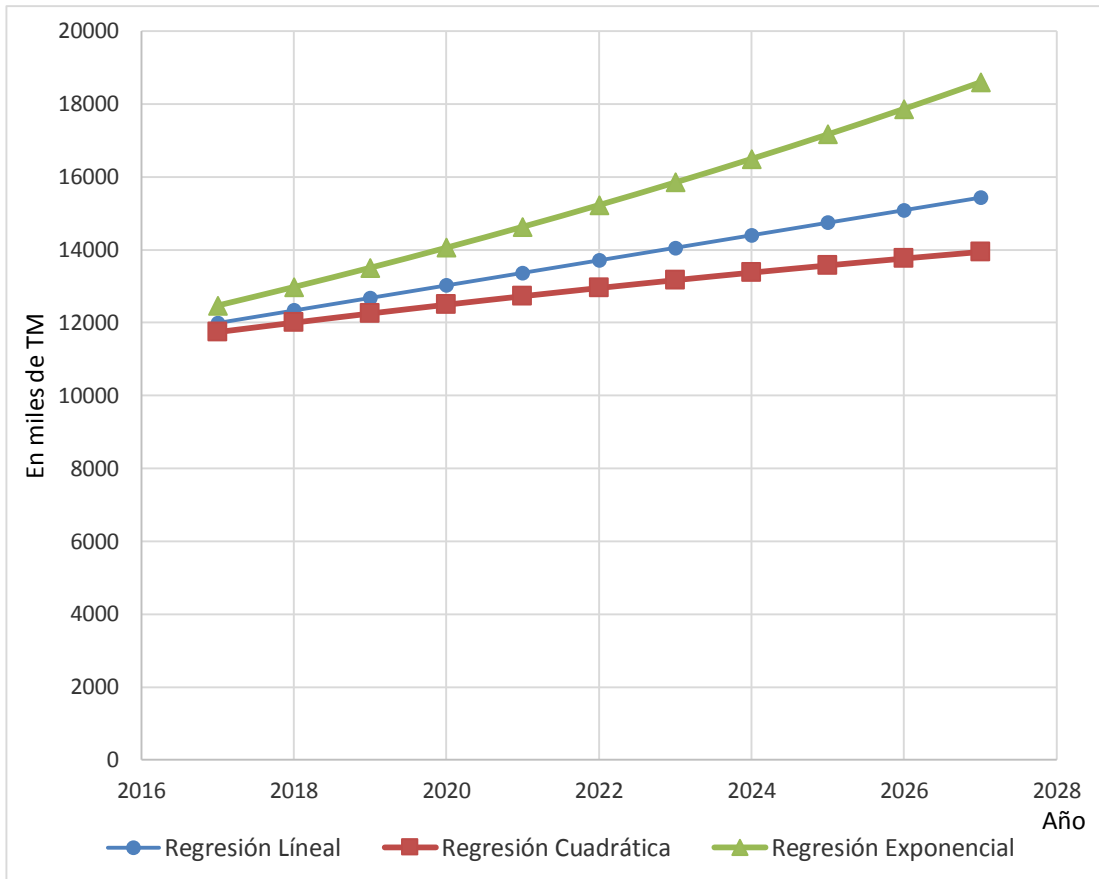


Gráfico N° A12.2 Curvas de regresión de las proyecciones estimadas para la Demanda de plomo en el mercado mundial  
 Elaboración propia

## **ANEXO 13: ESTIMACIÓN PESIMISTA DE LA DEMANDA MUNDIAL DE PLOMO (Con autos eléctricos)**

Para determinar el comportamiento de la Demanda de Plomo en el Mercado Mundial en función del tiempo, considerando el crecimiento en la participación de mercado de los autos eléctricos, se ha asumido tres supuesto básicos:

- La participación de autos eléctricos en el parque automotor mundial, tendrá el mismo comportamiento que ha presentado en la última década.
- La venta de baterías de plomo se reduciría en igual proporción que la reducción de la participación de los autos de combustión interna en el parque automotor mundial.
- Los demás usos industriales del plomo (plomo no utilizado en la fabricación de baterías) se reducirían en igual proporción a la reducción en la venta de baterías de plomo.

Con estos supuestos, conociendo el consumo mundial de plomo metálico (cuadro N° 2.7), y considerando que la participación de vehículos de combustión es la diferencia entre el 100% y la participación de los vehículos eléctricos (cuadro N° 1.1); se calcula cual habría sido el consumo de plomo si no hubiese crecido la participación de vehículos eléctricos, y se estima a partir de allí la función de demanda de plomo (si no existieran vehículos eléctricos) en función del tiempo. En el cuadro N° A13.1 se detallan los valores anuales para el consumo de plomo metálico. Se tomará el cociente entre este consumo y la participación de vehículos de combustión como el valor equivalente para la demanda de plomo (si no existieran vehículos eléctricos).

Luego se construye el gráfico N° A13.1 que muestra la Cantidad demandada de plomo (si no existieran vehículos eléctricos) vs tiempo, para tratar de determinar si existiría una tendencia en el comportamiento de la demanda mundial de plomo (si no existieran vehículos eléctricos) a lo largo del tiempo.

A partir de los datos y del gráfico de la Cantidad demandada de plomo (si no existieran vehículos eléctricos) en miles de TM vs tiempo (años), se intentará determinar si existe una relación entre estas variables. Para este fin se utilizará los modelos estadísticos de regresión y se evaluará cual tiene un mejor ajuste a los datos de acuerdo con el índice de correlación obtenido.

Cuadro N° A13.1 Tendencias anuales de la cantidad demandada de plomo  
(Unidades en miles de TM)

AÑO	CONSUMO DE PLOMO	PARTICIPACIÓN VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	PARTICIPACIÓN VEHÍCULOS COMBUSTIÓN	CANT DEMANDADA PLOMO
2000	6,508.00			6,508.00
2001	6,482.00			6,482.00
2002	6,647.00			6,647.00
2003	6,825.00			6,825.00
2004	7,142.00			7,142.00
2005				
2006				
2007	8,367.00	0.00%	100.00%	8,367.00
2008	9,072.00	0.01%	99.99%	9,072.91
2009	9,069.00	0.01%	99.99%	9,069.91
2010	9,825.00	0.01%	99.99%	9,825.98
2011	10,536.00	0.10%	99.90%	10,546.55
2012	10,583.00	0.23%	99.77%	10,607.40
2013	11,149.00	0.38%	99.62%	11,191.53
2014	10,946.00	0.54%	99.46%	11,005.43
2015	10,859.00	0.85%	99.15%	10,952.09
2016	11,082.00	1.10%	98.90%	11,205.26

Elaboración propia

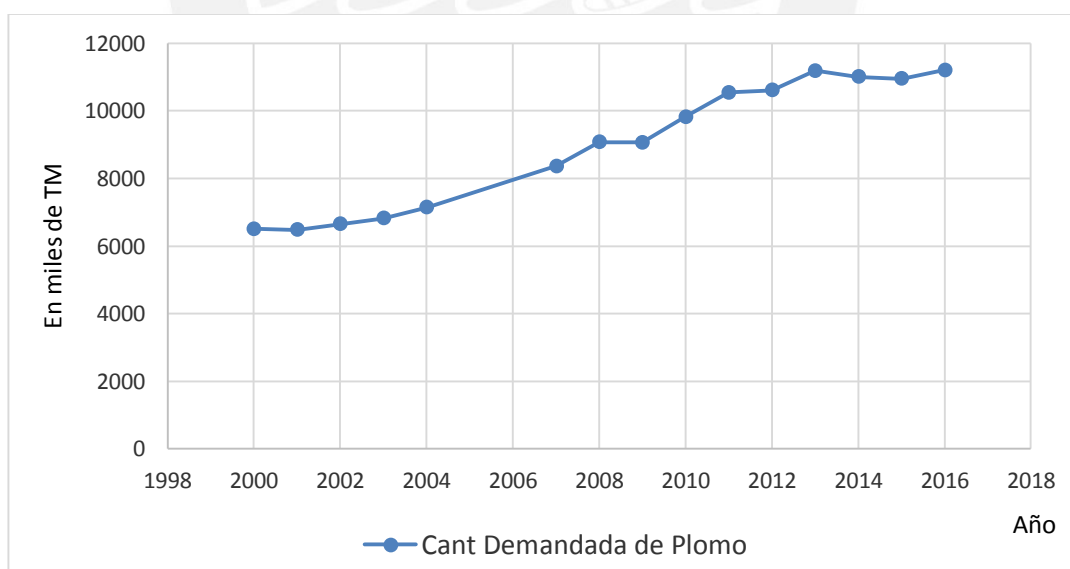


Gráfico N° A13.1 Demanda Mundial de Plomo (si no existieran autos eléctricos)

Elaboración propia

Se evaluaron cinco modelos estadísticos de regresión: lineal, cuadrática, logarítmica, exponencial y potencial, y se construyeron las funciones de Demanda según cada caso de la siguiente manera:



Modelo lineal:  $Y = A + B X$                       Modelo Cuadrático:  $Y = A + B X + C X^2$   
 Modelo Logarítmico:  $Y = A + B \ln X$                       Modelo Exponencial:  $Y = A e^{B X}$   
 Modelo Potencial:  $Y = A X^B$

Donde “Y” es la cantidad de plomo demandada (si no existieran vehículos eléctricos) y “X” es el número de año correlativo a partir del cual se analizan los datos. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Cuadro N° A13.2 Valores de regresión estimados para la cantidad demandada de plomo  
(En miles de TM)

AÑO		CANTIDAD DEMANDADA	REGRESIÓN				
	Xi		Yi	LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL
			Ye	Ye	Ye	Ye	Ye
2000	1	6,508.00	6,115.49	5,996.17	4,980.56	6,306.24	5,486.08
2001	2	6,482.00	6,465.22	6,395.32	6,394.91	6,566.76	6,479.90
2002	3	6,647.00	6,814.94	6,787.77	7,222.25	6,838.05	7,142.73
2003	4	6,825.00	7,164.67	7,173.52	7,809.26	7,120.53	7,653.75
2004	5	7,142.00	7,514.39	7,552.58	8,264.58	7,414.69	8,075.17
2005	6						
2006	7						
2007	8	8,367.00	8,563.57	8,649.53	9,223.61	8,372.11	9,040.24
2008	9	9,072.91	8,913.29	9,001.78	9,463.94	8,717.97	9,299.65
2009	10	9,069.91	9,263.02	9,347.34	9,678.93	9,078.12	9,538.00
2010	11	9,825.98	9,612.75	9,686.19	9,873.41	9,453.15	9,758.88
2011	12	10,546.55	9,962.47	10,018.34	10,050.95	9,843.67	9,964.98
2012	13	10,607.40	10,312.20	10,343.79	10,214.28	10,250.33	10,158.42
2013	14	11,191.53	10,661.92	10,662.55	10,365.49	10,673.78	10,340.86
2014	15	11,005.43	11,011.65	10,974.60	10,506.27	11,114.73	10,513.66
2015	16	10,952.09	11,361.37	11,279.95	10,637.96	11,573.89	10,677.91
2016	17	11,205.26	11,711.10	11,578.60	10,761.66	12,052.03	10,834.53
INDICE DE CORRELACIÓN ( r )			0.982632	0.983436	0.918531	0.981240	0.932802

Elaboración propia

Cuadro N° A13.3 Parámetros de regresión e índices de correlación

PARÁMETROS	REGRESIÓN				
	LINEAL	CUADRÁTICA	LOGARÍTMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
	$Y = A + B X$	$Y = A + B X + C X^2$	$Y = A + B \ln (X)$	$Y = A e^{B X}$	$Y = A X^B$
A	5765.77	5590.32	4980.56	8.7088	8.6100
B	349.73	409.20	2040.48	0.0405	0.2402
C		-3.35			
r	0.982632	0.983436	0.918531	0.981240	0.932802

Elaboración propia

De acuerdo con los índices de correlación obtenidos, las regresiones que muestran un mejor ajuste son la regresión cuadrática, la regresión lineal, y la regresión exponencial, ya que sus índices de correlación son los que muestran los valores más altos. A continuación se muestra sus gráficas junto a la gráfica de la Cantidad demandada de plomo que se habría obtenido si no existieran vehículos eléctricos.

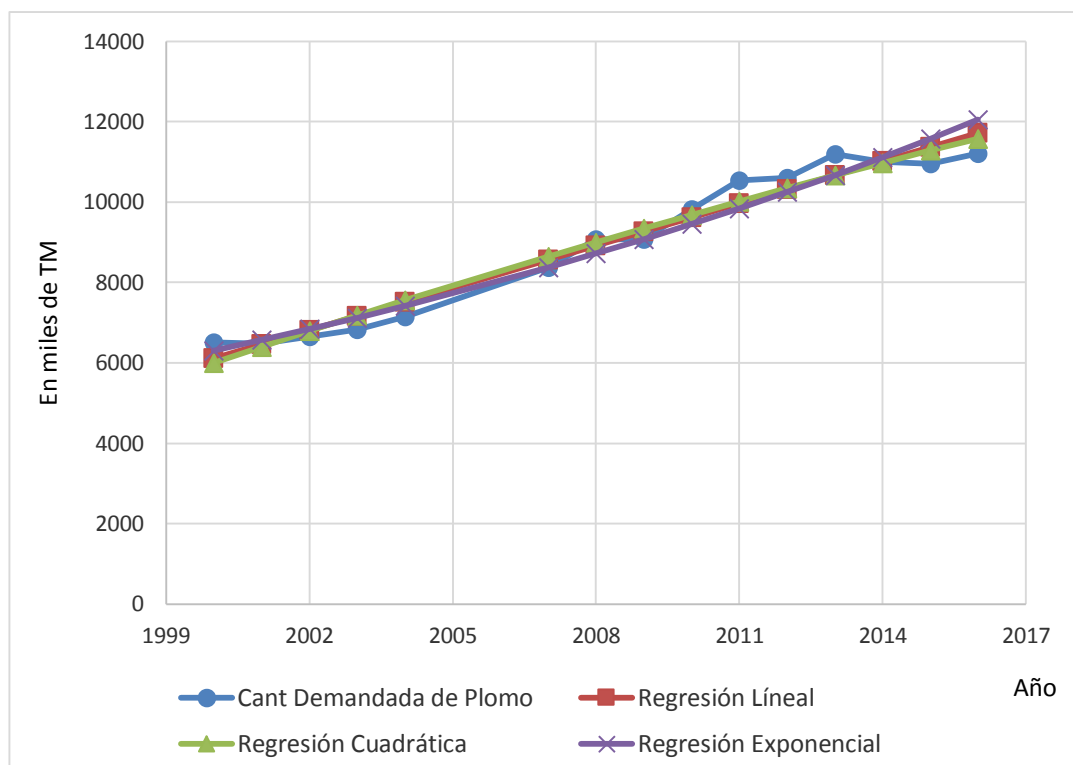


Gráfico N° A13.2 Curvas de regresión estimadas para la Demanda de plomo (si no existieran autos eléctricos) en el mercado mundial

Elaboración propia

Tal y como se aprecia en el gráfico, las curvas de regresión en los tres casos muestran valores similares, debido a que las tres regresiones tienen valores muy cercanos de sus índices de correlación, cuyos valores son: 0.982632, 0.983436, 0.981240 para las regresiones: lineal, cuadrática y exponencial respectivamente; sin embargo para efectos de este análisis se escogerá la regresión cuadrática, por ser la de mayor índice de correlación.

Así una vez determinada la función de la Demanda mundial de Plomo (si no existieran vehículos eléctricos), se proyecta la cantidad demandada de plomo estimada (si no existieran vehículos eléctricos), para los próximos 11 años, usando la regresión cuadrática, como se muestra en el cuadro N° A13.4 (se muestra también los resultados de las regresiones lineal y exponencial).

Cuadro N° A13.4 Proyección estimada de la Demanda de Plomo en el Mercado Mundial  
(Unidades en miles de TM)

AÑO		Regresión Lineal	Regresión Cuadrática	Regresión Exponencial
2017	1	12,060.82	11,870.56	12,549.91
2018	2	12,410.55	12,155.81	13,068.36
2019	3	12,760.27	12,434.36	13,608.23
2020	4	13,110.00	12,706.22	14,170.41
2021	5	13,459.73	12,971.37	14,755.80
2022	6	13,809.45	13,229.82	15,365.39
2023	7	14,159.18	13,481.58	16,000.15
2024	8	14,508.90	13,726.63	16,661.14
2025	9	14,858.63	13,964.98	17,349.43
2026	10	15,208.35	14,196.64	18,066.16
2027	11	15,558.08	14,421.59	18,812.49

Elaboración propia

A continuación se presentan, los gráficos de las proyecciones estimadas con las regresiones cuadrática, lineal y exponencial para su visualización y un mejor entendimiento de las diferencias en las proyecciones hechas por las tres funciones.

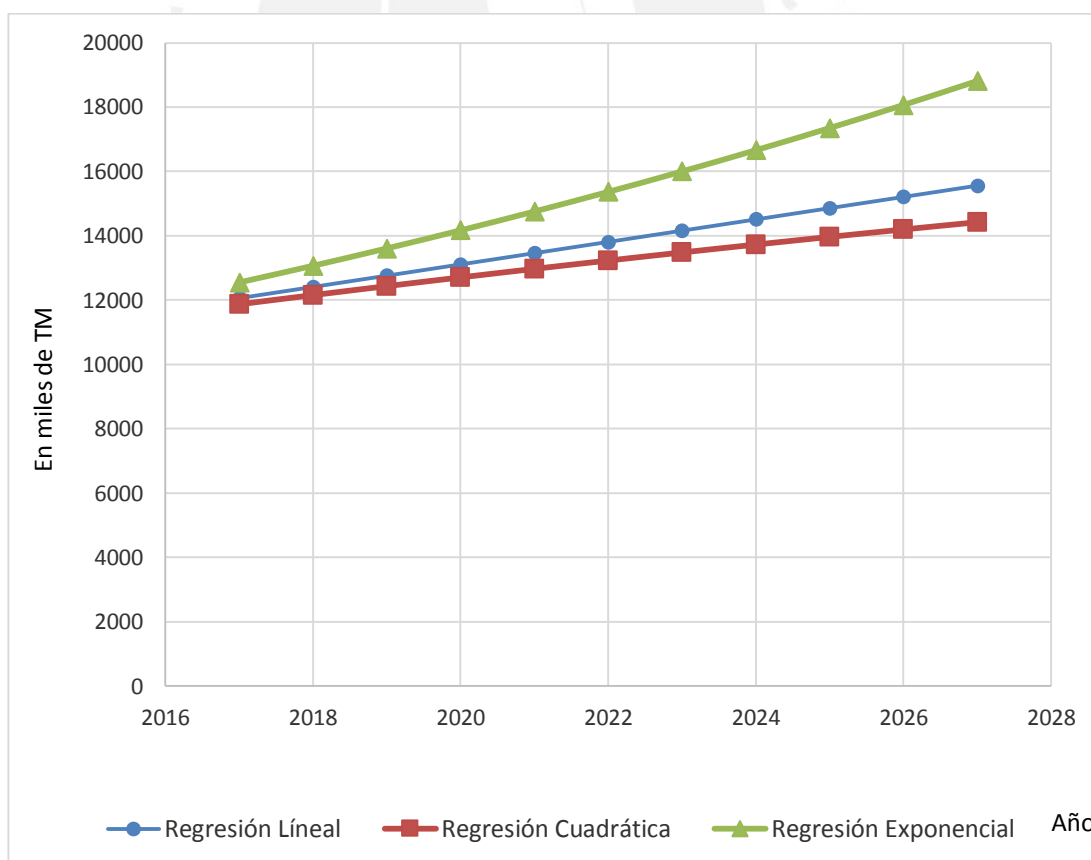


Gráfico N° A13.3 Curvas de regresión de las proyecciones estimadas para la Demanda de plomo en el mercado mundial (si no existieran vehículos eléctricos)

Elaboración propia

Como se aprecia en el gráfico la elección de la función de regresión cuadrática para describir y proyectar la Demanda de Plomo (si no existieran vehículos eléctricos) en el Mercado Mundial es la mejor no sólo por el criterio del mayor índice de correlación, sino también por que brinda el pronóstico más conservador para los próximos años. Así la función de la Demanda de Plomo (si no existieran vehículos eléctricos) en el Mercado Mundial en función de tiempo sería:

$$Pb(x) = 5,590.32 + 409.20 \times (t + 17) - 3.35 \times (t + 17)^2 \quad (\text{miles de TM de Plomo})$$

$$t = 1, 2, 3, \dots$$

DPb: Cantidad demandada de Plomo

t : número de años a partir del 2017

Se ha realizado un cambio de variable en la función de  $t \rightarrow t + 17$  debido a que los parámetros de la regresión se calcularon con datos a partir del año 2000, y lo que se quiere es estimar la cantidad demandada de plomo a partir del año 2017, es decir 17 años más.

Finalmente se puede esperar que la demanda mundial de plomo, si no existiesen autos eléctricos, aumentase en el futuro, como ha ocurrido en el pasado, debido al crecimiento del parque automotor mundial; y se estima que se comportaría como se muestra en el cuadro N° A13.5 y en el gráfico N° A13.4 que se presenta a continuación.

Cuadro N° A13.5 Proyección estimada de la Demanda mundial de plomo  
(Si no existieran vehículos eléctricos)  
(En miles de TM de plomo)

	AÑO	CANT OFERTADA		AÑO	CANT OFERTADA
1	2017	11,870.56	13	2029	14,851.40
2	2018	12,155.81	14	2030	15,056.25
3	2019	12,434.36	15	2031	15,254.41
4	2020	12,706.22	16	2032	15,445.86
5	2021	12,971.37	17	2033	15,630.61
6	2022	13,229.82	18	2034	15,808.67
7	2023	13,481.58	19	2035	15,980.02
8	2024	13,726.63	20	2036	16,144.68
9	2025	13,964.98	21	2037	16,302.63
10	2026	14,196.64	22	2038	16,453.89
11	2027	14,421.59	23	2039	16,598.44
12	2028	14,639.84	24	2040	16,736.29

Elaboración propia

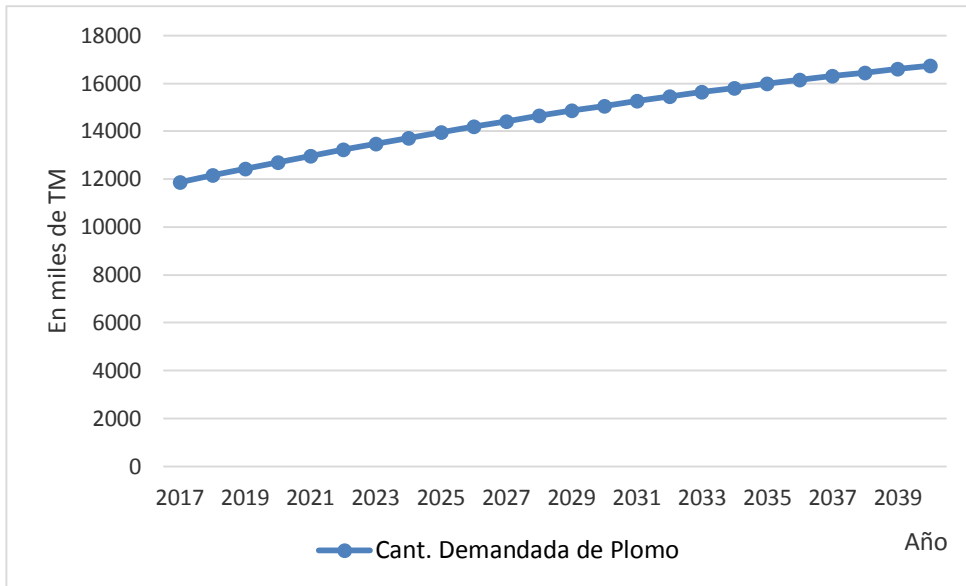


Gráfico N° A13.4 Proyección estimada de la Demanda Mundial de Plomo  
Si no existieran vehículos eléctricos

Elaboración propia

Ahora bien, dado que actualmente existen vehículos eléctricos y su participación en el parque automotor crecerá en los próximos años, como se ha estimado en el análisis del entorno tecnológico (cuadro N° 1.2); se tendrá que multiplicar, la Demanda de Plomo (si no existieran vehículos eléctricos), por un factor de corrección, el cual será igual a la participación de los vehículos de combustión.

Sea AuEl : participación de autos eléctricos en el parque automotor

$$DPb(x) = (5,590.32 + 409.20 \times [t + 17] - 3.35 \times [t + 17]^2) \times (100 - AuEl) / 100$$

$$DPb(x) = (5,590.32 + 409.20 \times [t + 17] - 3.35 \times [t + 17]^2) \times (100 - (0.1073 - 0.1008 \times [t + 10] + 0.0200 \times [t + 10]^2)) / 100$$

Así la función estimada de la Demanda de Plomo en el Mercado Mundial (en miles de TM) en función del tiempo sería:

$$DPb(x) = (5,590.32 + 409.20 \times [t + 17] - 3.35 \times [t + 17]^2) \times (99.8927 + 0.1008 \times [t + 10] - 0.0200 \times [t + 10]^2) / 100$$

$$t = 1, 2, 3, \dots$$

DPb: Cantidad demandada de Plomo

t : número de años a partir del 2017

A partir de esta función se puede determinar que la cantidad demandada crecerá hasta alcanzar su valor máximo dentro de 17.422 años y luego decrecerá hasta volverse cero dentro de 63.237 años.

Para entender mejor este cálculo, se construirá un cuadro de valores que permita visualizar como el crecimiento de la participación de vehículos eléctricos en el parque automotor, afectaría la demanda de plomo en el mercado mundial a través de los años. A este cuadro se le llamará “Variación en la demanda de plomo por el crecimiento de la participación de vehículos eléctricos”, y se muestra a continuación.

Cuadro N° A13.6 Variación en la demanda de plomo por el crecimiento de la participación de vehículos eléctricos  
(En miles de TM)

AÑO		REGRESIÓN CUADRÁTICA	PARTICIPACIÓN VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	PARTICIPACIÓN VEHÍCULOS COMBUSTIÓN	DEMANDA DE PLOMO ESTIMADA
2017	1	11870.56	1.42%	98.58%	11702.15
2018	2	12155.81	1.78%	98.22%	11939.69
2019	3	12434.36	2.18%	97.82%	12163.66
2020	4	12706.22	2.62%	97.38%	12373.78
2021	5	12971.37	3.10%	96.90%	12569.84
2022	6	13229.82	3.61%	96.39%	12751.60
2023	7	13481.58	4.17%	95.83%	12918.86
2024	8	13726.63	4.77%	95.23%	13071.44
2025	9	13964.98	5.41%	94.59%	13209.15
2026	10	14196.64	6.09%	93.91%	13331.84
2027	11	14421.59	6.81%	93.19%	13439.37

Elaboración propia

Ahora, considerando el escenario pesimista para la industria del plomo, de que los autos eléctricos reemplacen progresivamente a los autos de combustión interna; se procedes a estimar la demanda mundial de plomo (con vehículos eléctricos) para los próximos años, utilizando la última función hallada. En el cuadro N° A13.7 se muestra los resultados de dicha estimación.

Se muestra también el gráfico N° A13.5 con la curva de la estimación de la cantidad demandada de plomo para los años mostrados en el cuadro anterior

Cuadro N° 13.5 Proyección estimada de la Demanda mundial de plomo  
 (Si los vehículos eléctricos reemplazan a los vehículos de combustión interna)  
 (En miles de TM de plomo)

	AÑO	CANTIDAD DEMANDADA		AÑO	CANTIDAD DEMANDADA
1	2017	11,702.15	13	2029	13,608.45
2	2018	11,939.69	14	2030	13,669.81
3	2019	12,163.66	15	2031	13,715.60
4	2020	12,373.78	16	2032	13,745.76
5	2021	12,569.84	17	2033	13,760.24
6	2022	12,751.60	18	2034	13,759.03
7	2023	12,918.86	19	2035	13,742.10
8	2024	13,071.44	20	2036	13,709.46
9	2025	13,209.15	21	2037	13,661.13
10	2026	13,331.84	22	2038	13,597.14
11	2027	13,439.37	23	2039	13,517.55
12	2028	13,531.61	24	2040	13,422.42

Elaboración propia

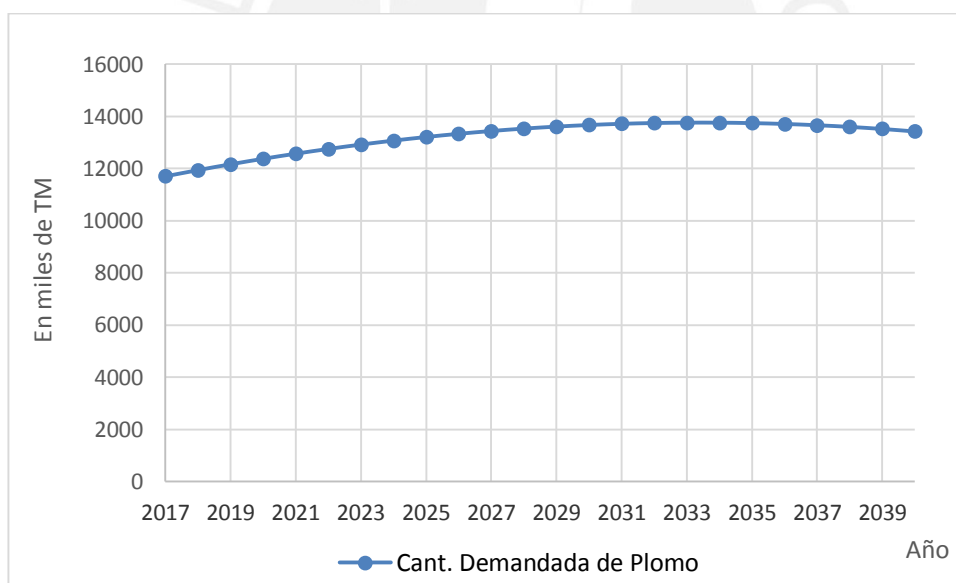


Gráfico N° A13.5 Proyección estimada de la Demanda Mundial de Plomo  
 Si los vehículos eléctricos reemplazan a los vehículos de combustión interna

Elaboración propia

**ANEXO 14: PROPUESTA TÉCNICA DE VENTA DE  
EQUIPOS Y MAQUINARIAS**





## Contents

---

INDEX	Page
1. Techno-commercial offer	3
2. Terms & Conditions	4
3. Annexure I- Battery crushing & hydro separation system, 11 cap. 03MT/hr. along with Along with acid Neutralization system	
4. Annexure II –Smelting Line to produce 1000MT of Lead per month along with 3-stage air pollution control System & Common Fugitive Emission system	18
5. Annexure III – Lead Refining Furnace/Kettle Along with Fuel burner & agitator, Cap: 2X40 Mt/batch	27
6. Annexure IV -Continuous ingot casting machine cap: 1x10MT/HR	29
7. Annexure VI- List of exclusions	30

GRAVITA



## TECHNO-COMMERCIAL OFFER

### **BUYER:-**

#### **PERU**

Kind Attention:

- MR. EDWARD GUSTAVO BLANCAS

**AND**

### **SELLER:-**

#### **GRAVITA INDIA LIMITED**

Gravita Tower, A-27 B, Shanti Path, Tilak

Nagar, Jaipur – 302 004 INDIA

Represented by:

- 

GRAVITA

### TERMS & CONDITIONS

**1.0 SUBJECT:-**

Subject of this quotation is the delivery of Lead Battery Recycling Plant, with the capacity as follows:

- 1.1 **Output:** (1 Nos. Smelting line to produce 1000MT of Lead per month ) considering scrap Lead Acid batteries as raw material for Smelting.

**2.0 OUR FOB INDIA PRICES:-**

S. NO	ITEM DESCRIPTIONS	CAP.	QTY.	UNIT PRICE IN USD	TOTAL PRICE IN USD
1	<b>Battery crushing &amp; hydro separation unit along with acid neutralization system</b>	3 MT /HR.	<b>1 Line</b>	585,260.00	<b>585,260.00</b>
2	<b>Smelting line along with Air pollution Control System &amp; Common Fugitive Emission System (Rotary/Refinery)</b>	To produce 1000MT per month	<b>1 Line</b>	767,230.00	<b>767,230.00</b>
3	<b>Lead Refining Furnace/Kettle along with auxiliaries</b>	40MT per batch	<b>2 Units</b>	76,120.00	<b>152,240.00</b>
4	<b>Ingot Casting Machine</b>	10MT/hr.	<b>1 Units</b>	63,500.00	<b>63500.00</b>
B	<b>TOTAL FOB INDIA PRICES: USD ONE MILLION FIVE HUNDRED SIXTY EIGHT THOUSAND TWO HUNDRED THIRTY ONLY.</b>				<b>1,568,230.00</b>

**3.0 PAYMENT TERMS :-**

- 3.1 30% advance payment through TT to be paid within 10 days after signing of offer. Delivery time shall be counted from the date of receipt of advance.
- 3.2 Balance 70% through irrevocable confirmed letter of credit against submission of export documents (B/L, packing list, commercial invoice). Letter of credit should be opened within 45 days from receipt of advance. Any delay in opening of LC shall defer the delivery period.
- 3.3 LC should be confirmed by any prime bank and be freely negotiable with any bank of India.

4.0 **PAYMENT ROUTE:-**

All payments under this contract shall be made by the Buyer to the Seller through following:

**Please remit proceeds for USD via T.T. or SWIFT to**

**BANK DETAILS : STATE BANK OF INDIA**

**ADDRESS : JAIPUR SPECIAL BRANCH**

**SWIFT CODE : SBININBB154**

**FOR CREDIT TO : A/C NO. 32948257555**

**For credit to (Beneficiary) : GRAVITA INDIA LIMITED,  
PA-011-006, LIGHT ENGINEERING SEZ,  
MAHINDRA WORLD CITY  
VILLAGE - KALWARA TEHSIL -  
SANGANER, DISTT. - JAIPUR - 302029  
(INDIA)**

5.0 **TIME OF DELIVERY:-**

The aforementioned machinery at clause no. 2.0 will be shipped on board within **160 to 180** days from the date of receipt of advance payment in seller's account.

6.0 **TECHNICAL DATA OF THE DELIVERY SUBJECT:-**

- All equipment will be provided with Metric Standard Fasteners.
- Electrical power supply:
- Installation, Operational & Maintenance Manual.
- Part List
- Civil Foundation Details & Drawings.
- **Freight : Up to Indian port or border**
- **Partial shipment : allowed**
- **Trans-shipment : allowed**
- **Validity of offer : 30 days from date of its submission**

7.0 **COUNTRY OF ORIGIN AND MANUFACTURER:** **INDIA**

8.0 **DISPATCH DOCUMENTS:-**

The dispatch Documents shall include:

- Commercial Invoice.

- Packing List, with the elements weights.
- Certificate of origin will be issued by the Chamber of Commerce Jaipur or by the Authorized Agency and will bear the terms “either equipment / machines manufactured in India or assembled in India”.
- All the crates, before delivery, will be treated with fumigation procedure, confirmed by the corresponding certificate.

**9.0 PRELIMINARY INSPECTION :-**

Pre-dispatch inspection at our works shall be done within 15 days of our written request to you by fax / e-mail. Such inspection can be done by client or his authorized representative or by any independent agency like SGS / BVQI / Purchaser’s Executive. All expenses of such inspection will be on buyer’s account.

In case the inspection is not carried out within the stipulated time frame; the goods/equipment shall be deemed inspected and material shall be dispatched accordingly without any further notification.

**10.0 PACKING & FORWARDING:-**

- 10.1 In wooden boxes, pallets and loose if required.  
10.2 Sea worthy & packing for fragile items.

**11.0 TRANSPORTATION/SHIPMENT:-**

Shall be in 20 or 40” feet containers.

**12.0 ERECTION & COMMISSIONING:-**

- ☐ The supplier will provide a Site Engineer/Supervisor at the time of commissioning as & when requirements given.
- ☐ The skilled and unskilled man power required for erection and commissioning shall be made available at site. If any delay in erection and commissioning reported due to less man power consequence damages will be sole responsibility of Buyer and charges will be payable at prevailing rate after mentioned free period of erection and commissioning as per condition 6C.
- ☐ Buyer has to arrange Air Tickets (to and fro) from Jaipur to their site, boarding, lodging, local transportation, will be arranged by buyer only.
- ☐ Lodging for our supervisors with a good accommodation near or in your factory and for our Engineer and / or Senior Staff in a good hotel shall be provided by buyer including good and hygienic food.

- Services of our engineers and supervisor's free of cost for initial **45 days (including erection & commissioning and training for buyers personal)** and will be on chargeable basis thereafter as specified here:
  - i. Daily allowance for the Supervisor @USD 300 per day.
  - ii. Engineer and / or senior staff @ USD 500 per day.
- ☐ In case the Erection / Commissioning work is not executed in one go then the Buyer has to arrange all the above on additional ground.
- Buyer has to arrange communication facilities (Internet/telephone) for the supplier's Engineers, in order to have technical discussions and exchange of information as and when required.

**13.0 WARRANTY:-**

- 13.1 All the plant machinery & equipment are warranted for a period of 12 months calculated from the date of Installation or 18 months from the date of last major shipment whichever is earlier. This warranty excludes all consumables parts such as sensors, Electrical relays and contactors, bearings, belts, crushing mill hammers etc.
- 13.2 The warranty covers all & any defects in the plant & machinery & the raw material used for the manufacturing of the same only, without being in any way responsible for production loss being occurred due to its repair or replacement.
- 13.3 In order to enforce the warranty, the Buyer will inform the Seller in writing with a notice period of 07 days by mentioning the cause/defect & malfunctioning of the particular equipment.
- 13.4 Our warranties are based on normal operation and regular preventive maintenance of the machines as per the provided manual.
- 13.5 Any tampering or change on the machine or its equipment or Erection & commissioning by third party without previous approval of Seller shall immediately cancel the warranty of the related machinery.
- 13.6 Warranties are not applicable in the case of incidents arising from accidents or cases of force Majeure. This clause also applies in the case of repairs or replacements being arisen due to normal wear and tear of equipment. Besides, deterioration or accidents arisen due to negligence, wrong supervision or maintenance and improper handling of the equipment.
- 13.7 If required to replace any equipment and /or part thereof due to manufacturing defects or under replacement, all the charges applicable from Gravita to customer's site (i.e. transportation charges,

any duties and levies charges imposed on that material, handling expenses if any will be borne by seller. Seller need to intimate the all charges of customer clearing of goods well in advance. Buyer has to facilitate the minimum charges logistic line.

14.0 **EXCLUSIONS, TO BE ARRANGED BY THE BUYER**

The supplies of below items are NOT included in our offer (So this will be the responsibility of the Buyer):

- EOT/ Fork Lifts/ Jib Crane etc. & other material handling equipment's during Erection & Commissioning work.
- ☐ Lightning, lightning arrestors & Earthing are excluded from scope of supply.
- ☐ Any main power switch yard, power cables from switch yard to equipment MCC panel shall be arranged by the customer.
- ☐ Any statutory approval like License/permit & any other hidden charges for getting approval from their local Govt. shall be arranged/borne by Customer.
- Supervision of Erection & Commissioning of the equipment's after the free man days shall be borne by the customer.
- On site off-loading, un-packing and storing of equipment's & machinery.
- ☐ All the tools & tackles, consumables required during Erection & commissioning shall be arranged by customer. However a list shall be provided by the supplier for procurement.
- ☐ Steel structure platforms, stairs, supports, piping for process and for utilities, Electrical Panels, cable & accessories for cabling.
- ☐ All the skilled labors like masons, electricians, welders, fitters, plumbers and unskilled labors for erection and commissioning work shall be arranged by customer.
- All the civil work shall be carried out by the customer itself accord to the drawing provided by Gravita, including equipment's & machinery foundations with nut/bolt & grouting.
- ☐ All pipe lines like fuel supply, water circulation & air compressor line shall be arranged by customer.

- ☐ Any raw material/chemical for Acid neutralization system, smelting, refining system.

15.0 **FORCE MAJEURE:-**

Time is the essence of this offer, if Seller is prevented from the performance of his obligations in whole or in part of by any reasons of Force Majeure such as acts of God, acts of public enemy, war, hostility, civil commotion, fires, floods, explosions, epidemics, lawful strike and lock out, restrictions of power supplies, etc., then provided notice of happening of any such eventuality is given by the affected party to the other party within 15 days from the date of occurrence and cessation of Force Majeure, the period of Force Majeure shall be excluded accordingly.

The party who has given such notice shall be excused from the performance of his obligations under this contract so long as the relevant event of Force Majeure continues. Time of completion shall be extended as agreed between the parties.

16.0 **ARBITRATION:-**

All disputes in connection with the offer or the execution thereof shall be settled through negotiation. In case no settlement can be reached, the dispute shall be submitted to arbitration.

The arbitration shall take place at Singapore/London according to the rules and proceedings of the Court of Arbitration of the international Chamber of Commerce. The arbitration award shall be final and binding on both parties and both parties act accordingly.

The arbitration fee shall be borne by both parties. In case of arbitration both parties shall continue to execute their respective obligation under the contract except those under arbitration.

17.0 **DISCLAIMER:-**

Seller while doing supervision of erection and commissioning of plant take almost care and apply all accumulated skills for the job, however, seller will not have any legal or commercial liability for any damage caused while supervising erection and commissioning work at the project site. Similarly while operation or maintaining the plant, at any point of time, any incidence due to mal-operation of plant and equipment or due to improper maintenance or improper upkeep or due to any other reason, Seller will have no legal or commercial liability.



**18.0 INTELLECTUAL PROPERTY:-**

The Client must not copy or reproduce, nor cause, permit or allow any other person to use, copy or reproduce plant and machinery and any part thereof, any confidential information or create any document, material, and medium making reference to any equipment of plant and machinery and part thereof, any confidential information. The Client indemnifies and must keep indemnified Gravita and its associates from and against all liabilities, losses, damages, expenses and cost (including own solicitors costs) caused by or arising out of any failure or omission, whether negligent or otherwise, of the Client to observe the above terms and condition. The Client will pay to Gravita any sum due under above clause fully without deduction or set off (irrespective of any counterclaim) what so ever claimed by Gravita.

**19.0 COMING INTO FORCE OF THIS OFFER:-**

The coming into force of this offer shall be the date of the receipt of Advance Payment in the Seller's account as per point No 2.

**20.0 ACCEPTANCE TEST:-**

Seller will perform the acceptance test for 7 days of continuous production for all the devices and confirm capacities, as point No. 1 of the Contract. After this test, the plant will be handed over to the Buyer & will sign the protocol for the same. Buyer will issue the Certificate for the successful erection & commissioning of the plant.

**Yours faithfully**

**For Gravita India Limited**

GRAVITA

**Annexure – I**

**Scope of supply & technical specifications of Battery crushing & hydro separation system with acid neutralization system**

<b><u>Sr. No.</u></b>	<b><u>Item Descriptions</u></b>	<b><u>Qty. Req</u></b>
-----------------------	---------------------------------	------------------------

**1.0 Battery breaking & Hydro Separation Unit (BHS) 3 MT/Hr.**

The basic principle of this system is to crush the material in a closed chamber by impact of rotating Hammers and separation of metallic lead, separator & PP/PE from lighter material by Sink & float mechanism. The Spent Batteries are fed through the vibrating hopper into the Battery Breaker, where it is crushed & broken into pieces. Before spent batteries taken to breaker, a draining system is provided which will drain out the acid from battery.

The crushed material is washed with water on vibrating screen to remove lead paste from other material. This removed lead paste with washed water is collected in a tank from where it is transferred to the acid neutralization system unit for the separation of sulfur/sulfate contents. After neutralization, filter press is used for separation of lead paste from water. Separated water is collected in a tank for recirculation in the system.

The washed, crushed material is fed in the screw conveyor with sink & float mechanism. The Plastics being lighter in density floats over the water and are taken out by the Screw conveyor. The Lead bearing and Separators material being heavier settles down in the Tank which is further collected by a Screw Conveyor at bottom of this tank.

The Lead paste separated from Filter Unit is sent to smelting raw material storage area for further Drying & Smelting. Metallic Grid material will be sent directly to refining / Alloying Kettle and PP chips is sent to drying & storage area for the Plastic Granulation Section.

**1.1. Vibrating feeder 01 Unit**

It is mounted under the feeder hopper. It pushes the battery to move ahead to conveyor by vibrating mechanism.

- Feeding rate of battery Scrap : 3 MT per Hour
- Material of construction (Wetted part) : AISI 316L
- Material of construction : IS 2062 250BR

**1.2. Acid draining machine 01 Unit**

It is located at the end of vibrating feeder. Battery needs to be arranged properly by manually when battery comes at chain conveyor. A hook is provided to push the battery towards the cutter. The Cutter cuts the

battery from bottom side in order to drain out the acid from battery. The drained acid is collected in the sump which is further filtered through the filter press.

- Material of construction (cutter) : TCT cutter
- Material of construction (wetted part) : AISI 316L

**1.3. Feeder Belt Conveyor 01 Unit**

It is an endless flat belt conveyor which carries the batteries from Acid draining machine to battery breaker. A magnetic separator is attached before Frame and side supports are made of plain carbon steel. A steel structure is used to provide adequate support from ground.

- Feeding rate of battery Scrap : 3MT per Hour
- Material of construction : Mild steel

**1.4. Battery Breaker 01 Unit**

Battery breaker is enclosed chamber with multiple rotating hammers to crush/break the batteries into small pieces. Continuous water is poured into the battery breaker to reduce the heat and make slurry of lead bearing materials. A heavy duty screen plate is provided at the bottom to ensure the pieces are of desired size. The Hammer driving shaft is supported on heavy duty housings which are mounted on the main body. Hydraulic Unit is provided for maintenance of rotor and bottom screen plate.

- Construction of Body : AISI 316L
- Max. Feeding size of battery (LxHxW): 600mmX450mmX300mm

**1.5. Primary vibrating Screen 01 Unit**

It is used for separation of slurry from other materials. Water spray nozzles are used to spray water on the crushed material for washing the lead paste. Vibrating screening provides effective separation of lead paste from the crushed material. Vibrations allow the washed material to move forward. The washed material then fed into the next stage through a chute.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.6. Primary hydro separator 01 Unit**

It uses a sink and float mechanism for separation of heavy lead grids from other lightweight materials. Lead grids being heavy dip in the water and conveyed to the secondary hydro separator. Lightweight pp

chips and separators float on the water and moved to the secondary vibrating screen.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.7. Secondary hydro separator 01 Unit**

It uses a sink and float mechanism for separation of heavy lead grids from other lightweight materials. Lead grids being heavy dip in the water and conveyed to the secondary hydro separator. Lightweight pp chips and separators float on the water and moved to the secondary vibrating screen.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.8. Secondary vibrating Screen 01 Unit**

It is used for screening of water from Lightweight materials i.e. PP & heavy plastics. Water spray nozzles are used to spray water on the crushed material for washing the materials. Vibrations allow the washed material to PP washing & separation unit.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.9. Separator screw conveyor 01 Unit**

This is a fabricated stainless steel screw conveyor. It uses a sink and float mechanism for separation of heavy separators from pp chips. Separators being heavy dip in the water and conveyed to the storage bin by screw. Lightweight pp chips float to the pp washing tray.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.10. PP Washing tray 01 Unit**

It is a fabricated tank used for washing the pp chips. It is very effective as it uses multiple rotating flaps to wash the lead paste from PP chips and move it to a PP chips screw conveyor. Water is supplied to the tray at a very slow rate. Taper at the bottom ensures that the washed lead paste comes back to separator screw conveyor.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.11. PP chips screw conveyor 01 Unit**

This is a fabricated stainless steel extended U type screw conveyor. It conveys the washed pp chips to storage bin.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.12. Lead paste sedimentation tank 01 Unit**

It is located beneath the primary vibrating screen. It is a stainless steel fabricated tank for collection of lead paste. The lead paste is settled down in the bottom of tank which further move forward to slurry screw conveyor by chain conveyor.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.13. Slurry collection tank 01 Unit**

It is a stainless steel fabricated tank for collection of slurry. An agitator will be provided to agitate the slurry. The collected slurry further sent to the filter press.

- Construction of Body : AISI 316L

**1.14. Wet scrubber 01 Unit**

This is a stainless steel fabricated packed bed column type wet scrubber. It is used for scrubbing fumes extracted from battery breaker.

- Material of Construction : AISI 316
- No. of beds : 01 No.

**1.16 I.D. blower 01 Unit**

I. D. blower is used for extracting fumes from battery breaker.

- Air flow : 12000 M<sup>3</sup>/Hr.
- Pressure : 10" water column.

**1.17 Air Compressor 01 Unit**

It is used for providing pressurized air in the BHS plant.

- Type : Reciprocating
- Speed : Fixed
- Quantity : 01 No.

**2.0 Acid Neutralization Unit**

The basic principle of this system is to neutralize the acid present in the slurry and use chemical reactions to remove sulfur contents from lead. Slurry with lead and sulfates from BHS unit is stored in a reaction tank.

Chemical reactions take place in this tank and after agitation the slurry is sent to filter press. De-sulfurized lead paste is separated from water and sent to storage area. Water with sulfate is sent for acid neutralization section, where another chemical reaction take place which remove the sulfate from water after passing the water from filter-press.

Following are the main components of this unit:

**2.1 Re-circulation water tank 02 Units**

Stainless steel fabricated tank for collection of neutralized water. The capacity of each tank will be 12000 litres. PP Pumps will be provided to transfer neutralized water to Battery breaker & Vibratory screen.

- Capacity of pumps : 70 M<sup>3</sup>/Hr.
- Quantity of Pump : 02 Nos.
- Power Required : 15 kW
- Volume of each tank : 12000 L.
- Material of Construction : AISI 316
- pH measurement : pH sensor with controller

**2.2 Caustic Solution tank 01 Unit**

It is a stainless steel fabricated tank for storage of anhydrous solution of sodium sulphate. A pump is provided pump the solution to feed Re-circulation tank.

- Construction of Body : AISI 316
- Power required for pump : 0.75 kW
- Quantity of pump : 01 Nos.

**2.3 Lead Filter Press 02 Units**

Filter press is a separation process, specially employed by solid/liquid separation using the principle of pressure drive, provided by a slurry pump. The major components of a filter press are skeleton and filter pack. Filter press is used to separate water from lead slurry. The separated lead cake will be collected in bins through a belt conveyor provided at bottom of Filter Press and further sent to Dryer & Storage.

- Drip tray material : AISI 316
- Power required for Power pack : 1.5 kW
- Feed Pump : 20 kW
- Conveyor Gearbox ratio : 1:100
- Electric Motor for Conveyor : 0.75 Kw

**2.4 Reaction tank**

**02 Units**

It is a stainless steel fabricated tank for chemical reactions. An agitator will be provided to agitate the slurry. The collected slurry further sent to the lead filter press.

- Construction of Body : AISI 316
- Gearbox Ratio : 1:25
- Power required for Agitator : 3.75 kW

**2.5 Lime Solution tank**

**01 Unit**

It is a stainless steel fabricated tank for storage of solution of lime. A pump is provided pump the solution to the reaction tank.

- Construction of Body : AISI 316
- Power required for pump : 0.75 kW
- Quantity of pump : 01 Nos.

**2.6 Sulfate Filter Press**

**01 Unit**

Filter press is a separation process, specially employed by solid/liquid separation using the principle of pressure drive, provided by a slurry pump. The major components of a filter press are skeleton and filter pack. Filter press is used to separate water from lead slurry. The separated lead cake will be collected in bins through a belt conveyor provided at bottom of Filter Press and further sent to Dryer & Storage.

- Drip tray material : AISI 316
- Power required for Power pack : 1.5 kW

**2.7 Main Water storage tank**

**01 Unit**

This is a stainless steel fabricated storage tank which is used to store fresh water & neutralized water. The fresh water is used to make up the losses in water circulation.

- Material of Construction : AISI 316
- Capacity of pumps : 50 M<sup>3</sup>/Hr.
- Quantity of Pump : 02 Nos.
- Power required for pump : 3.75 kW

GRAVITTA





**Annexure - II**  
**Scope of supply & technical specifications of smelting line to produce 1000MT per year and 3-stage air pollution control with common fugitive emission control System**

<b><u>Sr. No.</u></b>	<b><u>Item Descriptions</u></b>	<b><u>Qty. Req.</u></b>
-----------------------	---------------------------------	-------------------------

**ROTARY FURNACE**

**3.0 Smelting Line (24 hrs. operation)** **01 Line**

The smelting unit is designed for treatment and recovery of lead from lead acid batteries. It consist two major components, The Rotary furnace and the furnace charging machine. The furnace charging machine is an automatic screw type charger, which is used to charge the raw material in the rotary furnace. The rotary furnace is charged through the open able door called charging door and emptied from two taping ports located at perimeter. On the other side of furnace exhaust door is available for flue gases generated which are further processed in pollution control equipment.

**3.1.1 Furnace charging machine (FCM)** **01 Unit**

To feed the material into Rotary Furnace a motorized screw conveyor type charging mechanism with Hoper, made by M.S. Plate, with support structure of steel section is provided. To – fro moment of Furnace Charging Machine will be on fabricated Track and driven by electric motor. The lead bearing material will be charged into the Hoper of the furnace charging machine by hydraulic System. Feed buckets will be provided for transporting the material by forklift. Filled buckets can be mounted directly on hydraulic system for charging.

- Power required for Screw feeder : 5.5 kW
- Gear Box Ratio for Screw Feeder : 1:25
- Power required for track drive : 0.75 kW
- Ratio of reduction Gear Box for Track : 1:100
- Hydraulic Power pack Capacity : 3.75 Kw

**3.2 Rotary Furnace** **01 Unit**

The rotary furnace consists of a rotating drum (shell) mounted on a fabricated channel chassis (base frame) equipped with a roller drive mechanism. The shell is constructed from Carbon steel plate, rolled and electric arc welded. The slew ring is designed to carry both the axial and radial loads of the furnace. The furnace rotates on heat-treated machine finished steel rollers driven by shaft directly coupled with Helical reduction gear box and driving electric motor and supported by idler roller on other side. Shaft is constructed from EN9 steel and is supported by Bearings in Plummer Block.

A charging door jib is provided to close the mouth of rotary furnace during smelting process. Gas fired burner is located on the charging door jib at the front of the furnace to achieve required furnace temperature. Burner is attached with safety accessories for gas. Following are the accessories of rotary furnace:

**3.2.1 Shell**

**01 Unit**

It is a cylindrical shell of low carbon steel with two conical heads all welded on shell on both sides with front and rear openings for feed and burner and exhaust of flue gases. Two discharge ports on periphery are provided for discharging of Lead metal as well as Slag.

- Diameter : 3.2 meters
- Length : 5.5 meters
- Thickness : 20mm
- Quantity : 01 No.

**3.2.2 Refractory Lining**

**01 Set**

Insulation bricks with Sillimanite side arch bricks of 115mm thickness are lined inside the furnace shell for protection of furnace shell from direct heat contact and to prevent heat losses.

- Size: 225 X 115 X 75/65 Side Arch:
- Composition :  $Al_2O_3 = 59\%$  to  $61\%$   
:  $Fe_2O_3 = 1.5\%$  (max)
- Apparent Porosity : 18.4 %

- Bulk Density : 2.41 gm/cc
- Cold Crushing Strength : 550 Kg/Cm<sup>2</sup>

### 3.2.3 Drive System

01 Unit

Input power to the rotary drive system is provided by an electric motor. Motor delivers the power to a helical gear box which is directly coupled with rotary furnace drive shaft.

- Electric Motor (5.5 kW) : 2 Nos.
- Drive shaft : 2 Nos.
- Gear box ratio : 1:250

### 3.2.4 Charging door jib

01 Unit

It is a fixed angle swing type fabricated door which is mounted on the arm of a jib. It covers the charging opening of the rotary furnace during operation. It also serves as mounting frame for burner assembly. The jib is mounted on a pillar assembly, which rotates on its axis by electric motor and reduction gear box. The door is also lined with refractory lining.

- Quantity : 01 No.

### 3.2.5 Burner

01 No.

We provide a gas/f.o. fired burner with auto igniter and flame detector and inbuilt forced draft air blower. Gas train complete with working valve with flow adjustment, safety valve, Gas pressure switch, etc. along with pressure regulating valve is part of the supply.

- Burner Type : Gas/F.O. fired burner
- Rated heat output : 200/581/1162
- Total electrical Load : 2.75 kW
- Quantity : 01 No.

### 3.2.6 Dump mold

10 Nos.

We provide SG grade iron molds for holding molten lead and slag during the smelting process in rotary furnace. These molds designed to be lifted by forklift or EOT.

- Capacity : 2 MT of molten lead
- Quantity : 15 Nos.

## AIR POLLUTION CONTROL SYSTEM

### **4.0 3-Stage Air Pollution control equipment**

01 LineX2

The most important aspect of Lead Smelting operation is treatment of effluent gases, which generates by reduction / smelting operation. These pollution control equipment's are designed and tested in house at various degree of operations on various atmospheric conditions. It consists of suitable size Dust collecting chamber (Settling Chamber), Cyclone Separator, Cooling Tower, Ducts, Bag Filter House unit, Wet-Scrubber, Induced Draft Fan and Chimney through which flue gases finally forced out.

These pollution control equipment's, are totally, controlled for any kind of over pressure and over temperature. At the inlet of Bag House, Spark Arrestor would be installed, which will catch the sparks coming in the bag house and prevent the burning of Filter Bags. Automatic temperature controlled system at the inlet of bag house is provided. The temperature controller will sense the temperature of hot air gases and open the fresh air damper valve to control the temperature of incoming gas before entering into the Bag House.

Bag Filter House is a 100% polyester Non-woven fabric filter bags fitted in the bag holding cage and equipped with pulse jet type cleaning arrangement. Filter unit is designed for continuous operation and operates at 5-7 Kg. /sq. cm. compresses dry air. Electrically actuated solenoid valves control the whole system of compressed air through 10 stage electronic sequential timer.

The filter bags are capable of catching the particulate matter as small as up to 5 microns size. Wet scrubber scrub sulfur di-oxide from the flue gas and dust particles in the gas stream, if any with the help of scrubbing water sprayed on packed bed in the scrubber. Induced draft Blower is connected with controlling air damper and loose flexible connection at inlet with Wet scrubber and outlet connected to the chimney of about 30 meter Height.

Following are the equipment, used as a unit for pollution control:

#### **4.1 Exhaust Duct**

01 Unit

It is a round duct of carbon steel plate of 5 mm thickness mounted on a trolley. It is lined with high Alumina side arch bricks. The Trolley is a support structure of carbon steel with wheels to move on tracks.

#### 4.2 Settling Chamber

01 Unit

It is carbon steel fabricated rectangular chamber. It separates the heavy lead & dust particles from flue gases. Discharge of dust is collected through a screw conveyor.

- Powder Discharge control : Rotary air lock valve
- Quantity of rotary air lock valve : 01 No.

#### 4.3 Cyclone

02 Units

Cyclone is a Centrifugal collector & uses cyclonic action to separate powder particles from the air stream. The dusty air stream enters at an angle and is spun rapidly. The centrifugal force created by the circular flow throws the powder particles toward the wall of the cyclone. After striking the wall, these particles become slow and fall down at the bottom of the cyclone. A rotary air lock valve is provided at the bottom for powder discharge.

- Diameter : 1400 mm
- Height : 4500 mm
- Powder Discharge control : Rotary air lock valve
- Quantity of rotary air lock valve : 01 No.

#### 4.4 Cooling tower

02 Units

This is a carbon steel fabricated structure designed for cooling of flue gases. Multiple U shaped ducts provide enough surface area for cooling of flue gases. A support structure made of carbon steel will be provided. One Fresh air inlet valve is provided to maintain the temperature of flue gases. Four dome shaped bottoms are attached for collection of dust and lead particles. Rotary air lock valves are provided at the bottom for powder discharge. A screw conveyor is bolted under the cooling tower to convey the powder to one end.

- Powder Discharge control : Rotary air lock valve
- Quantity of rotary air lock valve : 04 Nos.
- Quantity : 2 Nos.

**4.5 Filter Bag House Assembly 01 Unit**

Bag House fabricated by carbon steel sheet with a support structure of steel shapes will be provided. 42 No's of non-woven polyester filter bags in Bag House provide a total filtration area of 60 sq. meters. Cleaning of Filter bags is done by pulse jet cleaning arrangement with solenoid valves. The dust collected in the bottom chamber is discharged through the rotary air lock valve and conveyed to collection bins by a screw conveyor. An internal spark arrester is provided to prevent burning of bags.

- Max working temp of flue gas in BH : 130°C
- Filtration area : 60 Sq. meters
- Filtration media : Non-Woven Polyester cloth
- Weight of Filter Cloth : 550 +/- 50 GSM
- Permeability : 15m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/min.
- Number of Filter bags : 42 Nos.
- Quantity : 8

**4.6 Induced Draft Fan (ID Fan) 02 Units**

This is centrifugal type, all carbon steel sheet construction body with support frame structure for Heavy duty bearings, blocks, alloy steel Shafts. Self-dust cleaning and dynamically balanced Impeller fabricated with carbon steel is a key feature of ID fan. Motor base frame with AVM pads, V belt guard is provided with ID fan. Flexible connections at the inlet and outlet duct are also provided with each ID fan.

- Pressure difference at inlet and outlet : 18" Water column
- Rated Air flow : 13000 CFM
- Quantity : 02

**4.7 Air compressor 01 Unit**

We will provide a tank mounted screw type air compressor of FAD (Free Air delivery) of 32 CFM, driven by a 7.5KW motor, with Horizontal air receiver tank of capacity 480 liters equipped with all standard accessories, safety feature & electrical. Maximum working pressure will be 10Kg/ cm<sup>2</sup>.

#### **4.8 Wet scrubber**

**02 Units**

It is a stainless steel fabricated circular cross sectioned structure used for washing/scrubbing SO<sub>2</sub> contents from flue gases. Packed beds are provided for better efficiency of removal of SO<sub>2</sub> contents. A Water sprinkling arrangement is provided inside the wet scrubber for scrubbing of SO<sub>2</sub>. One inspection window is bolted at scrubber body. Mist eliminator is also provided to eliminate any water carried by gases coming out of the scrubber in outlet duct. A water tank with pump is attached at bottom of structure to re-circulate the water in the scrubber.

- Diameter of Wet scrubber : 1.8 meter
- Length of wet scrubber : 4.0 meter
- Number of packed bed : 02 Nos.

#### **4.9 Chimney**

**01 Unit**

Carbon Steel plate fabricated self-supporting chimney with taper bottom portion up to 10 meters and rest straight portion totaling height of 30 meters. All portions are with flanges to bolt assembly at site. Spiral strip is provided on the outer surface in length of the chimney. Working platform, monkey ladder to platform and Gas analyzing port is also a part of chimney.

- Top diameter : 800 mm
- Bottom diameter : 1350 mm

#### **4.10 Connecting Ducts**

**01 Unit**

Connecting ducts made of Carbon steel Sheet with Carbon steel flange of suitable sizes will be provided to connect different parts as required.

## COMMON FUGITIVE EMISSION CONTROL SYSTEM

### 5.0 Fugitive emission control for Smelting/refining/alloying unit 1 No.

Fugitive Emission System covering charging port, exhaust port and tapping port of furnace to catch any fumes or flue gases generated during operations with suitable ID fan, Ducts and Bag House.

#### 5.1 Fugitive emission hoods

These are welded fabricated carbon steel hoods covering charging port, exhaust port and tapping port of Rotary & refining/alloying furnace. Hoods connected to Fugitive Emission filter bag house by carbon steel fabricated ducts and damping valves at each hood.

- Quantity for rotary furnace : 01 No.
- Quantity for refinery furnace : 02 Nos.

#### 5.2 Filter Bag House Assembly

Bag House fabricated by carbon steel sheet with a support structure of steel shapes will be provided. 42 No's of non-woven polyester filter bags in Bag House provide a total filtration area of 60 sq. meters. Cleaning of Filter bags is done by pulse jet cleaning arrangement with solenoid valves. The dust collected in the bottom chamber is discharged through the rotary air lock valve and conveyed to collection bins by a screw conveyor. An internal spark arrester is provided to prevent burning of bags.

- Max working temp of flue gas in BH : 130°C
- Filtration area : 60 Sq. meters
- Filtration media : Non-Woven Polyester

cloth

- Weight of Filter Cloth : 550 +/- 50 GSM
- Permeability : 15m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/min.
- Number of Filter bags : 42 Nos.
- Quantity for smelting unit : 02
- Quantity for refining/alloying : 02

#### 5.3 Induced Draft Fan (ID Fan)

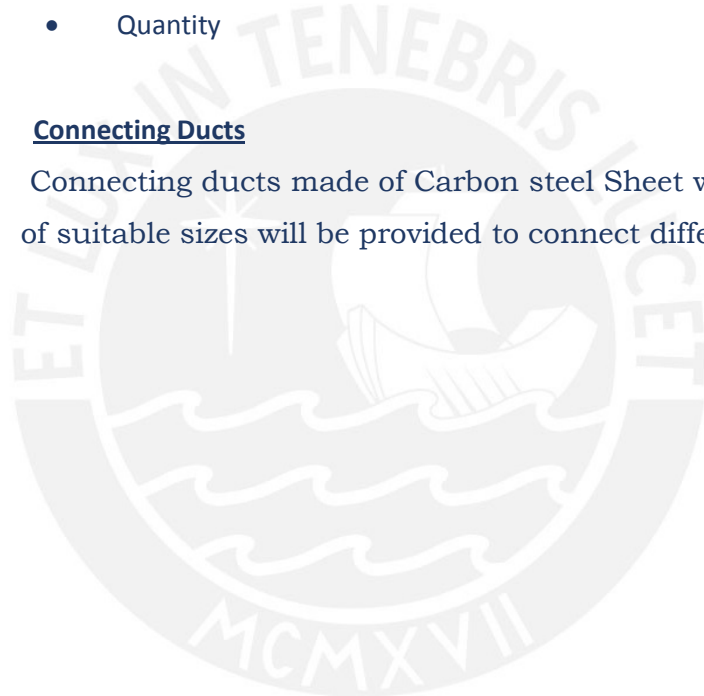


This is centrifugal type, all carbon steel sheet construction body with support frame structure for Heavy duty bearings, blocks, alloy steel Shafts. Self-dust cleaning and dynamically balanced Impeller fabricated with carbon steel is a key feature of ID fan. Motor base frame with AVM pads, V belt guard is provided with ID fan. Flexible connections at the inlet and outlet duct are also provided with each ID fan.

- Pressure difference at inlet and outlet : 12" Water column
- Rated Air flow : 17000 CFM
- Quantity 01

#### **5.4 Connecting Ducts**

Connecting ducts made of Carbon steel Sheet with Carbon steel flange of suitable sizes will be provided to connect different parts as required.



**Annexure - III**  
**Scope of supply & technical specifications of Lead Refining/alloying**  
**Furnace/Kettle along with burner & agitator**

<b><u>Sr. No.</u></b>	<b><u>Item Descriptions</u></b>	<b><u>Qty. Req.</u></b>
-----------------------	---------------------------------	-------------------------

**LEAD REFINING/ALLOYING FURNACE**

<b>6.0</b>	<b><u>Refining Unit 40MT/Batch</u></b>	<b>02 units</b>
------------	--	-----------------

Refining Furnace system uses pyro metallurgical process for Lead Refining, producing Lead with a purity level up to 99.98% from tapped crude Lead of Smelting furnaces. Purity level is subjected to the concentration of Bismuth and Silver present in the tapped crude lead from smelting furnace.

The concentration of bismuth & silver in tapped crude lead should not exceed more than 200 PPM and 50PPM respectively.

This unit comprises four major assemblies,

**6.1 The Refining furnace Assembly**

The refining furnace consists of following components:

**6.1.1. Refining shell**

It is a cylindrical shell of low carbon steel in two C shaped parts (for ease of shipment) which are bolted for fitment at site with provision of openings for burner and exhaust of flue gases. Burner mounting manifold is also provided to fit burner at site.

- Shell for 40MT refining pot : 02 Nos.

**6.1.2. Refining pot**

Refining pot is a half round with extended cylindrical wall vessel. It is made of low carbon steel plate with thickness of 35 mm all welded and with mounting Flange and reinforcement

- Max. Operating temperature : 650 degree
- Holding Capacity of refining pot : 40 MT of molten Lead
- Quantity of refining pot : 02 Nos.

**6.1.3. Refractory lining**

GRAVITA

Insulation brick lining of 75mm thickness with one layer of 35-40% Alumina grade side arch bricks of 115mm thickness is lined inside the Furnace shell.

#### **6.1.4. Exhaust Duct**

It is a fabricated carbon steel sheet duct line to exhaust fuel burnt gases out of the furnace shell. The height of top of the exhaust duct will be 7.5 meter from ground level. Connection with the furnace shell will be done at site.

#### **6.1.5. Burner Assembly**

We provide a gas/F.O. fired burner with auto igniter and flame detector and inbuilt forced draft air blower. Gas train complete with working valve with flow adjustment, safety valve, Gas pressure switch etc. along with pressure regulating valve is part of supply.

- Burner Type : Gas/F.O. fired burner
- Quantity : 02 Nos.

#### **6.1.6. Agitator Assembly**

**02 Nos.**

It is a carbon steel construction with base plate, agitator gear box, intermediate coupling and propeller shaft with impeller. An electric motor provides power to agitator gear box which rotates the propeller shaft at approx.360 RPM.

**Annexure - IV**

**Scope of supply & technical specifications of ingot casting machine cap:  
10MT/HR**

<b><u>Sr. No.</u></b>	<b><u>Item Descriptions</u></b>	<b><u>Qty. Req.</u></b>
-----------------------	---------------------------------	-------------------------

<b>7.0</b>	<b><u>Ingot Casting Machine Capacity 10MT/hr.</u></b>	<b>01 UNIT</b>
------------	---	----------------

SG Grade ingot moulds to cast 23- 25 Kg weight Lead ingots, fixed on Chain conveyor driven through gear box and V-belt driven electric motor. Molten metal is continuously fed into mould through pouring trough. Heavy duty fabricated carbon steel frame structure supports mould conveyor arrangement. Water and air cooling system to cool down ingot faster is provided with system. A chain conveyor system will be provided to move the ingots ahead.

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| a. Casting Capacity                                | : 10 Mt per Hour         |
| b. Number of Mould                                 | 140                      |
| c. Electric Motor                                  | : 7.5 KW V-belt Driven   |
| d. Gear Boxes: Graves make U-500, 25:1 ratio: 1No. |                          |
| • Graves make U-600, 25:1 ratio : 1No.             |                          |
| e. Air Cooling Blower                              | : 0.37Kw                 |
| f. Water Cooling Pump                              | : 0.37Kw                 |
| g. Water Sump Volume                               | : 1 M <sup>3</sup>       |
| h. Approx. Weight                                  | : 6200 Kg                |
| i. Approx. size of machine(L x W x H)              | : 10.1 X 2.25 X 2 meters |
| j. Length of chain conveyor                        | : 2.5 mtr.               |

**List of the extra spares provided by the supplier**

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Solenoid Valve        | 4 Nos.              |
| 2. Filter Bags (550 GSM) | 40 Nos.             |
| 3. Filter Cages          | 40 Nos.             |
| 4. Castables             | 1 MT                |
| 5. Fire Clay             | 1000 Kg             |
| 6. Insulation Bricks     | 5% of the Installed |
| 7. Fire Bricks           | 5% of the Installed |

## Annexure -V

### LIST OF EXCLUSIONS

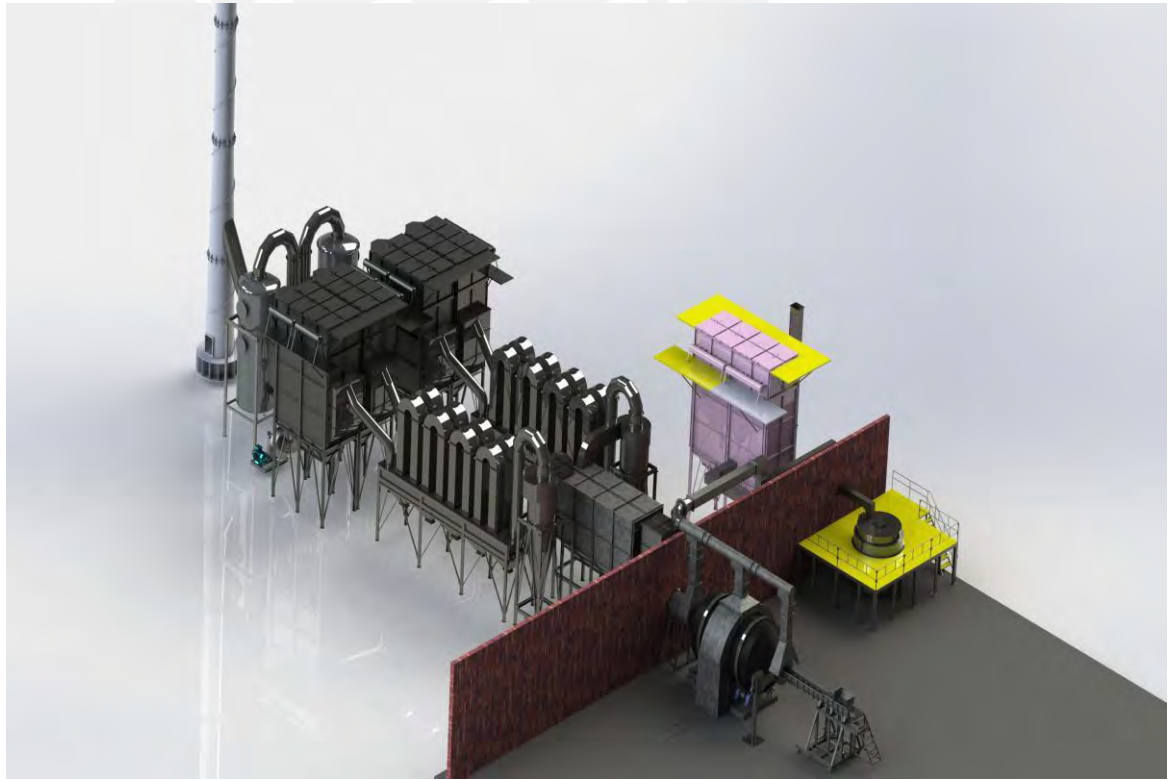
- EOT/ Fork Lifts/ Jib Crane etc. & other material handling equipment's during Erection & Commissioning work.
- Lightning, lightning arrestors & Earthing are excluded from scope of supply.
- Any main power switch yard, power cables from switch yard to MCC panel shall be arranged by the buyer.
- Any statutory approval like License/permit & any other hidden charges for getting approval from their local Govt. shall be borne by buyer.
- Supervision of Erection & Commissioning of the equipment's after the free man days shall be borne by the buyer.
- On site off-loading, un-packing and storing of equipment's & machinery.
- All the tools & tackles, consumables required during Erection & commissioning shall be arranged by buyer. However a list shall be provided by the seller for procurement.
- All the skilled labors like masons, electricians, welders, fitters, plumbers and unskilled labors for erection and commissioning work shall be arranged by customer.
- Steel structure platforms, stairs, supports, piping for process and for utilities, Electrical Panels, cable & accessories for cabling.
- All the civil work shall be carried out by the buyer itself accord to the drawing provided by seller, including equipment's & machinery foundations.
- All pipe lines like fuel supply, water circulation & air compressor line shall be arranged by buyer up-to a common point near to machinery.
- Any raw material/chemical for smelting, refining & neutralization system.
- Power back up for the plant & machinery.
- Spectrometer for purity testing.

## Photos of plant & machinery

### 1. BHS SYSTEM



### 2. Smelting Line



GRAVITA

### 3.0 Refining/alloying furnace



### 4.0 Ingot casting machine



GRAVITTA

**Battery Breaking**



**Rotary Furnace**





## ANEXO 15: BALANCE DE MATERIALES DEL PROCESO

### 15.1. Balance entre Materia Prima, Productos en Proceso y Producto Terminado

Para hacer los cálculos de una manera simplificada y fácil, conviene tratar a todas las cenizas como un solo grupo, y determinar el rendimiento promedio de las cenizas de plomo como porcentaje de transformación en plomo crudo; para este fin se hallará el rendimiento promedio ponderado con respecto al porcentaje de cenizas generadas en el proceso, indicadas en la columna “Recup. Bruta” del cuadro N° 3.7 del estudio de pre factibilidad; y se mostrará los resultados en el siguiente cuadro.

Cuadro N° A15.1 Promedio ponderado de conversión de cenizas de plomo en plomo crudo

Cenizas de Plomo		Recup. en Refinación (1)	Proporción Generada (2)	Ratio de Reducción (3)	Recup. Promedio de Plomo crudo (4)	(5)
<b>100%</b>	Cenizas Primeras	3.84%	27.08%	81.52%	22.08%	<b>80.97%</b>
	Cenizas de Cobre	2.45%	17.28%	90.88%	15.70%	
	Cenizas de Níquel	1.83%	12.91%	62.20%	8.03%	
	Cenizas de Estaño	1.90%	13.40%	89.38%	11.98%	
	Cenizas de Antimonio	3.93%	27.72%	79.03%	21.90%	
	Cenizas últimas	0.23%	1.62%	79.03%	1.28%	
		14.18%	100.00%			

(1): Recuperado en la etapa de refinación      (4) = (2) x (3)

(2) = (1) / [  $\sum$  (1) ]      (5) =  $\sum$  (4)

(3): Recuperado en la etapa de reducción

De acuerdo a la información que se maneja de esta industria

Elaboración propia

En el cuadro N° A15.1 se muestra los porcentajes de cenizas recuperadas en la etapa de refinación, que corresponde al 14.18% de la carga inicial en el horno de refinación, con ese dato se calcula la proporción, para cada tipo de cenizas (respecto al total de cenizas generadas) en la columna “Proporción Generada”, y luego conociendo los ratios de reducción a plomo bruto, que se tiene para cada tipo de ceniza en la etapa de reducción (columna “Plomo Crudo” del cuadro N° 3.5 del estudio de pre factibilidad), se calcula el rendimiento promedio de las cenizas como el promedio ponderado de los ratios de reducción respecto de la proporción generada de las cenizas. Así se obtiene que las cenizas de plomo tienen en promedio un ratio de conversión en plomo bruto de 80.97%

En resumen en el siguiente cuadro se muestra el balance de materiales en la etapa de reducción de plomo.

Cuadro N° A15.2 Balance de materiales en el proceso de reducción de plomo de baterías

MATERIA PRIMA PROCESADA		Salidas		
		Plomo Crudo	Escorias	Polvo Pb (*)
Plomos de baterías	100.00%	73.50%	20.66%	0.85%
Cenizas de Plomo	100.00%	80.97%	21.26%	0.85%
Polvos de Plomo	100.00%	56.91%	32.52%	0.85%

(\*) Valor promedio de polvo de plomo obtenido en todo el proceso, en proporción a toda la cantidad de materia prima procesada en el horno rotatorio

La suma de las salidas puede ser mayor que la materia prima procesada, dado que no se han considerado los insumos que también son entradas al proceso

De acuerdo a la información que se maneja de esta industria

Elaboración propia

Ahora se procede a calcular el porcentaje en peso, con respecto al total de materia prima usada en el proceso, que en proporción se transforma en productos en proceso y en producto terminado.

Así por ejemplo al utilizar como materia prima 1,900.00 TM de baterías para reciclar se obtendrán como producto en proceso: 1,359.26 TM de plomo de baterías y 1,137.02 TM de plomo crudo, y como producto terminado se obtendrá 1002.85 TM de plomo refinado. En el cuadro N° A15.3 se muestra los resultados obtenidos para cada etapa del proceso.

En este mismo cuadro el Plomo de baterías, son los materiales con plomo que se obtiene de la etapa de recuperación, las cenizas se obtienen de la etapa de refinación para ser reprocesadas en la etapa de reducción, y el polvo de plomo proviene del sistema de recuperación de polvos de plomo y material particulado.

También se muestra el porcentaje en peso respecto del total de baterías usadas como materia prima, desde la recepción de la materia prima, hasta el despacho del producto terminado, que es equivalente a la proporción de los materiales utilizados y producidos en las etapas del proceso, considerando que lo producido en una etapa del proceso (SALIDA), se utilizará en la siguiente etapa del proceso como INGRESO. De este modo si se considera por ejemplo que el INGRESO en la etapa de recuperación fueron las baterías a reciclar que representan el 100% en peso, la etapa de reducción utilizará plomo de baterías equivalentes al 71.54% en peso de las baterías a reciclar (que se obtuvo como SALIDA en la etapa de recuperación); y se obtendrá plomo crudo equivalente al 52.58% en peso de las baterías a reciclar, que

Cuadro N° A15.3 Análisis de las proporciones en peso entre materia prima, productos en proceso y producto terminado

1900 TM de Baterías Usadas		Recepción	Recuperac	Reducción			Refinación	Despacho
INGRESO		Baterías Compradas	Baterías a Reciclar	Plomo de Baterías	Polvo de de Plomo	Cenizas	Plomo Crudo	Plomo Refinado
Cantidad Utilizada por Etapa del Proceso en TM		1,900.00	1,900.00	1,359.26	13.03	161.23	1,137.02	1,002.85
INGRESO		100.00%						
	Ratio de Conversión	100.00%						
SALIDA		100.00%						
INGRESO			100.00%					
	Ratio de Conversión		71.54%					
SALIDA			71.54%					
INGRESO	Reproceso			71.54%	0.69%	8.49%		
	Ratio de Conversión			73.50%	56.91%	80.97%		
SALIDA				52.58%	0.39%	6.87%		
INGRESO							59.84%	
	Ratio de Conversión						88.20%	
SALIDA							52.78%	
INGRESO								52.78%
	Ratio de Conversión							100.00%
SALIDA								52.78%
SALIDA		Baterías a Reciclar	Plomo de Baterías	Plomo Crudo			Plomo Refinado	Plomo Vendido
Cantidad Producida por Etapa del Proceso en TM		1,900.00	1,359.26	999.06	7.42	130.54	1,002.85	1,002.85
				1,137.02				
<b>1,002.85 TM de Plomo Refinado</b>								

Elaboración propia

sumados al 0.39% y 6.87% que representan al plomo crudo obtenidos al reprocesar el polvo de plomo y las cenizas, da como SALIDA un total de plomo crudo equivalente al 59.84% en peso de las baterías a reciclar; este plomo crudo se utilizará como INGRESO en la etapa de refinación para obtener finalmente como SALIDA plomo refinado equivalente al 52.78% en peso de las baterías a reciclar.

En resumen al utilizar 1900.00 TM de baterías para reciclar se producirán 1002.85 TM de plomo refinado, lo que equivale a un ratio de transformación de 52.78%.

## 15.2. Balance entre Materia Prima e Insumos

Con el fin de simplificar los cálculos, más adelante, trataré a todas las cenizas como un conjunto y calcularé la proporción promedio de insumos usados, cuando se procesan todas las cenizas en la etapa de reducción.

Si se pondera las proporciones de insumos usados para cada tipo de cenizas (cuadro N° 3.4 del estudio de pre factibilidad) con respecto a la cantidad de cenizas generadas; se obtendrá el promedio ponderado de la proporción de insumos usados en todas las cenizas procesadas; tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° A15.4 Promedio ponderado de la proporción en peso de insumos usados en la reducción de plomo

Materia Prima Procesada	Proporción generada	Proporción Ponderada		
		Fierro	Carbón	Carbonato
Ceniza 1°	27.08%	2.42%	2.42%	0.81%
Ceniza Cu	17.28%	1.52%	1.52%	0.51%
Ceniza Ni	12.91%	0.00%	1.19%	0.00%
Ceniza Sn	13.40%	0.00%	1.23%	0.00%
Ceniza Sb + Últimas	29.34%	0.00%	2.70%	0.00%
<b>Total Cenizas</b>	<b>100.00%</b>	<b>3.94%</b>	<b>9.05%</b>	<b>1.31%</b>

De acuerdo a la información que se maneja de esta industria  
Elaboración propia

Los valores considerados en la columna “Proporción generada” son los porcentajes obtenidos de cada tipo de ceniza, respecto del total de cenizas generadas

En resumen en el siguiente cuadro se muestra el porcentaje en peso de materias primas e insumos usados en la reducción de plomo.

Cuadro N° A15.5 Proporción en peso de insumos usados en la reducción del plomo

Materia Prima Procesada		Fierro	Carbón	Carbonato de Sodio
Plomo de baterías	100.00%	9.13%	9.13%	7.86%
Cenizas	100.00%	3.94%	9.05%	1.31%
Polvo de plomo	100.00%	14.32%	14.32%	0.00%

Elaboración propia

Ahora es posible calcular, con respecto al total de baterías recicladas, la proporción en peso de los insumos necesarios. A continuación se muestra, en el cuadro N° A15.6, el resultado del análisis y el cálculo realizado, considerando las proporciones establecidas en el uso de insumos para cada etapa del proceso; con el fin de obtener las proporciones en peso, con respecto al total de baterías recicladas, de los insumos utilizados y de los residuos obtenidos.

Tal y como se aprecia en el cuadro N° A15.6, se han diferenciado con colores, los productos en proceso obtenidos como SALIDA de la etapa de un proceso, y que son utilizados como material de INGRESO en otra etapa del proceso, de manera tal que cada material se identifica con un color distinto, y la suma de las cantidades de SALIDA de un material en distintas etapas, es igual a la cantidad de INGRESO de ese material en alguna otra etapa del proceso.

Cuadro N° A15.6 Resultado del análisis de las proporciones en peso entre materia prima, insumos y residuos

<b>Etapas del Proceso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Producto en proceso</b>	<b>Proporción de carga</b>	<b>Producto en proceso</b>	<b>Insumo</b>	<b>Residuos</b>	<b>Producto</b>
<b>Recuperación</b>	<b>Ingresos</b>	Baterías	100.000%		100.000%			
	<b>Salidas</b>	Polipropileno			6.130%			6.130%
		Solución Electrolítica Plomo de Baterías			20.570% 71.540%			
	<b>Ingresos</b>	Solución Electrolítica Hidróxido de Calcio		20.570%	100.000% 8.994%		1.850%	
<b>Salidas</b>	Sulfato de Calcio Agua Tratada			16.525% 4.373%			3.399% 0.900%	
<b>Reducción</b>	<b>Ingresos</b>	Plomo de Baterías		71.540%	100.000%			
		Fierro			9.129%		6.531%	
		Carbón			9.129%		6.531%	
		Carbonato de Sodio			7.863%		5.625%	
	<b>Salidas</b>	Escorias			20.664%			14.783%
		Plomo Crudo Polvo de Plomo			73.500% 0.850%	52.582% 0.608%		
<b>Ingresos</b>	Cenizas		8.486%	100.000%				
	Fierro			3.940%		0.334%		
	Carbón			9.054%		0.768%		
	Carbonato de Sodio			1.313%		0.111%		
<b>Salidas</b>	Escorias			21.261%			1.804%	
	Plomo Crudo Polvo de Plomo			80.967% 0.850%	6.871% 0.072%			
<b>Ingresos</b>	Polvo de Plomo		0.686%	100.000%				
	Fierro			14.321%		0.098%		
	Carbón			14.321%		0.098%		
<b>Salidas</b>	Carbonato de Sodio			0.000%		0.000%		
	Escorias			32.524%			0.223%	
<b>Salidas</b>	Plomo Crudo			56.910%	0.390%			
	Polvo de Plomo			0.850%	0.006%			
<b>Refinación</b>	<b>Ingresos</b>	Plomo Crudo		59.843%	100.000%			
		Hidróxido de Sodio			0.963%		0.576%	
		Azufre			0.096%		0.058%	
		Aserrín			0.052%		0.031%	
		Óxido de Calcio			0.148%		0.089%	
		Nitrato de Sodio			0.185%		0.111%	
	<b>Salidas</b>	Cenizas			14.180%	8.486%		
	Plomo Refinado			88.200%			52.781%	

Elaboración propia

## ANEXO 16: REQUERIMIENTOS DE CONSUMO DE GAS NATURAL

En el proceso de producción de plomo refinado a partir de baterías de ácido plomo y chatarras de plomo, que se utiliza en el presente proyecto es necesario utilizar energía en forma de calor para elevar la temperatura de los materiales utilizados y luego fundirlos. Esto se realiza en las etapas de Reducción y Refinación descritas anteriormente, y en ambos casos se utiliza como combustible el Gas Natural, mismo cuyas unidades de consumo se mide en metros cúbicos estándar ( $\text{Sm}^3$ ) que se refiere a la cantidad de gas natural contenida en un metro cúbico a condiciones estándar ( $15^\circ\text{C}$  de temperatura y  $1\text{atm}$  o  $101.325\text{ KPa}$  de presión atmosférica).

Haciendo nuevamente hincapié en que sólo se consume gas natural en las etapas de reducción y refinación, se procede a estimar los consumos de gas natural en cada una de ambas etapas.

### 16.1. Cálculo del consumo de gas natural en la etapa de Reducción

Primero se tendrá que calcular la proporción de plomo crudo producido, a partir de las cenizas, para cada tipo de ceniza, tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° A16.1 Requerimientos de gas natural en la etapa de Reducción

Materia Primas	Refinación % Cenizas Generadas (1)	Ratio de Reducción (2)	% Pb Crudo de Cenizas Generadas (3)	Reducción % Pb Crudo Producido (4)
Cenizas Primeras	3.84%	81.52%	3.13%	27.27%
Cenizas de Cobre	2.45%	90.88%	2.23%	19.39%
Cenizas de Níquel	1.83%	62.20%	1.14%	9.91%
Cenizas de Estaño	1.90%	89.38%	1.70%	14.79%
Cenizas de Antimonio + Últimas	4.16%	79.03%	3.29%	28.64%
<b>Total</b>	<b>14.18%</b>		<b>11.48%</b>	<b>100.00%</b>

(1): Recuperado en la etapa de refinación

(3) = (1) x (2)

(2): Recuperado en la etapa de reducción

(4) = (3) / [  $\sum$  (3) ]

Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro anterior, en la etapa de refinación se generan cenizas en un porcentaje igual al 14.18% de la materia prima usada (tochos de plomo crudo) en esta etapa del proceso, y a partir de allí considerando el ratio de transformación a plomo crudo que se tiene cuando se procesan estas cenizas en la etapa de reducción, se calcula la proporción de plomo crudo producido a partir de cenizas, para cada tipo de cenizas, como el cociente del

producto del porcentaje generado por su ratio de reducción, entre la suma de los productos de los porcentajes generados por sus respectivos ratios de reducción según el tipo de ceniza.

Con esta información, y de acuerdo con la experiencia en este tipo de procesos, se ha determinado las cantidades promedio consumidas de gas natural en la etapa de reducción; las mismas que se muestran a continuación.

Cuadro N° A16.2 Requerimientos de gas natural en la etapa de Reducción

Materia Primas	Gas Natural Sm <sup>3</sup> /TM	Proporción producida		Consumo Gas Natural
			Pb Crudo	
Plomos de baterías	123.00		100.00%	123.00 Sm <sup>3</sup> /TM
Cenizas Primeras	114.17	27.27%	100.00%	113.38 Sm <sup>3</sup> /TM
Cenizas de Cobre	93.64	19.39%		
Cenizas de Níquel	122.76	9.91%		
Cenizas de Estaño	134.05	14.79%		
Cenizas de Antimonio más Últimas	112.08	28.64%		
	303.00		100.00%	303.00 Sm <sup>3</sup> /TM
		100.00%		

Sm<sup>3</sup>/TM: Metros cúbicos estándar de gas natural por tonelada métrica de plomo crudo producido  
De acuerdo a la información que se maneja de esta industria  
Elaboración propia

En el proceso de reducción, el consumo de gas natural dependerá de la materia prima utilizada (cargada en el horno rotatorio), para producir plomo crudo. Tal como se aprecia en la segunda columna del cuadro N° A16.2. Así si se utiliza plomos de baterías se consumirá 123.00 Sm<sup>3</sup> de gas natural por cada tonelada métrica de plomo crudo producido, si se utiliza polvos de plomo se consumirá 303.00 Sm<sup>3</sup> de gas natural por cada tonelada métrica de plomo crudo producido. En el caso de las cenizas: primeras, de cobre, de níquel, de estaño, y de antimonio más últimas, se consumirán 114.17, 93.64, 122.76, 134.05 y 112.08 Sm<sup>3</sup> de gas natural respectivamente por cada tonelada métrica de plomo crudo producido; sin embargo para el resto de los cálculos que se hagan en adelante, se utilizará el promedio ponderado de estos valores en proporción al porcentaje de plomo bruto que se produce a partir de cada tipo de cenizas, tal como se muestra en la quinta columna. De esta manera se asumirá que para el total de cenizas que se reprocen se consumirá 113.38 Sm<sup>3</sup> de gas natural por cada tonelada métrica de plomo crudo producido.

## 16.2. Cálculo del consumo de gas natural en la etapa de Refinación

De acuerdo con la experiencia en este tipo de procesos, se ha determinado las cantidades promedio consumidas de gas natural en la etapa de refinación; que se muestran:



Cuadro N° A16.3 Requerimientos de gas natural en la etapa de Refinación

PRODUCTOS GENERADOS			CONSUMO GAS NATURAL
Plomo Refinado	88.20%	88.20%	28.0 Sm <sup>3</sup> /TM
Cenizas Primeras	3.13%	11.48%	
Cenizas de Cobre	2.23%		
Cenizas de Níquel	1.14%		
Cenizas de Estaño	1.70%		
Cenizas de Antimonio	3.11%		
Cenizas últimas	0.18%		

Sm<sup>3</sup>/TM: Metros cúbicos estándar de gas natural por cada tonelada métrica de plomo refinado producido

De acuerdo a la información que se maneja de esta industria  
Elaboración propia

En el proceso de refinación, la materia prima a utilizar es siempre el plomo crudo, y el producto terminado obtenido es el plomo refinado, también se obtienen productos secundarios llamados cenizas, en las proporciones que se muestra en la segunda y tercera columna del cuadro N° A16.3, donde se indica el porcentaje en peso de materia prima (plomo crudo) que en promedio se transformará en plomo refinado (88.20%) y cenizas (11.48%) respectivamente. Por último todo el gas consumido en esta etapa del proceso se asignará al producto obtenido, es decir al plomo refinado; de esta manera en el proceso de refinación se consumirá 28 Sm<sup>3</sup> de gas natural por cada tonelada métrica de plomo refinado producido.

Ahora es posible determinar los requerimientos de gas natural necesarios para producir, por ejemplo las 1002.85 TM de plomo refinado, calculadas en el cuadro N° A16.4. Como se muestra en dicho cuadro, al utilizar 1900.00 TM de baterías para reciclar, se consumen 122,883.90 Sm<sup>3</sup> más 2,247.71 Sm<sup>3</sup> más 14,801.15 Sm<sup>3</sup> de gas natural en transformar el plomo de baterías, el polvo de plomo y las cenizas respectivamente en la producción de 1,137.02 TM de plomo crudo con un consumo de 139,932.76 Sm<sup>3</sup> de gas natural, más 28,079.73 Sm<sup>3</sup> de gas natural para transformar este plomo crudo en 1,002.85 TM de plomo refinado. En total se han consumido 168,012.49 Sm<sup>3</sup> de gas natural para producir 1,002.85 TM de plomo refinado, lo que da un consumo unitario de gas natural de 167.5354 Sm<sup>3</sup>/TM de plomo refinado.

Cuadro N° A16.4 Estimación de los requerimientos de gas natural

<b>1,900.00 TM de Baterías Usadas</b>		<b>Recepción</b>	<b>Recuperac</b>	<b>Reducción</b>			<b>Refinación</b>	<b>Despacho</b>
<b>SALIDA</b>		Baterías a Reciclar	Plomo de Baterías	Plomo Crudo			Plomo Refinado	Plomo Vendido
<b>Cantidad Producida por Proceso en TM</b>		1,900.00	1,359.26	1,137.02			1,002.85	1,002.85
				999.06	7.42	130.54		
<b>CONSUMO DE GAS NATURAL</b>	<b>Sm<sup>3</sup>/TM del proceso</b>			<b>123.00</b>	<b>303.00</b>	<b>113.38</b>	<b>28.00</b>	
	<b>Sm<sup>3</sup> Por Proceso</b>	0.00	0.00	122,883.90	2,247.71	14,801.15	28,079.73	0.00
	<b>Sm<sup>3</sup> Por Proceso</b>			139,932.76				
<b>TOTAL</b>		<b>168,012.49 Sm<sup>3</sup></b>						
<b>1,002.85 TM de Plomo Refinado</b>		<b>CONSUMO UNITARIO DE GAS NATURAL</b>				<b>167.5354 Sm<sup>3</sup>/TM</b>		

Sm<sup>3</sup>/TM: Metros cúbicos estándar de gas natural por cada tonelada métrica producida en la etapa del proceso analizada

Elaboración propia

En resumen, en el proceso se tendrá un consumo unitario de 167.5354 metros cúbicos estándar por TM de plomo refinado producido. Este valor servirá luego para calcular el consumo total de gas natural, al multiplicarlo por la cantidad (en TM) de plomo que se producirá.

## ANEXO 17: CÁLCULO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Para el cálculo del costo de la energía eléctrica, se ha considerado que el suministro se realizará en media tensión, es decir la energía eléctrica llegará a la planta a una tensión de 10 KW, luego será transformada a 220 V para ser utilizada por los equipos y maquinarias de la planta. El primer paso es detallar los equipos de planta y sus potencias eléctricas nominales. En los cuadros N° A17.1a, N° A17.1b, N° A17.1c, N° A17.1d y N° A17.1e se muestran los detalles respectivos; en los cuadro además de la potencia nominal de cada equipo en KW, se detalla también la cantidad estimada de horas al día que trabajará cada equipo, y el número de días al mes que estarán trabajando; divididos en dos grupos HP y FHP según sea que el trabajo se realice en horas punta o fuera de horas punta, de acuerdo con la clasificación tarifaria actual vigente.

Los valores de energía activa en KWh para cada equipo se calculan multiplicando la potencia nominal del equipo por los días trabajados al mes y por las horas trabajadas por día. Así se procede a calcular la Energía Activa utilizada de acuerdo a la siguiente formula:

$$\text{Potencia Activa} = \text{Potencia Nominal} \times F_d \times F_s \times \text{Utiliz Planta}$$

$$\text{Energía Activa} = \text{Potencia Activa} \times \text{Cantidad horas trabajadas al mes}$$

Potencia Nominal: es la que se especifica en la placa del motor o del equipo.

Fd: Factor de demanda. También llamado factor de utilización, es la relación expresada en porcentaje entre la potencia nominal y la carga real demandada por el equipo durante la realización de su trabajo.

Fs: Factor de simultaneidad. Es la relación expresada en porcentaje de la potencia simultánea máxima requerida por un grupo de equipos durante el mismo período de tiempo.

Utiliz Planta: Utilización de Planta. Es la relación expresada en porcentaje entre la cantidad producida y la máxima capacidad de producción de la planta.

El cálculo se realizará de manera independiente para los equipos de planta y para los equipos de oficina, y en ambos casos se calculará por separado para los equipos que trabajen en el horario de horas punta y los que trabajen en el horario de fuera de horas punta; como se muestra en el cuadro N° A17.2

Cuadro N° A17.1a Estimación del consumo de energía y potencia eléctrica por equipos

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS	CANT	HORAS/DÍA			DÍAS/MES			POTENCIA KW		ENERGÍA ACTIVA KWh		
		FHP	HP	TOTAL	HP	FHP	TOTAL	TOTAL	HP	FHP	HP	TOTAL
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Triturador de baterías (*)												
Alimentador vibrante	1	19	4	23	24	4	28	5.00	5.00	2740.00	480.00	3220.00
Máquina para drenado de ácido	1	19	4	23	24	4	28	5.00	5.00	2740.00	480.00	3220.00
Correa transportadora de alimentación	1	19	4	23	24	4	28	5.00	5.00	2740.00	480.00	3220.00
Triturador de baterías	1	19	4	23	24	4	28	100.00	100.00	54800.00	9600.00	64400.00
Parrilla vibratoria primaria	1	19	4	23	24	4	28	5.00	5.00	2740.00	480.00	3220.00
Hydro separador primario	1											
Hydro separador secundario	1											
Parrilla vibratoria secundaria	1	19	4	23	24	4	28	5.00	5.00	2740.00	480.00	3220.00
Tornillo transportador separador	1	19	4	23	24	4	28	5.00	5.00	2740.00	480.00	3220.00
Tanque de lavado de PP	1											
Tornillo transportador de hojuelas de PP	1	19	4	23	24	4	28	5.00	5.00	2740.00	480.00	3220.00
Tanque de sedimentación de pasta de plomo	1											
Tanque colector de lodos	1											
Depurador de humedad para humos del triturador	1											
Ventilador extractor de humos	1	19	4	23	24	4	28	5.00	5.00	2740.00	480.00	3220.00
Compresor de aire	1	19	4	23	24	4	28	10.00	10.00	5480.00	960.00	6440.00
Utilización y consumos		190	40					150.00	150.00	82200.00	14400.00	96600.00

(3) = (1) + (2)

(6) = (4) + (5)

(9) = (1) x (4) x (7) + [(1) + (2)] x (5) x (7)

(10) = (2) x (4) x (8)

(11) = (3) x (6) x (7)

Descripción de los equipos, cantidades y potencia eléctrica según propuesta comercial de GRAVITA

(\*) Potencia eléctrica no detallada en propuesta comercial de GRAVITA. Valores de potencia eléctrica de equipos sugeridos por el autor en comparación con otras propuestas y alternativas de otros proveedores

Elaboración propia

Cuadro N° A17.1b Estimación del consumo de energía y potencia eléctrica por equipos

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS	CANT	HORAS/DÍA			DÍAS/MES			POTENCIA KW		ENERGÍA ACTIVA KWh		
		FHP (1)	HP (2)	TOTAL (3)	HP (4)	FHP (5)	TOTAL (6)	TOTAL (7)	HP (8)	FHP (9)	HP (10)	TOTAL (11)
Fundición y Control de Contaminación del aire (**)												
Máquina cargadora del horno	1	2	0	2	24	4	28	10.00	0.00	560.00	0.00	560.00
Horno Rotatorio												
Sistema motriz	1	16	4	20	24	4	28	13.75	13.75	6380.00	1320.00	7700.00
Molde de vertedero (Tocheras)	15											
Equipos de Control de Contaminación del aire (**)												
Ducto de escape	1											
Cámara de sedimentación	1											
Ciclone	2											
Torre de enfriamiento	1											
Casa de filtros mangas	1											
Ventilador de tiro inducido	2	20	4	24	24	4	28	60.00	60.00	34560.00	5760.00	40320.00
Compresor de aire	1	20	4	24	24	4	28	7.50	7.50	4320.00	720.00	5040.00
Depurador de humedad para humos del horno rotatorio	2											
Chimenea	1											
Ductos de conexión												
Utilización y consumos		58	12					91.25	81.25	45820.00	7800.00	53620.00

$$(3) = (1) + (2)$$

$$(6) = (4) + (5)$$

$$(9) = (1) \times (4) \times (7) + [(1) + (2)] \times (5) \times (7)$$

$$(10) = (2) \times (4) \times (8)$$

$$(11) = (3) \times (6) \times (7)$$

Descripción de los equipos, cantidades y potencia eléctrica según propuesta comercial de GRAVITA

(\*\*) Potencia eléctrica detallada en propuesta comercial de GRAVITA.

Elaboración propia

Cuadro N° A17.1c Estimación del consumo de energía y potencia eléctrica por equipos

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS	CANT	HORAS/DÍA			DÍAS/MES			POTENCIA KW		ENERGÍA ACTIVA KWh		
		FHP (1)	HP (2)	TOTAL (3)	HP (4)	FHP (5)	TOTAL (6)	TOTAL (7)	HP (8)	FHP (9)	HP (10)	TOTAL (11)
Unidad de neutralización de ácido (**)												
Tanque de recirculación de agua	2	19	4	23	24	4	28	30.00	30.00	16440.00	2880.00	19320.00
Tanque de solución caustica	1	19	4	23	24	4	28	1.50	1.50	822.00	144.00	966.00
Filtro prensa para plomo	2	19	4	23	24	4	28	44.50	44.50	24386.00	4272.00	28658.00
Tanque reactor	2	19	4	23	24	4	28	7.50	7.50	4110.00	720.00	4830.00
Tanque de almacenamiento de lodos	1	19	4	23	24	4	28	0.75	0.75	411.00	72.00	483.00
Filtro prensa para sulfatos	1	19	4	23	24	4	28	1.50	1.50	822.00	144.00	966.00
Tanque de almacenamiento de agua neutralizada	1	19	4	23	24	4	28	7.50	7.50	4110.00	720.00	4830.00
Sistema común de control de emisines fugitivas (**)												
Unidad de control para fundición y refinado												
Campanas de emisiones fugitivas												
Para horno rotatorio	1											
Para hornos de refinación	2											
Casa de filtros mangas	1											
Ventilador de tiro inducido	1	20	4	24	24	4	28	30.00	30.00	17280.00	2880.00	20160.00
Ductos de conexión												
Utilización y consumos		153	32					123.25	123.25	68381.00	11832.00	80213.00

(3) = (1) + (2)

(6) = (4) + (5)

(9) = (1) x (4) x (7) + [ (1) + (2) ] x (5) x (7)

(10) = (2) x (4) x (8)

(11) = (3) x (6) x (7)

Descripción de los equipos, cantidades y potencia eléctrica según propuesta comercial de GRAVITA

(\*\*) Potencia eléctrica detallada en propuesta comercial de GRAVITA.

Elaboración propia

Cuadro N° A17.1d Estimación del consumo de energía y potencia eléctrica por equipos

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS	CANT	HORAS/DÍA			DÍAS/MES			POTENCIA KW		ENERGÍA ACTIVA KWh		
		FHP (1)	HP (2)	TOTAL (3)	HP (4)	FHP (5)	TOTAL (6)	TOTAL (7)	HP (8)	FHP (9)	HP (10)	TOTAL (11)
Línea de Refinación (**)												
Ensamblaje del horno de refinación												
Carcasa del horno	2											
Olla de refinación	2											
Refractarios												
Ducto de escape												
Quemador y sistema de combustión	2											
Equipo agitador	2	27.5	4	31.5	24	4	28	40.00	40.00	31440.00	3840.00	35280.00
Línea de Lingotes (**)												
Número de moldes	140											
Motor eléctrico		3.5	0	3.5	24	4	28	7.50	0.00	735.00	0.00	735.00
Ventilador		3.5	0	3.5	24	4	28	0.37	0.00	36.26	0.00	36.26
Bomba de agua		3.5	0	3.5	24	4	28	0.37	0.00	36.26	0.00	36.26
Torre de Enfriamiento de Agua (Motor del Ventilador)		19	4	23	24	4	28	7.50	7.50	4110.00	720.00	4830.00
MANTENIMIENTO												
Máquinas de Soldar		19	4	23	24	4	28	7.20	7.20	3945.60	691.20	4636.80
Utilización y consumos		76	12					62.94	54.70	40303.12	5251.20	45554.32

(3) = (1) + (2)

(6) = (4) + (5)

(9) = (1) x (4) x (7) + [(1) + (2)] x (5) x (7)

(10) = (2) x (4) x (8)

(11) = (3) x (6) x (7)

Descripción de los equipos, cantidades y potencia eléctrica según propuesta comercial de GRAVITA

(\*\*) Potencia eléctrica detallada en propuesta comercial de GRAVITA.

Elaboración propia

Cuadro N° A17.1e Estimación del consumo de energía y potencia eléctrica por equipos

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS	CANT	HORAS/DÍA			DÍAS/MES			POTENCIA KW		ENERGÍA ACTIVA KWh		
		FHP	HP	TOTAL	HP	FHP	TOTAL	TOTAL	HP	FHP	HP	TOTAL
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Triturador de baterías (*)							150.00	150.00	82200.00	14400.00	96600.00	
Fundición y Control de Contaminación del aire (**)							91.25	81.25	45820.00	7800.00	53620.00	
Equipos de Control de Contaminación del aire (**)							123.25	123.25	68381.00	11832.00	80213.00	
Unidad de neutralización de ácido (**)							62.94	54.70	40303.12	5251.20	45554.32	
Sistema común de control de emisines fugitivas (**)												
Línea de Refinación (**)												
Línea de Lingotes (**)												
Equipos de mantenimiento												
UTILIZACIÓN Y CONSUMOS DE EQUIPOS DE PLANTA							427.44	409.20	236704.12	39283.20	275987.32	
Equipos de Oficina (*)												
Computadoras	17	9	0	9	26	0	26	5.98	0.00	1400.26	0.00	1400.26
Impresoras	8	9	0	9	26	0	26	1.06	0.00	247.10	0.00	247.10
Modem	1	19	5	24	26	4	30	0.13	0.13	77.88	17.16	95.04
Teléfono	11	19	5	24	26	4	30	0.48	0.48	285.56	62.92	348.48
UTILIZACIÓN Y CONSUMOS DE EQUIPOS DE OFICINA							7.66	0.62	2010.80	80.08	2090.88	
UTILIZACIÓN Y CONSUMOS TOTALES							435.10	409.82	238714.92	39363.28	278078.20	

(3) = (1) + (2)      (6) = (4) + (5)      (9) = (1) x (4) x (7) + [ (1) + (2) ] x (5) x (7)      (10) = (2) x (4) x (8)      (11) = (3) x (6) x (7)

(\*) Potencia eléctrica no detallada en propuesta comercial de GRAVITA. Valores de potencia eléctrica de equipos sugeridos por el autor en comparación con otras propuestas y alternativas de otros proveedores

(\*\*) Potencia eléctrica detallada en propuesta comercial de GRAVITA.

Elaboración propia



Para equipos de planta el factor de demanda suele estar entre 70% a 90% y el factor de simultaneidad suele ser mayor a 60%; en este caso se ha asumido valores de 80% y 90% respectivamente. En el caso de equipos de oficina se ha asumido un factor de demanda de 90% y un factor de simultaneidad de 100% considerando que el trabajo en oficina se realiza con todos los equipos prendidos.

Cuadro N° A17.2 Estimación del consumo de potencia y energía eléctrica de la planta

CONSUMOS	PLANTA				
	Nominal	Fd	Fs	Utiliz	Consumida
Energía Activa HP	39,283.20 KWh	80.00%	90.00%	93.33%	26,398.31 KWh
Energía Activa HFP	236,704.12 KWh	80.00%	90.00%	93.33%	159,065.17 KWh
Potencia Máxima HP	409.20 KW	80.00%	90.00%	93.33%	274.98 KW
Potencia Máxima	427.44 KW	80.00%	90.00%	93.33%	287.24 KW

CONSUMOS	OFICINA					TOTAL CONSUMIDO
	Nominal	Fd	Fs	Utiliz	Consumida	
Energía Activa HP	80.08 KWh	90.00%	100.00%	100.00%	72.07 KWh	26,470.38 KWh
Energía Activa FHP	2,010.80 KWh	90.00%	100.00%	100.00%	1,809.72 KWh	160,874.89 KWh
Potencia Máxima HP	0.62 KW	90.00%	100.00%	100.00%	0.55 KW	275.54 KW
Potencia Máxima	7.66 KW	90.00%	100.00%	100.00%	6.89 KW	294.13 KW

Consumida = Nominal x Fd x Fs x Utiliz

TOTAL CONSUMIDO = Consumida PLANTA + Consumida OFICINA

Fd : Factor de demanda, es la relación expresada en porcentaje entre la potencia nominal y la carga real demandada por el equipo durante la realización de su trabajo

Fs : Factor de simultaneidad, es la relación expresada en porcentaje de la potencia simultanea máxima requerida por un grupo de equipos durante el mismo período de tiempo

Utiliz : Utilización de la Planta, es la relación expresada en porcentaje entre la cantidad producida y la máxima capacidad de producción de la planta

Elaboración propia

## **ANEXO 18: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD REAL DE LA PLANTA DETALLADA EN LA PROPUESTA TÉCNICA DEL PROVEEDOR**

### **18.1. Etapa de Recuperación: producción de plomos de baterías**

De acuerdo a la propuesta técnica que se muestra en el anexo N° 14 la estación de trituración procesa 3 TM de baterías por hora; esto es equivalente a 2,160 TM de baterías mensuales. Con este dato y los ratios de producción que se detallan en el cuadro N° A15.6 se calcula la capacidad de producción máxima de plomos de baterías:

$$3 \text{ TM/hora} \times 24 \text{ horas} \times 30 \text{ días} = 2,160 \text{ TM/mes de baterías recicladas}$$

$$2,160 \text{ TM/mes de baterías recicladas} \times 71.54\% = 1,545.264 \text{ TM de plomo de baterías}$$

**Luego la estación de recuperación producirá como máximo 1,545.264 TM mensuales de plomo de baterías.** Si se considera que el ratio de transformación de baterías a plomo refinado es de 52.781%, esto es equivalente a 1,140.07 TM mensuales de plomo refinado.

### **18.2. Etapa de Refinación: producción de plomo refinado**

Según las especificaciones técnicas de la propuesta mostrada en el anexo N° 14; la estación de refinación tiene dos ollas de refinación con capacidad de carga de 40 TM/lote cada una. De este modo, considerando que cada lote o colada tiene una duración promedio de 32 horas, se calcula la capacidad de producción máxima de plomo refinado:

Para una olla de refinación:

$$40 \frac{\text{TM de plomo crudo}}{\text{lote}} \times \frac{1 \text{ lote}}{32 \text{ horas}} \times 88.2\% \frac{\text{TM plomo refinado}}{\text{TM plomo crudo}} = 1.1025 \text{ TM/hora}$$

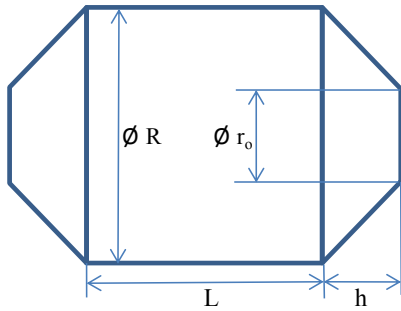
La planta cuenta con dos ollas de refinación:

$$2 \times 1.1025 \text{ TM/hora} \times 24 \text{ horas} \times 30 \text{ días} = 1,587.6 \text{ TM/ mes de plomo refinado}$$

**Luego la estación de refinación producirá como máximo 1,587.6 TM mensuales de plomo refinado.**

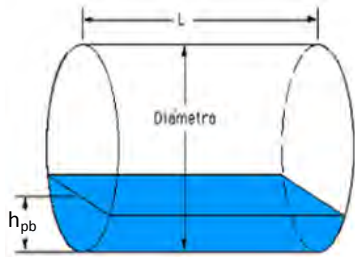
### **18.3. Etapa de Reducción: producción de plomo crudo**

En base a la propuesta técnica descrita en el anexo N° 14, donde se detalla las dimensiones del horno rotatorio, se procede a calcular la capacidad máxima de producción de la estación de reducción de plomo.



Sea:

- $r_o$  = Radio menor del tronco de cono
- $R$  = Radio mayor del tronco de cono
- $L$  = Longitud del cilindro
- $h$  = Longitud del tronco de cono
- $r$  = Radio de la sección circular
- $h_{pb} = R - r_o$  = Altura o nivel máximo del plomo líquido
- $R$  = Radio del cilindro
- $A$  = Área del segmento circular

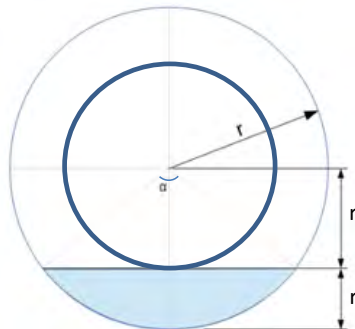


Para el cuerpo cilíndrico:

$$A = \frac{R^2}{2} \alpha_o - \frac{R^2}{2} \text{sen } \alpha_o \quad \text{Donde:} \quad \text{Cos } \frac{\alpha_o}{2} = \frac{r_o}{R}$$

$$V_{ci} = A L$$

$$V_{ci} = \frac{R^2 L}{2} \left[ 2 \text{ArcCos} \left( \frac{r_o}{R} \right) - \frac{2 r_o \sqrt{R^2 - r_o^2}}{R^2} \right]$$



$$V_{ci} = L \left[ R^2 \text{ArcCos} \left( \frac{r_o}{R} \right) - r_o \sqrt{R^2 - r_o^2} \right]$$

Para los troncos de cono  $A = \frac{r^2}{2} \alpha - \frac{r^2}{2} \text{sen } \alpha$

También:

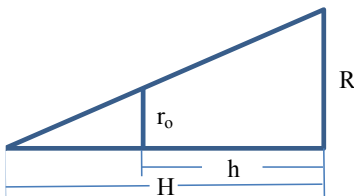
$$\text{Cos } \alpha/2 = \frac{r_o}{r} \quad \text{Sen } \alpha/2 = \frac{\sqrt{r^2 - r_o^2}}{r}$$

Entonces:

$$r = \frac{r_o}{\text{Cos } \alpha/2}$$

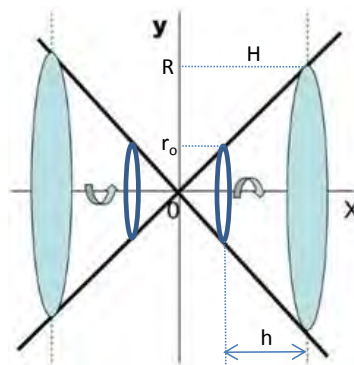
Derivando:

$$dr = \frac{r_o \text{ Sen } \alpha/2}{2 \text{Cos}^2 \alpha/2} da$$



Del triángulo rectángulo que forma el tronco de cono

$$\frac{R}{H} = \frac{r_o}{H - h} \quad H = \frac{h R}{R - r_o}$$



Además la ecuación de la recta generatriz del cono es:

$$y = m x \quad \text{Donde:} \quad m = \frac{R}{H}$$

$$y = \frac{R}{H} x \quad \text{Entonces:} \quad x = \frac{H}{R} y$$

Pero:

$$dx = \frac{H}{R} dy \quad y = r \quad \text{Entonces:} \quad dx = \frac{H}{R} dr$$

$$V_{co} = \text{Volumen del cono} \quad dV_{co} = A dx$$

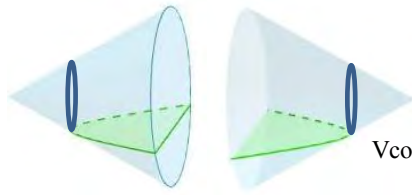
$$V_{co} = \int \left[ \frac{r^2}{2} \alpha - \frac{r^2}{2} \text{sen } \alpha \right] \frac{H}{R} dr$$

$$V_{co} = \int \frac{r^2}{2} \left[ \alpha - \text{sen } \alpha \right] \frac{H r_o \text{ Sen } \alpha/2}{R 2 \text{Cos}^2 \alpha/2} da$$

De la pendiente también se cumple:

$$\frac{R}{H} = \frac{r_o}{H - h}$$

$$H = \frac{h R}{R - r_o}$$



$$V_{co} = \int \frac{r_o^2 (\alpha - \text{sen } \alpha)}{2 \text{Cos}^2 \alpha/2} \frac{H r_o \text{ Sen } \alpha/2 \, d\alpha}{R 2 \text{Cos}^2 \alpha/2}$$

$$V_{co} = \frac{r_o^3 H}{2 R} \int \frac{(2 \alpha/2 - 2 \text{Sen } \alpha/2 \text{ Cos } \alpha/2) \text{ Sen } \alpha/2 \, d \alpha/2}{\text{Cos}^4 \alpha/2}$$

Sí:  $u = \alpha/2$  y  $v = 1$  Aplicamos:  $u v = \int v \, du = \int u \, dv$

$$V_{co} = \frac{r_o^3 H}{2 R} \left[ \int \frac{(2 \alpha/2) \text{ Sen } \alpha/2 \, d \alpha/2}{\text{Cos}^4 \alpha/2} - \int \frac{2 \text{Sen}^2 \alpha/2 \, d \alpha/2}{\text{Cos}^3 \alpha/2} \right]$$

$$V_{co} = \frac{r_o^3 H}{R} \left[ \frac{1}{3} \left( \frac{\alpha/2 \, d \alpha/2}{\text{Cos}^3 \alpha/2} - \int \frac{d \alpha/2}{\text{Cos}^3 \alpha/2} \right) - \int \frac{(1 - \text{Cos}^2 \alpha/2) \, d \alpha/2}{\text{Cos}^3 \alpha/2} \right]$$

$$V_{co} = \frac{r_o^3 H}{R} \left[ \frac{1}{3} \frac{\alpha/2 \, d \alpha/2}{\text{Cos}^3 \alpha/2} - \frac{4}{3} \int \frac{d \alpha/2}{\text{Cos}^3 \alpha/2} + \int \frac{d \alpha/2}{\text{Cos } \alpha/2} \right]$$

$$V_{co} = \frac{r_o^3 H}{R} \left[ \frac{1}{3} \frac{\alpha/2 \, d \alpha/2}{\text{Cos}^3 \alpha/2} - \frac{4}{3} \int \text{Sec}^3 \alpha/2 \, d \alpha/2 + \int \text{Sec } \alpha/2 \, d \alpha/2 \right]$$

Resolviendo:

$$V_{co} = \frac{r_o^3 H}{3 R} \left[ \alpha/2 \text{Sec}^3 \alpha/2 - 2 \text{Sec } \alpha/2 \text{Tan } \alpha/2 + \ln(\text{Sec } \alpha/2 + \text{Tan } \alpha/2) \right]_{\alpha_0}^{\alpha_o}$$

Donde:  $\alpha_o = 2 \text{ArcCos}(r_o/R)$

$$V_{co} = \frac{r_o^3 H}{3 R} \left[ \alpha_o/2 \text{Sec}^3 \alpha_o/2 - 2 \text{Sec } \alpha_o/2 \text{Tan } \alpha_o/2 + \ln(\text{Sec } \alpha_o/2 + \text{Tan } \alpha_o/2) \right]$$

$$V_{co} = \frac{r_o^3 H}{3 R} \left[ \frac{\alpha_o R^3}{2 r_o^3} - \frac{2 R \sqrt{R^2 - r_o^2}}{r_o} + \ln \left( \frac{R}{r_o} + \frac{\sqrt{R^2 - r_o^2}}{r_o} \right) \right]$$

$$V_{co} = \frac{H}{3} \left[ \frac{\alpha_o R^2}{2} - 2 r_o \sqrt{R^2 - r_o^2} + \frac{r_o^3}{R} \ln \left( \frac{R}{r_o} + \frac{\sqrt{R^2 - r_o^2}}{r_o} \right) \right]$$

Reemplazando:  $H = \frac{h R}{R - r_o}$  y  $\frac{\alpha_o}{2} = \text{ArcCos}(r_o/R)$

$$V_{co} = \frac{h R}{3 (R - r_o)} \left[ R^2 \text{ArcCos}(r_o/R) - 2 r_o \sqrt{R^2 - r_o^2} + \frac{r_o^3}{R} \ln \left( \frac{R}{r_o} + \frac{\sqrt{R^2 - r_o^2}}{r_o} \right) \right]$$

Luego las dimensiones de las variables consideradas en las formulas halladas, que se encuentran en la propuesta técnica, son:

$R = 1.6 \text{ m} - 0.1 \text{ m}$  (espesor de ladrillos refractarios y aislantes térmicos)

$R = 1.5 \text{ m} \quad r_o = 0.4 \text{ m} \quad L = 3.5 \text{ m} \quad h = 1.0 \text{ m}$

Reemplazando estos valores, en las formulas, se tiene:

$$V_{ci} = 8.2203 \text{ m}^3 \quad V_{co} = 0.8434 \text{ m}^3$$

Luego el volumen máximo será:

$$V = V_{ci} + 2V_{co}$$

$$V = 9.9072 \text{ m}^3$$

Sin embargo, por motivos de seguridad, el Volumen útil del horno rotatorio sería del 90% del volumen máximo; dado que se debe considerar que este horno trabaja rotando alrededor de su eje horizontal, y se busca evitar formar olas que puedan luego ocasionar derrames del metal fundido hacia el exterior del horno, se acostumbra trabajar las dos primeras horas con el horno en posición estática y las siguientes con el horno rotando; esto permitirá que el volumen de los materiales en el interior del horno se reduzca, al aumentar su densidad, conforme el plomo se funde. Así el volumen útil del horno será:

$$\text{Volumen útil} = 9.9072 \times 90.0\% = 8.9165 \text{ m}^3$$

De la experiencia profesional, se sabe que la densidad aparente del plomo de baterías es en promedio aproximadamente  $3.7045 \text{ TM/m}^3$ , y la densidad aparente de las virutas o escamillas de hierro es en promedio aproximadamente  $1.7975 \text{ TM/m}^3$ . Además de acuerdo a las especificaciones de los proveedores, y la verificación experimental, la densidad aparente del carbonato de sodio y del carbón antracita son en promedio aproximadamente  $0.6944 \text{ TM/m}^3$  y  $0.8333 \text{ TM/m}^3$  respectivamente. Luego la densidad aparente de la carga combinada que se llena en el horno es:

$$\frac{3.7045 \times 100\% + 1.7975 \times 9.13\% + 0.6944 \times 7.86\% + 0.8333 \times 9.13\%}{100\% + 9.13\% + 7.86\% + 9.13\%} = 3.171 \text{ TM/ m}^3$$

Volumen útil del horno x Densidad de la carga = Peso de la carga

$$8.9165 \text{ m}^3 \times 3.171 \text{ TM/m}^3 = 28.2742 \text{ TM de carga por lote}$$

Luego el peso del plomo de baterías usado en la carga del horno por cada lote es:

$$28.2742 \times 100\% / (100\% + 9.13\% + 7.86\% + 9.13\%) = 22.4185 \text{ TM de plomo de baterías}$$

Luego considerando que el ratio de transformación del plomo de baterías en plomo crudo es 73.5% se obtiene:

$$\frac{22.4185 \text{ TM de plomo de baterías}}{\text{lote}} \times 73.5\% = 16.4776 \text{ TM de plomo crudo} \\ \text{lote}$$

$$16.4776 \frac{\text{TM de plomo crudo}}{\text{Lote}} \times \frac{1 \text{ lote}}{7 \text{ horas}} \times 24 \text{ horas} \times 30 \text{ días} = 1,694.84 \text{ TM/mes de plomo crudo}$$

Luego la estación de reducción producirá como máximo 1,694.84 TM mensuales de plomo crudo. Si se considera que el ratio de transformación de plomo crudo a plomo refinado es de 88.20% esto es equivalente a 1,494.85 TM mensuales de plomo refinado.

En resumen, la capacidad real de producción de la planta, detallada en la propuesta técnica del proveedor se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° A18.1 Capacidad máxima de producción de la planta propuesta  
(Unidades en TM / mes)

	Baterías a reciclar	Plomo de baterías	Plomo crudo	Plomo refinado	Equivalente en Plomo refinado
<b>Recuperación</b>	2,160.00	1,545.26			1,140.07
<b>Reducción</b>		2,305.90	1,694.84		1,494.85
<b>Refinación</b>			1,800.00	1,587.60	1,587.60
<b>El cuello de botella es la etapa de recuperación</b>					
<b>CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA</b>					1,140.07

Elaboración propia

En el cuadro N° A18.1, para cada etapa del proceso se indican dos cantidades, la primera es el peso del material que se procesa como *input*, y la segunda es el peso del material obtenido como *output*.

Como se puede apreciar en el cuadro, la capacidad de producción de la planta es determinada por la etapa que se convierte en cuello de botella durante el proceso, en este caso es la etapa de recuperación; por este motivo la máxima capacidad real de producción de la planta será 1,140.07 TM de plomo refinado.

Si se considera que el proyecto se ha planificado para una producción nominal de 1,002.85 TM mensuales de plomo refinado, entonces **la planta propuesta tiene una capacidad de producción de 113.683% respecto a lo planificado inicialmente; o si se prefiere la capacidad nominal del proyecto es el 87.96% de la capacidad real de la planta.**

## **ANEXO 19: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

Respecto a las materias primas e insumos necesarios para la producción, tal y como se puede observar en el cuadro N° A15.6, y en el cuadro N° 3.8 del cuerpo principal de la tesis, para una utilización de planta de 100%, la mayoría de materiales se consumen en cantidades muy pequeñas, durante el proceso. El único material que se consume en grandes cantidades son las baterías para reciclar, Los otros materiales que se consumen en cantidades significativas son el carbonato de sodio, el carbón mineral, las virutas de fierro y el hidróxido de calcio.

Considerando que las materias primas y los insumos utilizados pueden adquirirse en el mercado local, es posible, como normalmente se hace en esta industria, que se firme, con el proveedor, un contrato anual de compra venta de la materia prima requerida, donde se acuerda, que las entregas de material se realicen en forma programada (mensualmente, quincenalmente, semanalmente, etc.) según las necesidades de producción de la planta, a lo largo del año, previa comunicación y coordinación entre las partes.

Para la determinación del área requerida para los almacenes, primero se procedió a calcular los requerimientos de espacio para cada material de manera independiente.

### **19.1. Baterías de ácido plomo para reciclar**

Las baterías a reciclar, se pueden trabajar programando un MRP con entregas semanales o incluso dos veces por semana (lo que para el presente proyecto, equivale a una entrega semanal de 443.33 TM o dos entregas semanales de 221.67 TM cada una) por parte del proveedor; razón por la cual no sería necesario mantener un stock de seguridad grande por este motivo; sin embargo debido a problemas de abastecimiento y de precios en el mercado local, se ha estimado contar con un stock máximo de un mes de producción (1900 TM).

Para el presente proyecto se evaluará la alternativa de considerar condicionalmente un stock extraordinario de un mes adicional (1900 TM) que se tendría sólo en caso que se prevea un desabastecimiento de materia prima (posible escases de baterías para reciclar en el mercado local) por tiempo prolongado (escenario pesimista), o un evento de caída coyuntural del precio del plomo, o expectativas futuras de alza del precio, que se puede aprovechar para hacerse de materia prima barata (escenario especulativo optimista), por decisión de la gerencia. De este modo se determinarán las necesidades de espacio de estas dos alternativas; dando como resultado un área máxima y un área mínima recomendada.

A continuación se muestra en el cuadro N° A19.1 las dimensiones promedio de una batería, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de baterías apiladas en un pallet. Tal y como se observa las baterías se colocarán en el pallet ordenadas en 5 pisos de baterías, y cada piso formado por 6 filas de 4 baterías cada una. En total habrá 120 baterías por pallet con un peso promedio de 2.04 TM.

Cuadro N° A19.1 Dimensiones de las baterías y de los pallets

	Dimensiones			Baterías apiladas por Pallet	
	Batería	Pallet	Unidades		
Altura	0.21	1.05	m	5	baterías
Ancho	0.15	1.00	m	6	baterías
Largo	0.3	1.20	m	4	baterías
Área	0.045		m <sup>2</sup>	24	baterías
Volumen	0.00945		m <sup>3</sup>	120	baterías
Peso	17		Kg	2040	Kg
				2.04	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)  
Elaboración propia

Para un mejor entendimiento se muestra gráficamente las dimensiones de las baterías y de los pallets, así en la figura N° A19.1 se observa el ordenamiento de los pallets en el almacén, y en la figura N° A19.2 se aprecia el ordenamiento de las baterías sobre el pallet.

Como se aprecia en la figura N° A19.1, los pallets se colocan en dos filas, uno al lado del otro, separados por una distancia de 10 cm.; con una separación de 3.5 m., entre las filas para permitir el paso del montacargas. Luego, el área requerida por un pallet será el área del rectángulo dibujado dividido entre 4. Así:

$$\text{Área requerida por Pallet} = 8.7 \times 1.2 / 4 = 2.61 \text{ m}^2 \text{ por pallet}$$

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de baterías a reciclar y el área requerida para el almacén, tal y como se muestra en el cuadro N° A19.2.

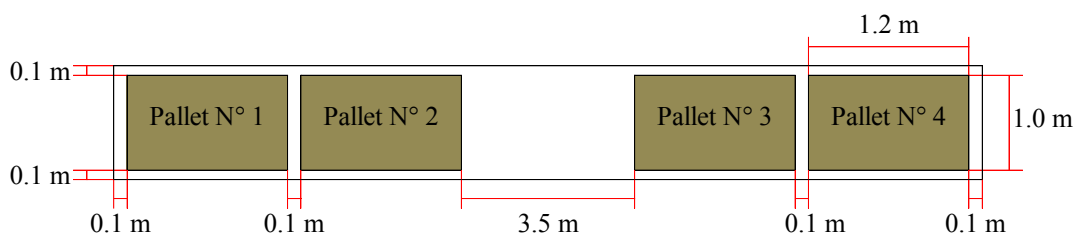


Figura N° A19.1  
Ordenamiento de Pallets en el Almacén  
Elaboración propia



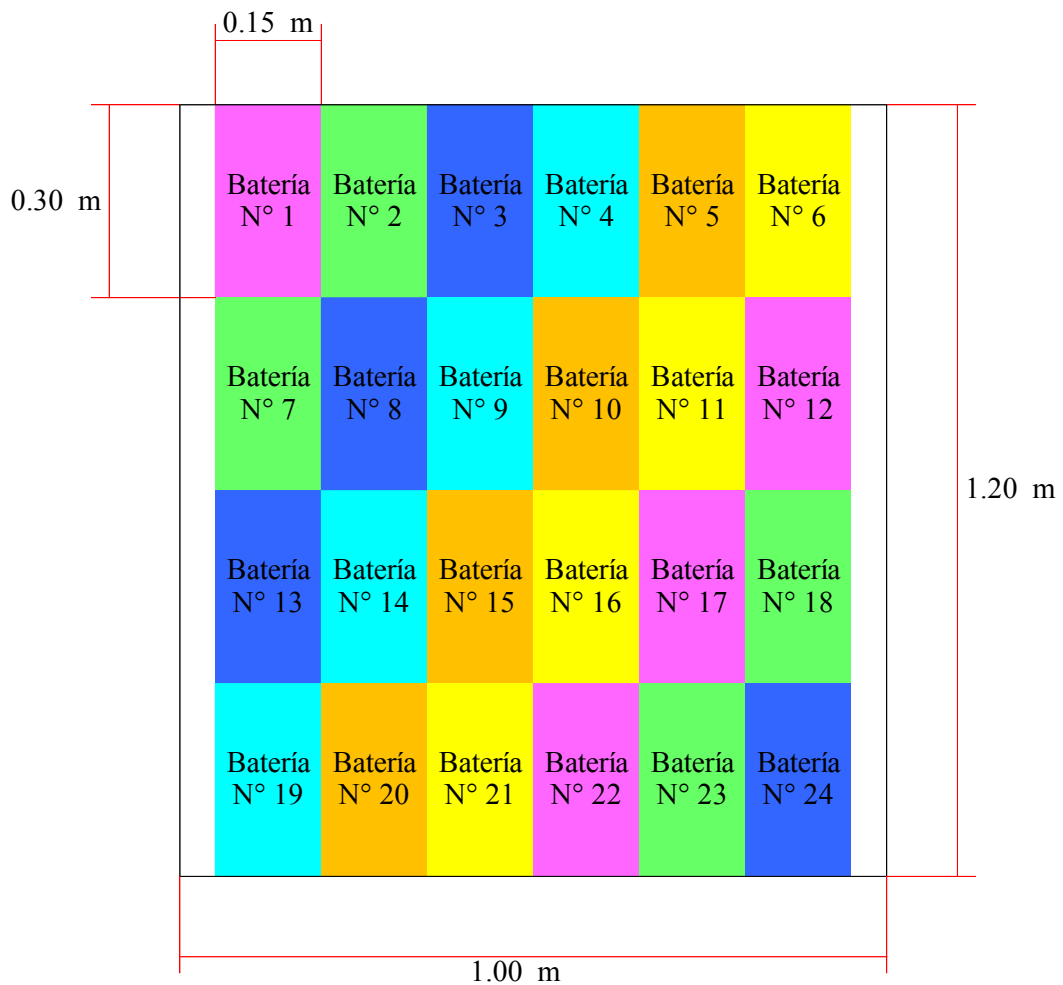


Figura N° A19.2  
Disposición de baterías en un pallet  
Elaboración propia

Cuadro N° A19.2 Estimación del área requerida para almacenar las baterías

(1) Necesidades de Almacenamiento	1900.00	TM
(2) Almacenamiento por Pallet	2.04	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios (3) = (1) / (2)	932.00	Pallets
(4) Área ocupada por Pallet	2.61	m <sup>2</sup>
(5) Área ocupada por Invent. de Baterías(5) = (3) x (4)	2432.52	m <sup>2</sup>
(6) Número de Niveles de Apilamiento	3.00	
(7) Área requerida (7) = (5) / (6)	810.84	m <sup>2</sup>

Elaboración propia

Propuesta 1: el área mínima requerida para almacenar baterías para reciclar es 810.84 m<sup>2</sup>.

Propuesta 2: para el cálculo del área máxima requerida, se adicionará una segunda área de 810.84 m<sup>2</sup> (a techo abierto), en caso sea necesario adquirir inventario extraordinario de baterías para aprovechar una oportunidad de precio bajo del plomo, para hacer frente a una posible alza de precios del plomo o para resistir un desabastecimiento local.

## 19.2. Carbón (antracita)

Para el caso del carbón mineral, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 140.55 TM o entregas semanales de 32.80 TM. Para el cálculo del área requerida para su almacenamiento, debido a que el proveedor es local y puede atendernos inmediatamente se utilizarán entregas semanales y se mantendrá un stock de seguridad equivalente a una semana adicional; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 65.60 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A19.3 las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 7 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 35 sacos por pallet con un peso promedio de 1.05 TM.

Cuadro N° A19.3 Dimensiones de las sacos de Carbón Mineral y de los pallets

Dimensiones					Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.05	m	7	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	35	sacos por Pallet
Peso		30		Kg	1,050	Kg
					1.05	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)

Elaboración propia

Además en la figura N° A19.3, se muestra gráficamente las dimensiones de los sacos y de un pallet, así como el ordenamiento de los sacos sobre el pallet.

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de carbón mineral y el área requerida para su almacenamiento.

Cuadro N° A19.4 Estimación del área requerida para almacenar el Carbón Mineral

(1) Necesidades de Almacenamiento		65.59	TM
(2) Almacenamiento por Pallet		1.05	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios	(3) = (1) / (2)	63.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento		3.00	
(5) Columna de Pallets (CP)	(5) = (3) / (4)	21.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets		2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida	(7) = (5) x (6)	54.81	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

Luego el área requerida para almacenar el carbón mineral es 54.81 m<sup>2</sup>.

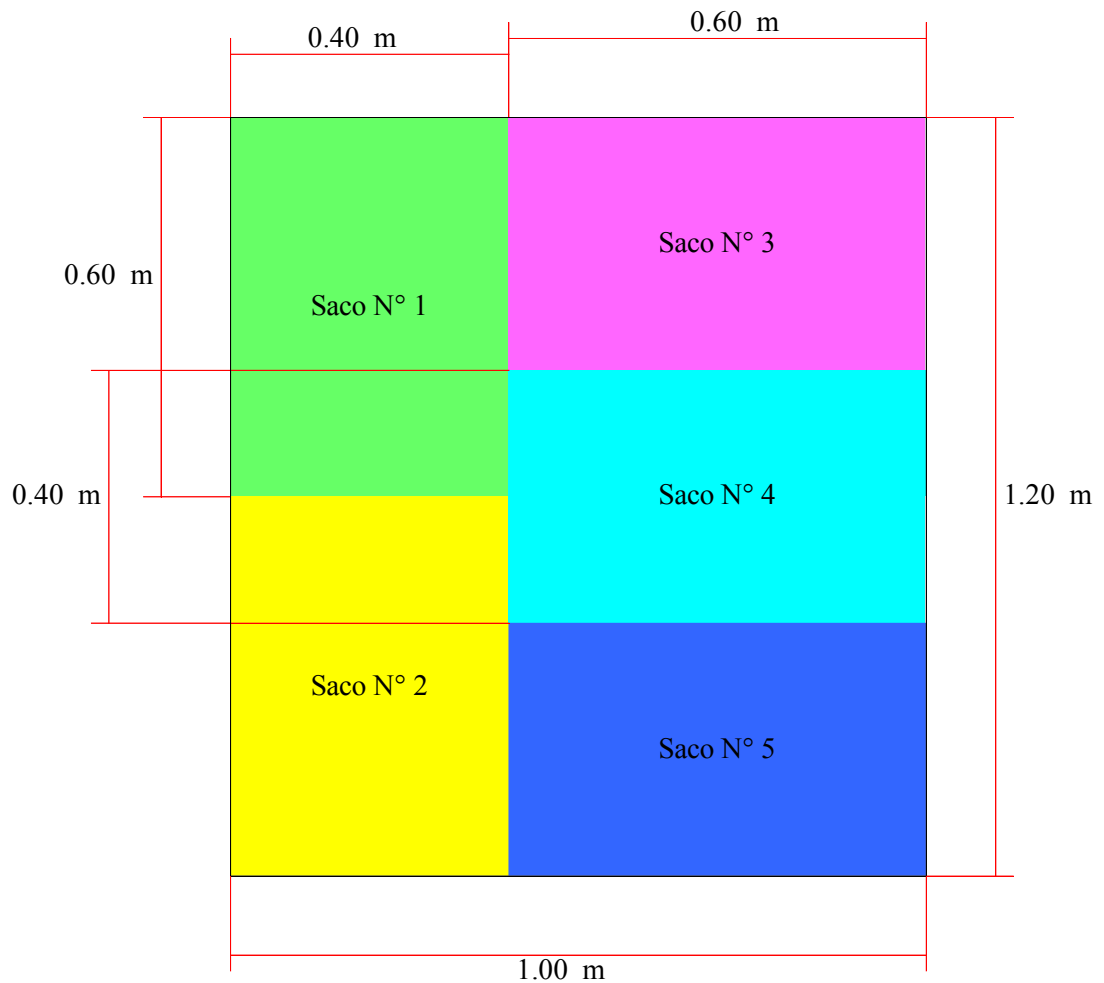


Figura N° A19.3  
Disposición de sacos en un pallet  
Elaboración propia

### 19.3. Carbonato de Sodio

Para el caso del carbonato de Sodio, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 109 TM o entregas semanales de 25.43 TM. Para el cálculo del área requerida para su almacenamiento, debido a que el proveedor es local y puede atendernos inmediatamente se utilizarán entregas semanales y se mantendrá un stock de seguridad equivalente a una semana adicional; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 50.86 TM. En el cuadro N° A19.5, se muestra las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A19.5 Dimensiones de las sacos de Carbonato de Sodio y de los pallets

Dimensiones					Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		25		Kg	1000	Kg
					1	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)

Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de carbonato de sodio y el área requerida para su almacenamiento.

Cuadro N° A19.6 Estimación del área requerida para almacenar el Carbonato de Sodio

(1) Necesidades de Almacenamiento		50.87	TM
(2) Almacenamiento por Pallet		1.00	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios	(3) = (1) / (2)	51.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento		3.00	
(5) Columna de Pallets (CP)	(5) = (3) / (4)	17.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets		2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida	(7) = (5) x (6)	44.37	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles

Elaboración propia

Luego el área requerida para almacenar el carbonato de sodio es 44.37 m<sup>2</sup>.

## 19.4. Virutas de Fierro

Para el caso de las virutas de fierro, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 132.31 TM o entregas semanales de 30.87 TM. Para el cálculo del área requerida para su almacenamiento, debido a que el proveedor es local y puede atendernos inmediatamente, se utilizarán entregas semanales y se mantendrá un stock de seguridad equivalente a una semana adicional; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 61.74 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A19.7 las dimensiones de un contenedor, el peso de 1 m<sup>3</sup> de virutas de fierro de acuerdo con la densidad aparente del material, y la cantidad de material que entraría en un contenedor.

Además, en la figura N° A19.4, se muestra gráficamente las dimensiones de los contenedores, así como la zona de carga y descarga requerida para su uso.

Cuadro N° A19.7 Dimensiones de las Virutas de Fierro y de los Contenedores

Dimensiones				Tochos dispuestos en un Contenedor	
	Por Densidad Aparente	Contenedor	Unidades		
Altura	1.00	0.75	m	0.75	m
Ancho	1.00	1.90	m	1.90	m
Largo	1.00	4.50	m	4.50	m
Área	1.00		m <sup>2</sup>	8.55	m <sup>2</sup>
Volumen	1.00		m <sup>3</sup>	6.4125	m <sup>3</sup>
Peso	1,797.50		Kg	11,526.47	Kg
				11.526	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)

Elaboración propia

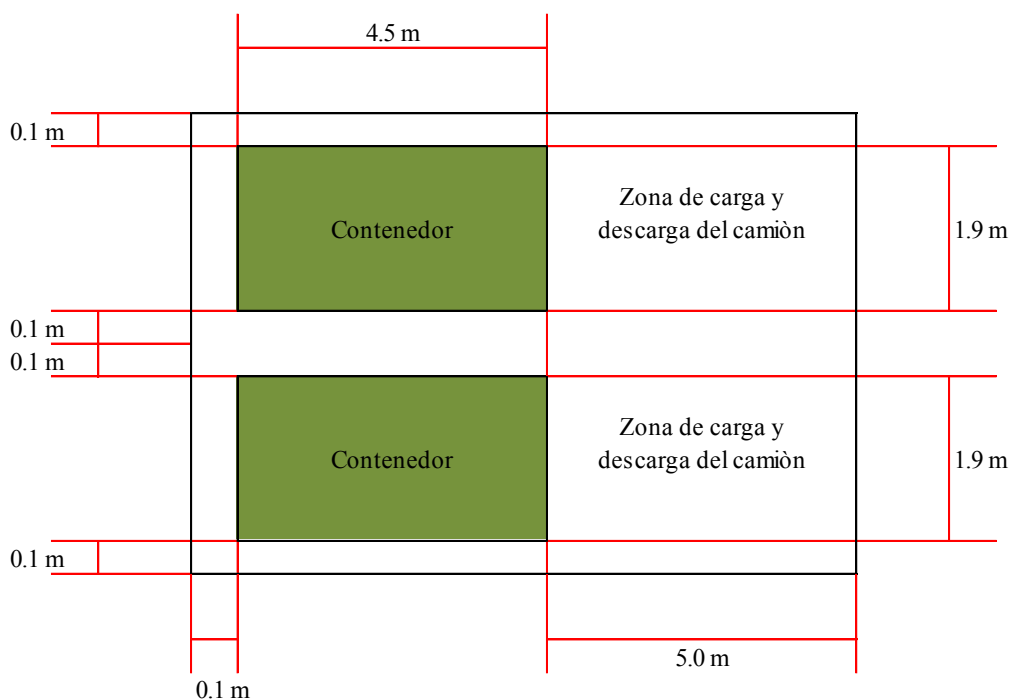


Figura N° A19.4

Disposición de contenedores para las Virutas de Fierro

Elaboración propia

Como se muestra en la figura N° A19.4, los contenedores se colocan en fila, uno al lado del otro, separados por una distancia de 20 cm.; con una zona lateral adicional de 5 m., para permitir el ingreso del camión para cargar y descargar el material. Luego, el área requerida por un contenedor será el área del rectángulo dibujado dividido entre 2.

Así Área requerida por Contenedor =  $9.6 \times 4.2 / 2 = 20.16 \text{ m}^2$  por contenedor

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de contenedores necesarios para apilar el inventario de virutas de fierro y el área requerida para su almacenamiento.

Cuadro N° A19.8 Estimación del área requerida para almacenar las Virutas de Fierro

(1) Necesidades de Almacenamiento	61.75	TM
(2) Almacenamiento por Contenedor	11.53	TM
(3) Cantidad de Contenedores necesarios (3) = (1) / (2)	6.00	Contenedores
(4) Número de Niveles de Apilamiento	1.00	
(5) Columna de Contenedores (CC) (5) = (3) / (4)	6.00	
(6) Área ocupada por un Contenedor	20.16	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida (7) = (5) x (6)	120.96	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

Luego el área requerida para almacenar las virutas de fierro es 120.96 m<sup>2</sup>.

## 19.5. Hidróxido de Calcio

Para el caso del hidróxido de calcio, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 35.15 TM o entregas semanales de 8.2 TM. Para el cálculo del área requerida para almacenes se utilizarán entregas mensuales y se mantendrá un stock de seguridad equivalente a una semana adicional, a fin de estimar el área máxima que podría necesitarse; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 43.36 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A19.9, las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A19.9 Dimensiones de los sacos de Hidróxido de Calcio y de los pallets

	Dimensiones				Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8.00	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		25		Kg	1000	Kg
					1	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)  
Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de hidróxido de calcio y el área requerida para el almacén (ver cuadro N° A19.10). Luego el área requerida para almacenar el hidróxido de calcio es 38.28 m<sup>2</sup>.

Cuadro N° A19.10 Estimación del área requerida para almacenar el Hidróxido de Calcio

(1) Necesidades de Almacenamiento		43.36	TM
(2) Almacenamiento por Pallet		1.00	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios	(3) = (1) / (2)	44.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento		3.00	
(5) Columna de Pallets (CP)	(5) = (3) / (4)	14.67	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets		2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida	(7) = (5) x (6)	38.28	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

## 19.6. Hidróxido de Sodio

Para el caso del hidróxido de Sodio, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 10.95 TM o entregas quincenales de 5.48 TM. Para el cálculo del área requerida para almacenes se utilizarán entregas mensuales y se mantendrá un stock de seguridad equivalente a una semana adicional, a fin de estimar el área máxima que podría necesitarse; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 13.51 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A19.11, las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A19.11 Dimensiones de las sacos de Hidróxido de Sodio y de los pallets

Dimensiones					Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		25		Kg	1000	Kg
					1	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)  
Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de hidróxido de sodio y el área requerida para su almacenamiento (ver cuadro N° A19.12). Luego el área requerida para almacenar el hidróxido de sodio es 13.05 m<sup>2</sup>.

Cuadro N° A19.12 Estimación del área requerida para almacenar el Hidróxido de Sodio

(1) Necesidades de Almacenamiento		13.51	TM
(2) Almacenamiento por Pallet		1.00	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios	(3) = (1) / (2)	14.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento		3.00	
(5) Columna de Pallets (CP)	(5) = (3) / (4)	5.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets		2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida	(7) = (5) x (6)	13.05	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles

Elaboración propia

## 19.7. Azufre

Para el caso del azufre, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 1.09 TM, manteniendo un stock de seguridad equivalente a una semana adicional, a fin de estimar el área máxima que podría necesitarse; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 1.35 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A19.13 las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A19.13 Dimensiones de las sacos de Azufre y de los pallets

Dimensiones					Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		25		Kg	1000	Kg
					1	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)

Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de azufre y el área requerida para su almacenamiento (ver cuadro N° A19.14).

Luego el área requerida para almacenar el azufre es 2.61 m<sup>2</sup>.



Cuadro N° A19.14 Estimación del área requerida para almacenar el Azufre

(1) Necesidades de Almacenamiento		1.35	TM
(2) Almacenamiento por Pallet		1.00	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios	(3) = (1) / (2)	2.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento		3.00	
(5) Columna de Pallets (CP)	(5) = (3) / (4)	1.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets		2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida	(7) = (5) x (6)	2.61	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

## 19.8. Aserrín

Para el caso del aserrín, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 0.59 TM, manteniendo un stock de seguridad equivalente a una semana adicional, a fin de estimar el área máxima que podría necesitarse; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 0.73 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A19.15 las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A19.15 Dimensiones de las sacos de Aserrín y de los pallets

	Dimensiones				Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		12.5		Kg	500	Kg
					0.5	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)  
Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de aserrín y el área requerida para su almacenamiento (ver cuadro N° A19.16).

Luego el área requerida para almacenar el aserrín es 2.61 m<sup>2</sup>.

Cuadro N° A19.16 Estimación del área requerida para almacenar el Aserrín

(1) Necesidades de Almacenamiento		0.73	TM
(2) Almacenamiento por Pallet		0.50	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios	(3) = (1) / (2)	2.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento		3.00	
(5) Columna de Pallets (CP)	(5) = (3) / (4)	1.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets		2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida	(7) = (5) x (6)	2.61	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

## 19.9. Óxido de Calcio

Para el caso del hidróxido de Sodio, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 1.68 TM, manteniendo un stock de seguridad equivalente a una semana adicional, a fin de estimar el área máxima que podría necesitarse; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 2.07 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A19.17 las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A19.17 Dimensiones de las sacos de óxido de calcio y de los pallets

Dimensiones					Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		25		Kg	1000	Kg
					1	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)  
Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de óxido de calcio y el área requerida para su almacenamiento (ver cuadro N° A19.18).

Luego el área requerida para almacenar el óxido de calcio es 2.61 m<sup>2</sup>.

Cuadro N° A19.18 Estimación del área requerida para almacenar el óxido de Calcio

(1) Necesidades de Almacenamiento		2.07	TM
(2) Almacenamiento por Pallet		1.00	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios	(3) = (1) / (2)	3.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento		3.00	
(5) Columna de Pallets (CP)	(5) = (3) / (4)	1.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets		2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida	(7) = (5) x (6)	2.61	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

### 19.10. Nitrato de Sodio

Para el caso del nitrato de Sodio, se podría trabajar programando un MRP con entregas mensuales de 2.11 TM, manteniendo un stock de seguridad equivalente a una semana adicional, a fin de estimar el área máxima que podría necesitarse; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 2.60 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A19.19 las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A19.19 Dimensiones de las sacos de nitrato de sodio y de los pallets

Dimensiones					Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		25		Kg	1000	Kg
					1	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)  
Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de nitrato de sodio y el área requerida para su almacenamiento (ver cuadro N° A19.20).

Luego el área requerida para almacenar el nitrato de sodio es 2.61 m<sup>2</sup>.

Cuadro N° A19.20 Estimación del área requerida para almacenar el nitrato de sodio

(1) Necesidades de Almacenamiento	2.60	TM
(2) Almacenamiento por Pallet	1.00	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios (3) = (1) / (2)	3.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento	3.00	
(5) Columna de Pallets (CP) (5) = (3) / (4)	1.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets	2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida (7) = (5) x (6)	2.61	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

## Almacén de Materias Primas

Finalmente, el área requerida para el almacén de materias primas se obtiene sumando los áreas requeridas para cada una de los materiales calculados anteriormente; considerando un 20% adicional para el almacenamiento de otros insumos diversos u otros elementos no considerados, o futuras ampliaciones de capacidad de planta. Como se observa en el cuadro N° A19.21 se obtiene un área de 1202.03 m<sup>2</sup> para el almacén de materias primas y un área adicional extraordinaria a cielo abierto de 891.92 m<sup>2</sup>. Área total de 2093.95 m<sup>2</sup>.

Cuadro N° A19.21 Estimación del área de almacén de materias primas

Material	Área Requerida	
	Mínima	Máxima
Baterías	810.84 m <sup>2</sup>	810.84 m <sup>2</sup>
área requerida		
área extraordinaria		810.84 m <sup>2</sup>
Carbón (antracita)	54.81 m <sup>2</sup>	54.81 m <sup>2</sup>
Carbonato de Sodio	44.37 m <sup>2</sup>	44.37 m <sup>2</sup>
Virutas (o escamillas) de hierro	120.96 m <sup>2</sup>	120.96 m <sup>2</sup>
Hidróxido de Calcio	38.28 m <sup>2</sup>	38.28 m <sup>2</sup>
Hidróxido de Sodio	13.05 m <sup>2</sup>	13.05 m <sup>2</sup>
Azufre	2.61 m <sup>2</sup>	2.61 m <sup>2</sup>
Aserrín	2.61 m <sup>2</sup>	2.61 m <sup>2</sup>
Óxido de Calcio	2.61 m <sup>2</sup>	2.61 m <sup>2</sup>
Nitrato de Sodio	2.61 m <sup>2</sup>	2.61 m <sup>2</sup>
	1,092.75 m <sup>2</sup>	1,903.59 m <sup>2</sup>
Área adicional 20.00%	218.55 m <sup>2</sup>	380.72 m <sup>2</sup>
<b>Área de Almacén de Materias Primas</b>	<b>1,311.30 m<sup>2</sup></b>	<b>2,284.31 m<sup>2</sup></b>

Elaboración propia

En el cuadro N° A19.22a y A19.22b se definen las dimensiones del almacén para cada caso

Cuadro N° A19.22a Dimensiones mínimas recomendadas para el almacén de materias primas (propuesta 1)

Material	Área Requerida (1)		Unidad de Agrupación y Transporte			Almacén	
				Ancho (m)	Largo (m) (2)	Largo (m) (4) = (1) / (3)	Ancho (m) (3) = 12 x (2)
Baterías	810.84	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	31.07	26.10
Carbón (antracita)	54.81	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	2.10	26.10
Carbonato de Sodio	44.37	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	1.70	26.10
Virutas (o escamillas) de hierro	120.96	m <sup>2</sup>	Contenedores	2.10	9.60	4.63	26.10
Hidróxido de Calcio	38.28	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	1.47	26.10
Hidróxido de Sodio	13.05	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.50	26.10
Azufre	2.61	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.10	26.10
Aserrín	2.61	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.10	26.10
Óxido de Calcio	2.61	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.10	26.10
Nitrato de Sodio	2.61	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.10	26.10
	1092.75	m <sup>2</sup>				41.87	26.10
Área adicional 20.00%	218.55	m <sup>2</sup>				8.37	26.10
<b>Área de Almacén de Materias Primas</b>	<b>1311.30</b>	m <sup>2</sup>				50.24	26.10

De acuerdo con la figura N° A19.1 una fila de cuatro pallets tiene de ancho 1.2 m y de largo 8.7 m.

En base a estas dimensiones un pallet ocuparía las siguientes dimensiones: ancho = 1.2 m largo = 2.175 m

El ancho del almacén se ha calculado para una fila de 12 pallets, de acuerdo con el arreglo mostrado en la figura N° A19.1 Ancho = 2.175 x 12 = 26.10 m

El largo del área del almacén, ocupado por cada material se calcula como el cociente del área requerida entre el ancho del almacén

El largo del almacén se ha calculado como la suma del largo obtenido para cada material, más el 20% adicional.

Elaboración propia

Cuadro N° A19.22b Dimensiones máximas recomendadas para el almacén de materias primas (propuesta 2)

Material	Área Requerida (1)		Unidad de Agrupación y Transporte			Almacén		
				Ancho (m)	Largo (m) (2)	Largo (m) (4) = (1) / (3)	Ancho (m) (3) = 12 x (2)	
Baterías	área requerida	810.84	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	31.07	26.10
	área extraordinaria	810.84	m <sup>2</sup>				31.07	26.10
Carbón (antracita)		54.81	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	2.10	26.10
Carbonato de Sodio		44.37	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	1.70	26.10
Virutas (o escamillas) de hierro		120.96	m <sup>2</sup>	Contenedores	2.10	9.60	4.63	26.10
Hidróxido de Calcio		38.28	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	1.47	26.10
Hidróxido de Sodio		13.05	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.50	26.10
Azufre		2.61	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.10	26.10
Aserrín		2.61	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.10	26.10
Óxido de Calcio		2.61	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.10	26.10
Nitrato de Sodio		2.61	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	0.10	26.10
		1903.59	m <sup>2</sup>				72.93	26.10
Área adicional 20.00%		380.72	m <sup>2</sup>				14.59	26.10
<b>Área de Almacén de Materias Primas</b>		<b>2284.31</b>	m <sup>2</sup>				87.52	26.10

De acuerdo con la figura N° A19.1 una fila de cuatro pallets tiene de ancho 1.2 m y de largo 8.7 m.

En base a estas dimensiones un pallet ocuparía las siguientes dimensiones: ancho = 1.2 m largo = 2.175 m

El ancho del almacén se ha calculado para una fila de 12 pallets, de acuerdo con el arreglo mostrado en la figura N° A19.1 Ancho = 2.175 x 12 = 26.10 m

El largo del área del almacén, ocupado por cada material se calcula como el cociente del área requerida entre el ancho del almacén

El largo del almacén se ha calculado como la suma del largo obtenido para cada material, más el 20% adicional.

Elaboración propia

## **ANEXO 20: ZONA DE SECADO DE PLOMOS DE BATERÍAS - ALMACÉN DE PRODUCTOS EN PROCESO**

En la determinación del área requerida para la zona de secado de plomos de baterías se calculó los requerimientos de espacio, de manera independiente, como se ve a continuación.

### **20.1. Plomos de Baterías**

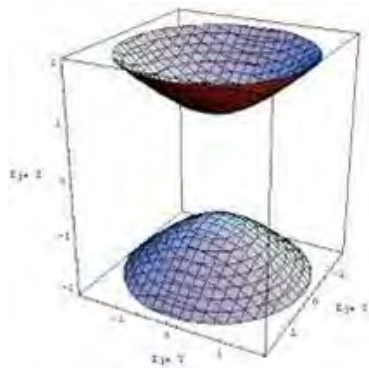
Se denomina plomos de baterías a los materiales con contenidos de plomo que se extraen de las baterías en el proceso de recuperación, luego de que las baterías a reciclar son trituradas. Los plomos de baterías que se obtienen al final del proceso de recuperación, son trasladados y apilados en una zona reservada para este fin, a la espera del siguiente proceso que es la reducción del plomo; mientras estos materiales permanecen en espera, la humedad que contiene se evapora al dejar que se seque a la intemperie.

Dado que se trabajará a pedido, no sería necesario un stock grande de plomos de baterías, sólo se requeriría el equivalente a siete días de producción, para el secado de estos materiales; sin embargo en ocasiones podría ser conveniente contar con un stock de producto en proceso que permita aprovechar la capacidad ociosa de la planta (13.683% sobre la capacidad nominal de 1,002.85 TM/mes) para atender picos de ventas esporádicas; y también para hacer frente a: posibles desabastecimiento de baterías usadas (para reciclar) en el mercado local, incrementos de precios de las baterías debido a subidas coyunturales del precio internacional del plomo, o acaparamiento y especulación de los proveedores locales.

Por estos motivos se ha estimado contar con un stock máximo de un mes de producción (1359.26 TM), el cual también se empezaría a acumular en caso se tenga un período corto con niveles bajos de ventas, que exija un esfuerzo comercial para recuperar en el siguiente período las ventas perdidas.

El plomo de baterías se apila formando montículos que se han considerado con la forma de un hiperboloide a fin de estimar el volumen y el área que ocupan. Para dicho fin se ha calculado la fórmula del volumen del hiperboloide, tal y como se muestra a continuación. Además De la experiencia profesional y de la información que se maneja de esta industria, se sabe que un metro cúbico de este material, tiene un peso promedio de 3,704.5 TM; y que en la práctica los montículos pueden tener una altura aproximada de 1.5 m y un diámetro aproximado de 5 m.

Para el cálculo del volumen:



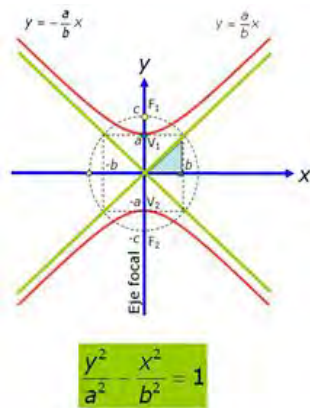
Asumimos que el montículo forma un hiperboloide

Altura del montículo H

Radio de la base R

Área de la base  $A = \pi R^2$

De la ecuación de la hipérbola:



$$x = \frac{b}{a} \sqrt{y^2 - a^2}$$

$$A = \pi x^2 \quad dV = A dx$$

$$V = \int \pi x^2 dy$$

$$V = \int_a^{a+H} \pi \frac{b^2}{a^2} (y^2 - a^2) dy$$

$$V = \frac{\pi b^2}{3 a^2} H^2 (3 a + H)$$

Reemplazando para  $y = a + h$ ,  $x = R$

$$\frac{b^2}{a^2} = \frac{R^2}{H(2a + H)} \quad V = \frac{\pi H}{3} \left[ R^2 + \frac{R^2 a}{2a + H} \right]$$

Pendiente de la recta asíntota

$$m = \frac{a}{b} \quad \text{Volumen} \quad V = \frac{\pi H}{6} \left[ 3 R^2 - \frac{H^2}{m^2} \right]$$

Donde la pendiente m, sería la máxima pendiente que alcanzaría el montículo sin presentar deslizamientos. A continuación se muestra en el cuadro N° A20.1 las dimensiones promedio asumidas para los montículos, y el peso calculado de cada uno de ellos.

Cuadro N° A20.1 Dimensiones de los montículos de plomo de baterías

Dimensiones					Apilamientos formando montículos	
Hiperboloide		Por Densidad Aparente	Unidades			
Altura	1.53	Altura	1.00	m	1.53	m
m de asíntota	2.50	Ancho	1.00	m	2.50	m
Radio de base	1.25	Largo	1.00	m	2.50	m
Donde:		Área	1.00	m <sup>2</sup>	4.91	m <sup>2</sup>
m = pendiente		Volumen	1.00	m <sup>3</sup>	3.46	m <sup>3</sup>
		Peso	3,704.50	Kg	12,799.58	Kg
					12.80	TM

Elaboración propia



En la figura A20.1 se muestra el ordenamiento de los montículos u apilamientos en la zona de secado; tal y como se observa los montículos serán ordenados en filas, apilando un montículo al lado del otro.

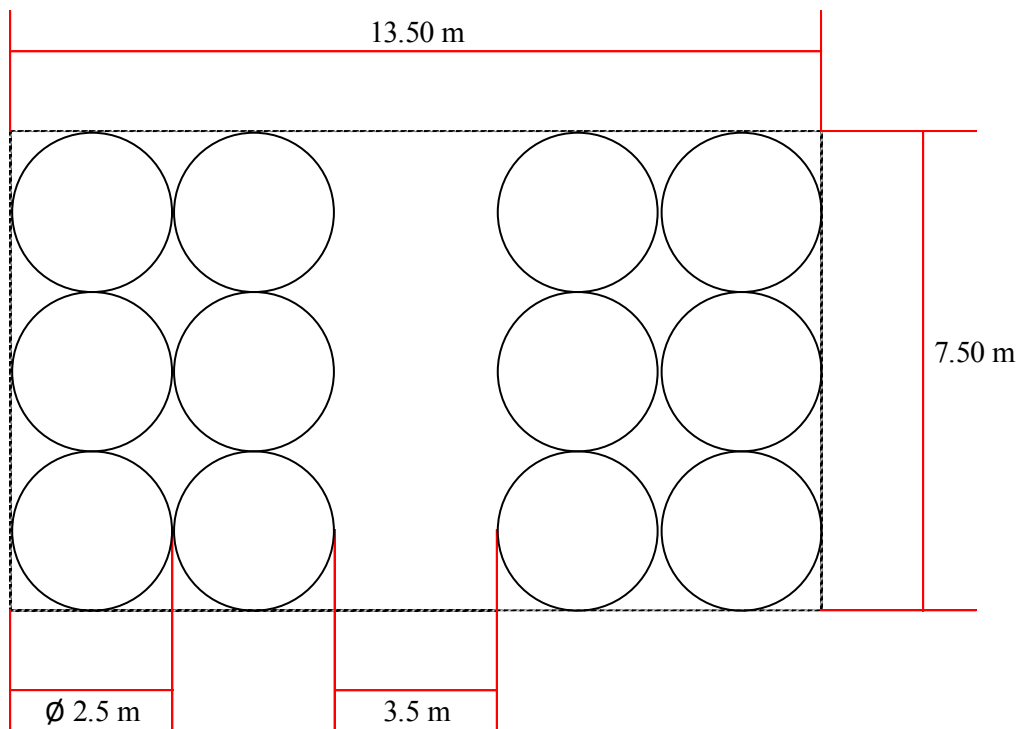


Figura N° A20.1 Disposición de los montículos en la zona de secado  
Elaboración propia

Como se observa, los montículos se colocan en dos filas, uno al lado del otro, con una separación de 3.5 m, entre las filas para permitir el paso del montacargas. El área requerida por un montículo será el área del rectángulo en la figura N° A36.1 dividido entre 12. Así:

$$\text{Área requerida por paquete} = 13.50 \times 7.50 / 12 = 8.4375 \text{ m}^2 \text{ por montículo}$$

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de paquetes necesarios para apilar el inventario en proceso de montículos de plomo de baterías, y el área requerida para la zona de secado (almacenamiento de productos en proceso).

Cuadro N° A20.2 Estimación del área requerida para la zona de secado de plomo de baterías

(1) Necesidades de Almacenamiento		1359.26	TM
(2) Almacenamiento por Montículo		12.80	TM
(3) Cantidad de Montículos necesarios	(3) = (1) / (2)	107.00	Montículos
(4) Número de Niveles de Apilamiento		1.00	
(5) Columna de Montículos	(5) = (3) / (4)	107.00	Montículos
(6) Área ocupada por un Montículo		8.44	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida	(7) = (5) x (6)	902.81	m <sup>2</sup>

Elaboración propia

Luego el área requerida para el secado de plomo de baterías es 902.81 m<sup>2</sup>.

Finalmente, el área requerida para la zona de secado de plomo de baterías, se obtiene considerando un 20% adicional para el almacenamiento de futuros aumentos de la capacidad de producción de la planta. Como se observa en el cuadro N° A20.3 se obtiene un área de 1083.38 m<sup>2</sup>.

Una vez que se ha determinado el área de la zona de secado de plomos de baterías, se definen las dimensiones del mismo tal y como se muestra en el cuadro N° A20.4.

Cuadro N° A20.3 Estimación del área de la zona de secado de plomo de baterías

<b>Material</b>	<b>Área Requerida</b>	
Plomo de baterías                      área requerida	902.81	m <sup>2</sup>
Área adicional (20%)	180.56	m <sup>2</sup>
	<b>1083.38</b>	m <sup>2</sup>

Elaboración propia



Cuadro N° A20.4 Estimación del área de la zona de secado de plomo de baterías

Material	Área Requerida (1)		Unidad de Agrupación o Apilamiento			Almacén	
			Ancho (m)	Largo (m) (2)	Largo (m) (4) = (1) / (3)	Ancho (m) (3) = 12 x (2)	
Plomo de baterías	902.81	m <sup>2</sup>	Montículos	2.50	3.38	22.29	40.50
Área adicional (20%)	180.56	m <sup>2</sup>				4.46	40.50
	<b>1083.38</b>	m <sup>2</sup>				26.75	40.50

De acuerdo con la figura N° A20.1 una fila de cuatro montículos tiene de ancho 2.50 m y de largo 13.50 m.

En base a estas dimensiones un montículo ocuparía las siguientes dimensiones: ancho = 2.50 m      largo = 3.375 m

El ancho de la zona se ha calculado para una fila de 12 montículos, de acuerdo con el arreglo mostrado en la figura N° A20.1 Ancho = 3.375 x 12 = 40.50 m

El largo del área de la zona, ocupado por cada material se calcula como el cociente del área requerida entre el ancho de la zona de secado

El largo de la zona de secado de plomo de baterías, se ha calculado como la suma del largo obtenido para cada material, más el 20% adicional.

Elaboración propia

## **ANEXO 21: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS**

Para la determinación del área requerida para el almacén de productos terminados se procedió a calcular los requerimientos de espacio para cada producto de manera independiente, tal y como se puede ver a continuación.

### **21.1. Plomo Refinado**

Dado que el plomo es un producto con alta densidad ( $11.3 \text{ TM/m}^3$ ), se puede almacenar gran cantidad de material en poco espacio; además se debe recordar que se trabajará a pedido, razón por la cual no sería necesario un stock de seguridad grande, sin embargo en ocasiones podría ser conveniente contar con un stock de inventario que permita vender más que la capacidad de producción mensual de la planta en los meses en que haya sobre demanda del producto, para compensar las ventas pérdidas en los meses con niveles bajos de ventas, donde se podría aprovechar la capacidad ociosa de la planta para hacerse de inventario de plomo (producto terminado) con miras a atender dichas ventas futuras. También se puede aprovechar las coyunturas temporales de precios bajos del plomo (debido a las variaciones del precio internacional), o de desabastecimiento de baterías usadas (para reciclar) en el mercado local, para aprovisionarse de producto en proceso; comprando plomo crudo (en lingotes) que luego se refinarían aprovechando que la planta considerada, tiene mayor capacidad de refinación ( $1,587.60 \text{ TM / mes}$ ) que la capacidad nominal ( $1,002.85 \text{ TM / mes}$ ), en cuyo caso se requeriría de espacio de almacenamiento adicional para el producto terminado que se obtendría.

Para el presente proyecto se ha estimado contar con un stock máximo de un mes de producción ( $1002.85 \text{ TM}$ ), que se empezaría a acumular en caso se tengan algunos meses con niveles bajos de ventas (escenario pesimista); y un stock extraordinario de un mes adicional ( $1002.85 \text{ TM más}$ ) sólo en caso se tenga: un desabastecimiento de baterías para reciclar en el mercado local (escenario pesimista), o un evento de caída del precio del plomo con expectativas futuras de recuperación de precio, que se puede aprovechar para hacerse de inventario barato (escenario especulativo optimista), si esta fuese la decisión de la gerencia.

A continuación se muestra en el cuadro N° A21.1 las dimensiones promedio de un lingote, las dimensiones de los paquetes que se armarán, y la cantidad de lingotes apilados en un paquete. Tal y como se observa los lingotes se armarán en un paquete, ordenados en 10 pisos

de lingotes, y cada piso formado por 1 fila de 5 lingotes cada uno. En total habrá 50 lingotes por paquete con un peso promedio de 1.0 TM.

Cuadro N° A21.1 Dimensiones de los lingotes de plomo y de los paquetes

Dimensiones					Lingotes apilados por Paquete	
		Lingote	Paquete	Unidades		
Altura		0.063	0.630	m	10	lingotes
Ancho		0.087	0.442	m	5	lingotes
Largo		0.442	0.442	m	1	lingotes
Área		0.03845		m <sup>2</sup>	5	lingotes x piso
Volumen		0.00242		m <sup>3</sup>	50	lingotes
Peso		20		Kg	1000	Kg
					1	TM

Elaboración propia

A continuación se muestra las dimensiones de los lingotes, de los paquetes, el ordenamiento de los lingotes sobre el paquete, y el ordenamiento de los paquetes en el almacén.

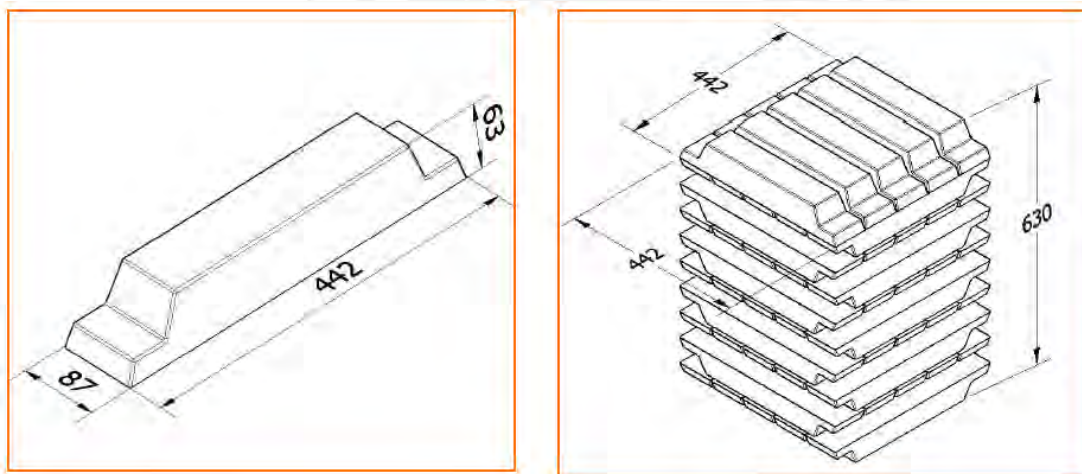


Figura N° A21.1 Disposición de baterías en un paquete (dimensiones en mm)  
Fuente: IEQSA (Industrias Electroquímicas S.A.)

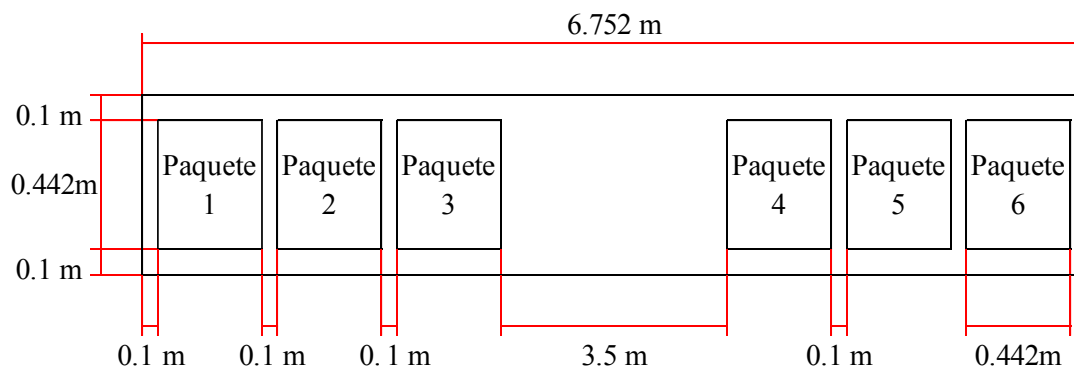


Figura N° A21.2 Disposición de los paquetes en el almacén  
Elaboración propia

Como se muestra en la figura N° A21.2 los paquetes se colocan en dos filas, uno al lado del otro, separados por una distancia de 10 cm.; con una separación de 3.5 m., entre las filas para permitir el paso del montacargas. Luego, el área requerida por un paquete será el área del rectángulo dibujado en la figura N° A21.2 dividido entre 8. Así:

$$\text{Área requerida por paquete} = 6.752 \times 0.642 / 6 = 0.722 \text{ m}^2 \text{ por pallet}$$

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de paquetes necesarios para apilar el inventario de lingotes de plomo y el área requerida para el almacén.

Cuadro N° A21.2 Estimación del área requerida para almacenar los paquetes de plomo

(1) Necesidades de Almacenamiento	1002.85	TM
(2) Almacenamiento por Pallet	1.00	TM
(3) Cantidad de Paquetes necesarios (3) = (1) / (2)	1003.00	Paquetes
(4) Número de Niveles de Apilamiento	3.00	
(5) Columna de Paquetes (CP) (5) = (3) / (4)	335.00	
(6) Área ocupada por una columna de Paquetes	0.72	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida (7) = (5) x (6)	242.03	m <sup>2</sup>

Elaboración propia

Luego el área requerida para almacenar los lingotes de plomo es 242.03 m<sup>2</sup>.

Adicionalmente se dispondrá de una segunda área de 242.03 m<sup>2</sup>, en caso sea necesario adquirir inventario extraordinario de lingotes de plomo crudo (para aprovechar una oportunidad de precio bajo del plomo o para resistir un desabastecimiento local de baterías) que se almacenarían aquí luego de ser refinado.

## 21.2. Plástico (Polipropileno) molido

El plástico (polipropileno) molido, que se obtiene como un sub producto del proceso, se almacenará según se van generando de acuerdo con el nivel de producción de plomo, programado por el MRP; así la producción mensual máxima de plástico molido sería 116.47 TM mensuales, o 27.18 TM semanales. En este caso no es necesario mantener un stock de seguridad, dado que no es un producto, sino más bien un sub producto obtenido como consecuencia del proceso, y como tal se irá vendiendo conforme se va generando. Para efectos de estimar el área máxima que podría necesitarse, se ha considerado un stock máximo equivalente a un mes de producción; con lo cual se requerirá un espacio de almacenamiento para 116.47 TM. A continuación se muestra en el cuadro N° A21.3 las dimensiones promedio de un saco, las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la

cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A21.3 Dimensiones de las sacos de plástico molido y de los pallets

	Dimensiones				Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		25		Kg	1000	Kg
					1	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)

Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de plástico molido y el área requerida para su almacenamiento.

Cuadro N° A21.4 Estimación del área requerida para almacenar el plástico molido

(1) Necesidades de Almacenamiento	116.47	TM
(2) Almacenamiento por Pallet	1.00	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios (3) = (1) / (2)	117.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento	3.00	
(5) Columna de Pallets (CP) (5) = (3) / (4)	39.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets	2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida (7) = (5) x (6)	101.79	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles

Elaboración propia

Luego el área requerida para almacenar el plástico molido es 101.79 m<sup>2</sup>.

## Almacén de Productos Terminados

Finalmente, el área requerida para el almacén de productos terminados se obtiene sumando los áreas requeridas para cada una de los productos calculados anteriormente; considerando además un 20% adicional para el almacenamiento de futuros aumentos de la capacidad de producción de la planta (como el que se obtendría al comprar permanentemente lingotes de plomo crudo como materia prima, para su refinación y venta). Como se observa en el cuadro N° A21.5 se obtiene un área de 703.01 m<sup>2</sup> para el almacén de productos terminados.

Una vez que se ha determinado el área del almacén, se definen las dimensiones del mismo tal y como se muestra en el cuadro N° A21.6.

Cuadro N° A21.5 Estimación del área de almacén de productos terminados

<b>Material</b>		<b>Área Requerida</b>	
Plomo Refinado	área requerida	242.03	m <sup>2</sup>
	área extraordinaria	242.03	m <sup>2</sup>
Plástico (Polipropileno)	área requerida	101.79	m <sup>2</sup>
		585.84	m <sup>2</sup>
Área adicional	20.00%	117.17	m <sup>2</sup>
<b>Área de Almacén de Productos Terminados</b>		<b>703.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Elaboración propia





Cuadro N° A21.6 Estimación del área de almacén de productos terminados

Material	Área Requerida (1)		Unidad de Agrupación y Transporte			Almacén		
			Ancho (m)	Largo (m) (2)	Largo (m) (4) = (1) / (3)	Ancho (m) (3) = 24 x (2)		
Plomo Refinado	área requerida	242.03	m <sup>2</sup>	Paquetes	0.64	1.13	8.96	27.01
	área extraordinaria	242.03	m <sup>2</sup>				8.96	27.01
Plástico (Polipropileno)	área requerida	101.79	m <sup>2</sup>	Pallets	1.20	2.18	3.77	27.01
		585.84	m <sup>2</sup>				21.69	27.01
Área adicional	20.00%	117.17	m <sup>2</sup>				4.34	27.01
<b>Área de Almacén de Productos Terminados</b>		<b>703.01</b>	m <sup>2</sup>				<b>26.03</b>	<b>27.01</b>

De acuerdo con la figura N° A21.2 una fila de seis paquetes tiene de ancho 0.642 m y de largo 6.752 m.

En base a estas dimensiones un paquete ocuparía las siguientes dimensiones: ancho = 0.642 m largo = 1.125 m

El ancho del almacén se ha calculado para una fila de 24 paquetes, de acuerdo con el arreglo mostrado en la figura N° A21.2 Ancho = 1.125 x 24 = 27.01 m

El largo del área del almacén, ocupado por cada material se calcula como el cociente del área requerida entre el ancho del almacén

El largo del almacén se ha calculado como la suma del largo obtenido para cada material, más el 20% adicional.

Elaboración propia

## ANEXO 22: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para la determinación del área requerida para la disposición de residuos sólidos se procedió a calcular los requerimientos de espacio para cada residuo de manera independiente, tal y como se puede ver a continuación.

### 22.1. Residuo peligroso: Sulfato de Calcio (contaminado con plomo)

El sulfato de calcio (contaminado con plomo), es un material obtenido del proceso, que debido a estar contaminado con plomo, es tratado como residuo peligroso, y por tanto debe disponerse adecuadamente. La cantidad generada está relacionada al nivel de producción programado por el MRP, y podría llegar a ser como máximo 64.59 TM mensuales, o 15.07 TM semanales. Dado que el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos, es para un mínimo de 15 TM; el sulfato de calcio (contaminado con plomo) sería retirado de la planta semanalmente; sin embargo a fin de estimar el área máxima que podría necesitarse; se ha decidido reservar un espacio de almacenamiento para 64.59 TM equivalentes a un mes de generación de este residuo; para prever cualquier imprevisto que no permitiese realizar la disposición de los residuos de manera normal y obligue a la empresa a almacenarlo temporalmente. A continuación se muestra en el cuadro N° A22.1 las dimensiones promedio de un saco (se utilizarán los sacos de las materias primas compradas por la empresa, por lo que no se generarán costos adicionales), las dimensiones de los pallets que se utilizarán, y la cantidad de sacos apilados en un pallet. Tal y como se observa los sacos se colocarán en el pallet ordenados en 8 pisos de sacos, y cada piso formado por 5 sacos cada uno. En total habrá 40 sacos por pallet con un peso promedio de 1.00 TM.

Cuadro N° A22.1 Dimensiones de las sacos de sulfato de calcio (contaminado con plomo) y de los pallets

	Dimensiones				Sacos apilados por Pallet	
	Saco Vacío	Saco Lleno	Pallet	Unidades		
Altura	0.	0.15	1.20	m	8	sacos de alto
Ancho	0.6	0.4	1.00	m	2.50	sacos de ancho
Largo	0.8	0.6	1.20	m	2.00	sacos de largo
Área		0.24		m <sup>2</sup>	5	sacos por piso
Volumen		0.036		m <sup>3</sup>	40	sacos por Pallet
Peso		25		Kg	1000	Kg
					1	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)  
Elaboración propia

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de pallets necesarios para apilar el inventario de sulfato de calcio (contaminado con plomo) y el área requerida para su almacenamiento.

Cuadro N° A22.2 Estimación del área requerida para almacenar el sulfato de calcio (contaminado con plomo)

(1) Necesidades de Almacenamiento	64.59	TM
(2) Almacenamiento por Pallet	1.00	TM
(3) Cantidad de Pallets necesarios (3) = (1) / (2)	65.00	Pallets
(4) Número de Niveles de Apilamiento	2.00	
(5) Columna de Pallets (CP) (5) = (3) / (4)	33.00	
(6) Área ocupada por una columna de Pallets	2.61	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida (7) = (5) x (6)	86.13	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

Luego el área requerida para almacenar el sulfato de calcio (contaminado con plomo) es 86.13 m<sup>2</sup>.

## 22.2. Residuo no peligroso: Escorias (contaminado con plomo)

Las escorias, son un material obtenido del proceso, que no tienen ningún uso ni aplicación útil, y por tanto deben disponerse adecuadamente. La cantidad generada está relacionada al nivel de producción programado por el MRP, y podría llegar a ser como máximo 74.53 TM semanales, o 31.94 TM cada tres días. Dado que el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos, es para un mínimo de 15 TM; las escorias serían retiradas de la planta cada tres días; así se necesitaría reservar un espacio de almacenamiento para 31.94 TM equivalentes a tres días de generación de este residuo; pero para prever cualquier imprevisto que no permitiese realizar la disposición de los residuos de manera normal y obligue a la empresa a almacenarlo temporalmente se dispondrá de manera extraordinaria de un área igual que estará libre de uso y sólo se empleará en caso sea necesario. A continuación se muestra en el cuadro N° A22.3 el peso promedio de 0.5 m<sup>3</sup> de escorias, las dimensiones de los contenedores que se utilizarán, y la cantidad de escorias apilados en un contenedor. Tal y como se observa las escorias se colocarán en el contenedor hasta una altura de 0.75 m, en total habrá 5.08 TM de escorias por contenedor.

A partir del cálculo anterior, se procede a estimar el número de contenedores necesarios para apilar las escorias generadas y el área requerida para su almacenamiento (ver cuadro N° A22.4).

Cuadro N° A22.3 Dimensiones de las escorias y de los contenedores

Dimensiones					Tochos dispuestos en un Contenedor	
		Tocho	Contenedor	Unidades		
Altura		0.50	0.75	m	1.50	tochos de alto
Ancho		1.00	1.90	m	1.90	tochos de ancho
Largo		1.00	4.50	m	4.50	tochos de largo
Área		1.00		m <sup>2</sup>	8.55	tochos por piso
Volumen		0.50		m <sup>3</sup>	12.825	tochos
Peso		390.5		Kg	5,008.16	Kg
					5.008	TM

Altura: es la altura de la parihuela con la carga encima menos 10 cm (alto de parihuela)  
Elaboración propia

Cuadro N° A22.4 Estimación del área requerida para almacenar las escorias

(1) Necesidades de Almacenamiento		31.94	TM
(2) Almacenamiento por Pallet		5.01	TM
(3) Cantidad de Contenedores necesarios (3) = (1) / (2)		7.00	Contenedores
(4) Número de Niveles de Apilamiento		1.00	
(5) Columna de Contenedores (CC) (5) = (3) / (4)		7.00	
(6) Área ocupada por un Contenedor		20.16	m <sup>2</sup>
(7) Área requerida (7) = (5) x (6)		141.12	m <sup>2</sup>

(CP): es el espacio ocupado por los pallets dispuestos uno sobre otro en 3 niveles  
Elaboración propia

Luego el área requerida para almacenar las escorias es 141.12 m<sup>2</sup>.

Además se reservará un área extraordinaria de 141.12 m<sup>2</sup> adicionales

### Zona de disposición de residuos sólidos

Finalmente, el área destinada para la disposición de residuos sólidos se obtiene sumando los áreas requeridas para cada uno de los residuos calculados anteriormente; considerando además un 20% adicional de futuros aumentos de la capacidad de producción de la planta (como el que se obtendría al comprar permanentemente lingotes de plomo crudo como materia prima, para su refinación y venta). Como se observa en el cuadro N° A22.5 se obtiene un área de 442.04 m<sup>2</sup> para la disposición de residuos sólidos.

Una vez que se ha determinado el área, de la zona prevista para la disposición de residuos sólidos, se definen las dimensiones de la misma tal y como se muestra en el cuadro N° A22.6.

Cuadro N° A22.5 Estimación del área para la disposición de residuos sólidos

Material	Área Requerida	
No Peligrosos (Escorias)	área requerida	141.12 m <sup>2</sup>
	área extraordinaria	141.12 m <sup>2</sup>
Peligrosos (Sulfato de Calcio)	área requerida	86.13 m <sup>2</sup>
		368.37 m <sup>2</sup>
Área adicional 20.00%		73.67 m <sup>2</sup>
<b>Área para la disposición de residuos sólidos</b>	<b>442.04</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Elaboración propia



Cuadro N° A22.6 Estimación del área para la disposición de residuos sólidos

Material	Área Requerida (1)	Unidad de Agrupación y Transporte			Zona de Disposición			
		Ancho (m)	Largo (m) (2)	Largo (m) (4) = (1) / (3)	Ancho (m) (3) = 1 x (2)			
No Peligrosos (Escorias)	área requerida	141.12	m <sup>2</sup>	Contenedores	2.10	9.60	14.70	9.60
	área extraordinaria	141.12	m <sup>2</sup>				14.70	9.60
Peligrosos (Sulfato de Calcio)	área requerida	86.13	m <sup>2</sup>	Pallets	2.18	1.20	8.97	9.60
		368.37	m <sup>2</sup>				38.37	9.60
Área adicional 20.00%		73.67	m <sup>2</sup>				7.67	9.60
<b>Área para la disposición de residuos sólidos</b>		<b>442.04</b>	<b>m<sup>2</sup></b>				<b>46.05</b>	<b>9.60</b>

De acuerdo con la figura N° A22.4 un contenedor ocuparía un área rectangular de las siguientes dimensiones: ancho = 2.10 m largo = 9.60 m.

El ancho de la zona para disposición de residuos sólidos se ha calculado para que pueda utilizarse un contenedor.

De acuerdo con el arreglo mostrado en la figura N° A22.4 Ancho =  $9.60 \times 1 = 9.60$  m

El largo de la zona de disposición de residuos sólidos, ocupado por cada material se calcula como el cociente del área requerida entre el ancho de la misma.

El largo de la zona de disposición de residuos sólidos, se ha calculado como la suma del largo, obtenido para cada material, más el 20% adicional.

Elaboración propia

## ANEXO 23: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA PRODUCCIÓN, OFICINAS Y ÁREAS COMUNES

Para la determinación del área superficial del terreno requerido por cada una de las áreas funcionales de la empresa, se utilizará el método de Guerchet; para lo cual se tomará en cuenta las siguientes variables:

Variable	Descripción
n	Cantidad de elementos necesarios
N	Número de lados utilizados
SS	Superficie estática = Largo x Ancho
SG	Superficie gravitacional = SS x N
hm	Altura Promedio de elementos móviles
hf	Altura Promedio de elementos estáticos
K	Coefficiente de Superficie evolutiva = $0.5 \times (hm / hf)$
SE	Superficie evolutiva = $K \times (SS + SG)$
ST	Superficie total = $n \times (SS + SG + SE)$

Luego se procede con el cálculo de las siguientes áreas funcionales y zonas comunes:

- Servicios Higiénicos (baño de una oficina)
- Gerencia General, Administración, Logística y Comercial
- Operaciones, Seguridad y Salud en el Trabajo
- Laboratorio
- Vestuarios
- Patio de maniobra
- Mantenimiento
- Área de Producción 1 (Trituración de baterías y Recuperación de Plomo, Neutralización de Solución electrolítica o aguas ácidas)
- Área de Producción 2 (Reducción de plomo y Refinación de plomo)
- Zonas de Tránsito
- Estacionamiento
- Seguridad (caseta de vigilancia)
- Zonas de Tránsito
  - Propuesta 1: sin considerar la zona extraordinaria para almacenamiento de baterías en coyunturas excepcionales
  - Propuesta 2: considerando la zona extraordinaria para almacenamiento de baterías en coyunturas excepcionales

En los cuadros siguientes se muestran los cálculos realizados en cada caso:

Cuadro N° A23.1 Servicios Higiénicos de una oficina administrativa

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)
Inodoro	0.7	0.5	0.7	1	1	0.35	0.35	0.25	1.0820	0.35	0.35	0.76	1.46	1.46
Urinario	0.5	0.3	0.7	1	1	0.15	0.15	0.11	1.0820	0.15	0.15	0.32	0.62	0.62
Lavamanos	0.5	0.6	1.1	1	1	0.30	0.30	0.33	1.0820	0.30	0.30	0.65	1.25	1.25
Basurero	0.3	0.3	0.55	1	1	0.09	0.09	0.05	1.0820	0.09	0.09	0.19	0.37	0.37
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 0.7625$												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.71</b>	
ELEMENTOS MÓVILES			H	n										
Operarios			1.65	1										
Altura Móvil Promedio			$hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.6500$	1.6500										

Elaboración propia

Cuadro N° A23.2 Áreas de Gerencia General, Logística, Comercial, Administración y Finanzas

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)	
Sillas	0.7	0.6	1.2	25	1	0.42	10.50	12.60	0.7842	0.42	0.42	0.66	1.50	37.47	
Escritorio	1.2	0.7	0.7	11	1	0.84	9.24	6.47	0.7842	0.84	0.84	1.32	3.00	32.97	
Escritorio de Gerencias	1.5	0.8	0.7	4	1	1.20	4.80	3.36	0.7842	1.20	1.20	1.88	4.28	17.13	
Estante	1	0.5	2	14	1	0.50	7.00	14.00	0.7842	0.50	0.50	0.78	1.78	24.98	
Mesa de reunión	1.8	1	0.8	1	4	1.80	1.80	1.44	0.7842	1.80	7.20	7.06	16.06	16.06	
Papelera (tacho)	0.3	0.3	0.45	19	1	0.09	1.71	0.77	0.7842	0.09	0.09	0.14	0.32	6.10	
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.0520$												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>134.71</b>		
ELEMENTOS MÓVILES			H	n											
Empleados			1.65	11											
Altura Móvil Promedio			$hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.6500$	1.6500											
Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área								Largo :	26.27 m					<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>183.88</b>
								Ancho :	7.00 m						
										Servicios Higiénicos (número de baños)		5	18.53		
										Área Requerida			153.24		
										Área Adicional (20%)			30.65		

Elaboración propia



Cuadro N° A23.3 Áreas de Operaciones, Seguridad y Salud en el Trabajo

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)		
Sillas	0.7	0.6	1.2	9	1	0.42	3.78	4.54	0.7199	0.42	0.42	0.60	1.44	13.00		
Escritorio	1.2	0.7	0.7	2	1	0.84	1.68	1.18	0.7199	0.84	0.84	1.21	2.89	5.78		
Escritorio de Gerencias	1.5	0.8	0.7	2	1	1.20	2.40	1.68	0.7199	1.20	1.20	1.73	4.13	8.26		
Estante	1	0.5	2	6	1	0.50	3.00	6.00	0.7199	0.50	0.50	0.72	1.72	10.32		
Mesa de reunión	1.5	0.9	0.8	1	4	1.35	1.35	1.08	0.7199	1.35	5.40	4.86	11.61	11.61		
Papelera (tacho)	0.3	0.3	0.45	5	1	0.09	0.45	0.20	0.7199	0.09	0.09	0.13	0.31	1.55		
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$ 1.1460												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>50.51</b>			
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>			<b>H</b>	<b>n</b>	Servicios Higiénicos (número de baños)										1	3.71
Empleados			1.65	4	Área Requerida											<b>54.22</b>
					Área Adicional (20%)											10.84
Altura Móvil Promedio $hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$ 1.6500					Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área				Largo :	9.30 m					<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>65.06</b>
									Ancho :	7.00 m						

Elaboración propia

Cuadro N° A23.4 Áreas de Producción de Reducción de Plomo y Refinación de Plomo

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)		
Línea de Reducción	36	9	6	1	2	324.00	324.00	1944.00	0.2852	324.00	648.00	277.17	1249.17	1249.17		
Línea de Refinación	14	10.5	6	1	2	147.00	147.00	882.00	0.2852	147.00	294.00	125.75	566.75	566.75		
Sistema de Enfriamiento	6	5	0.8	1	1	30.00	30.00	24.00	0.2852	30.00	30.00	17.11	77.11	77.11		
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$ 4.2667												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1,893.04</b>			
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>			<b>H</b>	<b>n</b>	Área Requerida										<b>1893.04</b>	
Empleados			1.65	4	Área Adicional (20%)										378.61	
montacargas			4	2												
Altura Móvil Promedio $hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$ 2.4333					Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área				Largo :	62.40 m					<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2,271.64</b>
									Ancho :	36.40 m						

Elaboración propia

Cuadro N° A23.5 Área de Producción de Recuperación de Plomo (trituración de baterías y neutralización de solución electrolítica o agua ácida)

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)
Línea de Trituración	35	12	6	1	2	420.00	420.00	2520.00	0.2028	420.00	840.00	255.50	1515.50	1515.50
Línea de Neutralización	20	10	6	1	2	200.00	200.00	1200.00	0.2028	200.00	400.00	121.67	721.67	721.67
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 6.0000$												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2,237.17</b>	
ELEMENTOS MÓVILES			H	n										
Empleados			1.65	4										
montacargas			4	2										
Altura Móvil Promedio $hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 2.4333$			Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área		Largo :	70.80 m	Ancho :	37.92 m						<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b> <b>2,684.60</b>
												Área Requerida	<b>2237.17</b>	
												Área Adicional (20%)	447.43	

Elaboración propia

Cuadro N° A23.6 Vestuarios y Duchas

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)
Inodoros	0.7	0.5	0.7	6	1	0.35	2.10	1.47	0.7500	0.35	0.35	0.53	1.23	7.35
Urinario	0.5	0.3	0.7	6	1	0.15	0.90	0.63	0.7500	0.15	0.15	0.23	0.53	3.15
Lavamanos	0.5	0.6	1.1	8	1	0.30	2.40	2.64	0.7500	0.30	0.30	0.45	1.05	8.40
Duchas	1.1	1	2.1	6	1	1.10	6.60	13.86	0.7500	1.10	1.10	1.65	3.85	23.10
Bancas de cambio 1	1.6	0.3	0.5	2	1	0.48	0.96	0.48	0.7500	0.48	0.48	0.72	1.68	3.36
Bancas de cambio 2	1.2	0.5	0.5	4	1	0.60	2.40	1.20	0.7500	0.60	0.60	0.90	2.10	8.40
Basureros	0.5	0.5	0.8	4	1	0.25	1.00	0.80	0.7500	0.25	0.25	0.38	0.88	3.50
Casilleros	2	0.5	2	2	1	1.00	2.00	4.00	0.7500	1.00	1.00	1.50	3.50	7.00
Armarios EPP	2	0.5	2	2	1	1.00	2.00	4.00	0.7500	1.00	1.00	1.50	3.50	7.00
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.1000$												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>71.26</b>	
ELEMENTOS MÓVILES			H	n										
Operarios			1.65	1										
Altura Móvil Promedio $hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.6500$			Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área		Largo :	9.00 m	Ancho :	9.50 m						<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b> <b>85.51</b>
												Área Requerida	<b>71.26</b>	
												Área Adicional (20%)	14.25	

Cuadro N° A23.7 Área de Aseguramiento y Control de Calidad (Laboratorio)

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)	
	Mesas de trabajo	2.2	0.6	1	3	1	1.32	3.96	3.96	0.7425	1.32	1.32	1.96	4.60	13.80
Mesas de trabajo	1.7	0.6	1	1	4	1.02	1.02	1.02	0.7425	1.02	4.08	3.79	8.89	8.89	
Bancos	0.33	0.33	0.7	3	4	0.11	0.33	0.23	0.7425	0.11	0.44	0.40	0.95	2.85	
Sillas	0.7	0.6	1.2	2	1	0.42	0.84	1.01	0.7425	0.42	0.42	0.62	1.46	2.93	
Escritorio	1.2	0.7	0.7	1	1	0.84	0.84	0.59	0.7842	0.84	0.84	1.32	3.00	3.00	
Estante	1	0.5	2	2	1	0.50	1.00	2.00	0.7842	0.50	0.50	0.78	1.78	3.57	
Estantes para muestras	1.5	0.5	1.8	1	1	0.75	0.75	1.35	0.7425	0.75	0.75	1.11	2.61	2.61	
Estantes de instrumentos	1.5	0.5	1.8	1	1	0.75	0.75	1.35	0.7425	0.75	0.75	1.11	2.61	2.61	
Lavaderos	1.5	0.6	0.7	1	1	0.90	0.90	0.63	0.7425	0.90	0.90	1.34	3.14	3.14	
Equipo Absorción Atómica	3	1	1.6	1	1	3.00	3.00	4.80	0.7425	3.00	3.00	4.46	10.46	10.46	
Papelera (tacho)	0.3	0.3	0.45	2	1	0.09	0.18	0.08	0.7199	0.09	0.09	0.13	0.31	0.62	
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.1111$												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>54.47</b>		
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>			<b>H</b>	<b>n</b>									Servicios Higiénicos (número de baños)	1	3.71
			1.65	3									Área Requerida		<b>58.17</b>
													Área Adicional (20%)		11.63
Altura Móvil Promedio $hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.6500$					Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área		Largo :	9.98 m	Ancho :	7.00 m	<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>		<b>69.81</b>		

Elaboración propia

Cuadro N° A23.8 Área de Mantenimiento

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)	
	Mesas de trabajo	2.2	1.1	1	1	4	2.42	2.42	2.42	0.6821	2.42	9.68	8.25	20.35	20.35
Bancos	0.33	0.33	0.7	3	4	0.11	0.33	0.23	0.6821	0.11	0.44	0.37	0.92	2.75	
Sillas	0.7	0.6	1.2	2	1	0.42	0.84	1.01	0.6821	0.42	0.42	0.57	1.41	2.83	
Escritorio	1.2	0.7	0.7	1	1	0.84	0.84	0.59	0.6821	0.84	0.84	1.15	2.83	2.83	
Estante	1	0.5	2	2	1	0.50	1.00	2.00	0.7842	0.50	0.50	0.78	1.78	3.57	
Estante de instrumentos	1.5	0.5	1.8	1	1	0.75	0.75	1.35	0.6821	0.75	0.75	1.02	2.52	2.52	
Estante de herramientas	1.5	0.5	1.8	1	1	0.75	0.75	1.35	0.6821	0.75	0.75	1.02	2.52	2.52	
Taladro Fresador	0.73	0.405	2	3	1	0.30	0.89	1.77	0.6821	0.30	0.30	0.40	0.99	2.98	
Máq de soldar MIG MAG	1.1	0.51	0.9	1	3	0.56	0.56	0.50	0.6821	0.56	1.68	1.53	3.77	3.77	
Máq de soldar Arco Eléct	0.65	0.51	0.75	1	3	0.33	0.33	0.25	0.6821	0.33	0.99	0.90	2.23	2.23	
Compresor	0.83	0.36	0.65	1	1	0.30	0.30	0.19	0.6821	0.30	0.30	0.41	1.01	1.01	
Carreta para Oxicorte	0.7	0.58	1.4	1	3	0.41	0.41	0.57	0.6821	0.41	1.22	1.11	2.73	2.73	
Patio de trabajo	2	2	1	1	4	4.00	4.00	4.00	0.6821	4.00	16.00	13.64	33.64	33.64	
Papelera (tacho)	0.3	0.3	0.45	2	1	0.09	0.18	0.08	0.6821	0.09	0.09	0.12	0.30	0.61	
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$ 1.2095												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>84.34</b>		
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>			<b>H</b>	<b>n</b>	Servicios Higiénicos (número de baños) 1 3.71 Área Requerida <b>88.05</b> Área Adicional (20%) 17.61										
Técnicos			1.65	4											
Altura Móvil Promedio			$hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$	1.6500	Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área				Largo : 11.00 m	Ancho : 9.61 m		<b>Área Total (m<sup>2</sup>) 105.66</b>			

Elaboración propia

Cuadro N° A23.9 Área de Estacionamiento

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m <sup>2</sup> ) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)	
Automóviles	4	2.5	1.65	10	1	10.00	100.00	165.00	0.5000	10.00	10.00	10.00	30.00	300.00	
Altura Fija Promedio			$hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$		1.6500									<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>300.00</b>
ELEMENTOS MÓVILES			H	n											
Personas			1.65	4											
Automóviles			1.65												
Altura Móvil Promedio			$hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$		1.6500		Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área		Largo : 51.00 m Ancho : 7.06 m		Área Requerida Área Adicional (20%)		<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>360.00</b>	

Elaboración propia

Cuadro N° A23.10 Áreas de Patio de Maniobras

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m <sup>2</sup> ) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)	
Balanza de Camiones	7	3	2.392	1	2	21.00	21.00	50.23	1.5868	21.00	42.00	99.97	162.97	162.97	
Recep de Mat Primas	1.2	1	0.96	10	2	1.20	12.00	11.52	1.5868	1.20	2.40	5.71	9.31	93.12	
Despacho de Productos	0.442	0.442	0.63	20	2	0.20	3.91	2.46	1.5868	0.20	0.39	0.93	1.52	30.32	
Zona de Contenedores	5.9	2.352	2.392	2	2	13.88	27.75	66.39	1.5868	13.88	27.75	66.06	107.69	215.38	
Altura Fija Promedio			$hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$		0.8902									<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>501.79</b>
ELEMENTOS MÓVILES			H	n											
Empleados			1.65	4											
montacargas			4	2											
Camiones			4	2											
Altura Móvil Promedio			$hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i}$		2.8250		Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área		Largo : 28.92 m Ancho : 20.82 m		Área Requerida Área Adicional (20%)		<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>602.14</b>	

Elaboración propia

Cuadro N° A23.11 Área de Puesto de Seguridad (Caseta de vigilancia)

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SSi + SGi + Sei	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)	
Escritorio	1.2	0.7	0.7	1	1	0.84	0.84	0.59	0.9519	0.84	0.84	1.60	3.28	3.28	
Sillas	0.7	0.6	1.2	1	1	0.42	0.42	0.50	0.9519	0.42	0.42	0.80	1.64	1.64	
Estante y Monitores TV	1.2	0.7	0.7	1	1	0.84	0.84	0.59	0.9519	0.84	0.84	1.60	3.28	3.28	
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 0.8667$												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>8.20</b>		
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>			<b>H</b>	<b>n</b>									Servicios Higiénicos (número de baños)	1	3.71
Vigilantes			1.65	1									Área Requerida		<b>11.90</b>
													Área Adicional (20%)		2.38
Altura Móvil Promedio $hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.6500$				1.6500	Según la superficie estimada definimos las dimensiones del área			Largo : Ancho :	4.80 m 2.98 m			<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>14.28</b>		

Elaboración propia

Cuadro N° A23.12 Resumen de los Espacios para Áreas de Staff y Servicios de la Empresa

ÁREAS DE STAFF DE LA EMPRESA	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO
Gerencia General, Administración, Comercial, Logística	183.88 m <sup>2</sup>	26.27 m	7.00 m
Operaciones, Seguridad y Salud en el Trabajo	65.06 m <sup>2</sup>	9.30 m	7.00 m
Vestuarios y Duchas	85.51 m <sup>2</sup>	9.00 m	9.50 m
Mantenimiento (Taller)	105.66 m <sup>2</sup>	9.61 m	11.00 m
Aseguramiento y Control de la Calidad (Laboratorio)	69.81 m <sup>2</sup>	9.98 m	7.00 m
Estacionamiento	360.00 m <sup>2</sup>	51.00 m	7.06 m
Caseta de Seguridad	14.28 m <sup>2</sup>	4.80 m	2.98 m
	<b>884.20 m<sup>2</sup></b>	<b>63.16 m</b>	<b>14.00 m</b>

Largo: Se define en 14 m de largo, que será luego ajustado, cuando se realice la distribución de planta

Elaboración propia

En el cuadro N° A23.12, se decidió agrupar las áreas de staff y servicios, a efectos de ser considerada como una sola, para facilitar el cálculo de las zonas de tránsito.

Cuadro N° A23.13a Zonas de Tránsito (sin considerar la zona extraordinaria para almacenamiento adicional de baterías en casos excepcionales)

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m <sup>2</sup> ) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SGi + SEi	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)
Área de Producción 1	70.8	37.92	7	1	0.01	2684.74	2684.74	18793.15	0.1814	2684.74	26.85	491.98	518.82	518.82
Área de Producción 2	62.4	36.4	7	1	0.01	2271.36	2271.36	15899.52	0.1814	2271.36	22.71	416.22	438.94	438.94
Almacén de MP	50.24	26.10	7	1	0.01	1311.30	1311.30	9179.10	0.1814	1311.30	13.11	240.29	253.41	253.41
Secado de Plomo de Batería	40.50	26.75	2	1	0.01	1083.38	1083.38	2166.75	0.1814	1083.38	10.83	198.53	209.36	209.36
Almacén de PT	27.01	26.03	7	1	0.01	703.01	703.01	4921.06	0.1814	703.01	7.03	128.83	135.86	135.86
Patio de Maniobras	20.82	28.92	2	1	0.01	602.14	602.14	1204.29	0.1814	602.14	6.02	110.34	116.36	116.36
Zona de DRS	46.05	9.60	2	1	0.01	442.04	442.04	884.09	0.1814	442.04	4.42	81.00	85.42	85.42
Resto de áreas	14.00	63.16	5	1	0.01	884.20	884.20	4421.02	0.1397	884.20	8.84	124.72	133.56	133.56
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 4.8750$												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1,891.73</b>	
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>			<b>H</b>	<b>n</b>										
Empleados			1.65	75										
montacargas			4	2										
Camiones			4	2										
Altura Móvil Promedio $hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.7690$												<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b> <b>1,891.73</b>		

Zonas de tránsito: para permitir el movimiento o desplazamiento de personas y vehículos entre las naves y edificios construidos en la planta  
 Resto de áreas: muestra el resultado del cuadro N° A23.12

Elaboración propia

Cuadro N° A23.13b Zonas de Tránsito (considerando la zona extraordinaria para almacenamiento adicional de baterías en casos excepcionales)

ELEMENTOS FIJOS	Largo (metros) L	Ancho (metros) a	Altura (metros) H	Cantidad n	Lados de Operación N	Área (m2) Ai L x a	Ai x ni (m <sup>2</sup> )	Ai x ni x Hi (m <sup>2</sup> )	K (m <sup>2</sup> ) 0.5 x (hm / hf)	SSi (m <sup>2</sup> ) = Ai	SGi (m <sup>2</sup> ) Ssi x N	SEi (m <sup>2</sup> ) (SSi + SGi) x K	STi (m <sup>2</sup> ) SGi + SEi	ST total i (m <sup>2</sup> ) (STi x ni)
Área de Producción 1	70.8	37.92	7	1	0.01	2684.74	2684.74	18793.15	0.1895	2684.74	26.85	513.94	540.79	540.79
Área de Producción 2	62.4	36.4	7	1	0.01	2271.36	2271.36	15899.52	0.1895	2271.36	22.71	434.81	457.52	457.52
Almacén de MP	50.24	26.10	7	1	0.01	1311.30	1311.30	9179.10	0.1895	1311.30	13.11	251.02	264.13	264.13
Zona extraordinaria	37.28	26.10	3	1	0.01	973.01	973.01	2919.02	0.1895	973.01	9.73	186.26	195.99	195.99
Secado de Plomo de Batería	40.50	26.75	2	1	0.01	1083.38	1083.38	2166.75	0.1895	1083.38	10.83	207.39	218.22	218.22
Almacén de PT	27.01	26.03	7	1	0.01	703.01	703.01	4921.06	0.1895	703.01	7.03	134.58	141.61	141.61
Patio de Maniobras	20.82	28.92	2	1	0.01	602.14	602.14	1204.29	0.1895	602.14	6.02	115.27	121.29	121.29
Zona de DRS	46.05	9.60	2	1	0.01	442.04	442.04	884.09	0.1895	442.04	4.42	84.62	89.04	89.04
Resto de áreas	14.00	63.16	5	1	0.01	884.20	884.20	4421.02	0.1397	884.20	8.84	124.72	133.56	133.56
Altura Fija Promedio $hf = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 4.6667$												<b>Suma (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2,162.16</b>	
<b>ELEMENTOS MÓVILES</b>			<b>H</b>	<b>n</b>										
Empleados			1.65	75										
montacargas			4	2										
Camiones			4	2										
Altura Móvil Promedio $hm = \frac{\sum H_i \times n_i}{\sum n_i} = 1.7690$												<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b> <b>2,162.16</b>		

Zonas de tránsito: para permitir el movimiento o desplazamiento de personas y vehículos entre las naves y edificios construidos en la planta

Resto de áreas: muestra el resultado del cuadro N° A23.12

Elaboración propia



## ANEXO 24: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Para el diseño de la distribución de planta, se utilizará el método de SLP (*Systematic Layout Planning*); de acuerdo con este método se debería primero realizar el análisis de productos y cantidades, para determinar los flujos de materiales, personas, etc. que existen entre áreas. En el presente proyecto se ha considerado un solo producto (plomo refinado), aunque un segundo escenario posible sería producir dos productos (plomo refinado y plomo aleado), en ambos casos los productos utilizan las mismas materias primas y siguen los mismos procesos con muy ligeras diferencias. Por lo tanto, a partir del análisis y la descripción del proceso, realizado previamente (capítulo 3), se procederá a la construcción de la tabla relacional de actividades o tabla relacional de áreas funcionales (TRA), la cual se utilizará de base para la construcción del diagrama relacional de actividades o diagrama relacional de áreas funcionales (DRA). Utilizando el DRA y la definición de las superficies de las áreas funcionales, determinadas previamente, se construye el diagrama relacional de superficies o diagrama relacional de espacios, el que finalmente derivará en el diagrama de distribución de planta propuesto. En el siguiente cuadro se detalla las nomenclaturas, de las distintas áreas de la empresa, que se utilizarán.

Cuadro N° A24.1      Listado de áreas y ambientes físicos de la empresa

ITEM	NOMBRE	CÓDIGO
1	Administración	ADM
2	Comercial	COM
3	Compras	LOG
4	Almacén de Materias Primas e Insumos	AMP
5	Almacén de Productos Terminados	APT
6	Patio de Maniobras	PAT
7	Seguridad y Salud en el Trabajo	SST
8	Recuperación	RECU
9	Reducción	REDU
10	Refinación	REFI
11	Mantenimiento	MANT
12	Calidad	LABO
13	Vestuarios y duchas	ASEO
14	Operaciones	OPER
15	Caseta de seguridad (vigilancia)	VIG
16	Disposición de residuos sólidos	DRS
17	Estacionamiento	EST
18	Secado de plomos de baterías	SECA

Elaboración propia

En la TRA se analizará las relaciones de cada área respecto a las demás, y se evaluará las necesidades de proximidad entre cada una de ellas, atendiendo diversas razones. Para su elaboración se construye primero la escala de valores para la relación de proximidad (ver cuadro N° A24.2) y la lista de razones (ver cuadro N° A24.3).

Cuadro N° A24.2 Valores de Relación de Proximidad

VALOR DE PROXIMIDAD	RELACIÓN DE PRÓXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Ordinario
U	Sin importancia
X	Indeseable

Elaboración propia

Cuadro N° A24.3 Lista de Razones

CÓDIGO	RAZÓN
1	Comparten información
2	Comparten o supervisan el mismo personal
3	Comparten equipos o máquinas
4	Flujo de Documentos
5	Flujo de Materiales
6	Asistencia y soporte
7	Facilidad de Control
8	Prevención contra riesgos
9	Ruidos molestos
10	Olores molestos

Elaboración propia

Como se observa en el gráfico N° A24.1 de la Tabla Relacional de Áreas funcionales, cada casilla dentro de la TRA, formada como la intersección del área indicada en una columna y el área indicada en una fila, representa la relación existente entre las dos áreas que la intersectan. Dentro de la casilla se especifica el valor de la relación de proximidad y las razones que se consideraron para asignarle dicho valor. Así mismo se ha tratado de cumplir con la regla respecto a que la cantidad de relaciones A, E, I y O debe ser menor o igual a 5%, 10%, 15% y 20% respectivamente y que la cantidad de relaciones U y X deben ser en conjunto mayor o igual a 50% del total de relaciones existentes.

NOMBRE	CÓDIGO	ADM	COM	LOG	AMP	APT	PAT	SST	RECU	REDU	REFI	MANT	LABO	ASEO	OPER	VIG	DRS	EST	SECA
Administración	ADM																		
Comercial	COM	E 1-2-4-7																	
Logística (Compras)	LOG	E 1-2-4-7	O 1																
Almacén de Materias Primas	AMP	U	U	I 1-2-4-7															
Almacén de Productos Terminados	APT	U	O 1-4	I 1-2-4-7	O 2-3														
Patio de Maniobras	PAT	U	U	O 2-7	A 2-3-4-5-7	A 2-3-4-5-7													
Seguridad y Salud en el Trabajo	SST	I 1-2-4-8	U	I 1-2-4-8	O 2-7-8	O 2-7-8	U												
Recuperación	RECU	X 9-10	X 9-10	X 9-10	E 1-4-5-7	I 1-4-5-7	U	I 2-4-7-8											
Reducción	REDU	X 9-10	X 9-10	X 9-10	E 1-4-5-7	U	U	I 2-4-7-8	A 1-2-3-5-7										
Refinación	REFI	X 9-10	X 9-10	X 9-10	I 1-4-5-7	E 1-4-5-7	U	I 2-4-7-8	U	A 1-2-3-5-7									
Mantenimiento	MANT	X 9	X 9	X 9	O 6-8	O 6-8	O 5	I 2-4-7-8	E 3-4-7	E 3-4-7	E 3-4-7								
Calidad	LABO	U	O 1	U	O 1-4	O 1-4	U	I 2-4-7-8	U	U	I 1-5-7	U							
Vestuarios y duchas	ASEO	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U						
Operaciones	OPER	E 1-2-4-7	O 1	I 1-4-7	O 1-4	O 1-4	U	A 1-2-4-7-8	I 1-2-4-7	I 1-2-4-7	I 1-2-4-7	E 1-2-4-7	E 1-2-4-7	U					
Caseta de seguridad (vigilancia)	VIG	I 4-6-8	O 4	I 4-5-7-8	U	U	U	O 4-6	U	U	U	U	U	U	O 4				
Disposición de residuos sólidos	DRS	X 9-10	X 9-10	X 9-10	U	U	O 5	U	E 3-5-8	E 3-5-8	I 3-5-8	U	U	U	U	U	X 9-10		
Estacionamiento	EST	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O 7	X 9-10		
Secado de Plomos de Baterías	SECA	X 9-10	X 9-10	X 9-10	U	U	U	U	A 2-5-7	A 2-5-7	U	U	U	U	U	U	U	U	U

U: valor asignado cuando no es necesario que las áreas estén cerca y no es una exigencia que las áreas estén alejadas  
(No aplica ninguna de las razones consideradas), por eso en el gráfico el valor U no tiene debajo ningún código que haga referencia a alguna razón

Gráfico N° A24.1 Tabla Relacional de Actividades

Elaboración propia

En el DRA se visualizan las posiciones relativas de unas áreas frente a otras, utilizando los datos de la TRA, pero de forma tal que las áreas funcionales que mantienen dichas relaciones son adimensionales y no poseen una forma definida.

En el DRA las áreas funcionales se representan por círculos unidos por líneas que se interpretan como la intensidad de las relaciones entre estas áreas, y que muestran las valoraciones de proximidad de acuerdo al código de líneas que se detalla a continuación.

Cuadro N° A24.4 Código de líneas de los Valores de Relación de Proximidad

VALOR DE PROXIMIDAD	RELACIÓN DE PRÓXIMIDAD	NÚMERO DE LÍNEAS
A	Absolutamente necesario	=====
E	Especialmente Importante	=====
I	Importante	===== =====
O	Ordinario	=====
U	Sin importancia	
X	Indeseable	-----

Elaboración propia

El DRA se va ajustando a prueba y error, de modo tal que se minimice el número de cruces de las líneas que representan las relaciones entre áreas. En el gráfico N° A24.2 se muestra la propuesta final de DRA para el presente proyecto.

### 24.1. Propuesta 1: área mínima recomendada

**Sin considerar la zona extraordinaria para almacenamiento adicional de baterías en casos excepcionales.** En este caso las áreas o superficies propuestas para cada una de las áreas funcionales son las que se muestran en el cuadro N° A24.5

Luego se Construye el diagrama relacional de espacios, similar al DRA, pero con la consideración de representar a las áreas funcionales mediante rectángulos de un tamaño proporcional al área necesaria que se ha determinado previamente, como se muestra en el gráfico N° A24.3

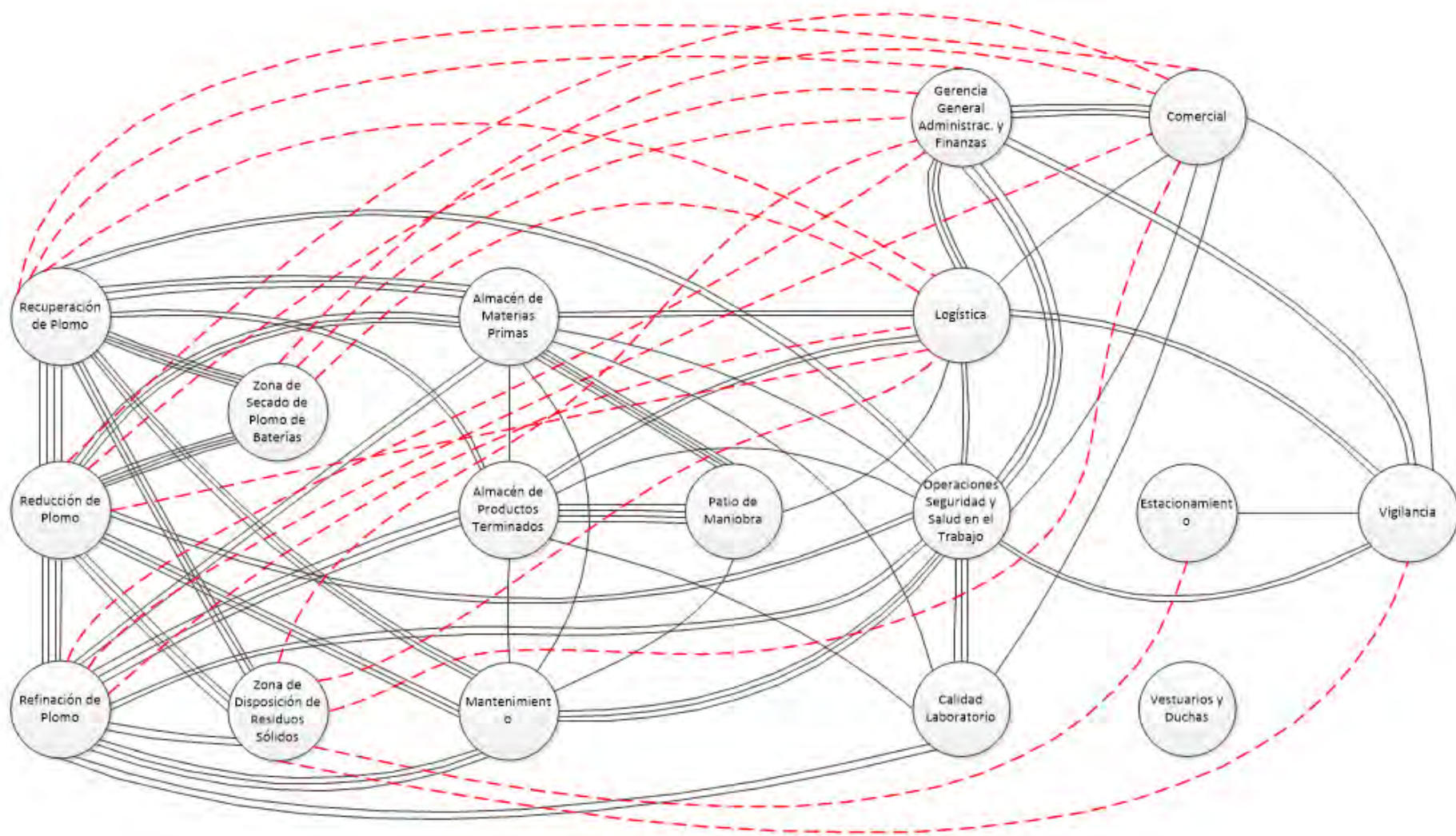


Gráfico N° A24.2

Diagrama Relacional de Actividades

Elaboración propia

Cuadro N° A24.5 Superficies recomendadas para las áreas funcionales en la propuesta de área mínima

ÁREAS DE LA EMPRESA	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO
Gerencia General, Administración, Comercial, Logística	183.88 m <sup>2</sup>	26.27 m	7.00 m
Aseguramiento y Control de la Calidad (Laboratorio)	69.81 m <sup>2</sup>	9.98 m	7.00 m
Mantenimiento (Taller)	105.66 m <sup>2</sup>	9.61 m	11.00 m
Operaciones, Seguridad y Salud en el Trabajo	65.06 m <sup>2</sup>	9.30 m	7.00 m
Vestuarios y Duchas	85.51 m <sup>2</sup>	9.00 m	9.50 m
Área de Producción (Recuperación de Plomo)	2,684.60 m <sup>2</sup>	37.92 m	70.80 m
Área de Producción (Reducción y Refinación de Plomo)	2,271.64 m <sup>2</sup>	36.40 m	62.40 m
Zona de Secado de Plomo de Baterías	1,083.38 m <sup>2</sup>	26.75 m	40.50 m
Patio de Maniobras	602.14 m <sup>2</sup>	28.92 m	20.82 m
Almacén de Materias Primas	1,311.30 m <sup>2</sup>	26.10 m	50.24 m
Bajo Techo Al aire Libre			
Almacén de Productos Terminados	730.21 m <sup>2</sup>	26.03 m	27.01 m
Zona de Disposición de Residuos Sólidos	405.21 m <sup>2</sup>	9.60 m	46.05 m
Estacionamiento	360.00 m <sup>2</sup>	51.00 m	7.06 m
Caseta de Seguridad	14.28 m <sup>2</sup>	4.80 m	2.98 m
Zonas de Tránsito (pistas y veredas)	1,891.73 m <sup>2</sup>	13.00 m	112.37 m

Elaboración propia

Considerando la forma y el tamaño de las áreas representadas en el gráfico N°A24.3, se ajusta la forma de los espacios o superficies para cada una de las áreas funcionales y se construye el *layout* de planta, considerando un terreno rectangular. En el gráfico N° A24.4 se muestra la propuesta de distribución de planta con la mínima área que se recomienda para el proyecto.

Luego del gráfico N° A24.4 se observa que las dimensiones del terreno serían

Ancho = 75 m                      Largo = 162 m

Por lo que el área del terreno requerido tendría como mínimo 12,150.00 m<sup>2</sup>.

Finalmente en el cuadro N° A24.6 se muestran las dimensiones finales de los espacios y las áreas funcionales; en la propuesta de área mínima recomendada.

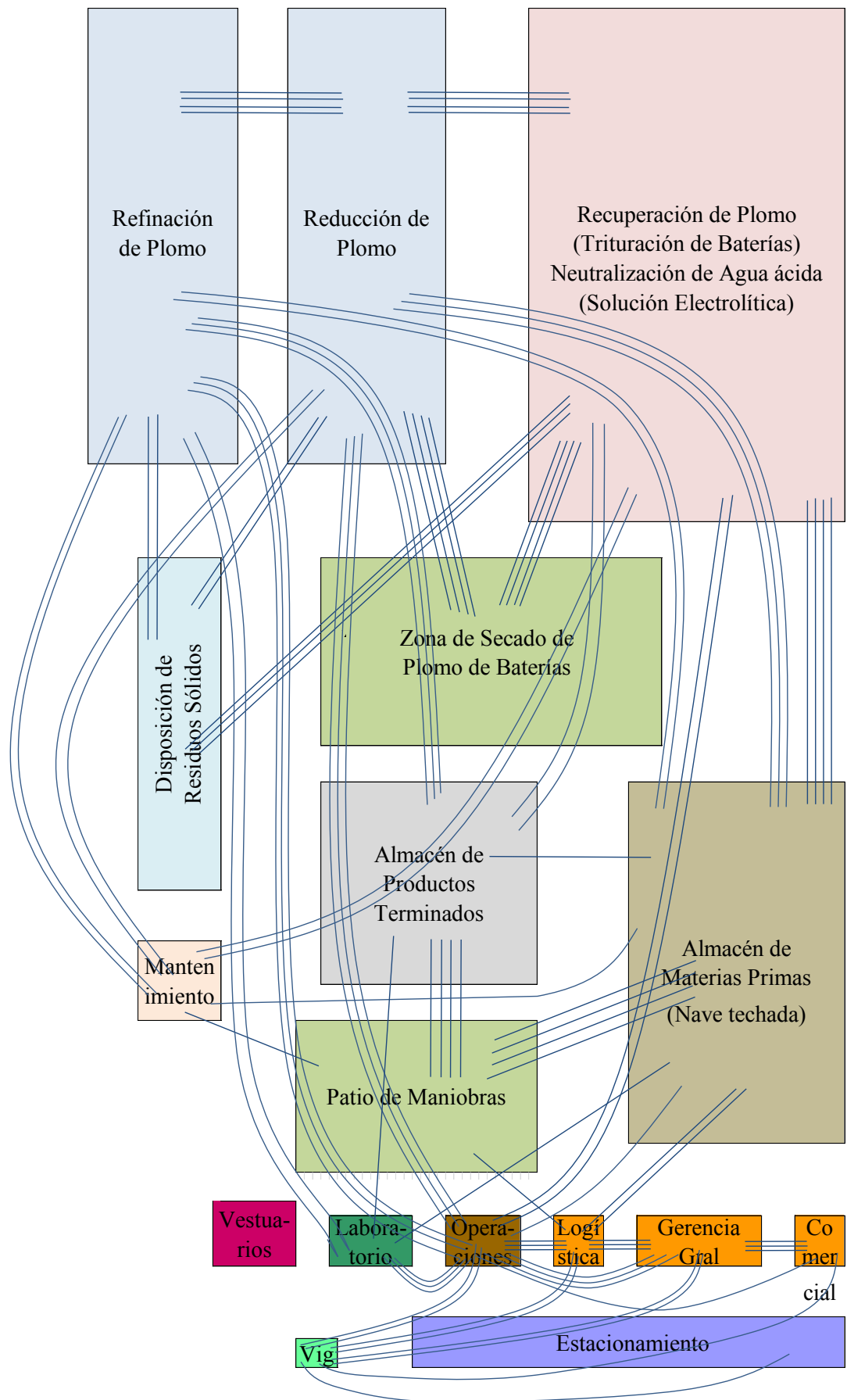


Grafico N° A24.3 Diagrama relacional de espacios de área mínima

Elaboración propia

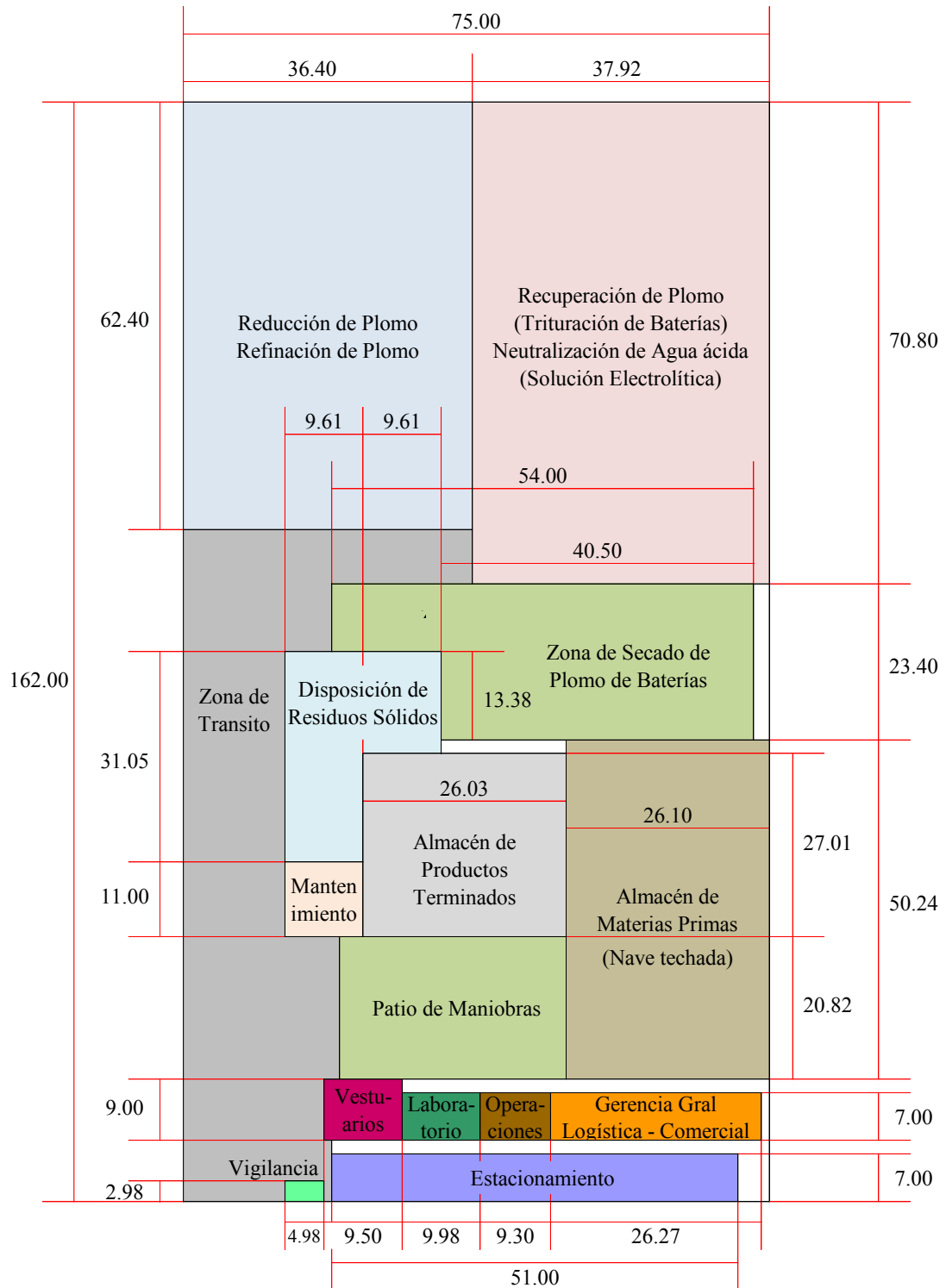


Grafico N° A24.4  
 Distribución de Planta de área mínima propuesta  
 Elaboración propia



Cuadro N° A24.6 Superficies recomendadas para las áreas funcionales en la propuesta de área mínima recomendada

ÁREAS DE LA EMPRESA	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO
Gerencia General, Administración, Comercial, Logística	183.88 m <sup>2</sup>	26.27 m	7.00 m
Aseguramiento y Control de la Calidad (Laboratorio)	69.81 m <sup>2</sup>	9.98 m	7.00 m
Mantenimiento (Taller)	105.66 m <sup>2</sup>	9.61 m	11.00 m
Operaciones, Seguridad y Salud en el Trabajo	65.06 m <sup>2</sup>	9.30 m	7.00 m
Vestuarios y Duchas	85.51 m <sup>2</sup>	9.00 m	9.50 m
Área de Producción (Recuperación de Plomo)	2,684.60 m <sup>2</sup>	37.92 m	70.80 m
Área de Producción (Reducción y Refinación de Plomo)	2,271.64 m <sup>2</sup>	36.40 m	62.40 m
Zona de Secado de Plomo de Baterías	1,083.38 m <sup>2</sup>	26.75 m	40.50 m
Patio de Maniobras	602.14 m <sup>2</sup>	28.92 m	20.82 m
Almacén de Materias Primas	1,311.30 m <sup>2</sup>	Bajo Techo	50.24 m
		Al aire Libre	m
Almacén de Productos Terminados	730.21 m <sup>2</sup>	26.03 m	27.01 m
Zona de Disposición de Residuos Sólidos	405.21 m <sup>2</sup>	9.60 m	46.05 m
Estacionamiento	360.00 m <sup>2</sup>	51.00 m	7.06 m
Caseta de Seguridad	14.28 m <sup>2</sup>	4.80 m	2.98 m
Zonas de Tránsito (pistas y veredas)	1,891.73 m <sup>2</sup>	13.00 m	112.37 m
ÁREA NECESARIA (Sub total)	<b>11,864.42 m<sup>2</sup></b>	<b>75.00 m</b>	<b>158.19 m</b>
Jardines (área sobrante de acuerdo a layout propuesto)	<b>285.58 m<sup>2</sup></b>		
<b>ÁREA MÍNIMA RECOMENDADA</b>	<b>12,150.00 m<sup>2</sup></b>	<b>75.00 m</b>	<b>162.00 m</b>

Elaboración propia

## 24.2. Propuesta 2: área máxima recomendada

**Considerando la zona extraordinaria para almacenamiento adicional de baterías en casos excepcionales.** En este caso las áreas o superficies propuestas para cada una de las áreas funcionales son las que se muestran en el cuadro N° A24.7

Luego se Construye el diagrama relacional de espacios, similar al DRA, pero con la consideración de representar a las áreas funcionales mediante rectángulos de un tamaño proporcional al área necesaria que se ha determinado previamente, como se muestra en el gráfico N° A24.5

Cuadro N° A24.7 Superficies recomendadas para las áreas funcionales en la propuesta de área máxima

ÁREAS DE LA EMPRESA	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO
Gerencia General, Administración, Comercial, Logística	183.88 m <sup>2</sup>	26.27 m	7.00 m
Aseguramiento y Control de la Calidad (Laboratorio)	69.81 m <sup>2</sup>	9.98 m	7.00 m
Mantenimiento (Taller)	105.66 m <sup>2</sup>	9.61 m	11.00 m
Operaciones, Seguridad y Salud en el Trabajo	65.06 m <sup>2</sup>	9.30 m	7.00 m
Vestuarios y Duchas	85.51 m <sup>2</sup>	9.00 m	9.50 m
Área de Producción (Recuperación de Plomo)	2,684.60 m <sup>2</sup>	37.92 m	70.80 m
Área de Producción (Reducción y Refinación de Plomo)	2,271.64 m <sup>2</sup>	36.40 m	62.40 m
Zona de Secado de Plomo de Baterías	1,083.38 m <sup>2</sup>	26.75 m	40.50 m
Patio de Maniobras	602.14 m <sup>2</sup>	28.92 m	20.82 m
Almacén de Materias Primas Bajo Techo	1,311.30 m <sup>2</sup>	26.10 m	50.24 m
Área Extraordinaria Al aire Libre	973.01 m <sup>2</sup>	26.10 m	37.28 m
Almacén de Productos Terminados	730.21 m <sup>2</sup>	26.03 m	27.01 m
Zona de Disposición de Residuos Sólidos	405.21 m <sup>2</sup>	9.60 m	46.05 m
Estacionamiento	360.00 m <sup>2</sup>	51.00 m	7.06 m
Caseta de Seguridad	14.28 m <sup>2</sup>	4.80 m	2.98 m
Zonas de Tránsito (pistas y veredas)	2,162.16 m <sup>2</sup>	13.00 m	112.37 m

Elaboración propia

Considerando la forma y el tamaño de las áreas representadas en el gráfico N° A24.5, se ajusta la forma de los espacios o superficies para cada una de las áreas funcionales y se construye el *layout* de planta, considerando un terreno rectangular. En el gráfico N° A24.6 se muestra la propuesta de distribución de planta con la máxima área que se recomienda para el proyecto.

Luego del gráfico N° A24.6 se observa que las dimensiones del terreno serían

Ancho = 75 m                      Largo = 178 m

Por lo que el área del terreno requerido tendría como máximo 13,350.00 m<sup>2</sup>.

Finalmente en el cuadro N° A24.8 se muestran las dimensiones finales de los espacios y las áreas funcionales; en la propuesta de área máxima recomendada.

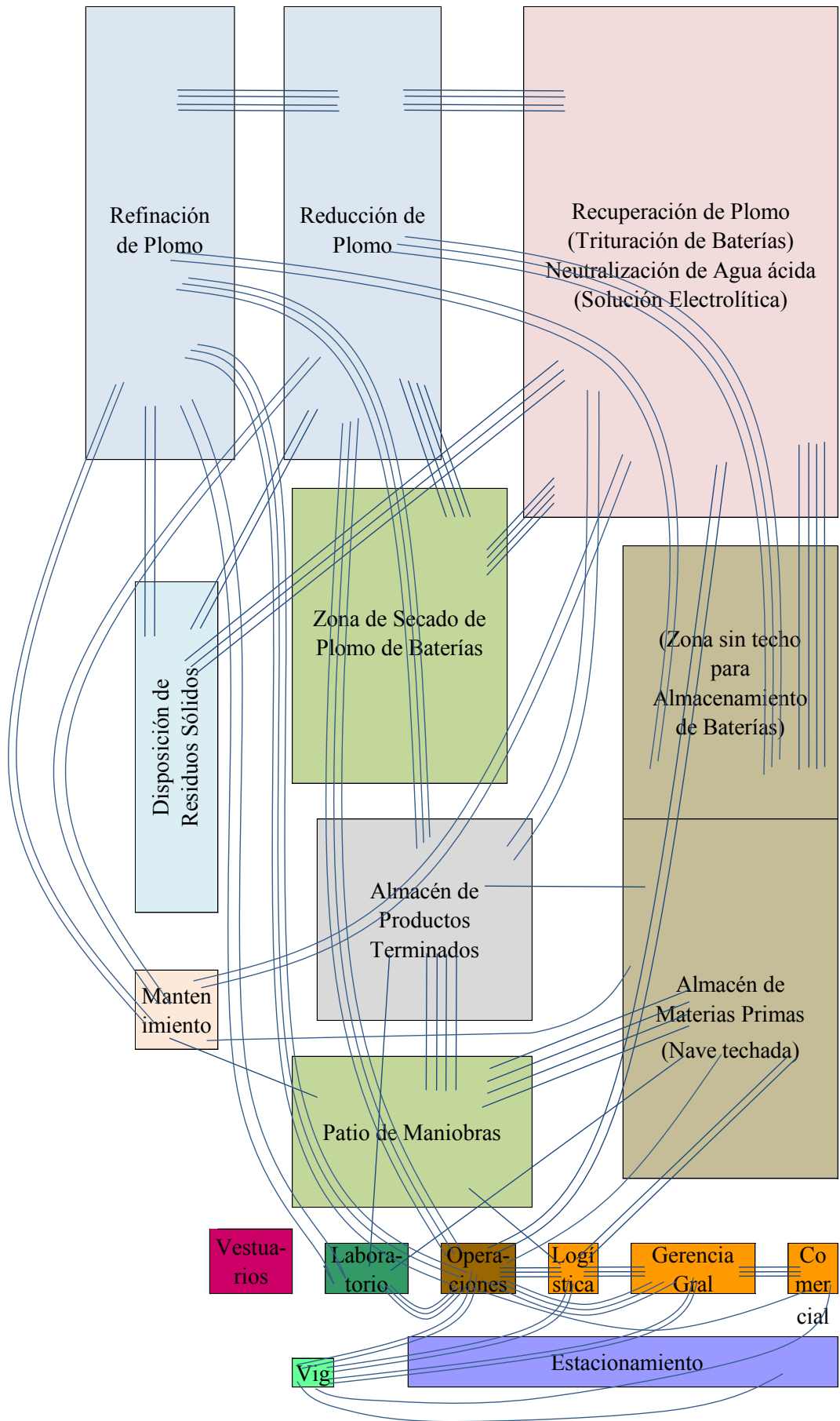


Grafico N° A24.3 Diagrama Relacional de Espacios de área máxima Elaboración propia

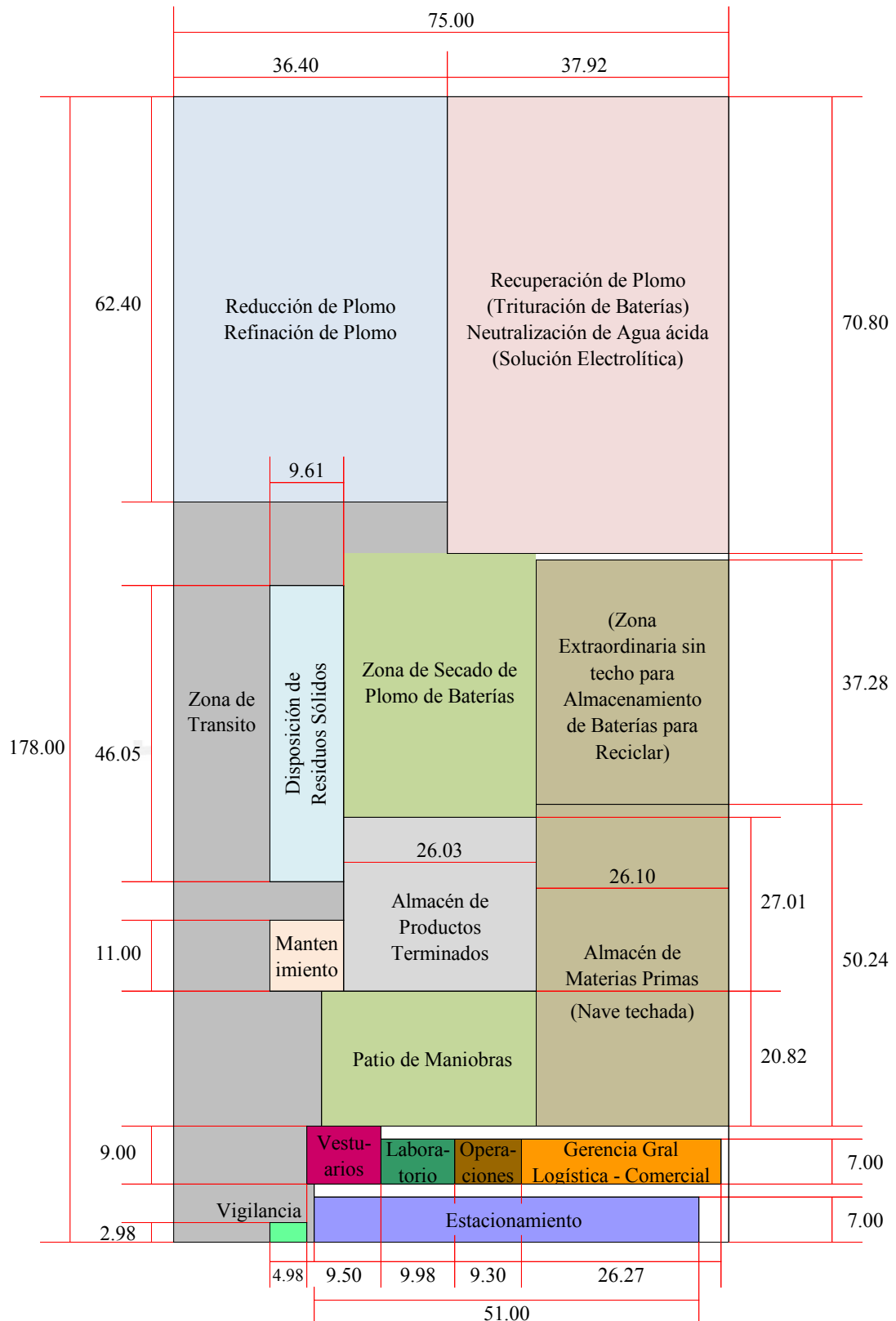


Grafico N° A24.4  
 Distribución de Planta de área máxima propuesta  
 Elaboración propia

Cuadro N° A24.8 Superficies recomendadas para las áreas funcionales en la propuesta de área máxima recomendada

ÁREAS DE LA EMPRESA	SUPERFICIE	ANCHO	LARGO
Gerencia General, Administración, Comercial, Logística	183.88 m <sup>2</sup>	26.27 m	7.00 m
Aseguramiento y Control de la Calidad (Laboratorio)	69.81 m <sup>2</sup>	9.98 m	7.00 m
Mantenimiento (Taller)	105.66 m <sup>2</sup>	9.61 m	11.00 m
Operaciones, Seguridad y Salud en el Trabajo	65.06 m <sup>2</sup>	9.30 m	7.00 m
Vestuarios y Duchas	85.51 m <sup>2</sup>	9.00 m	9.50 m
Área de Producción (Recuperación de Plomo)	2,684.60 m <sup>2</sup>	37.92 m	70.80 m
Área de Producción (Reducción y Refinación de Plomo)	2,271.64 m <sup>2</sup>	36.40 m	62.40 m
Zona de Secado de Plomo de Baterías	1,083.38 m <sup>2</sup>	26.75 m	40.50 m
Patio de Maniobras	602.14 m <sup>2</sup>	28.92 m	20.82 m
Almacén de Materias Primas Bajo Techo	1,311.30 m <sup>2</sup>	26.10 m	50.24 m
Área Extraordinaria Al aire Libre	973.01 m <sup>2</sup>	26.10 m	37.28 m
Almacén de Productos Terminados	730.21 m <sup>2</sup>	26.03 m	27.01 m
Zona de Disposición de Residuos Sólidos	405.21 m <sup>2</sup>	9.60 m	46.05 m
Estacionamiento	360.00 m <sup>2</sup>	51.00 m	7.06 m
Caseta de Seguridad	14.28 m <sup>2</sup>	4.80 m	2.98 m
Zonas de Tránsito (pistas y veredas)	2,162.16 m <sup>2</sup>	13.00 m	112.37 m
ÁREA NECESARIA (Sub total)	<b>13,107.85 m<sup>2</sup></b>	<b>75.00 m</b>	<b>174.77 m</b>
Jardines (área sobrante de acuerdo a layout propuesto)	<b>242.15 m<sup>2</sup></b>		
<b>ÁREA RECOMENDADA DEL TERRENO</b>	<b>13,350.00 m<sup>2</sup></b>	<b>75.00 m</b>	<b>178.00 m</b>

Elaboración propia

Finalmente para efectos prácticos, y a fin de garantizar que el proyecto sea no sólo técnica, sino también financieramente viable, se considerará la máxima área recomendada, de modo tal que al maximizar el monto de la inversión, los rendimientos que se obtengan en la evaluación del proyecto, estén asegurados.

**En conclusión, para el presente proyecto se considera que el terreno a utilizar deberá tener 13,350 m<sup>2</sup> aproximadamente.**

## ANEXO 25: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Para la determinación de la localización de la Planta realizaré de manera cuantitativa el análisis de macro localización y luego el análisis de micro localización, con el fin de tener un criterio confiable que ayude a tomar la mejor decisión.

### 25.1. ANALISIS CUANTITATIVO DE MACROLOCALIZACIÓN

De acuerdo con el análisis cualitativo que se ha realizado se definió los siguientes factores relevantes y los criterios asociados a ellos:

Cuadro N° A25.1.1 Factores y criterios relevantes

FACTOR		CRITERIO
Abastecimiento de Servicios	A1	Energía eléctrica (Instalaciones y tarifa)
	A2	Instalaciones de Gas Natural
	A3	Instalaciones de agua y desague
	A4	Vías de acceso (autopistas y carreteras)
Mercado de Proveedores	B1	Vendedores mayoristas de baterías usadas
	B2	Proveedores de insumos para la producción
	B3	Proveedores de repuestos y servicios técnicos
Mercado Objetivo (Clientes)	C1	Industrias consumidoras de plomo
	C2	Transporte terrestre de carga
	C3	Cercanía al puerto del Callao (Exportar)
Reglamentos Fiscales, Legales y Costos de Inmuebles	D1	Zonificación y licencias de funcionamiento
	D2	Costos del Terreno
	D3	Costos del Local
	D4	Estabilidad legal y facilidades a la industria
Mano de obra	E1	Poblaciones de familias obreras cercanas

Luego para cada uno de los criterios definidos, se asigna una calificación sobre una escala de valorización del 1 al 10, respecto a si beneficia o no al proyecto; y utilizaré el método de las comparaciones pareadas para determinar los porcentajes de ponderación sobre los criterios definidos para los factores relevantes, a fin de establecer un nivel de jerarquía de importancia o de impacto sobre el proyecto, de cada criterio analizado.

#### 25.1.1. Método de las comparaciones pareadas

Para la determinación de los porcentajes de ponderación sobre los criterios definidos para los factores relevantes, a fin de establecer un nivel de jerarquía de cada criterio

analizado, de acuerdo a la importancia o al impacto sobre el proyecto, se hará uso de la siguiente escala de valores para calificar las comparaciones entre criterios:

Cuadro N° A25.1.2 Escala de valorización de preferencias para los criterios de los factores de macro localización

DESCRIPCIÓN DE ESCALAS DE PREFERENCIAS	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Luego se construye la matriz de comparaciones pareadas, con un tamaño de 15 x 15, de manera tal que al comparar un criterio contra otro, se le asigne a uno de ellos una calificación numérica del 1 al 9 de acuerdo con la escala de valorización del cuadro N° A25.1.2 y según el grado de preferencia que se tenga de este criterio con respecto al otro. La matriz de comparaciones pareadas se muestra en el cuadro N° A25.1.3

Cuadro N° A25.1.3 Matriz de comparaciones pareadas de macro localización

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2
A1	1.000	1.000	9.000	2.000	4.000	5.000	6.000	4.000	3.000	2.000	0.200	0.500	0.333	1.000	2.000
A2	1.000	1.000	9.000	2.000	4.000	5.000	6.000	4.000	3.000	2.000	0.200	1.000	0.500	1.000	2.000
A3	0.111	0.111	1.000	0.125	0.250	0.333	0.500	0.250	0.167	0.143	0.111	0.143	0.125	0.200	0.143
A4	0.500	0.500	8.000	1.000	4.000	5.000	6.000	4.000	3.000	2.000	0.167	0.333	0.250	1.000	2.000
B1	0.250	0.250	4.000	0.250	1.000	2.000	3.000	2.000	0.500	1.000	0.143	0.250	0.200	0.200	0.500
B2	0.200	0.200	3.000	0.200	0.500	1.000	2.000	0.500	0.333	0.333	0.125	0.200	0.167	0.167	0.333
B3	0.167	0.167	2.000	0.167	0.333	0.500	1.000	0.333	0.250	0.250	0.111	0.167	0.143	0.143	0.250
C1	0.250	0.250	4.000	0.250	0.500	2.000	3.000	1.000	0.500	1.000	0.125	0.250	0.200	0.167	0.333
C2	0.333	0.333	6.000	0.333	2.000	3.000	4.000	2.000	1.000	3.000	0.143	0.250	0.200	0.200	0.500
C3	0.500	0.500	7.000	0.500	1.000	3.000	4.000	1.000	0.333	1.000	0.167	0.333	0.250	0.250	1.000
D1	5.000	5.000	9.000	6.000	7.000	8.000	9.000	8.000	7.000	6.000	1.000	4.000	3.000	2.000	5.000
D2	2.000	1.000	7.000	3.000	4.000	5.000	6.000	4.000	4.000	3.000	0.250	1.000	0.500	0.200	0.333
D3	3.000	2.000	8.000	4.000	5.000	6.000	7.000	5.000	5.000	4.000	0.333	2.000	1.000	0.250	0.500
E1	1.000	1.000	5.000	1.000	5.000	6.000	7.000	6.000	5.000	4.000	0.500	5.000	4.000	1.000	2.000
E2	0.500	0.500	7.000	0.500	2.000	3.000	4.000	3.000	2.000	1.000	0.200	3.000	2.000	0.500	1.000

SUMA 15.811 13.811 89.000 21.325 40.583 54.833 68.500 45.083 35.083 30.726 3.775 18.426 12.868 8.276 17.893

Elaboración propia

En base a la matriz de comparaciones pareadas, se procede a construir la matriz de comparaciones pareadas normalizada tal y como se muestra en el cuadro N° A25.1.4

Cuadro N° A25.1.4 Matriz de comparaciones pareadas normalizada de macro localización

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	PROMEDIO
A1	0.063	0.072	0.101	0.094	0.099	0.091	0.088	0.089	0.086	0.065	0.053	0.027	0.026	0.121	0.112	<b>7.91%</b>
A2	0.063	0.072	0.101	0.094	0.099	0.091	0.088	0.089	0.086	0.065	0.053	0.054	0.039	0.121	0.112	<b>8.17%</b>
A3	0.007	0.008	0.011	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.005	0.005	0.029	0.008	0.010	0.024	0.008	<b>0.97%</b>
A4	0.032	0.036	0.090	0.047	0.099	0.091	0.088	0.089	0.086	0.065	0.044	0.018	0.019	0.121	0.112	<b>6.90%</b>
B1	0.016	0.018	0.045	0.012	0.025	0.036	0.044	0.044	0.014	0.033	0.038	0.014	0.016	0.024	0.028	<b>2.70%</b>
B2	0.013	0.014	0.034	0.009	0.012	0.018	0.029	0.011	0.010	0.011	0.033	0.011	0.013	0.020	0.019	<b>1.71%</b>
B3	0.011	0.012	0.022	0.008	0.008	0.009	0.015	0.007	0.007	0.008	0.029	0.009	0.011	0.017	0.014	<b>1.26%</b>
C1	0.016	0.018	0.045	0.012	0.012	0.036	0.044	0.022	0.014	0.033	0.033	0.014	0.016	0.020	0.019	<b>2.35%</b>
C2	0.021	0.024	0.067	0.016	0.049	0.055	0.058	0.044	0.029	0.098	0.038	0.014	0.016	0.024	0.028	<b>3.87%</b>
C3	0.032	0.036	0.079	0.023	0.025	0.055	0.058	0.022	0.010	0.033	0.044	0.018	0.019	0.030	0.056	<b>3.60%</b>
D1	0.316	0.362	0.101	0.281	0.172	0.146	0.131	0.177	0.200	0.195	0.265	0.217	0.233	0.242	0.279	<b>22.13%</b>
D2	0.126	0.072	0.079	0.141	0.099	0.091	0.088	0.089	0.114	0.098	0.066	0.054	0.039	0.024	0.019	<b>7.99%</b>
D3	0.190	0.145	0.090	0.188	0.123	0.109	0.102	0.111	0.143	0.130	0.088	0.109	0.078	0.030	0.028	<b>11.09%</b>
E1	0.063	0.072	0.056	0.047	0.123	0.109	0.102	0.133	0.143	0.130	0.132	0.271	0.311	0.121	0.112	<b>12.84%</b>
E2	0.032	0.036	0.079	0.023	0.049	0.055	0.058	0.067	0.057	0.033	0.053	0.163	0.155	0.060	0.056	<b>6.51%</b>

Elaboración propia

A partir de la matriz de comparaciones pareadas normalizada se obtendrán las ponderaciones para cada criterio, como el promedio de las entradas correspondientes de cada fila; resultado que se muestra en la columna PROMEDIO del cuadro N° A25.1.4 y que se sintetiza en el cuadro N° A25.1.5



Cuadro N° A25.1.5 Porcentajes de ponderación de los criterios definidos para el análisis de macro localización

FACTOR		CRITERIO	Porcentaje de Ponderación
Abastecimiento de Servicios	A1	Energía eléctrica (Instalaciones y tarifa)	7.91%
	A2	Instalaciones de Gas Natural	8.17%
	A3	Instalaciones de agua y desagüe	0.97%
	A4	Vías de acceso (autopistas y carreteras)	6.90%
Mercado de Proveedores	B1	Vendedores mayoristas de baterías usadas	2.70%
	B2	Proveedores de insumos para la producción	1.71%
	B3	Proveedores de repuestos y servicios técnicos	1.26%
Mercado Objetivo (Clientes)	C1	Industrias consumidoras de plomo	2.35%
	C2	Transporte terrestre de carga	3.87%
	C3	Cercanía al puerto del Callao (Exportar)	3.60%
Reglamentos Fiscales, Legales y Costos de Inmuebles	D1	Zonificación y licencias de funcionamiento	22.13%
	D2	Costos del Terreno	7.99%
	D3	Costos del Local	11.09%
	D4	Estabilidad legal y facilidades a la industria	12.84%
Mano de obra	E1	Poblaciones de familias obreras cercanas	6.51%

Elaboración propia

### 25.1.2. Prueba de validación del método de las comparaciones pareadas

De acuerdo con el método, se calcula la razón de consistencia RC, como:

$$RC = IC / IA$$

$$\text{Donde: } IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1} \text{ y } IA = \frac{1.98 (n - 2)}{n}$$

De manera tal que:

Si  $RC \leq 0.1$  tiene consistencia razonable

Si  $RC > 0.1$  es inconsistente

De este modo se valida el resultado.

Para dicho fin se construye la matriz de consistencia tal y como se muestra en el cuadro

N° A25.1.6 donde se observa que  $n = 15$  y  $n_{max} = 17.098$

Luego se calculan los valores de  $IC = 0.150$  y  $IA = 1.716$

Finalmente del análisis  $RC = 0.0873 < 0.1$  Por tanto el resultado tiene consistencia razonable.

Cuadro N° A25.1.6 Matrices de Comparaciones Pareadas Normalizada, de Porcentajes de Ponderación y de Consistencia

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	Ponderación	Consistencia
A1	0.063	0.072	0.101	0.094	0.099	0.091	0.088	0.089	0.086	0.065	0.053	0.027	0.026	0.121	0.112	7.91%	1.317
A2	0.063	0.072	0.101	0.094	0.099	0.091	0.088	0.089	0.086	0.065	0.053	0.054	0.039	0.121	0.112	8.17%	1.376
A3	0.007	0.008	0.011	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.005	0.005	0.029	0.008	0.010	0.024	0.008	0.97%	0.157
A4	0.032	0.036	0.090	0.047	0.099	0.091	0.088	0.089	0.086	0.065	0.044	0.018	0.019	0.121	0.112	6.90%	1.128
B1	0.016	0.018	0.045	0.012	0.025	0.036	0.044	0.044	0.014	0.033	0.038	0.014	0.016	0.024	0.028	2.70%	0.430
B2	0.013	0.014	0.034	0.009	0.012	0.018	0.029	0.011	0.010	0.011	0.033	0.011	0.013	0.020	0.019	1.71%	0.273
B3	0.011	0.012	0.022	0.008	0.008	0.009	0.015	0.007	0.007	0.008	0.029	0.009	0.011	0.017	0.014	1.26%	0.203
C1	0.016	0.018	0.045	0.012	0.012	0.036	0.044	0.022	0.014	0.033	0.033	0.014	0.016	0.020	0.019	2.35%	0.374
C2	0.021	0.024	0.067	0.016	0.049	0.055	0.058	0.044	0.029	0.098	0.038	0.014	0.016	0.024	0.028	3.87%	0.616
C3	0.032	0.036	0.079	0.023	0.025	0.055	0.058	0.022	0.010	0.033	0.044	0.018	0.019	0.030	0.056	3.60%	0.572
D1	0.316	0.362	0.101	0.281	0.172	0.146	0.131	0.177	0.200	0.195	0.265	0.217	0.233	0.242	0.279	22.13%	3.876
D2	0.126	0.072	0.079	0.141	0.099	0.091	0.088	0.089	0.114	0.098	0.066	0.054	0.039	0.024	0.019	7.99%	1.379
D3	0.190	0.145	0.090	0.188	0.123	0.109	0.102	0.111	0.143	0.130	0.088	0.109	0.078	0.030	0.028	11.09%	1.944
E1	0.063	0.072	0.056	0.047	0.123	0.109	0.102	0.133	0.143	0.130	0.132	0.271	0.311	0.121	0.112	12.84%	2.295
E2	0.032	0.036	0.079	0.023	0.049	0.055	0.058	0.067	0.057	0.033	0.053	0.163	0.155	0.060	0.056	6.51%	1.158

Elaboración propia

$\bar{n}_{\max}$  17.098

### 25.1.3. Calificación de los criterios definidos

A fin de poder realizar una calificación adecuada de los criterios definidos, se detalla en el cuadro N° A25.1.7 la descripción de los aspectos más relevantes que se han considerado para evaluar dichos criterios en el análisis de cada una de las zonas consideradas

Cuadro N° A25.1.7 Descripción de los aspectos considerados para la calificación de criterios de macro localización

ASPECTOS CONSIDERADOS	ZONA CENTRO	ZONA NORTE 1	ZONA NORTE 2	ZONA ESTE 1	ZONA ESTE 2	ZONA SUR 1	ZONA SUR 2	ZONA OESTE
Distritos comprendidos dentro (1)	Cercado de Lima	Los Olivos Independencia	Puente Piedra Carabaylo Comas	Santa Anita Ate San Luis	Lurigancho Chosica San Juan de Lurigancho	Chorrillos Villa El Salvador Lurín	Chilca	Cercado del Callao Ventanilla
Gas Natural Suministro industrial (2)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Energía Eléctrica (3)	Edelnor Luz del Sur Ambas tarifas	Edelnor Tarifa menor	Edelnor Tarifa menor	Luz del Sur Tarifa mayor	Edelnor Luz del Sur Ambas tarifas	Luz del Sur Tarifa mayor	Luz del Sur Tarifa mayor	Edelnor Tarifa menor
Zonificación (4)	Gran Industria Cambiando a Comercial y Residencial	Gran Industria algunas zonas cambiando a Comercial	Gran Industria	Gran Industria algunas zonas cambiando a Comercial	Gran Industria	Gran Industria	Gran Industria	Gran Industria
Principales industrias (1)	Industrias desplazándose a otras zonas, por cambio de zonificación a Comercial	Metal mecánica, Farmacéutica, Plástico, Textiles, Repuestos de vehículos	Alimentos, bebidas, taller de metal mecánica	Metalúrgico, Plástico, Maderero, Textil, Farmacéutico	Metal mecánica, Textil, Alimentos	Textil, Metal mecánica, Calzado, Maderero, Alimentos, Fundición, zonas nuevas	Zonas Nuevas (Todo tipo de industria)	Logística, Almacenes, Metal mecánica, Química, Refinación y Fundición
Población (número de habitantes) (5)	717,449	752,962	1,180,361	1,107,472	1,353,707	1,277,694	10,174	1,013,935
Oferta de Terreno (1)	0%	25%	69%	10%	76%	56%	61%	50%
Oferta de Local	100%	75%	31%	90%	24%	44%	39%	50%
Costos de Local Mínimo		\$1,035.00	\$330.00	\$1,053.00	\$525.00	\$402.50	\$97.50	\$260.00
(US\$/m2 de terreno) Máximo	\$1,165.00	\$1,126.00	\$425.00	\$1,250.00	\$726.00	\$848.00	\$180.00	\$795.00

Elaboración propia

Fuentes: (1) Colliers International (2) Calidda (3) Edelnor y Luz del Sur  
 (4) Instituto Metropolitano de Planificación – Municipalidad Metropolitana de Lima  
 (5) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Ahora se está en condiciones de calificar cada uno de los criterios definidos, en función al beneficio o no del proyecto; y lo haré asignándoles valores del 1 al 10, siendo uno el menos beneficioso y 10 el más beneficioso, tal y como se muestra en el cuadro N° A25.1.8

Cuadro N° A25.1.8 Calificación de los criterios definidos para el análisis de macro localización

FACTOR		CRITERIO	Zona Centro	Zona Norte 1	Zona Norte 2	Zona Este 1	Zona Este 2	Zona Sur 1	Zona Sur 2	Zona Oeste
Abastecimiento de Servicios	A1	Energía eléctrica (Instalaciones y tarifa)	8	7	7	9	8	9	9	7
	A2	Instalaciones de Gas Natural	9	9	9	9	9	9	9	9
	A3	Instalaciones de agua y desague	9	9	9	9	9	9	9	9
	A4	Vías de acceso (autopistas y carreteras)	6	7	8	7	8	8	9	8
Mercado de Proveedores	B1	Cercanía a vendedores mayoristas de baterías usadas	2	4	7	4	7	7	2	7
	B2	Cercanía a proveedores de insumos para la producción	6	7	7	8	7	8	6	9
	B3	Cercanía a proveedores de repuestos y servicios técnicos	7	8	8	8	8	8	7	9
Mercado Objetivo (Clientes)	C1	Cercanía a industrias consumidoras de plomo	2	8	9	4	4	8	9	9
	C2	Transporte terrestre de carga	8	7	5	5	4	4	2	9
	C3	Cercanía al puerto del Callao (Exportar)	8	7	5	5	4	4	2	9
Reglamentos Fiscales y Legales	D1	Zonificación y licencias de funcionamiento	6	9	9	9	9	9	9	9
	D2	Costos del Terreno	4	3	7	3	5	6	9	8
	D3	Costos del Local	2	2	7	2	5	4	9	5
	D4	Estabilidad legal y facilidades a la industria	4	7	9	7	9	9	9	9
Mano de obra	E1	Poblaciones de familias obreras cercanas	6	6	8	8	9	9	1	8

Elaboración propia

Luego conociendo la calificación de cada criterio y el porcentaje de ponderación o peso que tiene cada criterio respecto al total, se puede estimar el grado de conveniencia de cada zona con respecto al proyecto, como la suma de los productos de la calificación por el peso de cada criterio, tal y como se muestra en la fila GRADO DE CONVENIENCIA AL PROYECTO del cuadro N° A25.1.9

Cuadro N° A25.1.9 Estimación del grado de conveniencia del macro entorno para el proyecto

FACTOR		CRITERIO	Porcentaje Ponderación	Lima Centro	Lima Norte 1	Lima Norte 2	Lima Este 1	Lima Este 2	Lima Sur 1	Lima Sur 2	Callao
Abastecimiento de Servicios	A1	Energía eléctrica (Instalaciones y tarifa)	7.91%	8	7	7	9	8	9	9	7
	A2	Instalaciones de Gas Natural	8.17%	9	9	9	9	9	9	9	9
	A3	Instalaciones de agua y desagüe	0.97%	9	9	9	9	9	9	9	9
	A4	Vías de acceso (autopistas y carreteras)	6.90%	6	7	8	7	8	8	9	8
Mercado de Proveedores	B1	Cercanía a vendedores mayoristas de baterías usadas	2.70%	2	4	7	4	7	7	2	7
	B2	Cercanía a proveedores de insumos para la producción	1.71%	6	7	7	8	7	8	6	9
	B3	Cercanía a proveedores de repuestos y servicios técnicos	1.26%	7	8	8	8	8	8	7	9
Mercado Objetivo (Clientes)	C1	Cercanía a industrias consumidoras de plomo	2.35%	2	8	9	4	4	8	9	9
	C2	Transporte terrestre de carga	3.87%	8	7	5	5	4	4	2	9
	C3	Cercanía al puerto del Callao (Exportar)	3.60%	8	7	5	5	4	4	2	9
Reglamentos Fiscales y Legales	D1	Zonificación y licencias de funcionamiento	22.13%	6	9	9	9	9	9	9	9
	D2	Costos del Terreno	7.99%	4	3	7	3	5	6	9	8
	D3	Costos del Local	11.09%	2	2	7	2	5	4	9	5
	D4	Estabilidad legal y facilidades a la industria	12.84%	4	7	9	7	9	9	9	9
Mano de obra	E1	Poblaciones de familias obreras cercanas	6.51%	6	6	8	8	9	9	1	8

Elaboración propia

GRADO DE CONVENIENCIA AL PROYECTO 5.532 6.641 7.927 6.703 7.497 7.656 7.691 8.130

Como se muestra en el cuadro N° A25.1.9, en una escala del 1 al 10, la zona Oeste que corresponde al Callao es el que obtiene el grado de conveniencia más alto e igual a 8.130 por tanto se puede decir que el Callao es la zona industrial más FAVORABLE al proyecto.

## 25.2. ANALISIS CUANTITATIVO DE MICRO LOCALIZACIÓN

De acuerdo con el análisis cualitativo realizado, se define los siguientes factores relevantes y los criterios asociados a ellos:

Cuadro N° A25.2.1 Factores y criterios relevantes

FACTOR		CRITERIO
Disponibilidad del Local	A1	Tipo de zonificación
Red Vial	B1	Proximidad a la carretera
	B2	Acceso a través de rutas eficientes
Costos de Inmuebles	C1	Costos del terreno
	C2	Costos del local
Disponibilidad de mano de obra	D1	Personal Técnico y Obrero
	D2	Personal Profesional
Relaciones Comunitarias	E1	Impacto en Salud y Medio Ambiente

Para cada uno de los criterios definidos, se asigna una calificación sobre una escala de valorización del 1 al 10, respecto a si beneficia o no al proyecto; luego se utiliza el método de las comparaciones pareadas para determinar los porcentajes de ponderación sobre los criterios definidos para los factores relevantes, a fin de establecer un nivel de jerarquía de importancia o de impacto sobre el proyecto, de cada criterio analizado.

### 25.2.1. Método de las comparaciones pareadas

Para la determinación de los porcentajes de ponderación sobre los criterios definidos para los factores relevantes, a fin de establecer un nivel de jerarquía de cada criterio analizado, de acuerdo a la importancia o al impacto sobre el proyecto, se hará uso de la escala de valores mostrada en el cuadro N° A25.2.2 para calificar las comparaciones entre criterios:

Luego se construye la matriz de comparaciones pareadas, con un tamaño de 8 x 8, de manera tal que al comparar un criterio contra otro se le asigne a uno de ellos una calificación numérica del 1 al 9 de acuerdo con la escala de valorización del cuadro N° 1.1 según el grado de preferencia que se tenga de este criterio con respecto al otro. Así se labora la matriz de comparaciones pareadas mostrada en el cuadro N° A25.2.3

La matriz de comparaciones pareadas servirá de base para proceder a construir la matriz de comparaciones pareadas normalizada tal y como se muestra en el cuadro N° A25.2.4

Cuadro N° A25.2.2 Escala de valorización de preferencias para los criterios de los factores de micro localización

DESCRIPCIÓN DE ESCALAS DE PREFERENCIAS	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Cuadro N° A25.2.3 Matriz de comparaciones pareadas de micro localización

	A1	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1
A1	1.000	4.000	5.000	2.000	2.000	3.000	6.000	2.000
B1	0.250	1.000	1.000	0.143	0.167	0.200	0.333	0.111
B2	0.200	1.000	1.000	0.143	0.167	0.200	0.333	0.111
C1	0.500	7.000	7.000	1.000	1.000	3.000	5.000	0.500
C2	0.500	6.000	6.000	1.000	1.000	3.000	5.000	0.500
D1	0.333	5.000	5.000	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500
D2	0.167	3.000	3.000	0.200	0.200	3.000	1.000	0.333
E1	0.500	9.000	9.000	2.000	2.000	2.000	3.000	1.000
SUMA	3.450	36.000	37.000	6.819	6.867	15.400	21.000	5.056

Elaboración propia

Cuadro N° A25.2.4 Matriz de comparaciones pareadas normalizada de micro localización

	A1	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	PROMEDIO
A1	0.290	0.111	0.135	0.293	0.291	0.195	0.286	0.396	<b>24.96%</b>
B1	0.072	0.028	0.027	0.021	0.024	0.013	0.016	0.022	<b>2.79%</b>
B2	0.058	0.028	0.027	0.021	0.024	0.013	0.016	0.022	<b>2.61%</b>
C1	0.145	0.194	0.189	0.147	0.146	0.195	0.238	0.099	<b>16.91%</b>
C2	0.145	0.167	0.162	0.147	0.146	0.195	0.238	0.099	<b>16.22%</b>
D1	0.097	0.139	0.135	0.049	0.049	0.065	0.016	0.099	<b>8.10%</b>
D2	0.048	0.083	0.081	0.029	0.029	0.195	0.048	0.066	<b>7.24%</b>
E1	0.145	0.250	0.243	0.293	0.291	0.130	0.143	0.198	<b>21.17%</b>

Elaboración propia

A partir de la matriz de comparaciones pareadas normalizada se obtendrán las ponderaciones para cada criterio, como el promedio de las entradas correspondientes de cada fila; resultado que se muestra en la columna PROMEDIO del cuadro N° A25.2.4 y que se sintetiza en el cuadro N° A25.2.5

Cuadro N° A25.2.5 Porcentajes de ponderación de los criterios definidos para el análisis de micro localización

FACTOR		CRITERIO	Porcentaje Ponderación
Disponibilidad del Local	A1	Tipo de zonificación	24.96%
Red Vial	B1	Proximidad a la carretera	2.79%
	B2	Acceso a través de rutas eficientes	2.61%
Costos de Inmuebles	C1	Costos del terreno	16.91%
	C2	Costos del local	16.22%
Disponibilidad de mano de obra	D1	Personal Técnico y Obrero	8.10%
	D2	Personal Profesional	7.24%
Relaciones Comunitarias	E1	Impacto en Salud y Medio Ambiente	21.17%

Elaboración propia

### 25.2.2. Prueba de validación del método de las comparaciones pareadas

De acuerdo con el método, se calcula la razón de consistencia RC, como:

$$RC = IC / IA$$

Donde:  $IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1}$  y  $IA = \frac{1.98 (n - 2)}{n}$

De manera tal que:

Si  $RC \leq 0.1$  tiene consistencia razonable

Si  $RC > 0.1$  es inconsistente

De este modo se valida el resultado.

Para dicho fin se construye la matriz de consistencia tal y como se muestra en el cuadro N° A25.2.6

Cuadro N° A25.2.6 Matrices de Comparaciones Pareadas Normalizada, de Porcentajes de Ponderación y de Consistencia

	A1	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	Ponderación	Consistencia
<b>A1</b>	0.290	0.111	0.135	0.293	0.291	0.195	0.286	0.396	<b>24.96%</b>	2.255
<b>B1</b>	0.072	0.028	0.027	0.021	0.024	0.013	0.016	0.022	<b>2.79%</b>	0.231
<b>B2</b>	0.058	0.028	0.027	0.021	0.024	0.013	0.016	0.022	<b>2.61%</b>	0.219
<b>C1</b>	0.145	0.194	0.189	0.147	0.146	0.195	0.238	0.099	<b>16.91%</b>	1.545
<b>C2</b>	0.145	0.167	0.162	0.147	0.146	0.195	0.238	0.099	<b>16.22%</b>	1.491
<b>D1</b>	0.097	0.139	0.135	0.049	0.049	0.065	0.016	0.099	<b>8.10%</b>	0.675
<b>D2</b>	0.048	0.083	0.081	0.029	0.029	0.195	0.048	0.066	<b>7.24%</b>	0.656
<b>E1</b>	0.145	0.250	0.243	0.293	0.291	0.130	0.143	0.198	<b>21.17%</b>	1.865

Elaboración propia

$n_{max}$  8.937



Del cuadro N° A25.2.6 se observa que  $n = 8$  y  $n_{\max} = 8.937$  así se calculan los valores de  $IC = 0.134$  y  $IA = 1.485$

Luego del análisis  $RC = 0.0902 < 0.1$  Por tanto el resultado tiene consistencia razonable.

### 25.2.3. Calificación de los criterios definidos

A fin de poder realizar una calificación adecuada de los criterios definidos, se procede a detallar en el cuadro N° A25.2.7 la descripción de los aspectos más relevantes que se han considerado para evaluar dichos criterios en el análisis de cada uno de los corredores industriales considerados en la zona del Callao.

Cuadro N° A25.2.7 Descripción de los aspectos considerados para la calificación de criterios de micro localización

ASPECTOS CONSIDERADOS	CORREDOR GAMBETTA	CORREDOR ARGENTINA	CORREDOR VENTANILLA
Zonificación (1)	Gran Industria	Reglamentación Especial	Gran Industria
Principales industrias (2)	Logístico Almacenaje Química Refinación	Metalmecánica Logístico	Metalmecánica Química Refinación
Mano de Obra (3) Distritos cercanos	Ventanilla Callao	Bellavista Carmen de la Legua La Perla Callao La Punta	Ventanilla Mi Perú
Población	38.45%	37.34%	24.21%
% habitantes	389894	378586.5	245454.5
PEA	63.95%	65.16%	62.14%
Calificación según Nivel educativo	Obrero Técnico Profesional	44.12% 12.12% 7.71%	37.13% 14.40% 13.63%
Oferta de Terreno (respecto al total del Callao) (2)	41.00%		9.00%
Oferta de Local (respecto al total del Callao) (2)	23.00%	18.00%	9.00%
Costos de Terreno (US\$/m <sup>2</sup> ) (2)	\$240.00		\$325.00
Costos de Local (US\$/m <sup>2</sup> ) (2)	\$750.00	\$800.00	\$610.00

Fuentes: (1) Municipalidad Provincial del Callao – Instituto Metropolitano de Planificación  
(2) Colliers International,  
(3) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración propia

Ahora se está en condiciones de calificar cada uno de los criterios definidos, en función al beneficio o no del proyecto; y lo haré asignándoles valores del 1 al 10, siendo uno el menos beneficioso y 10 el más beneficioso, tal y como se muestra en el cuadro N° A25.2.8

Luego conociendo la calificación de cada criterio y el porcentaje de ponderación o peso que tiene cada criterio respecto al total, se puede estimar el grado de conveniencia de cada corredor industrial de la zona del Callao con respecto al proyecto, como la suma de los productos de la calificación por el peso de cada criterio, tal y como se muestra en la fila GRADO DE CONVENIENCIA AL PROYECTO del cuadro N° A25.2.9

Así en una escala del 1 al 10, el corredor Gambetta que corresponde a la zona del Callao es el que obtiene el grado de conveniencia más alto e igual a 8.116 por tanto se puede decir que el Corredor Gambetta es la zona industrial más FAVORABLE al proyecto.



Cuadro N° A25.2.8 Calificación de los criterios definidos para el análisis de micro localización

FACTOR		CRITERIO	Corredor Gambetta	Corredor Argentina	Corredor Ventanilla
Disponibilidad del Local	A1	Tipo de zonificación	9	5	9
Red Vial	B1	Proximidad a la carretera	9	9	9
	B2	Acceso a través de rutas eficientes	9	7	8
Costos de Inmuebles	C1	Costos del terreno	9	1	7
	C2	Costos del local	8	7	9
Disponibilidad de mano de obra	D1	Personal Técnico y Obrero	8	6	9
	D2	Personal Profesional	6	7	3
Relaciones Comunitarias	E1	Impacto en Salud y Medio Ambiente	7	9	8

Elaboración propia

Cuadro N° A25.2.9 Estimación del grado de conveniencia del micro entorno para el proyecto

FACTOR		CRITERIO	Porcentaje Ponderación	Corredor Gambetta	Corredor Argentina	Corredor Ventanilla
Disponibilidad del Local	A1	Tipo de zonificación	24.96%	9	5	9
Red Vial	B1	Proximidad a la carretera	2.79%	9	9	9
	B2	Acceso a través de rutas eficientes	2.61%	9	7	8
Costos de Inmuebles	C1	Costos del terreno	16.91%	9	1	7
	C2	Costos del local	16.22%	8	7	9
Disponibilidad de mano de obra	D1	Personal Técnico y Obrero	8.10%	8	6	9
	D2	Personal Profesional	7.24%	6	7	3
Relaciones Comunitarias	E1	Impacto en Salud y Medio Ambiente	21.17%	7	9	8

Elaboración propia

GRADO DE CONVENIENCIA AL PROYECTO

8.116

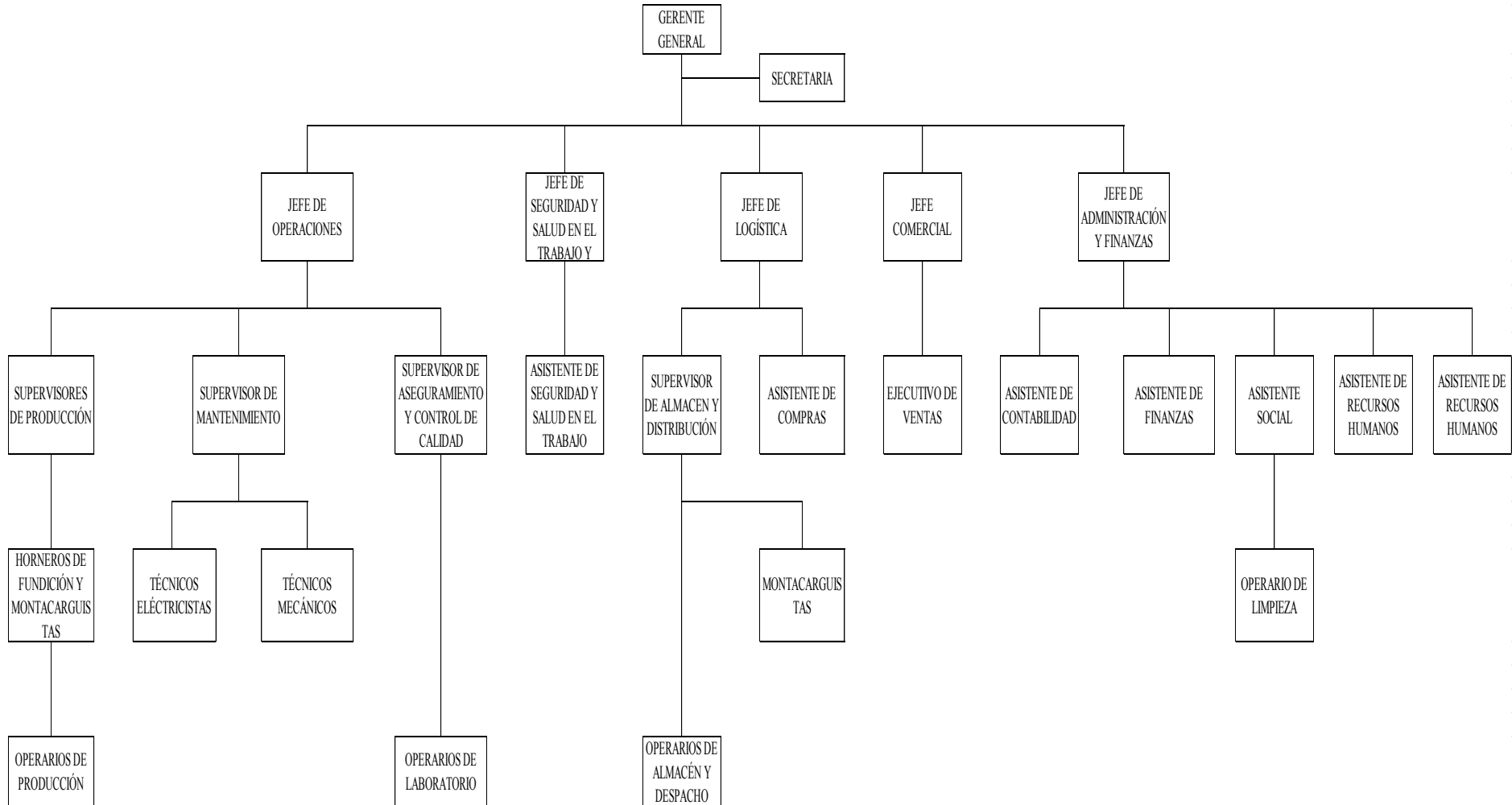
5.884

7.989

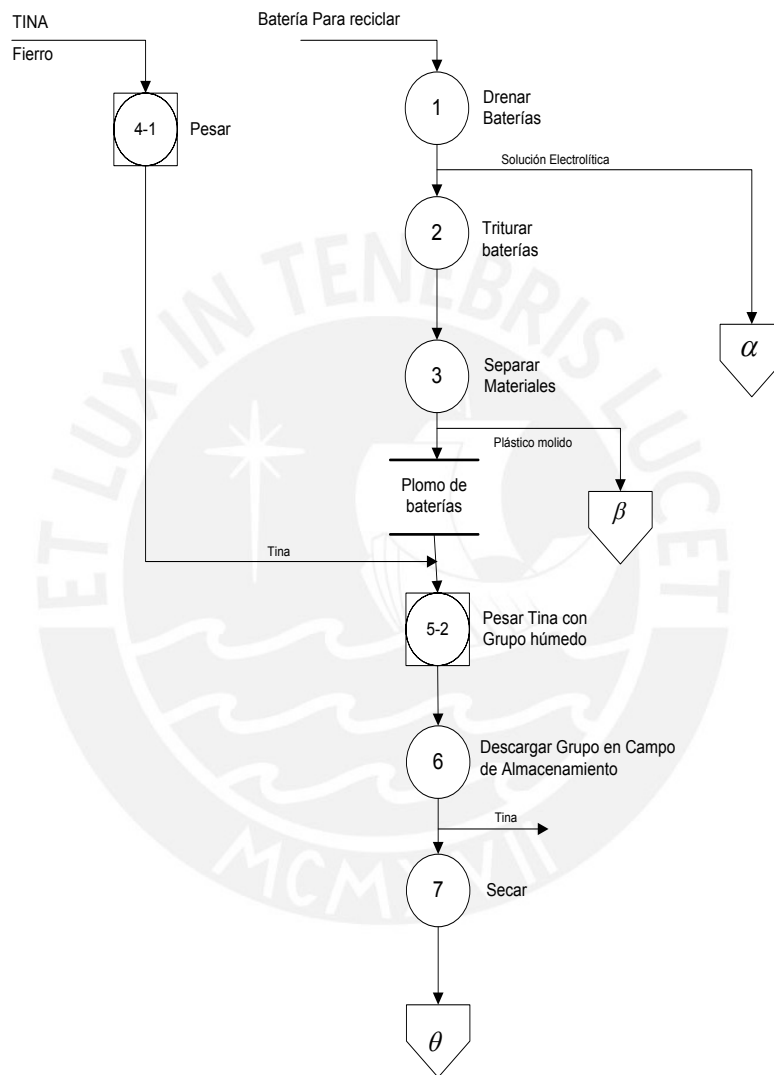


**ANEXO 26: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA Y  
DIAGRAMAS DE OPERACIONES DEL PROCESO**

# ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



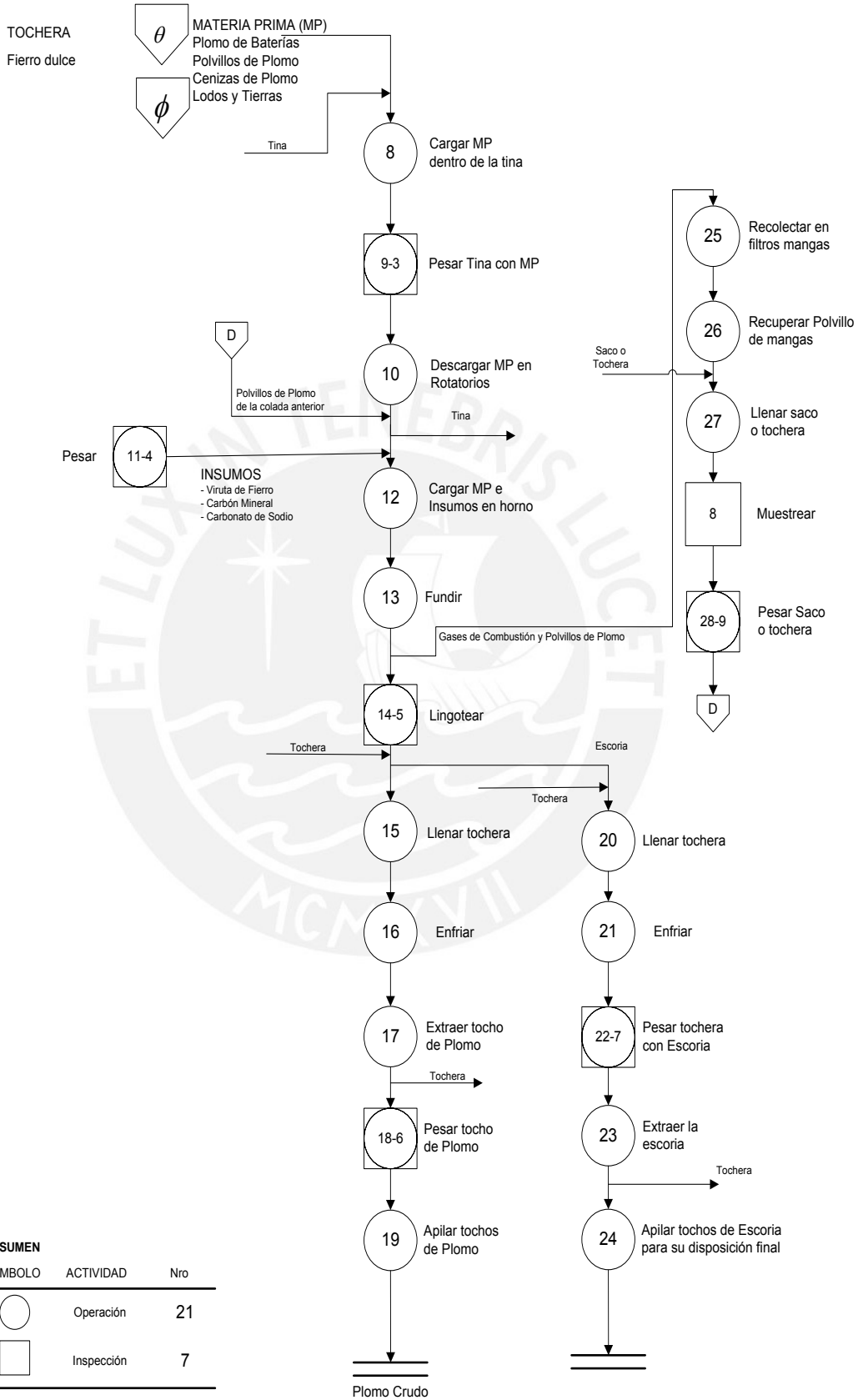
## DOP RECUPERACIÓN DE CHATARRA DE PLOMO



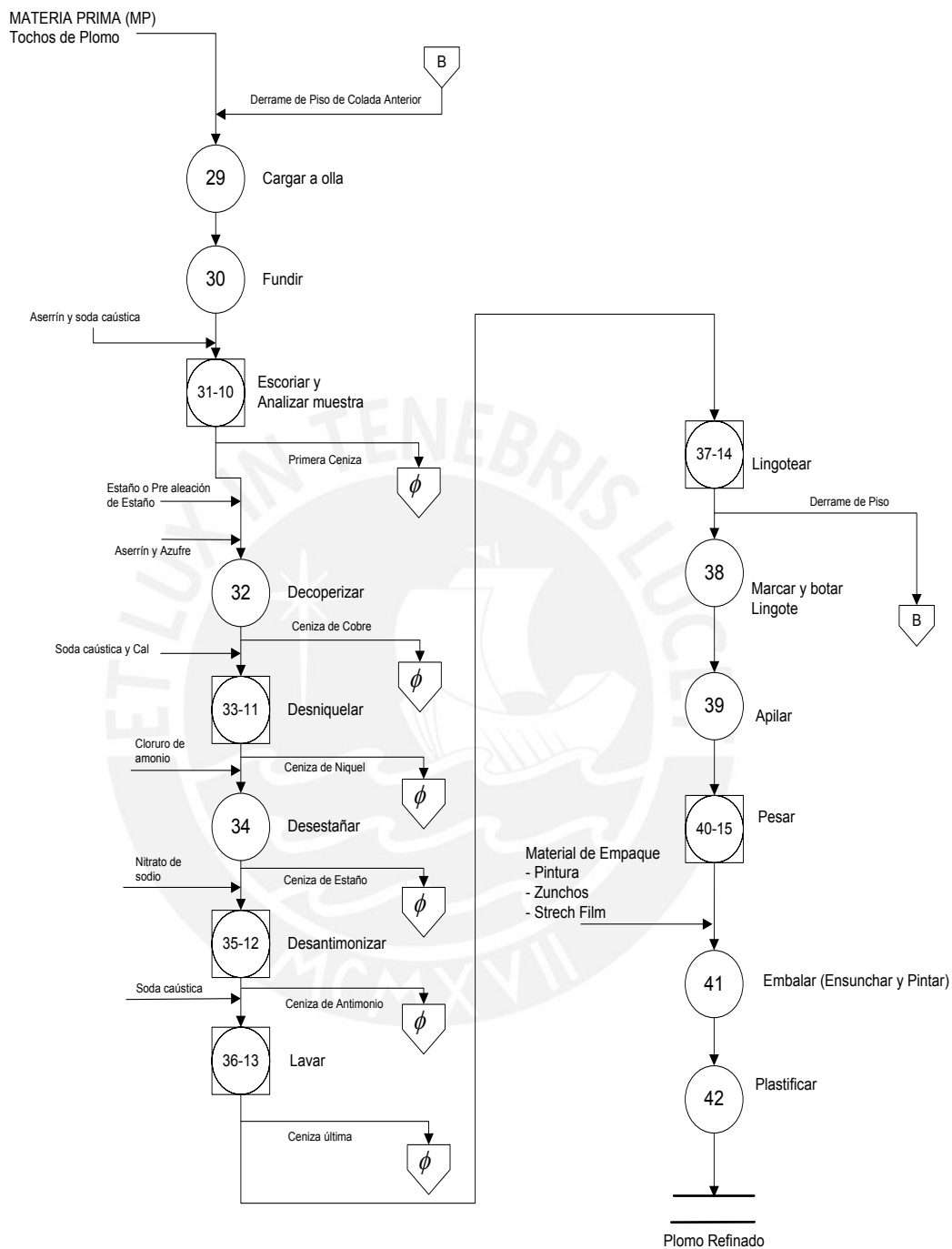
### RESUMEN

SIMBOLO	ACTIVIDAD	Nro
○	Operación	7
□	Inspección	2

## DOP REDUCCIÓN DEL PLOMO



## DOP REFINACIÓN DEL PLOMO



**RESUMEN**

SIMBOLO	ACTIVIDAD	Nro
○	Operación	14
□	Inspección	6



## **ANEXO 27: ASPECTOS LABORALES**

### **27.1. ASPECTOS LEGALES**

A continuación se describe los aspectos laborales en materia de remuneraciones y beneficios laborales para el trabajador, que afectan el monto de la planilla, y por tanto tienen un impacto financiero en la utilidad del proyecto.

- Remuneración Mínima Vital: En el Perú el sueldo básico de un trabajador debe ser mayor o igual a S/. 850.00 mensuales.
- Asignación Familiar: a todos los trabajadores que tengan uno o más hijos se les pagará adicionalmente a su sueldo básico el 10% de la remuneración mínima vital, es decir S/. 85.00 de asignación familiar. Los trabajadores que no tengan hijos no recibirán asignación familiar, o lo que es lo mismo su asignación familiar será S/. 0.00. En ese sentido la remuneración mensual será el sueldo básico más la asignación familiar.
- Aportes al Seguro de Salud: Las empresas están obligadas a dar un aporte equivalente al 9% de la remuneración del trabajador (sueldo básico más asignación familiar) para brindar al trabajador cobertura de atención médica ante cualquier enfermedad.
- Gratificaciones: Adicionalmente a sus doce remuneraciones el trabajador recibirá semestralmente un pago adicional equivalente al producto de los meses trabajados en el último semestre por un sexto de la remuneración del mes anterior a la fecha de pago, recibirá además el 9% de dicho monto (que el empleador le otorga en lugar de aportarlo al seguro de salud). Las gratificaciones se pagarán en los meses de Julio y Diciembre.
- Compensación por tiempo de Servicio (CTS): es un beneficio que se otorga al trabajador, y que equivale al pago del 50% de la suma de una remuneración mensual más un sexto de la última gratificación. Este aporte lo realiza el empleador dos veces al año, en los meses de Mayo y Noviembre mediante depósitos bancarios a la cuenta del trabajador.
- Horas Extras: las horas extras se pagarán con una tasa adicional que será de 25% para las dos primeras horas extras trabajadas en el día, y de 35% para las demás horas extras trabajadas (a partir de la tercera hora extra trabajada) en el día.

- **Horario Nocturno:** el trabajo realizado en horario nocturno se pagará considerando un salario mínimo vital con una tasa adicional de 35%, es decir que el sueldo mínimo básico en horario nocturno será de S/. 1,147.5 que resulta del producto de S/. 850 por 1.35. Es decir que a los trabajadores que tengan un sueldo básico menor a S/. 1,147.5 se les pagará las horas trabajadas en horario nocturno sobre la base del sueldo mínimo nocturno (S/. 1,147.5) y los trabajadores que tengan un sueldo básico mayor a S/. 1,147.5 se les pagará las horas trabajadas en horario nocturno de manera normal, sin ningún tipo de sobre tasa adicional.
- **Vacaciones:** de acuerdo a ley el trabajador tendrá derecho a 30 días de vacaciones por cada año de servicio, que el empleador está obligado a darle como descanso físico remunerado, en el plazo de un año calendario a partir del día después de cumplir un año de servicio. Si el trabajador no gozase de su descanso vacacional en el plazo estipulado tendrá derecho además del pago de sus vacaciones no gozadas, a una indemnización equivalente a una remuneración adicional, que será pagada por el empleador. Sin embargo, si todavía no ha vencido el plazo estipulado, el empleador puede comprar hasta un máximo de quince días de vacaciones al trabajador, por mutuo acuerdo.

Adicionalmente a los beneficios mencionados, que afectan el gasto de la planilla, existen también los siguientes beneficios que afectan la utilidad de la empresa:

- **Seguro de Vida Ley:** El empleador está obligado por ley a contratar una póliza de vida y de invalidez llamada Seguro de Vida Ley para todos los trabajadores que tengan más de cuatro años de servicio. Las compañías de seguros determinan libremente sus tarifas y otras comisiones; sin embargo para el presente proyecto ha considerado una tasa de 0.65% de la suma total de las remuneraciones mensuales de los trabajadores, como prima mensual del seguro. El empleador, si así lo desea, puede asegurar al trabajador que tenga más de tres meses de tiempo de servicio.
- **Reparto de Utilidades Laborales:** De acuerdo a ley el empleador está obligado a repartir el 10% de la Utilidad neta antes de impuestos entre los trabajadores. Dicho monto se repartirá entre todos los trabajadores de la siguiente manera: el 50% se repartirá en proporción a las remuneraciones percibidas por cada trabajador, y el otro 50% se repartirá en proporción a los días trabajados por cada trabajador durante el año. El reparto de utilidades laborales puede ser deducido como gasto, sólo si es pagado al trabajador antes de la presentación de la declaración de impuestos.

## 27.2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Con esta información se ha procedido a realizar el cálculo de sueldos y salarios para los trabajadores, donde se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones correspondiente a la jornada de trabajo que aplicará la empresa (horas extras programadas, turnos rotativos programados, y políticas internas que se aplicarán)

- Para el horario nocturno se ha considerado una tasa adicional de 35% del sueldo básico para todos los trabajadores que cumplan trabajos en esta jornada; aunque la ley sólo establece dicha tasa para fijar el sueldo mínimo en horario nocturno.
- Se ha considerado que los montacarguistas (chofer de vehículo montacargas), operarios de producción, laboratorio y almacén trabajarán en horarios rotativos (mañana, tarde y noche) por lo que se les pagará un tercio de sueldo básico con una tasa adicional de 35%.
- Los operarios de producción además del pago por las horas trabajadas (de acuerdo a su sueldo básico y a las sobre tasas que le correspondan) reciben un bono de productividad, bajo cumplimiento de metas de producción. El bono de productividad será equivalente al 30% del pago de las horas trabajadas. Para este análisis se considerará que se han cumplido las metas y que todos los operarios de producción reciben el bono de productividad.
- Los técnicos de mantenimiento trabajarán en horarios rotativos (mañana, tarde y noche) correspondiéndoles trabajar de noche cada cinco días, por lo que se les pagará un quinto de sueldo básico con una tasa adicional de 35%.

En el cuadro N° A27.1 se muestra los sueldos básicos por puestos de trabajo y el cálculo del sueldo bruto a pagar por puesto de trabajo, que considera la jornada de trabajo y las horas extras. El cálculo de las columnas se realizó de la siguiente manera:

- (1) = Sueldo básico pactado entre el trabajador y la empresa
- (2) =  $[(1) / 30 \text{ días} / 8 \text{ horas}] \times 2 \text{ horas} \times 30 \text{ días} \times (100 + 25)\%$
- (3) =  $[(1) / 30 \text{ días} / 8 \text{ horas}] \times 2 \text{ horas} \times 30 \text{ días} \times (100 + 35)\%$
- (4) =  $(1) / 30 \text{ días} \times 10 \text{ días} \times 35\%$
- (5) =  $(1) / 30 \text{ días} \times 6 \text{ días} \times 35\%$
- (6) =  $[(1) + (2) + (3) + (4) + (5)] \times 0.30\%$
- (7) =  $(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6)$

Cuadro N° A27.1 Relación de personal y cálculo de sueldos brutos por puestos de trabajo (Unidades monetarias en Soles)

Cantidad	Descripción del Puesto	Sueldo Básico (1)	Pago adicional por Horas extras (30 días)		Pago adicional por sobre tasa de horario nocturno (8 horas)		Adicional Bono de Producción 30% (6)	Sueldo Bruto (7)
			Primeras 2 horas extras 25% (2)	3° y 4° horas extras 35% (3)	10 días (4)	6 días (5)		
1	Gerente General	10,000.00						10,000.00
1	Secretaria	3,000.00						3,000.00
1	Jefe de Administración y Finanzas	4,500.00						4,500.00
1	Asistente de Finanzas	2,500.00						2,500.00
1	Asistente de Contabilidad	2,500.00						2,500.00
1	Asistenta Social	2,500.00						2,500.00
1	Asistente de Recursos Humanos	2,500.00						2,500.00
1	Asistente de Sistemas	2,500.00						2,500.00
1	Operario de Limpieza 7am-7pm	850.00	265.63	286.88				1,402.50
1	Jefe de SST y Medio Ambiente	4,500.00						4,500.00
1	Asistente de SST	2,000.00						2,000.00
1	Jefe de Operaciones	6,000.00						6,000.00
3	Supervisor de Producción	2,500.00						2,500.00
4	Horneros de Fundición	1,600.00			186.67			1,786.67
15	Operarios de Producción	850.00			99.17		284.75	1,233.92
8	Montacarguistas	1,600.00			186.67			1,786.67
1	Supervisor de Mantenimiento	2,500.00						2,500.00
5	Técnicos Electricistas	1,700.00				119.00		1,819.00
5	Técnicos Mecánicos	1,700.00				119.00		1,819.00
1	Supervisor de Calidad	2,500.00						2,500.00
4	Operarios de Laboratorio	850.00			99.17			949.17
1	Jefe de Logística	4,500.00						4,500.00
1	Asistente de Compras	2,500.00						2,500.00
1	Supervisor de Almacén y Distribución	2,500.00						2,500.00
8	Operarios de Almacén y Despacho	850.00			99.17			949.17
4	Montacarguistas	1,600.00			186.67			1,786.67
1	Jefe Comercial	6,000.00						6,000.00
1	Asistente de Ventas	3,000.00						3,000.00
<b>75</b>	<b>Personas en Planilla</b>							

SST: Seguridad y Salud en el Trabajo

## **ANEXO 28: ASPECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **28.1. ASPECTOS REFERIDOS AL MEDIO AMBIENTE**

Respecto a la gestión del medio ambiente, la empresa estará obligada a realizar monitoreos ambientales y a disponer adecuadamente los residuos sólidos que genere el proceso. No se desarrollará temas relacionados a los efluentes líquidos por que el tratamiento de los mismos es parte del proceso y se realiza en la etapa de recuperación de plomo (ya descrito en la neutralización de la solución electrolítica), tampoco se desarrollará temas relacionados a las emisiones de gases y material particulado ya considerados desde el diseño de la planta al decidir utilizar gas natural como combustible y al tener un sistema de recuperación de polvos de plomo (parte del proceso de refinación y reducción de plomo). A continuación se desarrollan estos temas, para evaluar el costo de los mismos.

#### **28.1.1. Monitoreo ambiental**

El monitoreo ambiental tiene un costo promedio de S/. 15,600.00 (quince mil seiscientos soles), se realiza una vez al año y considera los siguientes aspectos:

Cuadro N° A28.1 Monitoreo ambiental aplicable para el proyecto

<b>Programa de Monitoreo Ambiental</b>	<b>Mediciones Realizadas</b>	<b>Muestras por año</b>	<b>Precio por Muestra</b>	<b>Costo Total</b>
Monitoreo de la Calidad del Agua (2 muestras en 2 puntos por 2 veces)	2 x 2 x 2	8	S/. 315.00	S/. 2,520.00
Monitoreo de la Calidad del Aire (2 muestras por 3 puntos por 2 veces)	2 x 3 x 2	12	S/. 702.00	S/. 8,424.00
Monitoreo de Ruidos (2 muestras por 6 puntos por 2 veces)	2 x 6 x 2	24	S/. 186.00	S/. 4,464.00
Transporte de Equipos, Movilidad de profesionales (2 veces al año)	Semestral	2	S/. 96.00	S/. 192.00
<b>Costo Anual de Monitoreo Ambiental</b>				<b>S/. 15,600.00</b>

Fuentes: GESSMA Perú, IA S.A.C., ASES Ingenieros y Consultores, CENERGÍA, INERCO Perú, SGS Perú. Elaboración propia

#### **28.1.2. Disposición de residuos sólidos**

Con respecto a los residuos sólidos generados en el proceso productivo, estos se dispondrán contratando los servicios de una EPS-RS (empresa prestadora de servicios de residuos sólidos) y EC-RS (empresa comercializadora de residuos sólidos)

autorizada legalmente. El costo total por la disposición de residuos sólidos generados en el proceso se calculará multiplicando el Costo unitario total de disposición por la cantidad de toneladas de residuos sólidos generados (peligrosos y no peligrosos, según sea el caso). Los precios de transporte y disposición de residuos sólidos son:

Cuadro N° A28.2 Costos de evacuación y disposición de residuos sólidos

<b>RESIDUOS</b>	<b>NO PELIGROSO</b>	<b>PELIGROSO</b>
Costo de Recolección y Transporte	S/. 255.00	S/. 1,125.00
Cantidad Mínima de Transporte TM	15 TM	15 TM
Costo de Recolección y Transporte por TM	17 S/. / TM	75 S/. / TM
Costo de Disposición en Relleno Sanitario por TM	30 S/. / TM	435 S/. / TM
<b>Costo Unitario Total de Disposición</b>	<b>47 S/. / TM</b>	<b>510 S/. / TM</b>
Utilización de Planta 100.00% 1,900.00 TM		
Escorias 16.81% 319.40 TM	S/. 15,011.79	
Sulfato de Calcio con Pb 3.40% 64.58 TM		S/. 32,938.20
<b>Costo Mensual por disposición</b>	<b>S/. 15,011.79</b>	<b>S/. 32,938.20</b>
<b>Costo Anual por disposición</b>	<b>S/. 180,141.50</b>	<b>S/. 395,258.35</b>

Utilización de Planta: porcentaje de la capacidad nominal de producción de la planta  
 Capacidad nominal de la planta: 1,900.00 TM de baterías recicladas por mes  
 Fuentes: ANCRO S.R.L., Environmental Solutions S.A.C., CENERGÍA  
 Elaboración propia

## **28.2. ASPECTOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Respecto a la gestión en seguridad y salud en el trabajo, la empresa estará obligada a realizar monitoreos ocupacionales, exámenes médicos ocupacionales, a contratar seguros complementarios de trabajos de riesgo, a proporcionar equipos de protección personal y a tener un sistema contra incendios que exige tener y mantener extintores. A continuación se desarrollan estos temas, para evaluar el costo de los mismos.

### **28.2.1. Exámenes ocupacionales**

De acuerdo con el decreto supremo 016-2016-TR, para la actividad industrial a desarrollar en el presente proyecto; estos deben realizarse al inicio de la relación laboral, y a partir de allí cada vez que el trabajador acumule dos años en la empresa; para el presente proyecto también se considerará el examen ocupacional de salida (aunque la ley especifica que se realiza de forma obligatoria solamente a solicitud del trabajador o de la empresa). En el cuadro N° A28.3 se detalla que evaluaciones, exámenes, análisis y pruebas clínicas forman parte del examen ocupacional por cada trabajador, y cuál es el costo promedio unitario del mismo.

Cuadro N° A28.3 Descripción del examen médico ocupacional

<b>Exámen Médico Ocupacional</b>	
Evaluación Psicológica	Electrocardiograma
Evaluación médica completa	Exámen completo de orina
Evaluación osteomuscular	Hemograma completo
Evaluación oftalmológica	Grupo sanguíneo y RH
Exámen de audiometría	Glucosa
Exámen de espirometría	Colesterol total
Radiografía de Tórax	Triglicéridos
<b>Costo Unitario (por Trabajador):</b>	<b>S/ 170.00</b>

Fuentes: Luce Medic, Clínica del Trabajador, ODALAB, Policlínico Santa María de Magdalena, Médicos Salud.

Elaboración propia

Los exámenes ocupacionales tienen un costo promedio de S/: 12,750 y se realizan cada dos años, sin embargo para efectos de simplificar los cálculos, que se realizarán en la evaluación financiera se considerará un costo anual de S/. 6,375 (seis mil trescientos setenta y cinco soles), calculados según se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° A28.4 Costos bianuales por exámenes médicos ocupacionales

<b>Número de trabajadores</b>	<b>Costo por Trabajador</b>	<b>Costo Fijo</b>	<b>Costo Variable</b>	<b>Costo Total</b>
Personal Fijo 22	S/ 170.00	S/ 3,740.00		S/ 3,740.00
Personal Variable 53	S/ 170.00		S/ 9,010.00	S/ 9,010.00
Costo bianual 75	S/ 170.00	S/ 3,740.00	S/ 9,010.00	S/ 12,750.00
<b>Costo Anual</b>		<b>S/ 1,870.00</b>	<b>S/ 4,505.00</b>	<b>S/ 6,375.00</b>

Elaboración propia

### 28.2.2. Seguro complementario de trabajos de riesgo (SCTR)

También existe obligación legal de parte de la empresa de cubrir a los trabajadores frente a los riesgos de accidentes y enfermedades laborales; para dicho fin la ley obliga a la empresa a contratar un seguro denominado “Seguro complementario de trabajos de riesgo”. El costo del seguro complementario de trabajos de riesgo, se calcula como el producto de la remuneración mensual por la tasa (porcentaje que cobra la compañía de seguros); este valor se conoce como prima y corresponde al pago mensual que se hace a la compañía de seguros.

Para dicho cálculo se requiere conocer el monto al que asciende el pago por concepto de remuneraciones, el cual se calcula más adelante cuando se analice los costos laborales y la planilla de trabajadores (Ver cuadro N° A34.2); sin embargo se puede adelantar que el pago mensual por remuneraciones asciende a S/. 157,952.92 de los cuales S/. 76,772.50 son gastos fijos y S/. 81,180.42 son gastos variables. Se tomarán estos valores para calcular el Costo del SCTR tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° A28.5 Costo del seguro complementario de trabajos de riesgo  
(Unidades monetarias en Soles)

CONCEPTO	FIJO	VARIABLE	TOTAL
Pagos por Remuneración Mensual	76,772.50	81,180.42	157,952.92
Seguro Complementario Tasa (*)	1.01%	1.01%	1.01%
de Trabajos de riesgo Prima	774.33	818.79	1,593.11
Pago Mensual	774.33	818.79	1,593.11
Pago Anual	9,291.93	9,825.43	19,117.36

(\*) Fuente: ESSALUD – Seguro social de salud del Perú

Elaboración propia

### 28.2.3. Equipos de protección personal (EPP)

Además, la empresa deberá proporcionar equipos de protección personal a todos los trabajadores que se encuentre expuestos a riesgos derivados del cumplimiento de sus funciones. En los cuadros N° A28.6a, N° A28.6b y N° A28.6c se muestran los equipos de protección personal que se asignarán a los trabajadores de acuerdo a sus cargos.

Tal y como se aprecia en el cuadro N° A28.6c se ha incluido el precio de compra de cada EPP y a partir de allí se ha determinado que el proyecto requiere un gasto anual promedio de S/. 68,774.55 para la adquisición y reemplazo de equipos de protección personal y uniformes (necesarios para las operaciones de planta).



Cuadro N° A28.6a Equipos de protección personal usados, por puestos de trabajo, y análisis de gastos por adquisición y reemplazo

(Unidades monetarias en Soles)

Cant EPP	Descripción	Precio Unitario S/.	Número Entregas Anuales	Gasto por Trabajador S/.	Gastos por Áreas (S/.)					
					Producción		Almacén		Laboratorio	
					Operarios 27	Supervisor 3	Operarios 12	Supervisor 1	Operarios 4	Supervisor 1
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Casco	10.90	1	10.90	294.30	32.70	130.80	10.90	43.60	10.90
1	Orejeras	15.90	1	15.90	429.30	47.70	190.80	15.90	63.60	15.90
1	Lentes	7.90	6	47.40	1,279.80	142.20	568.80	47.40	189.60	47.40
1	Botas de Seguridad	25.50	1	25.50	688.50	76.50	306.00	25.50	102.00	25.50
1	Botas dieléctricas	79.90	1	79.90						
1	Botas de PVC para Limpieza	19.90	2	39.80						
1	Guantes Largos de PVC para Limpieza	17.90	4	71.60						
1	Guantes de jebe para Limpieza	8.90	6	53.40						
1	Guantes de badana amarillo	9.90	4	39.60	1,069.20	118.80	475.20	39.60	158.40	39.60
1	Guantes de carnaza para soldador 18"	15.90	1	15.90	429.30	47.70	190.80	15.90		
1	Guantes para Soldador AT-19	26.50	1	26.50						
1	Guantes dieléctrico	80.00	1	80.00						
1	Guantes de Latex	0.16	312	49.61					198.43	49.61
1	Respirador de uso general	3.50	312	1,090.44						
1	Respirador Multipropósito (*)	199.90	0.5	99.95	2,698.65	299.85	1,199.40	99.95	399.80	99.95
1	Filtro para Polvo y humo	36.90	4	147.60	3,985.20	442.80	1,771.20	147.60	590.40	147.60
1	Filtro para vapores inorgánicos	36.90	2	73.80	1,992.60	221.40	885.60	73.80	295.20	73.80
1	Mandil de cuero	26.90	2	53.80	1,452.60	161.40				
1	Escarpin de soldador	14.90	2	29.80	804.60	89.40				
3	Polo de algodón manga larga	14.90	4	178.80	4,827.60	536.40	2,145.60	178.80	715.20	178.80
1	Casaca Jean	40.00	3	120.00	3,240.00	360.00	1,440.00	120.00	480.00	120.00
2	Pantalón Jean	30.00	3	180.00	4,860.00	540.00	2,160.00	180.00	720.00	180.00
GASTOS EN ADQUISICIÓN Y REEMPLAZO DE EPP					28,051.65	3,116.85	11,464.20	955.35	3,956.23	989.06

Cuadro N° A28.6b Equipos de protección personal usados, por puestos de trabajo, y análisis de gastos por adquisición y reemplazo  
(Unidades monetarias en Soles)

Cant EPP	Descripción	Precio Unitario S/.	Número Entregas Anuales	Gasto por Trabajador S/.	Gastos por Áreas (S/.)						
					Mantenimiento			Adminstrac	Asistente	Personal	Visitas a
					Eléctricos	Mecánicos	Supervisor	Limpieza	Seguridad	Administ.	Planta
				5	5	1	1	1	4	4	
		(1)	(2)	(3)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	Casco	10.90	1	10.90	54.50	54.50	10.90	10.90	10.90	43.60	43.60
1	Orejas	15.90	1	15.90	79.50	79.50	15.90	15.90	15.90	63.60	63.60
1	Lentes	7.90	6	47.40	237.00	237.00	47.40	47.40	47.40	189.60	189.60
1	Botas de Seguridad	25.50	1	25.50		127.50		25.50	25.50	102.00	
1	Botas dieléctricas	79.90	1	79.90	399.50		79.90				
1	Botas de PVC para Limpieza	19.90	2	39.80				39.80			
1	Guantes Largos de PVC para Limpieza	17.90	4	71.60				71.60			
1	Guantes de jebe para Limpieza	8.90	6	53.40				53.40			
1	Guantes de badana amarillo	9.90	4	39.60	198.00	198.00	39.60	39.60	39.60		
1	Guantes de carnaza para soldador 18"	15.90	1	15.90		132.50	26.50				
1	Guantes para Soldador AT-19	26.50	1	26.50			26.50				
1	Guantes dieléctrico	80.00	1	80.00	400.00		80.00				
1	Guantes de Latex	0.16	312	49.61							
1	Respirador de uso general	3.50	312	1,090.44							4,361.76
1	Respirador Multipropósito (*)	199.90	0.5	99.95	499.75	499.75	99.95	99.95	99.95	399.80	
1	Filtro para Polvo y humo	36.90	4	147.60	738.00	738.00	147.60	147.60	147.60	590.40	
1	Filtro para vapores inorgánicos	36.90	2	73.80	369.00	369.00	73.80	73.80	73.80	295.20	
1	Mandil de cuero	26.90	2	53.80		269.00	53.80	53.80			
1	Escarpin de soldador	14.90	2	29.80		149.00	29.80				
3	Polo de algodón manga larga	14.90	4	178.80	894.00	894.00	178.80	178.80	178.80		
1	Casaca Jean	40.00	3	120.00	600.00	600.00	120.00	120.00	120.00		
2	Pantalón Jean	30.00	3	180.00	900.00	900.00	180.00	180.00	180.00		
GASTOS EN ADQUISICIÓN Y REEMPLAZO DE EPP					5,369.25	5,247.75	1,183.95	1,158.05	939.45	1,684.20	4,658.56

Cuadro N° A28.6c Equipos de protección personal usados, por puestos de trabajo, y análisis de gastos por adquisición y reemplazo

(Unidades monetarias en Soles)

Cant EPP	Descripción	Precio Unitario S/.	Número Entregas Anuales	Gasto por Trabajador S/.	Gasto Fijo S/.	Gasto Variable S/.	Gasto Total S/.
		(1)	(2)	(3)	(17)	(18)	(19)
1	Casco	10.90	1	10.90	163.50	577.70	752.10
1	Orejeras	15.90	1	15.90	238.50	842.70	1,097.10
1	Lentes	7.90	6	47.40	711.00	2,512.20	3,270.60
1	Botas de Seguridad	25.50	1	25.50	255.00	1,224.00	1,504.50
1	Botas dieléctricas	79.90	1	79.90	79.90	399.50	479.40
1	Botas de PVC para Limpieza	19.90	2	39.80	0.00	0.00	39.80
1	Guantes Largos de PVC para Limpieza	17.90	4	71.60	0.00	0.00	71.60
1	Guantes de jebe para Limpieza	8.90	6	53.40	0.00	0.00	53.40
1	Guantes de badana amarillo	9.90	4	39.60	277.20	2,098.80	2,415.60
1	Guantes de carnaza para soldador 18"	15.90	1	15.90	63.60	620.10	683.70
1	Guantes para Soldador AT-19	26.50	1	26.50	26.50	132.50	159.00
1	Guantes dieléctrico	80.00	1	80.00	80.00	400.00	480.00
1	Guantes de Latex	0.16	312	49.61	49.61	198.43	248.04
1	Respirador de uso general	3.50	312	1,090.44	4,361.76	0.00	4,361.76
1	Respirador Multipropósito (*)	199.90	0.5	99.95	1,099.45	5,297.35	6,496.75
1	Filtro para Polvo y humo	36.90	4	147.60	1,623.60	7,822.80	9,594.00
1	Filtro para vapores inorgánicos	36.90	2	73.80	811.80	3,911.40	4,797.00
1	Mandil de cuero	26.90	2	53.80	215.20	1,721.60	1,990.60
1	Escarpin de soldador	14.90	2	29.80	119.20	953.60	1,072.80
3	Polo de algodón manga larga	14.90	4	178.80	1,251.60	9,476.40	10,906.80
1	Casaca Jean	40.00	3	120.00	840.00	6,360.00	7,320.00
2	Pantalón Jean	30.00	3	180.00	1,260.00	9,540.00	10,980.00
GASTOS EN ADQUISICIÓN Y REEMPLAZO DE EPP					13,527.42	54,089.08	68,774.55

Personal Administra:  
 Considera al personal administrativo que debe ingresar constantemente a Planta y Almacenes: Jefe de Operaciones, Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo, Jefe de Logística, y Gerente General

(\*) Se ha considerado un consumo anual de 0.5 unidades dado que se entregará un equipo respirador para su uso en un período de dos años, del que sólo se cambiarán los filtros para polvo, humos y vapores

Fuentes de Precios:  
 Mercado libre, Maestro Home Center, Sodimac Home Center, Promart Home Center

Elaboración propia

#### 28.2.4. Extintores

También en cumplimiento de la normatividad en seguridad industrial se requerirá como parte del sistema contra incendios contar con extintores de fuego en distintos ambientes de la planta. Para el proyecto se utilizarán extintores de polvo químico seco (PQS) de tipo ABC, dado que sirve contra todos los tipos de fuego que se podrían generar en la planta u oficinas, de acuerdo a los riesgos de las operaciones que se realizarán en ella. Así se muestra a continuación el detalle de la cantidad de extintores y el área o departamento donde será asignado.

Cuadro N° A28.7 Relación y Cantidad de extintores a utilizar

Áreas de Ubicación por Oficinas	Cantidad	Áreas de Ubicación	Cantidad
Gerencia General	1	Oficinas	9
Producción	1	Recuperación	2
Mantenimiento	1	Reducción	2
Laboratorio	1	Refinación	2
Seguridad y Salud en el Trabajo	1	Almacenes	2
Logística	1		
Comercial	1		
Administración y Finanzas	1		
Vigilancia y Recepción	1		
<b>EXTINTORES EN OFICINAS</b>	<b>9</b>	<b>Total Extintores</b>	<b>17</b>

Elaboración propia

Una vez determinada la cantidad de extintores en planta se puede estimar el gasto por adquisición y mantenimiento de extintores, de acuerdo a los precios del mercado, tal y como se muestra en el cuadro N° A28.8

Cuadro N° A28.8 Presupuesto de compra, operación y mantenimiento en extintores

	Compra o Adquisición	Mantenimiento	
		Anual	Quinquenal
Total Extintores	17	17	17
Precio Unit. Gabinete	S/. 169.00		
Precio Recarga	S/. 78.00	S/. 75.00	S/. 75.00
Prueba Hidrostática			S/. 62.50
<b>GASTO TOTAL (S/.)</b>	<b>S/. 4,199.00</b>	<b>S/. 1,275.00</b>	<b>S/. 2,337.50</b>

Fuentes: Mercado libre, Maestro Home Center, Sodimac Home Center, Promart Home Center, Extintores Merexsa  
Elaboración propia

En el cuadro N° A28.8 se observa que se adquirirán 17 extintores a un precio de S/. 4,199.00 con un costo de recarga y mantenimiento anual de S/: 1,275.00 y un costo de recarga y mantenimiento quinquenal de S/. 2,337.50 sin embargo los gastos se

considerarán como gasto inicial, gasto anual y gasto quinquenal de acuerdo a como se muestra en el cuadro N° A28.9 donde el gasto anual por recarga de extintores se sustrae del gasto inicial y de los gastos quinquenales, ya que en el flujo de caja se aplicará todos los años y entonces se adicionará al gasto inicial el primer año, y a los gastos quinquenales cada cinco años.

Cuadro N° A28.9 Gastos en operación y mantenimiento en extintores

	Gasto Inicial (*)	Gasto Anual	Gasto Quinquenal
Total Extintores	17	17	17
Precio de compra (Incluye la recarga)	S/. 169.00		
Gabinete	S/. 78.00		
Precio Recarga	-S/. 75.00	S/. 75.00	
Prueba Hidrostática			S/. 62.50
<b>GASTO TOTAL</b>	<b>S/. 2,924.00</b>	<b>S/. 1,275.00</b>	<b>S/. 1,062.50</b>

(\*) En el cálculo del gasto inicial, se descuenta el precio de recarga del precio de compra del extintor lleno, dado que el precio de recarga se considera como un gasto anual

Elaboración propia

### 28.2.5. Monitoreo ocupacional

El monitoreo ocupacional tiene un costo promedio de S/. 10,500.00 (diez mil quinientos soles), se realiza una vez al año y considera los siguientes aspectos:

Cuadro N° A28.10 Programa de monitoreo ocupacional aplicable al proyecto

<b>Programa de Monitoreo Ocupacional</b>	
Agentes Físicos	
Dosimetría de ruido y ruido en ambiente de trabajo	
Iluminación	
Vibración a cuerpo entero en ambientes de trabajo	
Estrés térmico por calor	
Agentes Químicos	
Material particulado en ambientes de trabajo	
Humos metálicos y partículas de plomo	
Agentes biológicos	
Factores de riesgo disergonómico	
Factores de riesgo psicosocial	
<b>Costo Anual de Monitoreo Ocupacional</b>	<b>S/. 10,500.00</b>

Fuentes: APS Ingenieros S.A.C., IMSSHOC., J&P Consulting, Astrum Vita, EHS S.R.L., LOGACIMS S.A.C., Consultoría Carranza  
Elaboración propia

## ANEXO 29: INVERSIÓN EN INMUEBLES

### 29.1. Local Industrial. Descripción

El local industrial escogido se encuentra en Ventanilla y tiene un área total de 13,410 m<sup>2</sup> y un área techada de 3,057 m<sup>2</sup>; y se encuentra en venta a un precio de US\$ 8,755,500.00 en términos generales el local industrial cuenta con:

Servicios: agua, luz y gas natural.

Ambientes: cafetería, cocina, comedor, oficinas, patio.

Áreas comunes: andén de carga y descarga, cochera de visitas, patio de maniobras.

Generales: acceso y terreno totalmente asfaltado, terreno totalmente cercado, acceso para personas con discapacidad.

A continuación se detalla las principales características del local industrial escogido:

Zonificación: IG – Gran Industria. Lindero de Frente: 75 m. Lindero de Fondo: 75.31 m. Lindero derecho: 198.12 m. Lindero izquierdo: 200 m. Retiro 5.00 m frente a la Av. Néstor Gambeta

Caseta de control de seguridad. Patio de maniobras. Cerco perimétrico de ladrillo de 5 metros de altura. Tanque sépticos y pozos de percolación subterráneas. Estación de gas natural. Sub-estación eléctrica 640 KVA. Pozo a tierra. Balanza electrónica para camiones de hasta 50 TM.

Zona de oficinas: 5 oficinas, Una sala grande dividida en cubículos (3 oficinas), 4 baños, 1 comedor, 1 laboratorio.

Edificio contiguo:

Primer piso:

2 baños completos con vestidores y duchas

Segundo piso:

1 oficina grande

1 oficina grande

1 comedor de operario

2 talleres mecánicos

Segunda zona de oficinas

1 taller eléctrico

Nave lateral

1 almacén de insumos más anaqueles

1 almacén de producto terminado cerrado más anaqueles

1 almacén de producto terminado abierto más anaqueles

1 zona de producción abierta

1 oficina con baño en el segundo piso

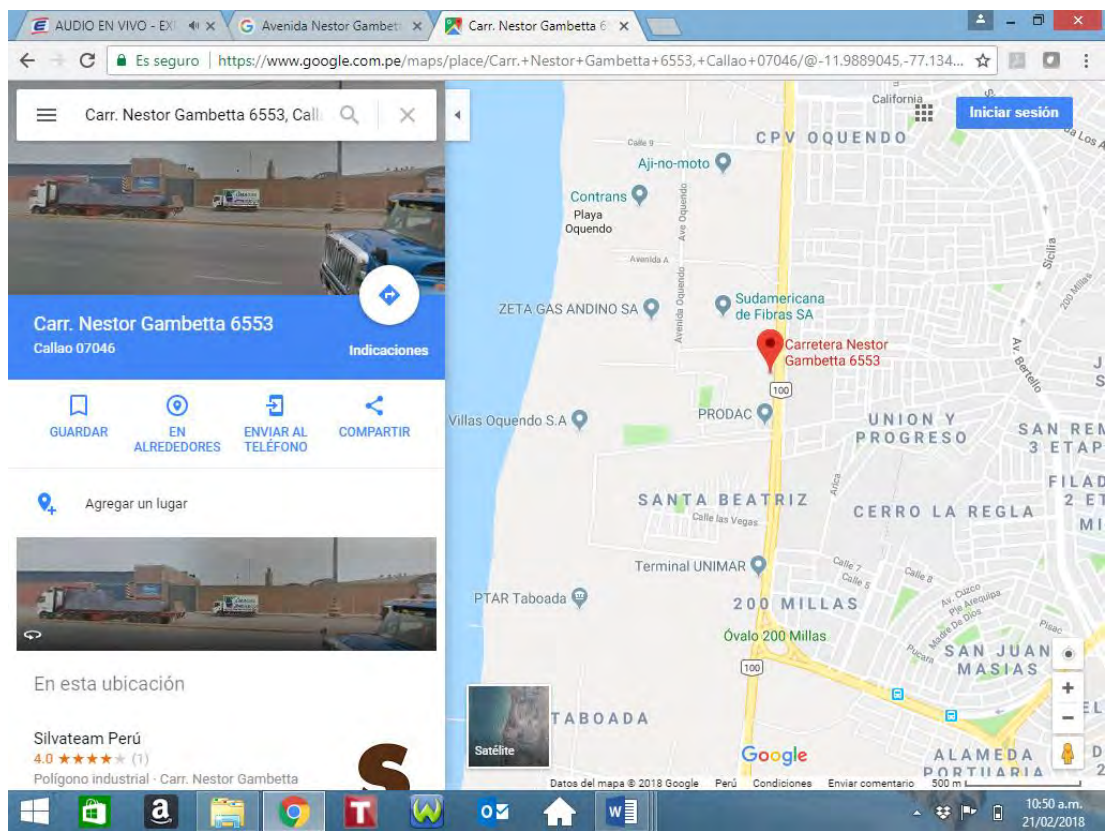
1 zona de producción cerrada

1 baño con vestidor y duchas

Nave central

4 almacenes (3 cerrados 1 abierto)

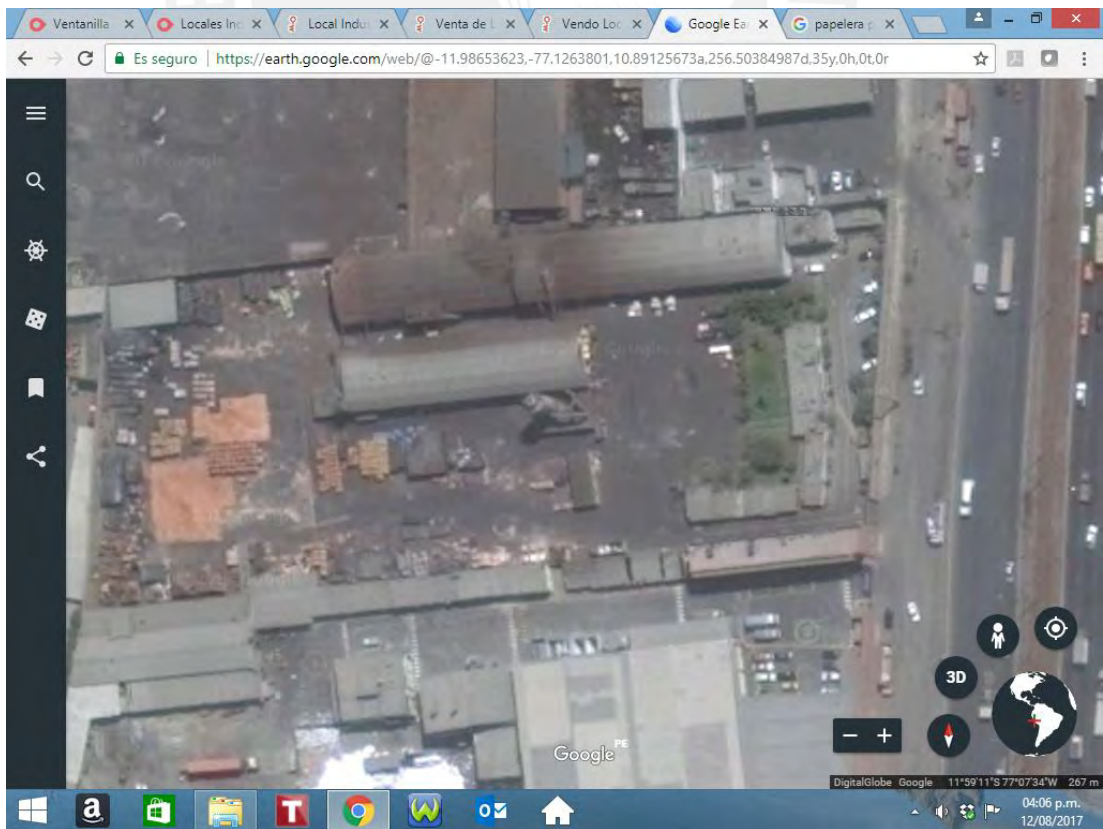
## 29.2. Vista Satelital



Fuente: Google maps



Fuente: Google earth



Fuente: Google earth



### 29.3. Fotos del local

Las fotos mostradas a continuación han sido publicadas en avisos de venta de local y terreno industrial a través de internet en Urbania y Adondevivir



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Urbania.com



Fuente: Adondevivir.com





Fuente: Adondevivir.com



Fuente: Adondevivir.com



Fuente: Adondevivir.com

## 29.4. Inversión en obras civiles para instalación y operación de equipos de planta

Cuadro N° A29.1 Inversión en obras civiles para instalación de Planta

ITEM	ACTIVIDAD	PRECIO
1	Zona de almacenamiento de grupo de baterías. Piso de concreto con recubrimiento, espesor de piso 0.15 m con malla de acero; y muros de contención	\$ 5,082.00
2	Canaleta para residuos de piso 29*18. , 1% de pendiente. Con recubrimiento de geomembrana. No se considera parrillas de acero para tapa de la canaleta.	\$ 3,575.00
3	Sistema de tablero y conductores eléctricos para fuerza de planta trituradora de baterías	\$ 7,960.00
4	Sistema de tablero y conductores eléctricos de control de planta trituradora de baterías	\$ 3,740.00
5	Bases de concreto para equipos de planta trituradora de baterías	\$ 18,694.50
6	Montaje de equipos de planta trituradora de baterías	\$ 29,575.00
7	Sistema de tablero y conductores eléctricos para fuerza de planta de tratamiento de Agua	\$ 9,200.00
8	Sistema de tablero y conductores eléctricos de control de planta de tratamiento de Agua	\$ 4,360.00
9	Bases de concreto para equipos de Planta Tratamiento de Agua	\$ 15,830.00
10	Montaje de equipos de Planta Tratamiento de Agua	\$ 16,350.00
11	Sistema de tablero y conductores eléctricos para fuerza de planta de reducción y refinación de plomo	\$ 8,580.00
12	Sistema de tablero y conductores eléctricos de control de planta de reducción y refinación de plomo	\$ 4,050.00
13	Base de concreto para Horno Rotatorio.	\$ 6,488.33
14	Montaje e instalación de Horno Rotatorio, Máquina de carga y sistema motriz	\$ 9,860.00
15	Bases de concreto del Sistema de Control de emisiones fugitivas	\$ 11,700.00
16	Montaje de equipos del Sistema de Control de emisiones fugitivas	\$ 22,140.00
17	Bases de concreto para equipos del Sistema de Refinación	\$ 8,430.00
18	Montaje de equipos del Sistema de Refinación	\$ 21,410.00
19	Sistema de tablero y conductores eléctricos para fuerza del sistema de agua de enfriamiento (ciclo cerrado)	\$ 3,850.00
20	Sistema de tablero y conductores eléctricos de control del sistema de agua de enfriamiento (ciclo cerrado)	\$ 1,860.00
21	Fabricación de Tina sumergida de concreto recubierto con geomembrana. 5mt x 6mt x 2.0mt., espesor de pared de 0.2 m del sistema de agua de enfriamiento (ciclo cerrado)	\$ 11,397.60
SUB TOTAL		\$ 224,132.43
DESCUENTO		\$ 12,132.43
TOTAL		\$ 212,000.00

De acuerdo a cotización de obras civiles, instalación y montaje de planta de reciclaje de baterías, por BRIDA Ingeniería de Proyectos S.A.

## ANEXO 30: INVERSIÓN EN MAQUINARIAS Y EQUIPOS

### 30.1. Inversión en maquinarias y equipos

Para el presente estudio se considerará la propuesta técnica que se detalla en el anexo N° 14. También se han considerado maquinas herramientas y equipos de taller para el área de mantenimiento; máquinas y equipos de medición de laboratorio para el área de control de calidad; vehículos montacargas (para el transporte interno de materiales) y un camión (para atender los despachos de productos a clientes locales), muebles y equipos de oficina, y por último impresoras y computadoras. Ver cuadros N° A30.2<sup>a</sup>, N° A30.2b, N° A30.2c.

Se ha considerado que todos los equipos, maquinarias, vehículos de transporte, muebles y equipos de oficina permanecerán operativos desde el inicio del proyecto hasta el final del mismo (la duración del proyecto será de veinte años), lo que es posible con el debido mantenimiento y cuidado de los mismos.

Para el caso de las impresoras y computadoras estas tendrán una vida útil de sólo cinco años, debido a la obsolescencia de los mismos; por esta razón serán reemplazadas cada cinco años. La estimación de los precios futuros de las impresoras y computadoras se ha considerado como el valor de su precio actual, en soles, multiplicado por el factor de ajuste por inflación. Así por ejemplo las fórmulas para calcular el precio o valor futuro de una impresora y un computador en el quinto año, décimo año, y décimo quinto año del proyecto, y los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Cuadro N° A30.1 Cálculo de la inversión en computadoras e impresoras a precios futuros

Tasa de Inflación Anual	i	3%	3%	3%	3%
Reemplazo al final del año	n	0	5	10	15
Inflación Acumulada	$(1 + i)^n - 1$	0.00%	15.93%	34.39%	55.80%
Factor de Ajuste por Inflación	$(1 + i)^n$	0.00%	115.93%	134.39%	155.80%
		Precio Actual (P)	Precios Ajustados		
Computador (1 unidad)	(1) $P \times (1 + i)^n$	S/. 3,250.00	S/. 3,767.64	S/. 4,367.73	S/. 5,063.39
Impresora (1 unidad)	(2) $P \times (1 + i)^n$	S/. 975.00	S/. 1,130.29	S/. 1,310.32	S/. 1,519.02
Inversión al final del año	n	0	5	10	15
Computadoras (19 unidades)	(3)	S/. 61,750.00	S/. 71,585.17	S/. 82,986.84	S/. 96,204.49
Impresoras (8 unidades)	(4)	S/. 7,800.00	S/. 9,042.34	S/. 10,482.55	S/. 12,152.15

(3) = (1) x 19

(4) = (2) x 8

Elaboración propia

Cuadro N° A30.2a Presupuesto de inversión en inmuebles, maquinarias y equipos

DESCRIPCIÓN		CANT	Precio Unit US\$	Inversión Inicial US\$	Inversión Inicial S/.
Máquinas y Equipos de Planta	Planta de Reciclaje	1	1,584,436.60	1,584,436.60	5,149,418.95
	Montacargas de 3TM	3	26,000.00	78,000.00	253,500.00
	Torre de Enfriamiento de Agua	1	6,000.00	6,000.00	19,500.00
	Bascula precisión 1 Kg Capacidad 3000 Kg	2	1,185.00	2,370.00	7,702.50
	Bascula precisión 0.5 Kg Capacidad 1500 Kg	2	863.00	1,726.00	5,609.50
	Bascula precisión 100 gr Capacidad 600 Kg	1	452.00	452.00	1,469.00
	Bascula precisión 50 gr Capacidad 300 Kg	1	452.00	452.00	1,469.00
Equipos de Computo	Computadoras	19	1,000.00	19,000.00	61,750.00
	Impresoras	8	300.00	2,400.00	7,800.00
Equipos de Oficina	Escritorio	19	100.00	1,900.00	6,175.00
	Sillas	38	60.00	2,280.00	7,410.00
	Estantes	24	160.00	3,840.00	12,480.00
	Sillón de Recepción	1	700.00	700.00	2,275.00
	Sala de Directorio (mesa y sillas)	1	800.00	800.00	2,600.00
Equipos de Taller	Máquina de Soldar de Arco Eléctrico	3	1,830.00	5,490.00	17,842.50
	Equipo de Oxicorte	3	520.00	1,560.00	5,070.00
	Taladro Fresador	1	7,970.00	7,970.00	25,902.50
	Gata botella 100 TM	2	2,050.00	4,100.00	13,325.00
	Compresora Ingersoll Rand 175 SPI	1	4,250.00	4,250.00	13,812.50
	Máquina de Soldar MIG MAG	1	2,985.00	2,985.00	9,701.25
Equipos de Laborat	Horno mufla de secado eléctrico	1	1,538.00	1,538.00	4,998.50
	Balanza de Precisión 0.1 gr Capacidad 6000 gr	1	230.00	230.00	747.50
	Balanza de Precisión 0.01 gr Capacidad 2100 gr	1	750.00	750.00	2,437.50
	Balanza de Precisión 0.001 gr Capacidad 410 gr	1	750.00	750.00	2,437.50
	Equipo de Absorción atómica	1	21,000.00	21,000.00	68,250.00
Transporte	Camión de 5.2 TM de Capacidad más Furgón	1	35,450.00	35,450.00	115,212.50
Inmuebles			Precio US\$/m2	Inversión Inic US\$	Inversión Inic S/.
Terreno Industrial		Área: 13,470 m2	300.00	4,041,000.00	13,133,250.00
Edificación y Construcción	Local Industrial		350.00	4,714,500.00	15,322,125.00
	Obras Civiles de Instalación de Maquin y Equipos			212,000.00	689,000.00
Inversión Total en Inmuebles, Maquinarias y Equipos				10,757,929.60	34,963,271.20

Inversión Inicial US\$ = CANT x Precio Unit US\$

Inversión Inicial S/. = Inversión Inicial US\$ x Tipo de Cambio

Tipo de Cambio = 3.25 Soles / Dólar

Elaboración propia

Cuadro N° A30.2b Presupuesto de inversión en inmuebles, maquinarias y equipos

		Inflación Acumulada Estimada	3%	15.93%	34.39%	55.80%
DESCRIPCIÓN		AÑO DE INVERSIÓN (Unidades en SOLES)				
		0	5	10	15	
		S/.	S/.	S/.	S/.	
Máquinas y Equipos de Planta	Planta de Reciclaje	5,149,418.95				
	Montacargas de 3TM	253,500.00				
	Torre de Enfriamiento de Agua	19,500.00				
	Bascula precisión 1 Kg Capacidad 3000 Kg	7,702.50				
	Bascula precisión 0.5 Kg Capacidad 1500 Kg	5,609.50				
	Bascula precisión 100 gr Capacidad 600 Kg	1,469.00				
	Bascula precisión 50 gr Capacidad 300 Kg	1,469.00				
Equipos de Computo	Computadoras	61,750.00	71,585.17	82,986.84	96,204.49	
	Impresoras	7,800.00	9,042.34	10,482.55	12,152.15	
Equipos de Oficina	Escritorio	6,175.00				
	Sillas	7,410.00				
	Estantes	12,480.00				
	Sillón de Recepción	2,275.00				
	Sala de Directorio (mesa y sillas)	2,600.00				
Equipos de Taller	Máquina de Soldar de Arco Eléctrico	17,842.50				
	Equipo de Oxicorte	5,070.00				
	Taladro Fresador	25,902.50				
	Gata botella 100 TM	13,325.00				
	Compresora Ingersoll Rand 175 SPI	13,812.50				
	Máquina de Soldar MIG MAG	9,701.25				
Equipos de Laborat	Horno mufla de secado eléctrico	4,998.50				
	Balanza de Precisión 0.1 gr Capacidad 6000 gr	747.50				
	Balanza de Precisión 0.01 gr Capacidad 2100 gr	2,437.50				
	Balanza de Precisión 0.001 gr Capacidad 410 gr	2,437.50				
	Equipo de Absorción atómica	68,250.00				
Transporte	Camión de 5.2 TM de Capacidad más Furgón	115,212.50				
Inmuebles						
Terreno Industrial	Área: 13,470 m2	13,133,250.00				
Edificación y Construcción	Local Industrial	15,322,125.00				
	Obras Civiles de Instalación de Maquin y Equipos	689,000.00				
Inversión Total en Inmuebles, Maquinarias y Equipos		34,963,271.20	80,627.51	93,469.38	108,356.63	

Elaboración propia

Cuadro N° A30.2c Fuentes de consulta de precios de inmuebles, maquinarias y equipos

DESCRIPCIÓN		Precio Unit US\$	FUENTE DE CONSULTA DE PRECIOS
Máquinas y Equipos de Planta	Planta de Reciclaje	1,584,436.60	Gravita
	Montacargas de 3TM	26,000.00	Todo autos
	Torre de Enfriamiento de Agua	6,000.00	Alibaba
	Bascula precisión 1 Kg Capacidad 3000 Kg	1,185.00	balanzas digitales
	Bascula precisión 0.5 Kg Capacidad 1500 Kg	863.00	balanzas digitales
	Bascula precisión 100 gr Capacidad 600 Kg	452.00	balanzas digitales
	Bascula precisión 50 gr Capacidad 300 Kg	452.00	balanzas digitales
Equipos de Computo	Computadoras	1,000.00	RYPLEY
	Impresoras	300.00	RYPLEY
Equipos de Oficina	Escritorio	100.00	OLX - Mercado libre
	Sillas	60.00	OLX - Mercado libre
	Estantes	160.00	OLX - Mercado libre
	Sillón de Recepción	700.00	OLX - Mercado libre
	Sala de Directorio (mesa y sillas)	800.00	OLX - Mercado libre
Equipos de Taller	Máquina de Soldar de Arco Eléctrico	1,830.00	edipesa
	Equipo de Oxicorte	520.00	edipesa
	Taladro Fresador	7,970.00	edipesa
	Gata botella 100 TM	2,050.00	mercado libre
	Compresora Ingersoll Rand 175 SPI	4,250.00	air compressors direct
	Máquina de Soldar MIG MAG	2,985.00	solandinas - mercado libre
Equipos de Laborat	Horno mufla de secado eléctrico	1,538.00	mercado libre
	Balanza de Precisión 0.1 gr Capacidad 6000 gr	230.00	balanzas digitales
	Balanza de Precisión 0.01 gr Capacidad 2100 gr	750.00	balanzas digitales
	Balanza de Precisión 0.001 gr Capacidad 410 gr	750.00	balanzas digitales
	Equipo de Absorción atómica	21,000.00	ebay
Transporte	Camión de 5.2 TM de Capacidad más Furgón	35,450.00	OLX

Elaboración propia

### 30.2. DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO

La depreciación anual de cada activo fijo se calcula como el producto del valor de compra del activo multiplicado por la tasa de depreciación aplicada, durante el número de años a depreciar (cuadro N° 5.2), tiempo después del cual el valor residual del activo fijo será cero, entendiéndose por valor residual del activo a la diferencia entre el precio de compra y la suma aritmética de los valores depreciados cada año.

Cuadro N° A30.3 Cronograma de depreciación de activos fijos

DESCRIPCIÓN		TASA	1 - 5 años	6 - 10 años	11 - 15 años	16 - 20 años
		%	S/.	S/.	S/.	S/.
Máquinas y Equipos de Planta	Planta de Reciclaje	10.00%	514,941.90	514,941.90		
	Montacargas de 3TM	10.00%	25,350.00	25,350.00		
	Torre de Enfriamiento de Agua	10.00%	1,950.00	1,950.00		
	Bascula precisión 1 Kg Capacidad 3000 Kg	10.00%	770.25	770.25		
	Bascula precisión 0.5 Kg Capacidad 1500 Kg	10.00%	560.95	560.95		
	Bascula precisión 100 gr Capacidad 600 Kg	10.00%	146.90	146.90		
Equipos Computo	Bascula precisión 50 gr Capacidad 300 Kg	10.00%	146.90	146.90		
	Computadoras	20.00%	12,350.00	14,317.03	16,597.37	19,240.90
Equipos de Oficina	Impresoras	20.00%	1,560.00	1,808.47	2,096.51	2,430.43
	Escritorio	10.00%	617.50	617.50		
	Sillas	10.00%	741.00	741.00		
	Estantes	10.00%	1,248.00	1,248.00		
	Sillón de Recepción	10.00%	227.50	227.50		
Equipos de Taller	Sala de Directorio (mesa y sillas)	10.00%	260.00	260.00		
	Máquina de Soldar de Arco Eléctrico	10.00%	1,784.25	1,784.25		
	Equipo de Oxicorte	10.00%	507.00	507.00		
	Taladro Fresador	10.00%	2,590.25	2,590.25		
	Gata botella 100 TM	10.00%	1,332.50	1,332.50		
	Compresora Ingersoll Rand 175 SPI	10.00%	1,381.25	1,381.25		
Equipos de Laborat	Máquina de Soldar MIG MAG	10.00%	970.13	970.13		
	Horno mufla de secado eléctrico	10.00%	499.85	499.85		
	Balanza de Precisión 0.1 gr Capacidad 6000 gr	10.00%	74.75	74.75		
	Balanza de Precisión 0.01 gr Capacidad 2100 gr	10.00%	243.75	243.75		
Transport	Balanza de Precisión 0.001 gr Capacidad 410 gr	10.00%	243.75	243.75		
	Equipo de Absorción atómica	10.00%	6,825.00	6,825.00		
Terreno Industrial	Camión de 5.2 TM de Capacidad más Furgón	20.00%	23,042.50			
Edificac y Construcc	Área: 13,470 m2	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipos de Planta	Local Industrial	5.00%	766,106.25	766,106.25	766,106.25	766,106.25
	Obras Civiles de Instalación de Maq y Equipos	5.00%	34,450.00	34,450.00	34,450.00	34,450.00
Depreciación Total en Inmuebles, Maquinarias y Equipos			1,400,922.12	1,380,095.12	819,250.13	822,227.58

Elaboración propia

## ANEXO 31: CÁLCULO DEL COSTO DE MATERIA PRIMA

En este caso se utilizará el precio a pagar por cada TM de batería, el cual se calculará como el producto de multiplicar el precio (LME) del plomo por el ratio de recuperación del plomo contenido en la batería, y por el porcentaje o fracción de pago.

$$\begin{array}{l} \text{Precio de MP} = \text{Precio Pb} \times \text{Ratio de} \times \text{Fracción} \\ \text{Batería usada} \quad \quad \quad (\text{LME}) \quad \quad \quad \text{Recuperación} \quad \quad \quad \text{de Pago} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Precio de MP} = 2,034.99 \text{ US\$} \times 52.7813\% \times 77.5\% \\ \text{Batería usada} \quad \quad \quad \text{TM} \end{array}$$

$$\text{Precio de MP} = \text{US\$ } 1,074.0942 \times 77.5\% \text{ por cada TM de Batería}$$

$$\text{Precio de MP} = \text{US\$ } 832.42 \text{ por cada TM de Batería}$$

Si se quiere calcular el precio a pagar en Soles por cada TM de baterías, simplemente se multiplica el valor obtenido, en Dólares, por el tipo de cambio.

$$\begin{array}{l} \text{Precio de MP} = 832.42 \text{ US\$} \times \text{Tipo de} \\ \text{Batería usada} \quad \quad \quad \text{TM} \quad \quad \quad \text{Cambio} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Precio de MP} = 832.42 \text{ US\$} \times 3.25 \text{ S/} \\ \text{Batería usada} \quad \quad \quad \text{TM} \quad \quad \quad \text{US\$} \end{array}$$

$$\text{Precio de MP} = \text{S/} 2,705.38 \text{ por cada TM de Batería}$$

Se calcula también el precio a pagar por cada batería usada, como el producto de multiplicar el precio a pagar por cada TM de baterías, por el factor de conversión de Kg en TM, por el peso en Kg de la batería.

$$\begin{array}{l} \text{Precio de MP} = \text{Precio de MP} \times \text{Factor de} \times \text{Peso de} \\ \text{Batería usada} \quad \text{TM de Batería} \quad \quad \quad \text{Conversión (Kg en TM)} \quad \quad \quad \text{una Batería} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Precio de MP} = 2,705.38 \text{ S/} \times \frac{1 \text{ TM}}{1000 \text{ Kg}} \times 17 \text{ Kg} \\ \text{Batería usada} \quad \quad \quad \text{TM} \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{Batería} \end{array}$$

$$\text{Precio de MP} = \text{S/} 45.99 \text{ por cada Batería}$$



Para el cálculo del costo de la materia prima consumida, primero consideraré que la planta trabajará al 93.33% de su capacidad, y como consecuencia de ello se tendría:

Cuadro N° A31.1 Capacidad mensual programada de utilización de la Planta

Capacidad de la Planta	Utiliz Planta	
	Máxima 100.00%	Programada 93.33%
Procesamiento de Baterías	1,900.00 TM	1,773.33 TM
Producción de Plomo refinado	1,002.85 TM	935.99 TM

Elaboración propia

Luego, si se considera que las 1,773.33 TM de baterías usadas son el 100% de la materia prima procesada, y se multiplica este valor por el ratio o la proporción en peso que corresponde para el consumo de cada insumo, se obtendrá las cantidades en TM de los insumos consumidos. Luego el costo de la materia prima y los insumos consumidos en cada caso será el producto del precio por la cantidad consumida.

De modo similar se calcula la cantidad en TM de residuos sólidos generados, y el costo por la disposición de estos residuos sólidos. Para un mejor entendimiento se muestra en el cuadro N° A31.2 el cálculo realizado.

En este cuadro, la columna “Proporción” indica la proporción en peso que se consume, de cada insumo, con respecto a la cantidad en peso consumida de materia prima (baterías usadas).

De esta manera, utilizando el mismo método de cálculo, se procede a estimar el costo en materias primas e insumos, y el costo por disposición de residuos sólidos para diferentes niveles de producción (diferentes valores de la utilización de planta). Los resultados se muestran en los cuadros N° A31.3 y N° A31.4

Finalmente, para una mayor simplicidad, se muestra el cuadro N° A31.5 que resume la simulación a distintos niveles de utilización de planta, de los costos mensuales de consumo de materia prima e insumos y disposición de residuos sólidos; y a partir de ellos, se calcula los costos anuales correspondientes, como doce veces los costos mensuales.

Cuadro N° A31.2 Cálculo del costo mensual por consumo de materias primas e insumos y disposición de residuos sólidos

	MATERIA PRIMA		PRODUCTO TERMINADO		
Capacidad Máxima	1,900.000 TM / Mes		1,002.845 TM / Mes		
Utilización de Planta	93.33%		93.33%		
Producción	1,773.333 TM / Mes		935.988 TM / Mes		
		PRECIO		CONSUMO	COSTO
<b>CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS</b>		S/. / TM	Proporción	TM / Mes	Soles ( S/. )
Baterías	832.42 US\$ / TM	2,705.38	100.000%	1,773.33	4,797,540.53
<b>CONSUMO DE INSUMOS</b>		S/. / TM	Proporción	TM / Mes	Soles ( S/. )
Hidróxido de Calcio		730.00	1.850%	32.81	23,948.93
Carbón (antracita)		250.00	7.398%	131.18	32,795.92
Virutas (o escamillas) de hierro		150.00	6.964%	123.49	18,523.25
Carbonato de Sodio		1,090.00	5.737%	101.73	110,889.52
Hidróxido de Sodio		1,320.00	0.576%	10.22	13,489.19
Azufre		1,490.00	0.058%	1.02	1,522.64
Acerrín		150.00	0.031%	0.55	82.54
Óxido de Calcio		730.00	0.089%	1.57	1,147.68
Nitrato de Sodio		1,820.00	0.111%	1.97	3,576.68
<b>DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		S/. / TM	Proporción	TM / Mes	Soles ( S/. )
No Peligrosos	Escorias	47.00	16.811%	298.11	14,011.01
Peligrosos	Sulfato de Calcio	510.00	3.399%	60.28	30,742.32

Elaboración propia

Cuadro N° A31.3 Cantidad mensual de materia prima e insumos consumidos y residuos sólidos generados (Unidades en TM)

	MATERIA PRIMA	INSUMOS									RESIDUOS SÓLIDOS	
Proporción	100.000%	1.850%	7.398%	6.964%	5.737%	0.576%	0.058%	0.031%	0.089%	0.111%	16.811%	3.399%
Utilización de Planta	Baterías	Hidróxido de Calcio	Carbón (antracita)	Virutas o escamillas de hierro	Carbonato de Sodio	Hidróxido de Sodio	Azufre	Acerrín	Óxido de Calcio	Nitrato de Sodio	No Peligroso	Peligroso
											Escorias	Sulfato de Calcio
0%	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5%	95.00	1.758	7.028	6.615	5.450	0.547	0.055	0.029	0.084	0.105	15.970	3.229
10%	190.00	3.515	14.055	13.231	10.900	1.095	0.109	0.059	0.168	0.211	31.940	6.458
15%	285.00	5.273	21.083	19.846	16.350	1.642	0.164	0.088	0.253	0.316	47.910	9.688
20%	380.00	7.030	28.111	26.462	21.800	2.190	0.219	0.118	0.337	0.421	63.880	12.917
25%	475.00	8.788	35.138	33.077	27.250	2.737	0.274	0.147	0.421	0.526	79.850	16.146
30%	570.00	10.545	42.166	39.693	32.700	3.285	0.328	0.177	0.505	0.632	95.820	19.375
35%	665.00	12.303	49.194	46.308	38.150	3.832	0.383	0.206	0.590	0.737	111.790	22.605
40%	760.00	14.060	56.222	52.924	43.600	4.380	0.438	0.236	0.674	0.842	127.760	25.834
45%	855.00	15.818	63.249	59.539	49.050	4.927	0.493	0.265	0.758	0.948	143.730	29.063
50%	950.00	17.575	70.277	66.154	54.500	5.475	0.547	0.295	0.842	1.053	159.700	32.292
55%	1,045.00	19.333	77.305	72.770	59.950	6.022	0.602	0.324	0.926	1.158	175.670	35.522
60%	1,140.00	21.090	84.332	79.385	65.400	6.569	0.657	0.354	1.011	1.263	191.640	38.751
65%	1,235.00	22.848	91.360	86.001	70.850	7.117	0.712	0.383	1.095	1.369	207.610	41.980
70%	1,330.00	24.605	98.388	92.616	76.300	7.664	0.766	0.413	1.179	1.474	223.580	45.209
75%	1,425.00	26.363	105.415	99.232	81.750	8.212	0.821	0.442	1.263	1.579	239.550	48.439
80%	1,520.00	28.120	112.443	105.847	87.200	8.759	0.876	0.472	1.348	1.684	255.520	51.668
85%	1,615.00	29.878	119.471	112.463	92.650	9.307	0.931	0.501	1.432	1.790	271.490	54.897
90%	1,710.00	31.635	126.499	119.078	98.100	9.854	0.985	0.531	1.516	1.895	287.460	58.126
95%	1,805.00	33.393	133.526	125.694	103.550	10.402	1.040	0.560	1.600	2.000	303.430	61.355
100%	1,900.00	35.150	140.554	132.309	109.000	10.949	1.095	0.590	1.684	2.106	319.400	64.585

Cuadro N° A31.4 Estimación del costo mensual por consumo de materia prima e insumos y disposición de residuos sólidos (Unidades monetarias en S/.)

Precio S/. / TM	MATERIA PRIMA	INSUMOS									RESIDUOS SÓLIDOS	
	2,705.38	730.00	250.00	150.00	1,090.00	1,320.00	1,490.00	150.00	730.00	1,820.00	47.00	510.00
Utilización de Planta	Baterías	Hidróxido de Calcio	Carbón (antracita)	Virutas o escamillas de hierro	Carbonato de Sodio	Hidróxido de Sodio	Azufre	Acerrín	Óxido de Calcio	Nitrato de Sodio	No Peligroso Escorias	Peligroso Sulfato de Calcio
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5%	257,011.31	1,282.98	1,756.92	992.32	5,940.51	722.63	81.57	4.42	61.48	191.61	750.59	1,646.91
10%	514,022.62	2,565.96	3,513.85	1,984.63	11,881.02	1,445.27	163.14	8.84	122.97	383.22	1,501.18	3,293.82
15%	771,033.93	3,848.94	5,270.77	2,976.95	17,821.53	2,167.90	244.71	13.27	184.45	574.82	2,251.77	4,940.73
20%	1,028,045.24	5,131.91	7,027.70	3,969.27	23,762.04	2,890.54	326.28	17.69	245.93	766.43	3,002.36	6,587.64
25%	1,285,056.55	6,414.89	8,784.62	4,961.59	29,702.55	3,613.17	407.85	22.11	307.41	958.04	3,752.95	8,234.55
30%	1,542,067.87	7,697.87	10,541.55	5,953.90	35,643.06	4,335.81	489.42	26.53	368.90	1,149.65	4,503.54	9,881.46
35%	1,799,079.18	8,980.85	12,298.47	6,946.22	41,583.57	5,058.44	570.99	30.95	430.38	1,341.25	5,254.13	11,528.37
40%	2,056,090.49	10,263.83	14,055.40	7,938.54	47,524.08	5,781.08	652.56	35.37	491.86	1,532.86	6,004.72	13,175.28
45%	2,313,101.80	11,546.81	15,812.32	8,930.85	53,464.59	6,503.71	734.13	39.80	553.35	1,724.47	6,755.31	14,822.19
50%	2,570,113.11	12,829.78	17,569.24	9,923.17	59,405.10	7,226.35	815.70	44.22	614.83	1,916.08	7,505.90	16,469.10
55%	2,827,124.42	14,112.76	19,326.17	10,915.49	65,345.61	7,948.98	897.27	48.64	676.31	2,107.69	8,256.49	18,116.01
60%	3,084,135.73	15,395.74	21,083.09	11,907.81	71,286.12	8,671.62	978.84	53.06	737.80	2,299.29	9,007.07	19,762.92
65%	3,341,147.04	16,678.72	22,840.02	12,900.12	77,226.63	9,394.25	1,060.41	57.48	799.28	2,490.90	9,757.66	21,409.83
70%	3,598,158.35	17,961.70	24,596.94	13,892.44	83,167.14	10,116.89	1,141.98	61.90	860.76	2,682.51	10,508.25	23,056.74
75%	3,855,169.66	19,244.68	26,353.87	14,884.76	89,107.65	10,839.52	1,223.55	66.33	922.24	2,874.12	11,258.84	24,703.65
80%	4,112,180.97	20,527.66	28,110.79	15,877.08	95,048.16	11,562.16	1,305.12	70.75	983.73	3,065.72	12,009.43	26,350.56
85%	4,369,192.29	21,810.63	29,867.72	16,869.39	100,988.67	12,284.79	1,386.69	75.17	1,045.21	3,257.33	12,760.02	27,997.47
90%	4,626,203.60	23,093.61	31,624.64	17,861.71	106,929.18	13,007.43	1,468.26	79.59	1,106.69	3,448.94	13,510.61	29,644.38
95%	4,883,214.91	24,376.59	33,381.57	18,854.03	112,869.69	13,730.06	1,549.83	84.01	1,168.18	3,640.55	14,261.20	31,291.29
100%	5,140,226.22	25,659.57	35,138.49	19,846.34	118,810.20	14,452.70	1,631.40	88.43	1,229.66	3,832.15	15,011.79	32,938.20

Cuadro N° A31.5 Estimación de los costos por consumo de materia prima e insumos y disposición de residuos sólidos (Unidades monetarias en S/.)

<b>COSTOS MENSUALES</b>			
Utilización de Planta	Consumo de Materia Prima	Consumo de Insumos	Disposición de Residuos Sólidos
	S/.	S/.	S/.
0%	0.00	0.00	0.00
5%	257,011.31	11,034.45	2,397.50
10%	514,022.62	22,068.89	4,795.00
15%	771,033.93	33,103.34	7,192.50
20%	1,028,045.24	44,137.79	9,590.00
25%	1,285,056.55	55,172.24	11,987.50
30%	1,542,067.87	66,206.68	14,385.00
35%	1,799,079.18	77,241.13	16,782.50
40%	2,056,090.49	88,275.58	19,179.99
45%	2,313,101.80	99,310.03	21,577.49
50%	2,570,113.11	110,344.47	23,974.99
55%	2,827,124.42	121,378.92	26,372.49
60%	3,084,135.73	132,413.37	28,769.99
65%	3,341,147.04	143,447.82	31,167.49
70%	3,598,158.35	154,482.26	33,564.99
75%	3,855,169.66	165,516.71	35,962.49
80%	4,112,180.97	176,551.16	38,359.99
85%	4,369,192.29	187,585.61	40,757.49
90%	4,626,203.60	198,620.05	43,154.99
95%	4,883,214.91	209,654.50	45,552.49
100%	5,140,226.22	220,688.95	47,949.99

<b>COSTOS ANUALES</b>			
Utilización de Planta	Consumo de Materia Prima	Consumo de Insumos	Disposición de Residuos Sólidos
	S/.	S/.	S/.
0%	0.00	0.00	0.00
5%	3,084,135.73	132,413.37	28,769.99
10%	6,168,271.46	264,826.74	57,539.98
15%	9,252,407.19	397,240.11	86,309.98
20%	12,336,542.92	529,653.48	115,079.97
25%	15,420,678.65	662,066.85	143,849.96
30%	18,504,814.39	794,480.22	172,619.95
35%	21,588,950.12	926,893.58	201,389.94
40%	24,673,085.85	1,059,306.95	230,159.94
45%	27,757,221.58	1,191,720.32	258,929.93
50%	30,841,357.31	1,324,133.69	287,699.92
55%	33,925,493.04	1,456,547.06	316,469.91
60%	37,009,628.77	1,588,960.43	345,239.91
65%	40,093,764.50	1,721,373.80	374,009.90
70%	43,177,900.23	1,853,787.17	402,779.89
75%	46,262,035.96	1,986,200.54	431,549.88
80%	49,346,171.69	2,118,613.91	460,319.87
85%	52,430,307.42	2,251,027.28	489,089.87
90%	55,514,443.16	2,383,440.65	517,859.86
95%	58,598,578.89	2,515,854.02	546,629.85
100%	61,682,714.62	2,648,267.38	575,399.84

## ANEXO 32: CÁLCULO DEL COSTO DEL CONSUMO DE GAS NATURAL

De acuerdo al pliego tarifario los consumidores de gas natural se clasifican en categorías según la cantidad de  $\text{Sm}^3$  consumidos, tal y como se muestra en el cuadro N° A32.1, donde se observa además que la tarifa tiene tres componentes: el primero es la facturación del gas natural cuyo precio lo determina el mercado, el segundo es la facturación por el transporte de gas natural, y el tercero es la facturación del servicio de distribución (que incluye el margen de comercialización y el margen de distribución); los dos últimos componentes del costo son regulados por OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería).

La facturación del gas natural (o precio medio del gas natural) se determina a partir del precio de mercado (precio pactado entre el productor y el concesionario) normalmente en dólares americanos por cada unidad de energía en Giga Joules (US\$/GJ). De esta manera para calcular la facturación o precio medio del gas natural se debe multiplicar el precio del gas por el tipo de cambio (S/. / US\$) por el volumen de gas consumido ( $\text{Sm}^3$ ) y por el poder calorífico del gas natural ( $\text{GJ}/\text{Sm}^3$ ) para transformar las unidades de volumen en unidades de energía; tal y como se muestra en la siguiente fórmula:

$$FG = PG \times TC \times V_s \times PCSGN$$

FG facturación del gas natural (S/.)

PG precio del gas (US\$ / GJ)

TC tipo de cambio (S/. / US\$)

$V_s$  volumen consumido ( $\text{Sm}^3$ )

PCSGN poder calorífico superior del gas natural ( $\text{GJ} / \text{Sm}^3$ )

Sin embargo para efectos del presente proyecto se ha considerado el valor publicado por la empresa Calidda en su pliego tarifario, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$FG = PMG \times TC \times V_s$$

PMG precio medio del gas natural (US\$ /  $\text{Sm}^3$ )

Donde el  $PMG = PG \times PCSGN$ .

Con respecto a la facturación del transporte por red principal del gas natural, la misma se calcula como el producto de multiplicar el costo medio del transporte en moneda extranjera (tarifa regulada por OSINERGMIN) por el tipo de cambio (Soles / Dólar) por el volumen consumido; tal y como se muestra en la siguiente fórmula:

$$FRP = CMT\_ME \times TC \times Vs$$

FRP facturación por red principal (S/.)

CMT\_ME costo medio de transporte en dólares americanos (US\$ / Sm<sup>3</sup>)

TC tipo de cambio (S/. / US\$)

Vs volumen consumido (Sm<sup>3</sup>)

Además se incluirá los siguientes recargos de ley:

$$REC = FISE \times TC \times Vs + TRS \times TC \times Vs$$

REC recargos de ley (S/.)

FISE fondo de inclusión social energético (US\$ / Sm<sup>3</sup>)

TRS tarifa regulada de seguridad (US\$ / Sm<sup>3</sup>)

TC tipo de cambio (S/. / US\$)

Vs volumen consumido (Sm<sup>3</sup>)

La facturación del servicio de distribución resulta de la suma de tres productos: el primero es el producto de multiplicar el margen de comercialización fijo por el valor mínimo diario de venta, el segundo es el producto de multiplicar el margen de distribución fijo por el valor mínimo diario de venta, y el tercero es el producto de multiplicar el margen de distribución variable por el consumo de gas natural; tal y como se muestra en la siguiente formula:

$$FSD = MCF \times VMD + MDF \times VMD + MDV \times Vs$$

FSD facturación del servicio de distribución (S/.)

MCF margen de comercialización fijo (S/. / Sm<sup>3</sup>/día)

VMD valor mínimo diario de venta (Sm<sup>3</sup>/día)

MDF margen de distribución fijo (S/. / Sm<sup>3</sup>/día)

MDV margen de distribución variable (S/. / Sm<sup>3</sup>)

El valor mínimo diario de venta (VMD) se considerará como la suma del consumo mensual de los últimos seis meses dividido entre el número de días de estos seis meses (182 días). Los valores del margen de comercialización fijo, el margen de distribución fijo y el margen de distribución variable son regulados por OSINERGMIN. Luego la facturación total será:

$$FT = FG + (FRP + REC) + FSD$$

FT facturación total del mes (S/.)

FG facturación del gas natural (S/.)

FRP facturación por red principal (S/.)

REC recargos de ley (S/.)

FSD facturación del servicio de distribución (S/.)

Además se debe tener en cuenta que de acuerdo al análisis técnico realizado, el proceso requiere de un consumo unitario de gas natural equivalente a 167.5354 Sm<sup>3</sup>/TM de plomo refinado producido ; en ese sentido deberá definirse el porcentaje de utilización de la planta y determinar la cantidad de TM producidas de plomo que se estima producirá la planta durante el período de tiempo considerado para el proyecto; de manera que el consumo de gas será el producto de multiplicar la cantidad, en toneladas métricas, producida de plomo refinado por el consumo unitario de gas natural.

Así por ejemplo, para este proyecto, la capacidad de la planta será de 1,002.85 TM mensuales, sin embargo para efectos prácticos se ha considerado una utilización de planta de 93.33% es decir que se producirán 935.99 TM de plomo refinado al mes. Ahora con este nivel de producción procederé a realizar el cálculo del costo mensual por el consumo de gas natural en la producción; según la normatividad tarifaria, de acuerdo con las formulas explicadas anteriormente. En el cuadro N° A32.2 se muestra el análisis de los cálculos realizados.

Como se puede ver en el cuadro anterior se utilizan dos valores distintos para el tipo de cambio. El primero es el tipo de cambio aplicado al cálculo del precio del gas (TCPG) y el segundo es el tipo de cambio aplicado al cálculo de la tarifa de transporte de gas natural (TCRP); y en ambos casos la regulación establece como se determinará cada uno de estos valores, sin embargo para la evaluación del presente proyecto se ha considerado el mismo valor en ambos casos, e igual a 3.25 Soles/Dólar.

Finalmente en el cuadro N° A32.3 se muestra el valor de los costos incurridos por el consumo de gas natural, que se tendría para distintos niveles de utilización de la planta, es decir para distintos niveles de producción.

Como se observa en el cuadro N° A32.1 para consumos de gas natural superiores a 17,500 Sm<sup>3</sup>; el costo de energía por consumo de gas natural se calcula en la categoría tarifaria C; para este proyecto esto se consigue para utilizaciones de planta mayores a 10.5%, por esta razón se ha considerado que siempre se aplicará la categoría tarifaria C en el cálculo del costo de energía por consumo de gas natural, dado que siempre se trabajará con un nivel de utilización de planta mayor.

En resumen el costo anual por consumo Gas Natural será:

$$\text{Costo anual por consumo de Gas Natural} = S/. 1'367,646.13 \times \% \text{ Utiliz Planta}$$



Cuadro N° A32.1 Pliego tarifario del servicio de distribución de gas natural

Categoría Tarifaria	Rango de Consumo		GAS Y TRANSPORTE				TARIFAS UNICAS DE DISTRIBUCIÓN EN S/.			
			Precio medio del Gas Natural (PMG) S/. / Sm <sup>3</sup>	Costo medio del Transporte de Gas Natural			Costo Fijo Comercialización		Costo de Distribución	
				Transpote del Gas (CMT) S/. / Sm <sup>3</sup>	Recargos		Margen de Comercialización Fijo (MCF)		Margen de Distribución Fijo (MDF)	Margen de Distribución Variable MDV S/. / Sm <sup>3</sup>
					FISE S/. / Sm <sup>3</sup>	TRS S/. / Sm <sup>3</sup>	FIJO 1 S/. / mes	FIJO 2 S/. / (Sm <sup>3</sup> /día)-mes		
A1 (Sin Promoción)	0	30	0.11547500 x TCPG				1.4052		0.5381215	
A1 (Con Promoción)	0	30	0.04264017 x TCPG				1.4052		0.5381215	
A2 (Sin Promoción)	30	300	0.11547500 x TCPG				4.6549		0.3842178	
A2 (Con Promoción)	30	300	0.04264017 x TCPG				4.6549		0.3842178	
B	300	17500	0.11547500 x TCPG	0.04666893	0.00230140	0.00384897	81.4750		0.2104064	
C / IP	17500	300000	0.11547500 x TCPG	x TCRP	x TCRP	x TCRP		0.0427	0.6517	0.1084967
D	300000	900000	0.11547500 x TCPG					0.0316	0.4825	0.0803040
GNV			0.11547500 x TCPG					0.0363	0.5513	0.0917802
E	900000		0.11547500 x TCPG					0.1016	1.5466	0.0541898
GE			0.06361082 x TCPG					0.0840	1.2788	0.0447922

Fuente: Pliego tarifario Enero 2017 publicado por la empresa Calidda

Cuadro N° A32.2 Cálculo del costo del gas natural consumido

Capacidad Planta	1,002.85 TM	Producción	Consumo Unitario de Gas			167.5354 Sm <sup>3</sup> / TM
Utiliz de Planta	93.33%	935.99	TM / mes			
Consumos		Categoría	De	Hasta		
Volumen de Gas Consumido	Vs 156,811.65 Sm <sup>3</sup>	C / IP	17501 Sm <sup>3</sup>	300000 Sm <sup>3</sup>		
Valor Mínimo Diario	VMD 5,169.61 Sm <sup>3</sup> /día					COSTO TOTAL
		COSTO VARIABLE			COSTO FIJO	
		\$ / Sm <sup>3</sup>	TCPG	S/. / Sm <sup>3</sup>	S/. / Sm <sup>3</sup> /día	S/. / mes
Facturación del Gas Natural	FG	PMG 0.11547500	3.25	0.37529375		58,850.43
		\$ / Sm <sup>3</sup>	TCRP	S/. / Sm <sup>3</sup>	S/. / Sm <sup>3</sup> /día	S/. / mes
Facturación por Red Principal	FRP	CMT_ME 0.04666893	3.25	0.15167402		23,784.25
Recargos de Ley	REC	FISE 0.00230140	3.25	0.00747955		1,172.88
		TRS 0.00384897	3.25	0.01250915		1,961.58
				S/. / Sm <sup>3</sup>	S/. / Sm <sup>3</sup> /día	S/. / mes
Facturación del Servicio de Distribución FSD	Margen de Comercialización					220.74
	Fijo				MCF 0.0427	
				S/. / Sm <sup>3</sup>	S/. / Sm <sup>3</sup> /día	S/. / mes
Facturación del Servicio de Distribución FSD	Margen de Distribución					20,382.58
	Fijo				MDF 0.6517	
	Variable	MDV 0.10849670				
Facturación Mensual de Gas Natural						S/. 106,372.48

TCPG: Tipo de cambio aplicado al cálculo del precio del gas natural según resolución N° 086-2014-OS/CD de OSINERGMIN

TCRP: Tipo de cambio aplicado al cálculo de la tarifa de transporte de red principal según resolución N° 033-2014-OS/CD de OSINERGMIN

Elaboración propia

Cuadro: A32.3 Cálculo del costo mensual y anual por consumo de gas natural

Utiliz %	Volumen de Gas Consumido Sm <sup>3</sup> (1)	Categoría Tarifaria	Valor Mínimo Diario Sm <sup>3</sup> /día (2)	Facturación del Gas Natural (3)	Facturación por Red Principal y Recargos de Ley (4)	Facturación Servicio de Distribución		Facturación Total Mensual S/. (7)	Facturación Total Anual S/. (8)
						Margen de Comercialización (5)	Margen de Distribución (6)		
0.00%	0.00	A1	0.00	0.00	0.00	1.41	0.00	1.41	16.86
5.00%	8,400.62	B	276.94	3,152.70	1,442.07	81.48	1,767.55	6,443.80	77,325.55
10.42%	17,506.90	C / IP	577.15	6,570.23	3,005.28	24.64	2,275.57	11,875.73	142,508.73
15.00%	25,201.87	C / IP	830.83	9,458.11	4,326.22	35.48	3,275.77	17,095.58	205,146.92
20.00%	33,602.50	C / IP	1,107.77	12,610.81	5,768.30	47.30	4,367.70	22,794.10	273,529.23
25.00%	42,003.12	C / IP	1,384.72	15,763.51	7,210.37	59.13	5,459.62	28,492.63	341,911.53
30.00%	50,403.75	C / IP	1,661.66	18,916.21	8,652.44	70.95	6,551.55	34,191.15	410,293.84
35.00%	58,804.37	C / IP	1,938.61	22,068.91	10,094.52	82.78	7,643.47	39,889.68	478,676.14
40.00%	67,204.99	C / IP	2,215.55	25,221.61	11,536.59	94.60	8,735.39	45,588.20	547,058.45
45.00%	75,605.62	C / IP	2,492.49	28,374.32	12,978.67	106.43	9,827.32	51,286.73	615,440.76
50.00%	84,006.24	C / IP	2,769.44	31,527.02	14,420.74	118.25	10,919.24	56,985.26	683,823.06
55.00%	92,406.87	C / IP	3,046.38	34,679.72	15,862.81	130.08	12,011.17	62,683.78	752,205.37
60.00%	100,807.49	C / IP	3,323.32	37,832.42	17,304.89	141.91	13,103.09	68,382.31	820,587.68
65.00%	109,208.12	C / IP	3,600.27	40,985.12	18,746.96	153.73	14,195.01	74,080.83	888,969.98
70.00%	117,608.74	C / IP	3,877.21	44,137.83	20,189.04	165.56	15,286.94	79,779.36	957,352.29
75.00%	126,009.36	C / IP	4,154.15	47,290.53	21,631.11	177.38	16,378.86	85,477.88	1,025,734.60
80.00%	134,409.99	C / IP	4,431.10	50,443.23	23,073.18	189.21	17,470.79	91,176.41	1,094,116.90
85.00%	142,810.61	C / IP	4,708.04	53,595.93	24,515.26	201.03	18,562.71	96,874.93	1,162,499.21
90.00%	151,211.24	C / IP	4,984.99	56,748.63	25,957.33	212.86	19,654.64	102,573.46	1,230,881.51
95.00%	159,611.86	C / IP	5,261.93	59,901.33	27,399.41	224.68	20,746.56	108,271.99	1,299,263.82
100.00%	168,012.49	C / IP	5,538.87	63,054.04	28,841.48	236.51	21,838.48	113,970.51	1,367,646.13

(2) = (1) x 6 / 182

(3) = (1) x PMG

(4) = [CMT + FISE + TRS] x TC x (1)

(5) = MCF1 + MCF2 x (2)

(6) = MDF x (2) + MDV x (1)

(7) = (3) + (4) + (5) + (6)

(8) = (7) x 12

Elaboración propia

## **ANEXO 33: CÁLCULO DEL COSTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

A partir de los valores de energía consumida, calculados en el cuadro N° A17.2, y del pliego tarifario de la empresa EDELNOR (ENEL) que se detalla en el cuadro N° A33.1, se muestra a continuación como realizar el cálculo del costo de energía para cada una de las tres opciones tarifarias: MT2, MT3 y MT4 en los cuadros N° A33.2, N° A33.3 y N° A33.4 respectivamente; sin embargo para efectos del cálculo de la tarifa se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

Cargos facturables asociados al consumo de energía eléctrica:

- Energía activa (Kwh)
- Energía reactiva (Kvarh)
- Potencia (Kw)

Otros cargos facturables:

- Cargo fijo
- Alumbrado público
- Cargo de reposición y mantenimiento
- Impuesto general a las ventas (IGV)
- Aporte de ley N° 28749, entre otros

Bloques horario:

- Horas punta (HP): 6 pm a 11 pm de Lunes a Sábado, menos Domingos ni feriados calendarios.
- Fuera de horas punta (FHP): resto de horas.

Una vez explicado el cálculo del costo de consumo de energía eléctrica para cada opción tarifaria se procede a calcular el costo de la energía eléctrica de acuerdo con el porcentaje de utilización de planta. Así se muestra en el cuadro N° A33.5 el resultado de calcular el costo de energía eléctrica en una simulación para diferentes porcentajes de utilización de la planta. Como se puede apreciar en todo los resultados obtenidos, para valores de utilización de planta (Utiliz Planta) mayores o iguales a 39.94%, la opción tarifaria MT3 es aquella que permite un menor costo de energía eléctrica de acuerdo con las horas de trabajo que se han supuesto; y por esta razón se trabajará con la opción tarifaria MT3 para el presente proyecto.

De esta manera se establece el costo por consumo de energía eléctrica como:

Costo Anual por consumo = S/. 8,876.41 + S/. 650,434.71 x % Utiliz Planta  
de Energía Eléctrica

Para valores de % Utiliz Planta  $\geq$  39.94%

Aunque para valores de utilización de planta menores a 39.94% es más conveniente la tarifa MT2, y la función cambiaría; se ha escogido la tarifa MT3, debido a que el objetivo es que la planta siempre produzca a niveles de utilización mayores.

Cuadro N° A33.1 Pliego tarifario del servicio público de electricidad

MEDIA TENSIÓN 04/02/2017		TARIFA sin IGV	UNIDAD
MT2	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	CFM	Cargo fijo mensual	3.98 S/. / mes
	CEAHP	Cargo por energía activa en horas punta	0.2141 S/. / KW h
	CEAFHP	Cargo por energía activa fuera de horas punta	0.1779 S/. / KW h
	CPAGHP	Cargo por potencia activa de generación en HP	53.03 S/. / KW mes
	CPADHP	Cargo por potencia activa de distribución en HP	9.52 S/. / KW mes
	CEXPADFHP	Cargo por exceso de potencia activa de distribución FHP	10.7 S/. / KW mes
	CEREAHP	Cargo por energía reactiva que exceda el 30% del total de la energía activa	4.21 S/. / KVar h
MT3	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
	CFM	Cargo fijo mensual	3.16 S/. / mes
	CEAHP	Cargo por energía activa en horas punta	0.2141 S/. / KW h
	CEAFHP	Cargo por energía activa fuera de horas punta	0.1779 S/. / KW h
		Cargo por potencia activa de generación para usuarios	
	CPAGUPHP	Presentes en horas punta	47.37 S/. / KW mes
	CPAGUPFHP	Presentes fuera de horas punta	32.28 S/. / KW mes
		Cargo por potencia activa de redes de distribución para usuarios	
	CPADUPHP	Presentes en horas punta	10.56 S/. / KW mes
	CPADUPFHP	Presentes fuera de horas punta	10.61 S/. / KW mes
CEREAHP	Cargo por energía reactiva que exceda el 30% del total de la energía activa	4.21 S/. / KVar h	
MT4	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	CFM	Cargo fijo mensual	3.16 S/. / mes
	CEA	Cargo por energía activa	0.1865 S/. / KW h
		Cargo por potencia activa de generación para usuarios	
	CPAGUPHP	Presentes en horas punta	47.37 S/. / KW mes
	CPAGUPFHP	Presentes fuera de horas punta	32.28 S/. / KW mes
		Cargo por potencia activa de redes de distribución para usuarios	
	CPADUPHP	Presentes en horas punta	10.56 S/. / KW mes
	CPADUPFHP	Presentes fuera de horas punta	10.61 S/. / KW mes
CEREAHP	Cargo por energía reactiva que exceda el 30% del total de la energía activa	4.21 S/. / KVar h	

Fuente: Pliego tarifario Febrero 2017 publicado por la empresa EDELNOR (ENEL)

Cuadro N° 33.2 Estimación del costo de consumo de energía eléctrica en la opción tarifaria MT2

<b>TARIFA MT2</b>			
	<b>Precio Unitario(*)</b>	<b>Consumo</b>	<b>Importe S/.</b>
Cargo Fijo			3.98
Facturación de Energía Activa:			
Consumo Energía activa en horas Punta X Precio unitario respectivo (S./kWh)	0.2141 S./KWh	26,470.38 KWh	5,667.31
Consumo Energía activa en horas fuera de punta X P.Unitario respectivo (S./kWh)	0.1779 S./KWh	160,874.89 KWh	28,619.64
Facturación de Energía Reactiva:			
Exceso E.Reactiva que supere 30% del Cons.Total de E.Activa X P.Unit. (S./ kVarh)	0.0421 S./KVARh	0.00 KVARh	0.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Exceso = (Consumo total de E.Reactiva del mes) - 30% (Consumo Total de E. Activa del mes)</li> <li>•Se entiende por Exceso una cantidad mayor a cero</li> <li>•Si "exceso" es menor o igual a cero el cliente no factura dicho cargo</li> </ul>			
Facturación de Potencia o Demanda Máxima:			
- Potencia de Generación: Demanda Máxima Registrada en HP X P.Unit.* (S./KW)	53.03 S./KW	275.54 KW	14,611.72
- Potencia por uso de redes de Distribución HP: Potencia Variable HP X P.Unit.* (S./KW)	9.52 S./KW	275.54 KW	2,623.11
- Exceso potencia en FHP: (Potencia Variable FHP - Potencia Variable HP) X P.Unit. (S./KW)	10.7 S./KW	18.59 KW	198.95
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Potencia Variable HP: Es el promedio de las dos Demandas Máximas Registradas en HP de los 06 últimos meses, incluido el mes que se factura.</li> <li>•Potencia Variable FHP: Es el promedio de las dos Demandas Máximas Registradas en FHP de los 06 últimos meses, incluido el mes que se factura.</li> </ul>			
			<b>S/. 51,724.71</b>

Elaboración propia

Cuadro N° A33.3 Estimación del costo de consumo de energía eléctrica en la opción tarifaria MT3

<b>TARIFA MT3</b>			
	<b>Precio Unitario(*)</b>	<b>Consumo</b>	<b>Importe S/.</b>
Cargo Fijo			3.16
<b>Facturación de Energía Activa:</b>			
Consumo Energía activa en horas Punta X Precio unitario respectivo (S./kWh)	0.2141 S./KWh	26,470.38 KWh	5,667.31
Consumo Energía activa en horas fuera de punta X P.Unitario respectivo (S./kWh)	0.1779 S./KWh	160,874.89 KWh	28,619.64
<b>Facturación de Energía Reactiva:</b>			
Exceso E.Reactiva que supere 30% del Cons.Total de E.Activa X P.Unit. (S./ kVarh)	0.0421 S./KVARh	0.00 KVARh	0.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Exceso = (Consumo total de E.Reactiva del mes) - 30% (Consumo Total de E. Activa del mes)</li> <li>•Se entiende por Exceso una cantidad mayor a cero</li> <li>•Si "exceso" es menor o igual a cero el cliente no factura dicho cargo</li> </ul>			
<b>Facturación de Potencia o Demanda Máxima:</b>			
- Potencia de Generación: Demanda Máxima Registrada del mes X P.Unit.* (S./KW) Presente HP	47.37 S./KW	294.13 KW	13,932.94
	Presente FHP 32.28 S./KW	0.00 KW	0.00
- Potencia por uso de redes de Distribución: Potencia Variable X P.Unit.* (S./KW) Presente HP	10.56 S./KW	294.13 KW	3,106.01
	Presente FHP 10.61 S./KW	0.00 KW	0.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Potencia Variable: Es el promedio de las dos Demandas Máximas Registradas de los 06 últimos meses, incluido el mes que se factura.</li> <li>•Precios Unitarios: Los precios unitarios pueden ser “Presente en Horas Punta” o “Presente Fuera de Horas Punta”, para determinar qué precio corresponde, se realiza el cálculo de la “Calificación”</li> <li>•Calificación: Es un indicador que se emplea para determinar si el cliente es “Presente en Horas Punta” o “Presente Fuera de Horas Punta”</li> </ul>			
Calificación* = $\frac{\text{Consumo de Energía Activa en HP}}{\text{Potencia Máxima del Mes x Nro. De HP del periodo facturado}}$	=	$\frac{26470.38}{294.13 \times 130}$	= 0.692273045
			<b>S/. 51,329.07</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Si la Calificación <math>\geq 0,5</math> el cliente califica “Presente en Horas Punta”</li> <li>* Si la Calificación <math>&lt; 0,5</math> el cliente califica “Presente Fuera de Horas de Punta”</li> </ul>			

Elaboración propia

Cuadro N° A33.4 Estimación del costo de consumo de energía eléctrica en la opción tarifaria MT4

<b>TARIFA MT4</b>				
	<b>Precio Unitario(*)</b>	<b>Consumo</b>	<b>Importe S/.</b>	
Cargo Fijo				3.16
Facturación de Energía Activa:				
Consumo total de energía activa del mes X el precio unitario (S./kWh)	0.1865 S./KWh	187,345.27 KWh		34,939.89
Facturación de Energía Reactiva:				
Exceso E.Reactiva que supere 30% del Cons.Total de E.Activa X P.Unit. (S./ kVarh)	0.0421 S./KVARh	0.00 KVARh		0.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Exceso = (Consumo total de E.Reactiva del mes) - 30% (Consumo Total de E. Activa del mes)</li> <li>•Se entiende por Exceso una cantidad mayor a cero</li> <li>•Si "exceso" es menor o igual a cero el cliente no factura dicho cargo</li> </ul>				
Facturación de Potencia o Demanda Máxima:				
- Potencia de Generación: Demanda Máxima Registrada del mes X P.Unit.* (S./KW)	Presente HP 47.37 S./KW	294.13 KW		13,932.94
	Presente FHP 32.28 S./KW	0.00 KW		0.00
- Potencia por uso de redes de Distribución: Potencia Variable X P.Unit.* (S./KW)	Presente HP 10.56 S./KW	294.13 KW		3,106.01
	Presente FHP 10.61 S./KW	0.00 KW		0.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Potencia Variable: Es el promedio de las dos Demandas Máximas Registradas de los 06 últimos meses, incluido el mes que se factura.</li> <li>•Precios Unitarios: Los precios unitarios pueden ser “Presente en Horas Punta” o “Presente Fuera de Horas Punta”, para determinar qué precio corresponde, se realiza el cálculo de la “Calificación”</li> <li>•Calificación: Es una fórmula que se emplea para determinar si el cliente es “Presente en Horas Punta” o “Presente Fuera de Horas Punta”</li> </ul>				
Calificación* = $\frac{\text{Consumo de Energía Activa en HP}}{\text{Potencia Máxima del Mes x Nro. De HP del periodo facturado}}$	= $\frac{26470.38}{294.13 \times 130}$	= 0.692273045		S/. 51,982.01
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Si la Calificación <math>\geq 0,5</math> el cliente califica “Presente en Horas Punta”</li> <li>* Si la Calificación <math>&lt; 0,5</math> el cliente califica “Presente Fuera de Horas de Punta”</li> </ul>				

Elaboración propia



Cuadro N° A33.5 Cálculo del costo mensual y anual por consumo de energía eléctrica

Utiliz Planta % (1)	Energía Activa HP KWh (2)	Energía Activa FHP KWh (3)	Potencia Máxima HP KW (4)	Potencia Máxima KW (5)	Calificación (6)	MENSUAL			ANUAL		
						MT2 S/. (7)	MT3 S/. (8)	MT4 S/. (9)	MT2 S/. (10)	MT3 S/. (11)	MT4 S/. (12)
0.00%	72.07	1,809.72	0.55	6.89	0.08	443.83	636.07	649.64	5,325.99	7,632.83	7,795.72
5.00%	1,486.27	10,331.07	15.29	22.28	0.51	3,191.02	3,449.85	3,497.67	38,292.27	41,398.14	41,972.06
10.00%	2,900.46	18,852.42	30.02	37.67	0.59	5,938.21	6,159.99	6,242.07	71,258.54	73,919.88	74,904.82
15.00%	4,314.66	27,373.76	44.75	53.05	0.63	8,685.40	8,870.13	8,986.46	104,224.82	106,441.61	107,837.57
20.00%	5,728.85	35,895.11	59.48	68.44	0.64	11,432.59	11,580.28	11,730.86	137,191.10	138,963.35	140,770.33
25.00%	7,143.05	44,416.46	74.21	83.83	0.66	14,179.78	14,290.42	14,475.26	170,157.37	171,485.09	173,703.09
30.00%	8,557.24	52,937.81	88.94	99.22	0.66	16,926.97	17,000.57	17,219.65	203,123.65	204,006.82	206,635.84
35.00%	9,971.44	61,459.16	103.67	114.61	0.67	19,674.16	19,710.71	19,964.05	236,089.92	236,528.56	239,568.60
40.00%	11,385.63	69,980.51	118.40	129.99	0.67	22,421.35	22,420.86	22,708.45	269,056.20	269,050.29	272,501.36
45.00%	12,799.83	78,501.85	133.14	145.38	0.68	25,168.54	25,131.00	25,452.84	302,022.48	301,572.03	305,434.12
50.00%	14,214.02	87,023.20	147.87	160.77	0.68	27,915.73	27,841.15	28,197.24	334,988.75	334,093.76	338,366.87
55.00%	15,628.22	95,544.55	162.60	176.16	0.68	30,662.92	30,551.29	30,941.64	367,955.03	366,615.50	371,299.63
60.00%	17,042.41	104,065.90	177.33	191.54	0.68	33,410.11	33,261.44	33,686.03	400,921.30	399,137.23	404,232.39
65.00%	18,456.61	112,587.25	192.06	206.93	0.69	36,157.30	35,971.58	36,430.43	433,887.58	431,658.97	437,165.15
70.00%	19,870.80	121,108.60	206.79	222.32	0.69	38,904.49	38,681.73	39,174.83	466,853.86	464,180.71	470,097.90
75.00%	21,285.00	129,629.94	221.52	237.71	0.69	41,651.68	41,391.87	41,919.22	499,820.13	496,702.44	503,030.66
80.00%	22,699.20	138,151.29	236.25	253.10	0.69	44,398.87	44,102.01	44,663.62	532,786.41	529,224.18	535,963.42
85.00%	24,113.39	146,672.64	250.98	268.48	0.69	47,146.06	46,812.16	47,408.01	565,752.68	561,745.91	568,896.17
90.00%	25,527.59	155,193.99	265.72	283.87	0.69	49,893.25	49,522.30	50,152.41	598,718.96	594,267.65	601,828.93
95.00%	26,941.78	163,715.34	280.45	299.26	0.69	52,640.44	52,232.45	52,896.81	631,685.24	626,789.38	634,761.69
100.00%	28,355.98	172,236.69	295.18	314.65	0.69	55,387.63	54,942.59	55,641.20	664,651.51	659,311.12	667,694.45

Elaboración propia

Donde:

$$(2) = \text{EANHPp} \times \text{Fdp} \times \text{Fsp} \times \text{Utiliz Planta} + \text{EANHPo} \times \text{Fdo} \times \text{Fso} \times \text{Utiliz Oficina}$$

$$(3) = \text{EANFHPP} \times \text{Fdp} \times \text{Fsp} \times \text{Utiliz Planta} + \text{EANFHPO} \times \text{Fdo} \times \text{Fso} \times \text{Utiliz Oficina}$$

$$(4) = \text{PNHPP} \times \text{Fdp} \times \text{Fsp} \times \text{Utiliz Planta} + \text{PNHPO} \times \text{Fdo} \times \text{Fso} \times \text{Utiliz Oficina}$$

$$(5) = \text{PNFHPP} \times \text{Fdp} \times \text{Fsp} \times \text{Utiliz Planta} + \text{PNFHPO} \times \text{Fdo} \times \text{Fso} \times \text{Utiliz Oficina}$$

EANHPp: energía activa nominal máxima de planta en horas punta

EANHPo: energía activa nominal máxima de oficina en horas punta

EANFHPP: energía activa nominal máxima de planta fuera de horas punta

EANFHPO: energía activa nominal máxima de oficina fuera de horas punta

PNHPP: potencia nominal máxima de planta en horas punta

PNHPO: potencia nominal máxima de oficina en horas punta

PNFHPP: potencia nominal máxima de planta fuera de horas punta

PNFHPO: potencia nominal máxima de oficina fuera de horas punta

Fdp: factor de demanda (utilización de su potencia nominal) de los equipos de planta

Fdo: factor de demanda (utilización de su potencia nominal) de los equipos de oficina

Fsp: factor de simultaneidad (al utilizarse) de los equipos de planta

Fso: factor de simultaneidad (al utilizarse) de los equipos de oficina

$$(6) = (2) / [ (5) \times \text{N}^\circ\text{HP} ] \quad \text{N}^\circ\text{HP} = 130 \text{ (Número de horas punta del período)}$$

$$(7) = \text{CFM2} + \text{CEAHP} \times (2) + \text{CEAFHP} \times (3) + \text{CPAGHP} \times (4) + \text{CPADHP} \times (4) + \text{CEXPADFHP} \times [ (5) - (4) ]$$

$$(8) = \text{CFM3} + \text{CEAHP} \times (2) + \text{CEAFHP} \times (3) + \text{CPAGUPHP} \times (5) + \text{CPADUPHP} \times (5) \quad \text{Sí } (6) \geq 0.5$$

$$(8) = \text{CFM3} + \text{CEAHP} \times (2) + \text{CEAFHP} \times (3) + \text{CPAGUPFHP} \times (5) + \text{CPADUPFHP} \times (5) \quad \text{Sí } (6) < 0.5$$

$$(9) = \text{CFM4} + \text{CEA} \times [ (2) + (3) ] + \text{CPAGUPHP} \times (5) + \text{CPADUPHP} \times (5) \quad \text{Sí } (6) \geq 0.5$$

$$(9) = \text{CFM4} + \text{CEA} \times [ (2) + (3) ] + \text{CPAGUPFHP} \times (5) + \text{CPADUPFHP} \times (5) \quad \text{Sí } (6) < 0.5$$

$$(10) = (7) \times 12 \quad (11) = (8) \times 12 \quad (12) = (9) \times 12$$

## ANEXO 34: CÁLCULO DE LOS COSTOS LABORALES

Se considerará como costos laborales los gastos de planilla más el costo del seguro de vida ley; así para el cálculo de los gastos de planilla se ha considerado los gastos de personal (el sueldo bruto, la asignación familiar, las gratificaciones, las vacaciones) y demás beneficios sociales que la ley establece para los trabajadores, tales como CTS y cobertura médica (ESSALUD).

Con respecto al total de las gratificaciones y beneficios sociales, este es igual a un factor de 36.8889% de las remuneraciones, y se calcula de la siguiente manera:

Cuadro N° A34.1 Cálculo del factor de pago por concepto de Gratificaciones y beneficios sociales por parte del empleador

Remuneración ( a )	ESSALUD ( b )	N° Sueldos al año ( c )	Gratifica- ciones al año ( d )	CTS ( e )	N° Sueldos Equivalentes al año ( f )	Factor de pago por Gratificaciones y Beneficios sociales ( g )
100%	9%	12	2	116.67%	16.4267	36.8889%

( a ) = Sueldo bruto más asignación familiar

( b ) = Aporte a ESSALUD de acuerdo a Ley N° 26790

( d ) = Número de gratificaciones al año, de acuerdo a Ley N° 27735

( e ) = [ ( c ) + ( d ) ] / 12 de acuerdo al D.S. N° 001-97 TR

( f ) = [ ( a ) + ( b ) ] x [ ( c ) + ( d ) ] + ( e )

( g ) = [ ( f ) / 12 ] - 1

Elaboración propia

En el cuadro N° A34.2 se muestran los gastos de personal. En el mismo, respecto a las vacaciones se han considerado la compra de quince días de vacaciones para todo el personal administrativo, a fin de no contratar personal temporal de reemplazo. Los valores que se muestran en cada columna del cuadro N° A34.2 se han calculado de la siguiente manera:

(1) = 1 Si es un costo fijo      (1) = 0 Si es un costo variable

(2) = Cantidad de trabajadores por puesto de trabajo

(3) = Sueldo bruto calculado en el cuadro N° A20.1

(4) = 10% de la Asignación mínima vital. De acuerdo a ley N° 25129

(5) = (3) + (4)      (6) = (1) x (2) x (5)      (7) = [ 1 - (1) ] x (2) x (5)

(8) = (6) / 2 según Decreto Legislativo N° 713

(9) = 36.8889% x (6)      (10) = (8) / 12 es la Provisión mensual

(11) = (6) + (10) + (9) x (1)      (12) = (7) + (10) + (9) x [ 1 - (1) ]

Cuadro N° A34.2 Estimación del Gasto mensual de Personal en sueldos y beneficios sociales

Costo Fijo (1)	Cant (2)	Descripción del Puesto	Sueldo Bruto (3)	Asignación Familiar (4)	Remuneración (5)	Pago Mensual de Remuneraciones		Compra de vacaciones (8)	Provisión Mensual en Gastos de Planilla		Gastos de Personal		
						Fijo (6)	Variable (7)		Gratificación Beneficios Sociales (9)	Compra de Vacaciones anuales (10)	Fijo (11)	Variable (12)	
1	1	Gerente General	10,000.00	85.00	10,085.00	10,085.00		5,042.50	3,720.24	420.21	14,225.45	0.00	
1	1	Secretaria	3,000.00	85.00	3,085.00	3,085.00		1,542.50	1,138.02	128.54	4,351.56	0.00	
1	1	Jefe de Operaciones	6,000.00	85.00	6,085.00	6,085.00		3,042.50	2,244.69	253.54	8,583.23	0.00	
1	3	Supervisor de Producción	2,500.00	85.00	2,585.00	7,755.00		3,877.50	2,860.73	323.13	10,938.86	0.00	
0	4	Horneros de Fundición	1,786.67	85.00	1,871.67		7,486.67	0.00	2,761.75	0.00	0.00	10,248.41	
0	15	Operarios de Producción	1,233.92	85.00	1,318.92		19,783.75	0.00	7,298.01	0.00	0.00	27,081.76	
0	8	Montacarguistas	1,786.67	85.00	1,871.67		14,973.33	0.00	5,523.50	0.00	0.00	20,496.83	
1	1	Supervisor de Mantenimiento	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
0	5	Técnicos Electricistas	1,819.00	85.00	1,904.00		9,520.00	0.00	3,511.82	0.00	0.00	13,031.82	
0	5	Técnicos Mecánicos	1,819.00	85.00	1,904.00		9,520.00	0.00	3,511.82	0.00	0.00	13,031.82	
1	1	Supervisor de Calidad	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
0	4	Operarios de Laboratorio	949.17	85.00	1,034.17		4,136.67	0.00	1,525.97	0.00	0.00	5,662.64	
1	1	Jefe de SST y Medio Ambiente	4,500.00	85.00	4,585.00	4,585.00		2,292.50	1,691.36	191.04	6,467.40	0.00	
1	1	Asistente de SST	2,000.00	85.00	2,085.00	2,085.00		1,042.50	769.13	86.88	2,941.01	0.00	
1	1	Jefe Comercial	6,000.00	85.00	6,085.00	6,085.00		3,042.50	2,244.69	253.54	8,583.23	0.00	
1	1	Asistente de Ventas	3,000.00	85.00	3,085.00	3,085.00		1,542.50	1,138.02	128.54	4,351.56	0.00	
1	1	Jefe de Logística	4,500.00	85.00	4,585.00	4,585.00		2,292.50	1,691.36	191.04	6,467.40	0.00	
1	1	Asistente de Compras	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
1	1	Supervisor de Almacén y Distribución	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
0	8	Operarios de Almacén y Despacho	949.17	85.00	1,034.17		8,273.33	0.00	3,051.94	0.00	0.00	11,325.27	
0	4	Montacarguistas	1,786.67	85.00	1,871.67		7,486.67	0.00	2,761.75	0.00	0.00	10,248.41	
1	1	Jefe de Administración y Finanzas	4,500.00	85.00	4,585.00	4,585.00		2,292.50	1,691.36	191.04	6,467.40	0.00	
1	1	Asistente de Finanzas	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
1	1	Asistente de Contabilidad	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
1	1	Asistenta Social	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
1	1	Asistente de Recursos Humanos	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
1	1	Asistente de Sistemas	2,500.00	85.00	2,585.00	2,585.00		1,292.50	953.58	107.71	3,646.29	0.00	
1	1	Operario de Limpieza (Conserje)	1,402.50	85.00	1,487.50	1,487.50		743.75	548.72	61.98	2,098.20	0.00	
	75	Personas en Planilla				76,772.50	81,180.42		Gastos de Personal	S/.	108,291.88	111,126.97	
	Gasto de Planilla Mensual						157,952.92					S/.	219,418.85

Cuadro N° A34.3 Estimación del Gasto de Personal anual fijo y variable

Cant	Descripción del Puesto	Gastos de Personal	
		Fijo	Variable
1	Gerente General	S/. 170,705.43	S/. 0.00
1	Secretaria	S/. 52,218.77	S/. 0.00
1	Jefe de Operaciones	S/. 102,998.77	S/. 0.00
3	Supervisor de Producción	S/. 131,266.30	S/. 0.00
4	Horneros de Fundición	S/. 0.00	S/. 122,980.98
15	Operarios de Producción	S/. 0.00	S/. 324,981.07
8	Montacarguistas	S/. 0.00	S/. 245,961.96
1	Supervisor de Mantenimiento	S/. 43,755.43	S/. 0.00
5	Técnicos Electricistas	S/. 0.00	S/. 156,381.87
5	Técnicos Mecánicos	S/. 0.00	S/. 156,381.87
1	Supervisor de Calidad	S/. 43,755.43	S/. 0.00
4	Operarios de Laboratorio	S/. 0.00	S/. 67,951.64
1	Jefe de SST y Medio Ambiente	S/. 77,608.77	S/. 0.00
1	Asistente de SST	S/. 35,292.10	S/. 0.00
1	Jefe Comercial	S/. 102,998.77	S/. 0.00
1	Asistente de Ventas	S/. 52,218.77	S/. 0.00
1	Jefe de Logística	S/. 77,608.77	S/. 0.00
1	Asistente de Compras	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Supervisor de Almacén y Distribución	S/. 43,755.43	S/. 0.00
8	Operarios de Almacén y Despacho	S/. 0.00	S/. 135,903.29
4	Montacarguistas	S/. 0.00	S/. 122,980.98
1	Jefe de Administración y Finanzas	S/. 77,608.77	S/. 0.00
1	Asistente de Finanzas	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Asistente de Contabilidad	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Asistenta Social	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Asistente de Recursos Humanos	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Asistente de Sistemas	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Operario de Limpieza (Conserje)	S/. 25,178.42	S/. 0.00
75	Personas en Planilla	S/. 1,299,502.52	S/. 1,333,523.64
Gasto de Planilla Mensual		S/. 2,633,026.16	

Considerando 100% de Utilización de Planta  
Elaboración propia

El seguro de vida ley está regulado por el Decreto Legislativo N° 688 (modificado por la Ley N° 29549) y debe ser contratado por la empresa obligatoriamente para sus trabajadores, luego de cuatro años de servicio; sin embargo debido a su bajo costo, y para efectos de simplificación del cálculo, se ha considerado que la empresa voluntariamente asegurará a sus trabajadores desde el inicio del vínculo laboral.

El costo del seguro de vida ley se calcula como el producto de la remuneración mensual por la tasa (porcentaje que cobra la compañía de seguros); este valor se conoce como prima y corresponde al pago mensual que se hace a la compañía de seguros.

Cuadro N° A34.4 Cálculo del costo del seguro de vida ley

CONCEPTO	FIJO	VARIABLE	TOTAL
Pagos por Remuneración Mensual	76,772.50	81,180.42	157,952.92
Tasa	0.65%	0.65%	0.65%
Seguro de Vida Ley Prima	499.02	527.67	1,026.69
Pago Mensual	499.02	527.67	1,026.69
Pago Anual	5,988.26	6,332.07	12,320.33

Fuente: Compañía de seguros MAPFRE

Elaboración propia



## ANEXO 35: GASTOS GENERALES

### 35.1. COSTO DEL CONSUMO DE AGUA

Para estimar la cantidad de agua consumida se ha considerado que el consumo promedio de agua de una persona es de 100 dm<sup>3</sup>/día, que de acuerdo con las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es lo que una persona debe consumir para satisfacer sus necesidades de higiene y salud. A partir de este dato se calcula el consumo de agua que se tendría en la planta, tal y como se muestra en los siguientes cuadros.

Cuadro N° A35.1 Cálculo del consumo de agua por persona en planta

	Jornada de Trabajo		Consumo		
	h/día	días/mes	dm <sup>3</sup> /h	dm <sup>3</sup> /día	m <sup>3</sup> /mes
Consumo diario por persona (OMS)	16		6.25	100.00	
Consumo por persona en turno: 8h	9	26	6.25	56.25	1.4625
Consumo por persona en turno: 12h	13	26	6.25	81.25	2.1125

Se ha considerado que una persona duerme 8 horas y está despierta 16 horas al día  
 OMS: Organización Mundial de la Salud

Si se considera que una persona duerme 8 horas al día, entonces el consumo de 100 dm<sup>3</sup> de agua se produce en las 16 horas restantes, lo que da un consumo promedio de 6.25 dm<sup>3</sup>/hora. En el cuadro N° A35.1 para los trabajadores que laboran en turnos de 8 horas y 12 horas, se ha considerado adicionalmente que permanecen una hora más en los vestuarios y duchas (sumando los tiempos antes y después de sus jornadas de trabajo), lo que da un total de 9 horas y 13 horas de presencia en la planta para cada trabajador de acuerdo a sus jornadas de trabajo; y se ha considerado también que cada trabajador labora 26 días cada mes. Con estos supuestos se ha calculado consumos mensuales de agua de 1.4625 m<sup>3</sup>/mes y 2.1125 m<sup>3</sup>/mes para cada uno de los trabajadores en turnos de ocho horas y doce horas respectivamente. Con estos consumos mensuales per cápita se procede a calcular el costo por consumo de agua, tal y como se muestra en los siguientes cuadros.

Cuadro N° A35.2 Estimación del costo inicial por consumo de agua

Por única vez al inicio de las Operaciones	Consumo Único m <sup>3</sup>	Tarifa S/. / m <sup>3</sup>		Costo Inicial S/.
		Agua Potable	Alcantarillado	
Consumo en llenado de pozas (Sistema cerrado de circulación de agua para el enfriamiento de los lingotes)	60.00	4.858	2.193	S/. 423.06

De acuerdo a estructura tarifaria de SEDAPAL aprobado mediante resolución N° 022-2015-SUNASS-CD

Cuadro N° A35.3 Estimación del costo mensual por consumo de agua

	Cantidad de Personas		Consumo de Agua		Tarifas ( S/. / m3 )		Costo Fijo	Costo Variable	COSTO TOTAL
			Percapita m3/mes	Total m3/mes	Agua Potable	Alcantarillado			
Personas en Planta 8h		24	1.4625	35.10	4.858	2.193	S/. 247.49	S/. 913.19	
Administrativos	21								
Servicio de Limpieza	1								
Visitas	2								
Personas en Planta 12h		8	2.1125	16.90			S/. 119.16		
Operario de Limpieza	1								
Servicio de Limpieza	2								
Servicio de Vigilancia	5								
Operarios (8h en Planta)		53	1.46	77.51			S/. 546.54		

S/. 366.65 S/. 546.54

De acuerdo a estructura tarifaria de SEDAPAL aprobado mediante resolución N° 022-2015-SUNASS-CD

En resumen el costo por consumo de agua sería:

Cuadro N° A35.4 Estimación del costo por consumo de agua

	Costo Inicial	Costo Mensual		Costo Anual	
		Fijo	Variable	Fijo	Variable
Utiliz de Planta			100%		100%
Costo del Agua	S/. 423.06	S/. 366.65	S/. 546.54	S/. 4,399.82	S/. 6,558.49

Elaboración propia



### 35.2. OTROS GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (GIF).

Como otros gastos de fabricación se han considerado los costos de mantenimiento, que se han asumido como el 0.2% del gasto en materias primas, los costos de laboratorio que se han asumido como el 0.06% del gasto en materias primas, el costo de cambio de ladrillos refractarios en el horno rotatorio (que debe realizarse una vez al año, debido al desgaste por fricción que sufren las paredes del horno durante el proceso productivo), y el costo de cambio de mangas en el sistema de recuperación de polvos de plomo (debido al reemplazo de las mangas, quemadas, agujereadas, rasgadas o rotas dentro del filtro mangas). Finalmente también se ha considerado aquí el gasto en la compra de herramientas, instrumentos, utensilios y equipos pequeños para el taller de mantenimiento (inversión estimada: US\$ 10,000.00) y equipos y utensilios para el laboratorio de análisis (inversión estimada: US\$ 10,000.00); gasto que se realizará por única vez al momento del inicio de las operaciones del proyecto.

También se considerará como parte de otros gastos indirectos de fabricación los costos pre operativos de asesoría por inspección de instalación, montaje y arranque de planta por parte del equipo técnico del proveedor de los equipos y maquinarias de la planta (el fabricante de planta). La empresa GRAVITA en su propuesta ofrece 45 días de trabajo de un ingeniero y un supervisor incluidos en el precio de venta, debiendo la empresa costear los costos de alimentación, hospedaje y movilidad; por esta razón se ha considerado que este servicio se realizaría al finalizar los trabajos de construcción, instalación y montaje de la planta, y dicho equipo técnico culminaría su trabajo en los 45 días previstos. En el cuadro N° A35.5 se detalla los conceptos considerados como costos pre operativos.

Cuadro N° A35.5 Costos pre operativos de asesoría por inspección de instalación, montaje y arranque de planta

Concepto	Días	Precio	Costo
Salario del Ingeniero (Cubierto por el fabricante de la Planta)	45	S/. 0.00	S/. 0.00
Salario del Supervisor (Cubierto por el fabricante de la Planta)	45	S/. 0.00	S/. 0.00
Hospedaje y desayuno (*)	45	S/. 220.00	S/. 9,900.00
Refrigerio	45	S/. 30.00	S/. 1,350.00
Movilidad	45	S/. 30.00	S/. 1,350.00
			S/. 12,600.00

(\*) Precios de hospedaje publicado en Booking.com el 21/03/2018 para habitación doble; Hotel Miramar

En el cuadro N° A35.6 se detallan los costos considerados dentro de otros gastos indirectos de fabricación.

Cuadro N° A35.6 Otros gastos indirectos de fabricación

CONCEPTO	RATIO DE PROPORC	PRECIO UNITARIO	COSTO MENSUAL	GASTO ÚNICO POR INICIO	COSTO ANUAL	
					FIJO	VARIABLE
Baterías usadas	100.00%					
Instrumentos y Herramientas de Mantenimiento				S/. 32,500.00		
Instrumentos y equipos de Laboratorio				S/. 32,500.00		
Gastos de Mantenimiento	0.20%		S/. 10,280.45			S/. 123,365.43
Gastos de Laboratorio	0.06%		S/. 3,084.14			S/. 37,009.63
Consumibles de producción (Materiales Refractarios) (reemplazo por desgaste en Hornos rotatorios)					S/. 105,000.00	
Mangas Filtrantes de Polvo de Plor (reemplazo por desgaste en Filtros Mangas)		S/. 243.75	210 unid		S/. 51,187.50	
Gastos pre Operativos				S/. 12,600.00		
OTROS GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				S/. 77,600.00	S/. 156,187.50	S/. 160,375.06

Tipo de Cambio considerado: 3.25 Soles / Dólar

Fuentes: Refractarios Peruanos S.A., Albany Filtration Technologies

Elaboración propia

### 35.3. OTROS GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Dentro de otros gastos de administración se han considerado el gasto en seguros generales contra todo riesgo (incendio, robo, lucro cesante, y responsabilidad civil), impuesto predial y arbitrios, materiales de oficina, gastos de telefonía fija e internet, gastos en telefonía celular, servicio de vigilancia, servicio de limpieza, gastos informáticos, gastos pre operativos (para la constitución de la empresa) y otros gastos no previstos.

Respecto a los gastos pre operativos incurridos para la constitución de la empresa se ha considerado lo siguiente:

Cuadro N° A35.7 Gastos pre operativos

CONCEPTO	Gasto Inicial
Gastos Legales Elaboración de minuta	S/. 3,900.00
Gastos Notariales (Escritura Pública, Parte Notarial y Testimonio)	S/. 7,000.00
Gastos Registrales	S/. 4,050.00
<b>GASTOS PRE OPERATIVOS</b>	<b>S/. 14,950.00</b>

Elaboración propia, de acuerdo a cotización de Notaría Rodríguez

Los servicios de vigilancia y de limpieza, serán brindados por terceros según las siguientes especificaciones:

Cuadro N° A35.8 Costo del servicio de vigilancia

Vigilantes	Turno	Función	COSTO
5	1	Día	S/. 15,300.00
	1	Noche	
	1	Día	
	1	Noche	
	1	Día	

Fuentes: Liderman, G4S Perú S.A.C.

Elaboración propia

Cuadro N° A35.9 Costo del servicio de limpieza

Operarios	Turno	Función	COSTO
3	1	7am-3pm	S/. 6,200.00
	1	7am-7pm	
	1	9am-9pm	

Fuentes: Inversa S.R.L., SILSA, National Cleaning, Proflimsa

Elaboración propia

Si bien es cierto que los conceptos considerados corresponden en parte a la planta, también corresponde en parte a las áreas administrativas y de ventas; por lo tanto, cada concepto

debería prorratearse de manera diferente y en distintas proporciones entre los GIF, los gastos administrativos y los gastos de ventas; lo que haría necesario un control más minucioso y detallado para cada concepto de estos gastos; requiriendo mucho esfuerzo y poco beneficio, si se considera que la magnitud del importe que representan en conjunto con respecto al gasto total es muy pequeña (menos del 1.0%); por lo que se ha decidido considerar estos gastos en su totalidad como gastos administrativos.

En cuanto a los gastos en informática, se ha considerado el costo por el servicio de la nube (memoria de almacenamiento en la red), y los costos de actualización y mantenimiento de los *softwares* y sistemas utilizados. A continuación se muestran los costos considerados.

Cuadro N° A35.10 Otros gastos de administración

CONCEPTO	GASTO INICIAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	COSTO QUINQUENAL
Gastos Pre Operativos	S/. 14,950.00			
Seguros Generales todo riesgo (incendio, robo, y responsabilidad civil)		S/. 8,584.00	S/. 103,008.00	
Material de Oficina		S/. 2,000.00	S/. 24,000.00	
Impuesto Predial más Arbitrios		S/. 6,189.30	S/. 74,271.64	
Gastos de Teléfono e Internet		S/. 1,393.50	S/. 16,722.00	
Otros Gastos no Previstos		S/. 1,000.00	S/. 12,000.00	
Celulares		S/. 1,170.00	S/. 14,040.00	
Servicio de Vigilancia		S/. 15,300.00	S/. 183,600.00	
Servicio de Limpieza		S/. 6,200.00	S/. 74,400.00	
Gastos en Informática (Cloud)		S/. 653.00	S/. 7,836.00	
Actualización y Mantenimiento				
SAP Costo Anual \$3,230.00			S/. 10,497.50	
MS OFFICE Costo Quinquenal	S/. 18,000.00			S/. 18,000.00
Otros Gastos de Administración	S/. 32,950.00		S/. 520,375.14	S/. 18,000.00

Actualización y mantenimiento de SAP en dólares americanos al tipo de cambio de 3.25 Soles/ Dólar

Actualización de MS OFFICE se realiza quinquenalmente (cada cinco años)

Fuentes: Telefónica, Claro, Entel, Red Científica Peruana, Microsoft *Taktik ConsultinG Partner* S.A.P. La Positiva Seguros Generales S.A., Pacífico Compañía de Seguros y Reaseguros, Rimac Seguros y Reaseguros

Elaboración propia

### 35.4. OTROS GASTOS DE VENTAS

Se ha considerado, como parte de los gastos de ventas, los siguientes gastos: gastos de representación (que de acuerdo al artículo 37° del DS N° 179-2004 Ley del Impuesto a la Renta, debe ser menor al máximo valor entre el 0.5% de los ingresos y 40 UIT o unidades

impositivas tributarias), gastos de viajes, estimados en US\$ 10,000.00 (corresponden a los gastos por pasajes y viáticos, es decir: alojamiento, alimentación y movilidad), gastos por página web (dominio y hosting), y costo de transporte (del producto terminado). Los detalles del cálculo se encuentran en los siguientes cuadros.

Cuadro N° A35.11 Estimación de Otros gastos de ventas

Utilización de Planta Producción Mensual	100.00% 1,002.85	GASTO ANUAL	
		FIJO	VARIABLE
	Ventas Anuales S/. 80,429,183.51	UIT S/. 4,150.00	
Gastos de Representación (1)	0.5% Ventas S/. 402,145.92	40 UIT S/. 166,000.00	S/. 166,000.00
Contenedores de 20 TM Cant. Utilizada	mensual 51	anual 612	
Costo de Transporte (2) (377 Soles / contenedor de 20 TM)	S/. 19,227.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00
Gastos de Viajes		\$10,000.00	S/. 32,500.00
Página Web		S/. 456.68	S/. 456.68

(1) Gastos de representación = mínimo entre el (0.5% x Ventas anuales), y (40 x UIT)

(2) Costo de transporte = 377 x Cant de contenedores de 20TM utilizados

Fuentes: Empresa de Transportes Rivery, Empresa de Transportes 23 de Julio S.R.L., Red Científica Peruana  
Elaboración propia

Cuadro N° A35.12 Otros gastos de ventas

CONCEPTO	FIJO		VARIABLE
		40 UIT	
Utiliz Planta			100%
Gastos de Representación		S/. 166,000.00	
Gastos de Viajes	S/. 32,500.00		
Página Web	S/. 456.68		
Costo de Transporte			S/. 230,724.00
<b>Total Otros Gastos de Ventas</b>	<b>S/. 32,956.68</b>	<b>S/. 166,000.00</b>	<b>S/. 230,724.00</b>

Elaboración propia

Este sería el monto de los gastos de venta para el presente año, sin embargo dado que cada año cambia el valor de una UIT, este monto variaría cada año no sólo en el concepto variable sino también en los gastos de representación. A continuación se muestra en el cuadro N° A35.13, como cambiaría el valor de las UIT para cada uno de los años del proyecto.

Cuadro N° A35.13 Valores históricos y proyectados de las UIT

AÑO	X	UIT		
		Valor Histórico	Regresión Exponencial	Valor Estimado
2000	1	2,900.00	2,981.02	3000
2001	2	3,000.00	3,034.50	3050
2002	3	3,100.00	3,088.94	3100
2003	4	3,100.00	3,144.36	3150
2004	5	3,200.00	3,200.77	3250
2005	6	3,300.00	3,258.19	3300
2006	7	3,400.00	3,316.65	3350
2007	8	3,450.00	3,376.15	3400
2008	9	3,500.00	3,436.72	3450
2009	10	3,550.00	3,498.37	3500
2010	11	3,600.00	3,561.13	3600
2011	12	3,600.00	3,625.02	3650
2012	13	3,650.00	3,690.05	3700
2013	14	3,700.00	3,756.26	3800
2014	15	3,800.00	3,823.64	3850
2015	16	3,850.00	3,892.24	3900
2016	17	3,950.00	3,962.07	4000
2017	18	4,050.00	4,033.15	4050

Regresión Exponencial

a

b

r

7.98177731 0.01785438

0.98856875

UIT estimado = Multiplo superior de 50 del exp ( 0.01785438 X + 7.98177731 )

Elaboración propia

AÑO	X	UIT		
		Valor Histórico	Regresión Exponencial	Valor Estimado
2018	19		4,109.31	4150
2019	20		4,183.34	4200
2020	21		4,258.70	4300
2021	22		4,335.42	4350
2022	23		4,413.52	4450
2023	24		4,493.03	4500
2024	25		4,573.97	4600
2025	26		4,656.37	4700
2026	27		4,740.25	4750
2027	28		4,825.65	4850
2028	29		4,912.58	4950
2029	30		5,001.08	5050
2030	31		5,091.17	5100
2031	32		5,182.89	5200
2032	33		5,276.25	5300
2033	34		5,371.30	5400
2034	35		5,468.07	5500
2035	36		5,566.57	5600
2036	37		5,666.85	5700
2037	38		5,768.94	5800
2038	39		5,872.87	5900
2039	40		5,978.66	6000

Luego, a partir de los valores estimados de la UIT para los próximos años, se puede estimar el valor de los gastos de ventas para cada uno de los años del proyecto; considerando primero los montos a valores constantes (en cuyo caso el valor de la UIT también se mantendrá constante), y luego los montos a valores corrientes considerando una tasa de inflación del 3.0% anual y una tasa de devaluación (del Sol respecto al Dólar) de 0.0% anual. A continuación se muestra en los siguientes cuadros el cálculo de la estimación realizada.

Cuadro N° A35.14.1 Estimación de Otros gastos de ventas (Unidades monetarias a valores constantes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Producción mensual ( TM )	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85
Contenedores de 20 TM mensuales (1)	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Contenedores de 20 TM anuales (2)	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612
Ventas Anuales ( S/. )	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51
0.5% de las Ventas ( S/. ) (3)	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92
1 UIT ( S/. )	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00
40 UIT ( S/. ) (4)	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00
Utilización de Planta Equivalente (5)	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%
Gastos de Representación	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00
Gastos de Viajes	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00
Página Web	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68
Costo de Transporte ( S/. 377 por Contenedor de 20 TM )	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00
Total Otros Gastos de Ventas	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68

Elaboración propia

Cuadro N° A35.14.2 Estimación de Otros gastos de ventas (Unidades monetarias a valores constantes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
AÑO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Producción mensual ( TM )	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85
Contenedores de 20 TM mensuales (1)	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Contenedores de 20 TM anuales (2)	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612
Ventas Anuales ( S/. )	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51	80,429,183.51
0.5% de las Ventas ( S/. ) (3)	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92	402,145.92
1 UIT ( S/. )	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00	4,150.00
40 UIT ( S/. ) (4)	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00	166,000.00
Utilización de Planta Equivalente (5)	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%
Gastos de Representación	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00
Gastos de Viajes	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00
Pagina Web	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68	S/. 456.68
Costo de Transporte ( S/. 377 por Contenedor de 20 TM )	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00	S/. 230,724.00
Total Otros Gastos de Ventas	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68	S/. 429,680.68

Cantidad de contenedores usados mensualmente: (1) = Producción mensual ( TM ) / 20 TM

Cantidad de contenedores usados anualmente: (2) = 12 x (1)

(3) = 0.5% x Ventas anuales

(4) = 40 x UIT

(5) = [ (4) / 0.5% ] / Ventas anuales

(6) = mínimo { (3), (4) }

Elaboración propia

Tal y como se puede apreciar, los gastos de representación serán 40 UIT, que es el máximo legal permitido; dado que este valor corresponde a una utilización de planta de 41.28%, y para el presente proyecto se estima que todos los años la planta trabajaría con una mayor utilización.



Cuadro N° A35.15.1 Estimación de Otros gastos de ventas (Unidades monetarias a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Producción mensual ( TM )	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85
Contenedores de 20 TM mensuales (1)	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Contenedores de 20 TM anuales (2)	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612
Ventas Anuales ( S/. )	80,454,341.03	80,480,253.27	80,506,942.88	80,534,433.19	80,562,748.20	80,591,912.66	80,621,952.05	80,652,892.63	80,684,761.42	80,717,586.28
0.5% de las Ventas ( S/. ) (3)	402,271.71	402,401.27	402,534.71	402,672.17	402,813.74	402,959.56	403,109.76	403,264.46	403,423.81	403,587.93
1 UIT ( S/. )	4,150.00	4,200.00	4,300.00	4,350.00	4,450.00	4,500.00	4,600.00	4,700.00	4,750.00	4,850.00
40 UIT ( S/. ) (4)	166,000.00	168,000.00	172,000.00	174,000.00	178,000.00	180,000.00	184,000.00	188,000.00	190,000.00	194,000.00
Utilización de Planta Equivalente (5)	41.27%	41.75%	42.73%	43.21%	44.19%	44.67%	45.65%	46.62%	47.10%	48.07%
Gastos de Representación	S/. 166,000.00	S/. 168,000.00	S/. 172,000.00	S/. 174,000.00	S/. 178,000.00	S/. 180,000.00	S/. 184,000.00	S/. 188,000.00	S/. 190,000.00	S/. 194,000.00
Gastos de Viajes	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00
Pagina Web	S/. 470.38	S/. 484.49	S/. 499.03	S/. 514.00	S/. 529.42	S/. 545.30	S/. 561.66	S/. 578.51	S/. 595.86	S/. 613.74
Costo de Transporte ( S/. 377 por Contenedor de 20 TM )	S/. 237,645.72	S/. 244,775.09	S/. 252,118.34	S/. 259,681.89	S/. 267,472.35	S/. 275,496.52	S/. 283,761.42	S/. 292,274.26	S/. 301,042.49	S/. 310,073.76
Total Otros Gastos de Ventas	S/. 436,616.10	S/. 445,759.58	S/. 457,117.37	S/. 466,695.89	S/. 478,501.77	S/. 488,541.82	S/. 500,823.08	S/. 513,352.77	S/. 524,138.35	S/. 537,187.50

Cantidad de contenedores usados mensualmente: (1) = Producción mensual ( TM ) / 20 TM

Cantidad de contenedores usados anualmente: (2) = 12 x (1)

(4) = 0.5% x Ventas anuales

(4) = 40 x UIT

(5) = [ (4) / 0.5% ] / Ventas anuales

(6) = mínimo { (3), (4) }

Elaboración propia

Cuadro N° A35.15.2 Estimación de Otros gastos de ventas (Unidades monetarias a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
AÑO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Producción mensual ( TM )	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85	1,002.85
Contenedores de 20 TM mensuales (1)	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Contenedores de 20 TM anuales (2)	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612
Ventas Anuales ( S/. )	80,751,395.88	80,786,219.77	80,822,088.38	80,859,033.05	80,897,086.05	80,936,280.65	80,976,651.08	81,018,232.63	81,061,061.63	81,105,175.49
0.5% de las Ventas ( S/. ) (3)	403,756.98	403,931.10	404,110.44	404,295.17	404,485.43	404,681.40	404,883.26	405,091.16	405,305.31	405,525.88
1 UIT ( S/. )	4,950.00	5,050.00	5,100.00	5,200.00	5,300.00	5,400.00	5,500.00	5,600.00	5,700.00	5,800.00
40 UIT ( S/. ) (4)	198,000.00	202,000.00	204,000.00	208,000.00	212,000.00	216,000.00	220,000.00	224,000.00	228,000.00	232,000.00
Utilización de Planta Equivalente (5)	49.04%	50.01%	50.48%	51.45%	52.41%	53.38%	54.34%	55.30%	56.25%	57.21%
Gastos de Representación	S/. 198,000.00	S/. 202,000.00	S/. 204,000.00	S/. 208,000.00	S/. 212,000.00	S/. 216,000.00	S/. 220,000.00	S/. 224,000.00	S/. 228,000.00	S/. 232,000.00
Gastos de Viajes	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00	S/. 32,500.00
Pagina Web	S/. 632.15	S/. 651.12	S/. 670.65	S/. 690.77	S/. 711.49	S/. 732.84	S/. 754.82	S/. 777.47	S/. 800.79	S/. 824.81
Costo de Transporte ( S/. 377 por Contenedor de 20 TM )	S/. 319,375.98	S/. 328,957.25	S/. 338,825.97	S/. 348,990.75	S/. 359,460.47	S/. 370,244.29	S/. 381,351.62	S/. 392,792.17	S/. 404,575.93	S/. 416,713.21
Total Otros Gastos de Ventas	S/. 550,508.13	S/. 564,108.37	S/. 575,996.62	S/. 590,181.52	S/. 604,671.97	S/. 619,477.13	S/. 634,606.44	S/. 650,069.63	S/. 665,876.72	S/. 682,038.02

Cantidad de contenedores usados mensualmente: (1) = Producción mensual ( TM ) / 20 TM

Cantidad de contenedores usados anualmente: (2) = 12 x (1)

(5) = 0.5% x Ventas anuales

(4) = 40 x UIT

(5) = [ (4) / 0.5% ] / Ventas anuales

(6) = mínimo { (3), (4) }

Elaboración propia

Tal y como se puede apreciar, los gastos de representación serán 40 UIT, que es el máximo legal permitido; dado que este valor corresponde como máximo a una utilización de planta de 57.69%, y para el presente proyecto se estima que todos los años la planta trabajaría con una mayor utilización.

## ANEXO 36: ELABORACIÓN DEL FLUJO DE CAJA

Para un mejor entendimiento dividiré el flujo de caja económico en dos componentes: el flujo de caja de inversiones neto y el flujo de caja operativo neto.

### 36.1. Flujo de Inversión Neto

El flujo de caja de inversiones, incluye la inversión inicial en activo fijo y capital de trabajo, el escudo fiscal que brinda la depreciación y la amortización, y los ingresos por venta o liquidación del activo fijo al final de proyecto.

En este caso se ha considerado que todas las inversiones en activo fijo se realizan al inicio del proyecto, con aporte propio de los inversionistas y con financiamiento de terceros, y sólo se reemplazarán los equipos de procesamiento de datos (computadoras e impresoras) cada cinco años, por motivo de obsolescencia, pero este reemplazo o compra se realizará con dinero generado por los ingresos del proyecto.

Aunque los precios de los activos fijos se negocian principalmente en dólares americanos; se ha considerado para este análisis los precios que tendrían actualmente en moneda nacional al tipo de cambio de 3.25 soles/dólar; y a fin de determinar cuál sería el precio en valor futuro de dichos activos fijos, se ha supuesto que sus precios variarían año tras año de acuerdo con la variación del índice de precios del consumidor, o inflación; lo cual aunque no es del todo cierto, es un supuesto razonable para fines prácticos.

De acuerdo con este supuesto, y considerando una tasa igual a una inflación promedio anual de 3.00% (que es la meta del BCRP), se ha estimado los precios de los activos a valor futuro, al que se comprarían, durante los años futuros de duración del proyecto, en el período en que se realizase dicha operación de compra, de acuerdo con la siguiente formula:

$$(1) \quad P_n = P_0 \times (1 + i)^n$$

$P_n$ :	precio de compra del activo fijo en el año n
$P_0$ :	precio actual del activo fijo
$i$ :	tasa de inflación
$n$ :	número de años en el futuro

Por último el precio de venta o liquidación de activos, se ha estimado como el valor futuro en el año de venta del activo (considerando una tasa igual a la tasa de inflación), de la diferencia entre el precio actual de compra del activo fijo y el valor presente de la depreciación del activo fijo a lo largo del proyecto (la suma del valor presente de las depreciaciones anuales del activo fijo durante el tiempo de duración del proyecto),

considerando una tasa igual al costo de oportunidad del inversionista (COK), de acuerdo con la siguiente formula:

$$(2) \quad P_n = \left( P_0 - \sum_{k=1}^n \frac{d_k}{(1+COK)^k} \right) (1+i)^n$$

$P_n$ : precio de venta del activo fijo en el año n       $P_0$ : precio actual del activo fijo

COK: costo de oportunidad del capital propio      i: tasa de inflación

$d_k$ : valor depreciado en el período k

n: número de años en el futuro contados a partir del inicio del proyecto.

En el caso de liquidación de los activos por cierre del proyecto se considera que el activo se vende al final del año 20.

Conociendo los precios actuales de los activos fijos que se comprarían como parte de la inversión inicial en el proyecto (cuadros N° A30.2a y N° A30.2b), el tiempo de duración del proyecto, la tasa de depreciación, y la tasa de inflación; se elabora el presupuesto de compras, ventas y depreciaciones de activos fijos a valores constantes en los cuadros N° A36.1a y N° A36.1b; y también a valores corrientes tal y como se muestra en los cuadros N° A36.2a y N° A36.2b utilizando las formulas (1) y (2). Luego con los valores presupuestados se realiza el cálculo de los flujos de inversión en activo fijo para determinar las entradas y salidas reales de efectivo a valores constantes en los cuadros N° A36.3a y N° A36.3b; y también a valores corrientes tal y como se aprecia en los cuadros N° A36.4a y N° A36.4b. En estos cuadros se procede a calcular el escudo tributario que produce la depreciación y la amortización de activos, que se calcula para cada año o período, como el producto de la depreciación o amortización anual por la tasa del impuesto a la renta 29.5%.

También se calcula el impuesto a la renta correspondiente a la venta o liquidación de activo fijo, como el producto de la utilidad obtenida por la venta (la diferencia entre el precio de venta y el valor en libros del activo fijo), multiplicado por la tasa del impuesto a la renta; donde el valor en libros del activo fijo es la diferencia entre el precio de compra del activo fijo y la suma aritmética de los valores depreciados cada año desde la compra del activo hasta el año de su venta o liquidación.

Adicionalmente se ha calculado la proporción en el pago de utilidades laborales que la empresa no repartirá debido a la reducción en la utilidad que se genera al considerar los gastos de depreciación y amortización de activos. Es decir la reducción en el pago de utilidades que produce la depreciación y la amortización de los activos, la misma que se calcula para cada año o período, como el producto de la depreciación o amortización anual

por la tasa correspondiente a las utilidades laborales, que es 10%. Como consecuencia de esto último se produce también una reducción en el escudo tributario que se obtenía por la depreciación, originado por la reducción en el pago de utilidades; es decir que se incrementará el pago de impuesto a la renta por un valor al que se llamará variación del escudo tributario y que se calcula como el producto de la reducción en el pago de utilidades que produce la depreciación por la tasa del impuesto a la renta.

### **36.1.1. Inversión en Capital de Trabajo**

Por último procederé a estimar el monto de la inversión en capital de trabajo; para este fin, a falta de mayor información, se han analizado dos criterios: el primero consiste en estimar el cambio en el capital de trabajo como un 10% o 15% del incremento en el monto total de los ingresos o ventas anuales proyectadas, y el segundo que consiste en estimar el cambio en el capital de trabajo como el equivalente a uno, dos o tres meses de los egresos o gastos proyectados, lo que equivale a 1/12, 2/12 o 3/12 de los egresos o gastos anuales proyectados. Para fines del presente proyecto se considerará en el primer caso 15% y en el segundo caso dos meses equivalente a 2/12 (16.67%).

Como se aprecia los cuadros N° A36.5a y N° A36.5b para unidades monetarias a valores constantes, y también en los cuadros N° A36.6a y N° A36.6b para unidades monetarias a valores corrientes; se ha considerado la inversión en capital de trabajo como el máximo valor entre ambos criterios de estimación, sin embargo el aporte de capital de los inversionistas, se realizará sólo al inicio del proyecto, dado que los cambios en el capital de trabajo que se produzcan en el futuro, se financiarían con las utilidades que se generen a lo largo del tiempo de duración del proyecto.

Finalmente con todos los valores calculados se procede a construir el flujo de Caja de Inversión Neto, el mismo que se muestra en los cuadros N° A36.7a y N° A36.7b en unidades monetarias a valores constantes, y en los cuadros N° A36.8a y N° A36.8b en unidades monetarias a valores corrientes

Cuadro N° A36.1a Presupuesto estimado de Compra, Venta y Depreciación de Activo Fijo (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

COMPRA DE ACTIVO FIJO		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edificios y construcciones	(1)	-16,011,125.00										
Vehículos de Transporte terrestre	(2)	-115,212.50										
Hornos	(3)	0.00										
Equipos de procesamiento de datos	(4)	-69,550.00					-69,550.00					-69,550.00
Maquinaria y Equipo	(5)	-5,603,193.70										
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(6)	-30,940.00										
Terrenos	(7)	-13,133,250.00										
Intangibles (Licencias de Software)	(8)		-126,750.00									

DEPRECIACIÓN y AMORTIZACIÓN	TASA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edificios y construcciones	(9) 5%		800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25
Vehículos de Transporte terrestre	(10) 20%		23,042.50	23,042.50	23,042.50	23,042.50	23,042.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hornos	(11) 10%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipos de procesamiento de datos	(12) 20%		13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00
Maquinaria y Equipo	(13) 10%		560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(14) 10%		3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00
Terrenos	(15) 0%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intangibles (Licencias de Software)	(16) 10%		0.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00

VENTA DE ACTIVO FIJO		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edificios y construcciones	(17)											
Vehículos de Transporte terrestre	(18)											
Hornos	(19)											
Equipos de procesamiento de datos	(20)											
Maquinaria y Equipo	(21)											
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(22)											
Terrenos	(23)											
Intangibles (Licencias de Software)	(24)											

Cuadro N° A36.1b Presupuesto estimado de Compra, Venta y Depreciación de Activo Fijo (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

COMPRA DE ACTIVO FIJO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Edificios y construcciones	(1)										
Vehículos de Transporte terrestre	(2)										
Hornos	(3)										
Equipos de procesamiento de datos	(4)					-69,550.00					
Maquinaria y Equipo	(5)										
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(6)										
Terrenos	(7)										
Intangibles (Licencias de Software)	(8)										
DEPRECIACIÓN y AMORTIZACIÓN TASA		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Edificios y construcciones	(9) 5%	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25
Vehículos de Transporte terrestre	(10) 20%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hornos	(11) 10%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipos de procesamiento de datos	(12) 20%	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00
Maquinaria y Equipo	(13) 10%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(14) 10%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Terrenos	(15) 0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intangibles (Licencias de Software)	(16) 10%	12,675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA DE ACTIVO FIJO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Edificios y construcciones	(17)										9,314,762.61
Vehículos de Transporte terrestre	(18)										28,440.40
Hornos	(19)										0.00
Equipos de procesamiento de datos	(20)										0.00
Maquinaria y Equipo	(21)										2,198,395.05
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(22)										12,139.21
Terrenos	(23)										13,133,250.00
Intangibles (Licencias de Software)	(24)										0.00

Cuadro N° A36.2a Presupuesto estimado de Compra, Venta y Depreciación de Activo Fijo (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

COMPRA DE ACTIVO FIJO		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edificios y construcciones	(1)	-16,011,125.00										
Vehículos de Transporte terrestre	(2)	-115,212.50										
Hornos	(3)	0.00										
Equipos de procesamiento de datos	(4)	-69,550.00					-80,627.51					-93,469.38
Maquinaria y Equipo	(5)	-5,603,193.70										
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(6)	-30,940.00										
Terrenos	(7)	-13,133,250.00										
Intangibles (Licencias de Software)	(8)		-126,750.00									
DEPRECIACIÓN y AMORTIZACIÓN TASA		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edificios y construcciones	(9) 5%		800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25
Vehículos de Transporte terrestre	(10) 20%		23,042.50	23,042.50	23,042.50	23,042.50	23,042.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hornos	(11) 10%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipos de procesamiento de datos	(12) 20%		13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	13,910.00	16,125.50	16,125.50	16,125.50	16,125.50	16,125.50
Maquinaria y Equipo	(13) 10%		560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37	560,319.37
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(14) 10%		3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00	3,094.00
Terrenos	(15) 0%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intangibles (Licencias de Software)	(16) 10%		0.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00
VENTA DE ACTIVO FIJO		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edificios y construcciones	(17)											
Vehículos de Transporte terrestre	(18)											
Hornos	(19)											
Equipos de procesamiento de datos	(20)											
Maquinaria y Equipo	(21)											
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(22)											
Terrenos	(23)											
Intangibles (Licencias de Software)	(24)											



Cuadro N° A36.2b Presupuesto estimado de Compra, Venta y Depreciación de Activo Fijo (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

COMPRA DE ACTIVO FIJO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Edificios y construcciones	(1)										
Vehículos de Transporte terrestre	(2)										
Hornos	(3)										
Equipos de procesamiento de datos	(4)					-108,356.63					
Maquinaria y Equipo	(5)										
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(6)										
Terrenos	(7)										
Intangibles (Licencias de Software)	(8)										
DEPRECIACIÓN y AMORTIZACIÓN TASA		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Edificios y construcciones	(9) 5%	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25	800,556.25
Vehículos de Transporte terrestre	(10) 20%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hornos	(11) 10%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipos de procesamiento de datos	(12) 20%	18,693.88	18,693.88	18,693.88	18,693.88	18,693.88	21,671.33	21,671.33	21,671.33	21,671.33	21,671.33
Maquinaria y Equipo	(13) 10%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(14) 10%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Terrenos	(15) 0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intangibles (Licencias de Software)	(16) 10%	12,675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VENTA DE ACTIVO FIJO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Edificios y construcciones	(17)										16,823,497.39
Vehículos de Transporte terrestre	(18)										51,366.52
Hornos	(19)										0.00
Equipos de procesamiento de datos	(20)										0.00
Maquinaria y Equipo	(21)										3,970,545.99
Otros bienes de activo fijo (Muebles)	(22)										21,924.76
Terrenos	(23)										23,720,110.37
Intangibles (Licencias de Software)	(24)										0.00

**Cuadro N° A36.3a Módulo de Cálculo del Flujo de Inversión en Activo Fijo**  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Número de Períodos	20	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión												
Compra de Activo Fijo	(1)	-34,963,271.20	-126,750.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00
Depreciación	(2)	0.00	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62
Amortización	(3)	0.00	0.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00
Escudo Tributario (Deprec y Amorti)	(4) 29.50%	0.00	413,272.03	417,011.15	417,011.15	417,011.15	417,011.15	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61
VALOR DE ACTIVO FIJO EN LIBRO (5)		34,963,271.20	33,689,099.08	32,275,501.96	30,861,904.84	29,448,307.72	28,104,260.60	26,713,705.98	25,323,151.36	23,932,596.74	22,542,042.12	21,221,037.50
Liquidación de Activos												
Venta de Activo Fijo	(6)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad por Venta de Activo Fijo	(7)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impuesto a la Renta	(8) 29.50%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Efecto en las Utilidades Laborales de la depreciación y la amortización												
Variación Utilidades Laborales	(9) 10.00%		140,092.21	141,359.71	141,359.71	141,359.71	141,359.71	139,055.46	139,055.46	139,055.46	139,055.46	139,055.46
Variación Impuesto a la Renta	(10) 29.50%		-41,327.20	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36

$$(4) = [(2) + (3)] \times 29.5\% \quad (5)_t = (5)_{t-1} - (1)_t - (2)_t - (3)_t \quad \text{Para } 0 < t \leq 20$$

$$(6)_t = 0 \quad \text{Si } t < 20$$

$$(6)_{20} = - (1)_0 - VAN_{1-20} [(2) + (3)]$$

$$(7)_t = 0 \quad \text{Si } t < 20$$

$$(7)_{20} = (6)_{20} - (5)_{20}$$

$$(8) = (7) \times 29.5\%$$

$$(9) = [(2) + (3)] \times 10.0\%$$

$$(10) = - (9) \times 29.5\%$$

**Cuadro N° A36.3b Módulo de Cálculo del Flujo de Inversión en Activo Fijo**  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Número de Períodos	20		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Inversión</b>												
Compra de Activo Fijo	(1)		0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciación	(2)		814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25
Amortización	(3)		12,675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Escudo Tributario (Deprec y Amorti)	(4) 29.50%		244,006.67	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54
<b>VALOR DE ACTIVO FIJO EN LIBRO</b>	<b>(5)</b>		<b>20,393,896.25</b>	<b>19,579,430.00</b>	<b>18,764,963.75</b>	<b>17,950,497.50</b>	<b>17,205,581.25</b>	<b>16,391,115.00</b>	<b>15,576,648.75</b>	<b>14,762,182.50</b>	<b>13,947,716.25</b>	<b>13,133,250.00</b>
<b>Liquidación de Activos</b>												
Venta de Activo Fijo	(6)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,686,987.26
Utilidad por Venta de Activo Fijo	(7)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,553,737.26
Impuesto a la Renta	(8) 29.50%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3,408,352.49
<b>Efecto en las Utilidades Laborales de la depreciación y la amortización</b>												
Variación Utilidades Laborales	(9) 10.00%		82,714.13	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63
Variación Impuesto a la Renta	(10) 29.50%		-24,400.67	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75

$$(4) = [(2) + (3)] \times 29.5\% \quad (5)_t = (5)_{t-1} - (1)_t - (2)_t - (3)_t \quad \text{Para } 0 < t \leq 20$$

$$(6)_t = 0 \quad \text{Si } t < 20$$

$$(6)_{20} = - (1)_0 - \text{VAN}_{1-20} [(2) + (3)]$$

$$(7)_t = 0 \quad \text{Si } t < 20$$

$$(7)_{20} = (6)_{20} - (5)_{20}$$

$$(8) = (7) \times 29.5\%$$

$$(9) = [(2) + (3)] \times 10.0\%$$

$$(10) = - (9) \times 29.5\%$$

**Cuadro N° A36.4a Módulo de Cálculo del Flujo de Inversión en Activo Fijo**  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN			3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Número de Períodos	20	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión												
Compra de Activo Fijo	(1)	-34,963,271.20	-126,750.00	0.00	0.00	0.00	-80,627.51	0.00	0.00	0.00	0.00	-93,469.38
Depreciación	(2)	0.00	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12
Amortización	(3)	0.00	0.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00
Escudo Tributario (Deprec y Amorti)	(4) 29.50%	0.00	413,272.03	417,011.15	417,011.15	417,011.15	417,011.15	410,867.19	410,867.19	410,867.19	410,867.19	410,867.19
<b>VALOR DE ACTIVO FIJO EN LIBRO</b>	<b>(5)</b>	<b>34,963,271.20</b>	<b>33,689,099.08</b>	<b>32,275,501.96</b>	<b>30,861,904.84</b>	<b>29,448,307.72</b>	<b>28,115,338.11</b>	<b>26,722,567.99</b>	<b>25,329,797.87</b>	<b>23,937,027.74</b>	<b>22,544,257.62</b>	<b>21,244,956.88</b>
Liquidación de Activos												
Venta de Activo Fijo	(6)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad por Venta de Activo Fijo	(7)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impuesto a la Renta	(8) 29.50%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Efecto en las Utilidades Laborales de la depreciación y la amortización												
Variación Utilidades Laborales	(9) 10.00%		140,092.21	141,359.71	141,359.71	141,359.71	141,359.71	139,277.01	139,277.01	139,277.01	139,277.01	139,277.01
Variación Impuesto a la Renta	(10) 29.50%		-41,327.20	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72

(4) = [ (2) + (3) ] x 29.5%  
 (6)<sub>t</sub> = 0 Si t < 20  
 (8) = (7) x 29.5%

(5)<sub>t</sub> = (5)<sub>t-1</sub> - (1)<sub>t</sub> - (2)<sub>t</sub> - (3)<sub>t</sub> Para 0 < t <= 20  
 (6)<sub>20</sub> = { - (1)<sub>0</sub> - VAN<sub>1-20</sub> [ (2) + (3) ] } x ( 1 + i )<sup>20</sup>  
 (9) = [ (2) + (3) ] x 10.0%

i: tasa de inflación  
 (7)<sub>t</sub> = 0 Si t < 20  
 (10) = - (9) x 29.5%  
 (7)<sub>20</sub> = (6)<sub>20</sub> - (5)<sub>20</sub>

**Cuadro N° A36.4b Módulo de Cálculo del Flujo de Inversión en Activo Fijo**  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN			3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Número de Períodos		20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inversión												
Compra de Activo Fijo	(1)		0.00	0.00	0.00	0.00	-108,356.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciación	(2)		819,250.13	819,250.13	819,250.13	819,250.13	819,250.13	822,227.58	822,227.58	822,227.58	822,227.58	822,227.58
Amortización	(3)		12,675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Escudo Tributario (Deprec y Amorti)	(4) 29.50%		245,417.91	241,678.79	241,678.79	241,678.79	241,678.79	242,557.14	242,557.14	242,557.14	242,557.14	242,557.14
VALOR DE ACTIVO FIJO EN LIBRO (5)			20,413,031.76	19,593,781.63	18,774,531.50	17,955,281.38	17,244,387.88	16,422,160.31	15,599,932.73	14,777,705.15	13,955,477.58	13,133,250.00
Liquidación de Activos												
Venta de Activo Fijo	(6)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44,587,445.04
Utilidad por Venta de Activo Fijo	(7)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31,454,195.04
Impuesto a la Renta	(8) 29.50%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
Efecto en las Utilidades Laborales de la depreciación y la amortización												
Variación Utilidades Laborales	(9) 10.00%		83,192.51	81,925.01	81,925.01	81,925.01	81,925.01	82,222.76	82,222.76	82,222.76	82,222.76	82,222.76
Variación Impuesto a la Renta	(10) 29.50%		-24,541.79	-24,167.88	-24,167.88	-24,167.88	-24,167.88	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71

(4) = [ (2) + (3) ] x 29.5%  
 (6)<sub>t</sub> = 0 Si t < 20  
 (8) = (7) x 29.5%

(5)<sub>t</sub> = (5)<sub>t-1</sub> - (1)<sub>t</sub> - (2)<sub>t</sub> - (3)<sub>t</sub> Para 0 < t <= 20  
 (6)<sub>20</sub> = { - (1)<sub>0</sub> - VAN<sub>1-20</sub> [ (2) + (3) ] } x ( 1 + i )<sup>20</sup>  
 (9) = [ (2) + (3) ] x 10.0%

i: tasa de inflación  
 (7)<sub>t</sub> = 0 Si t < 20  
 (10) = - (9) x 29.5%

(7)<sub>20</sub> = (6)<sub>20</sub> - (5)<sub>20</sub>

Cuadro N° A36.5a Estimación del Presupuesto de inversión en Capital de Trabajo  
(Unidades monetarias en valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ingresos Anuales por Ventas (IAV)		48,257,510.10	56,300,428.45	64,343,346.80	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Incremento en Ingresos		48,257,510.10	8,042,918.35	8,042,918.35	10,723,891.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15.00% IAV (1)		7,238,626.52	1,206,437.75	1,206,437.75	1,608,583.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Egresos Anuales por Gastos (EAG)		43,590,732.48	50,349,183.36	57,221,531.30	66,384,661.88	66,403,724.38	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,403,724.38
Incremento en Egresos		43,590,732.48	6,758,450.88	6,872,347.94	9,163,130.58	19,062.50	-19,062.50	0.00	0.00	0.00	19,062.50
16.67% EAG (2)		7,265,122.08	1,126,408.48	1,145,391.32	1,527,188.43	3,177.08	-3,177.08	0.00	0.00	0.00	3,177.08
Necesidades de Capital											
por Incremento en Ingresos (1)		7,238,626.52	8,445,064.27	9,651,502.02	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69
por Incremento en Egresos (2)		7,265,122.08	8,391,530.56	9,536,921.88	11,064,110.31	11,067,287.40	11,064,110.31	11,064,110.31	11,064,110.31	11,064,110.31	11,067,287.40
Capital de trabajo (3)	7,265,122.08	8,445,064.27	9,651,502.02	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69
Incremento en Capital de Trabajo (4)	7,265,122.08	1,179,942.19	1,206,437.75	1,608,583.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(3)<sub>t</sub> = máximo [ (1)<sub>t+1</sub> y (2)<sub>t+1</sub> ]

(4)<sub>t</sub> = (3)<sub>t</sub> - (3)<sub>t-1</sub>

Elaboración propia

Cuadro N° A36.5b Estimación del Presupuesto de inversión en Capital de Trabajo  
(Unidades monetarias en valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ingresos Anuales por Ventas (IAV)		75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Incremento en Ingresos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15.00% IAV (1)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Egresos Anuales por Gastos (EAG)		66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,403,724.38	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88
Incremento en Egresos		-19,062.50	0.00	0.00	0.00	19,062.50	-19,062.50	0.00	0.00	0.00	0.00
16.67% EAG (2)		-3,177.08	0.00	0.00	0.00	3,177.08	-3,177.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades de Capital											
por Incremento en Ingresos (1)		11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69
por Incremento en Egresos (2)		11,064,110.31	11,064,110.31	11,064,110.31	11,064,110.31	11,067,287.40	11,064,110.31	11,064,110.31	11,064,110.31	11,064,110.31	11,064,110.31
Capital de trabajo (3)		11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	11,260,085.69	0.00
Incremento en Capital de Trabajo (4)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-11,260,085.69

(3)<sub>t</sub> = máximo [ (1)<sub>t+1</sub> y (2)<sub>t+1</sub> ]

(4)<sub>t</sub> = (3)<sub>t</sub> - (3)<sub>t-1</sub>

Elaboración propia

Cuadro N° A36.6a Estimación del Presupuesto de inversión en Capital de Trabajo  
(Unidades monetarias en valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ingresos Anuales por Ventas (IAV)		48,272,604.62	56,336,177.29	64,405,554.31	75,165,470.97	75,191,898.32	75,219,118.48	75,247,155.25	75,276,033.12	75,305,777.33	75,336,413.86
Incremento en Ingresos		48,272,604.62	8,063,572.67	8,069,377.02	10,759,916.67	26,427.34	27,220.16	28,036.77	28,877.87	29,744.21	30,636.53
15.00% IAV (1)		7,240,890.69	1,209,535.90	1,210,406.55	1,613,987.50	3,964.10	4,083.02	4,205.52	4,331.68	4,461.63	4,595.48
Egresos Anuales por Gastos (EAG)		43,781,447.17	50,775,186.55	57,938,410.05	67,472,681.60	67,789,334.77	68,068,507.26	68,380,756.54	68,702,253.31	69,031,274.97	69,397,725.69
Incremento en Egresos		43,781,447.17	6,993,739.39	7,163,223.50	9,534,271.54	316,653.18	279,172.49	312,249.28	321,496.76	329,021.66	366,450.72
16.67% EAG (2)		7,296,907.86	1,165,623.23	1,193,870.58	1,589,045.26	52,775.53	46,528.75	52,041.55	53,582.79	54,836.94	61,075.12
Necesidades de Capital											
por Incremento en Ingresos (1)		7,240,890.69	8,450,426.59	9,660,833.15	11,274,820.65	11,278,784.75	11,282,867.77	11,287,073.29	11,291,404.97	11,295,866.60	11,300,462.08
por Incremento en Egresos (2)		7,296,907.86	8,462,531.09	9,656,401.68	11,245,446.93	11,298,222.46	11,344,751.21	11,396,792.76	11,450,375.55	11,505,212.50	11,566,287.62
Capital de trabajo (3)	7,296,907.86	8,462,531.09	9,660,833.15	11,274,820.65	11,298,222.46	11,344,751.21	11,396,792.76	11,450,375.55	11,505,212.50	11,566,287.62	11,620,507.43
Incremento en Capital de Trabajo (4)	7,296,907.86	1,165,623.23	1,198,302.05	1,613,987.50	23,401.82	46,528.75	52,041.55	53,582.79	54,836.94	61,075.12	54,219.81

(3)<sub>t</sub> = máximo [ (1)<sub>t+1</sub> y (2)<sub>t+1</sub> ]

(4)<sub>t</sub> = (3)<sub>t</sub> - (3)<sub>t-1</sub>

Elaboración propia



Cuadro N° A36.6b Estimación del Presupuesto de inversión en Capital de Trabajo  
(Unidades monetarias en valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ingresos Anuales por Ventas (IAV)		75,367,969.49	75,400,471.79	75,433,949.16	75,468,430.84	75,503,946.98	75,540,528.61	75,578,207.68	75,617,017.12	75,656,990.85	75,698,163.79
Incremento en Ingresos		31,555.63	32,502.30	33,477.37	34,481.69	35,516.14	36,581.62	37,679.07	38,809.44	39,973.73	41,172.94
15.00% IAV (1)		4,733.34	4,875.34	5,021.61	5,172.25	5,327.42	5,487.24	5,651.86	5,821.42	5,996.06	6,175.94
Egresos Anuales por Gastos (EAG)		69,723,044.57	70,084,389.97	70,454,455.74	70,837,563.48	71,261,743.20	71,638,239.85	72,056,501.11	72,487,190.21	72,930,679.98	73,387,354.44
Incremento en Egresos		325,318.88	361,345.40	370,065.76	383,107.74	424,179.72	376,496.65	418,261.26	430,689.10	443,489.77	456,674.47
16.67% EAG (2)		54,219.81	60,224.23	61,677.63	63,851.29	70,696.62	62,749.44	69,710.21	71,781.52	73,914.96	76,112.41
Necesidades de Capital											
por Incremento en Ingresos (1)		11,305,195.42	11,310,070.77	11,315,092.37	11,320,264.63	11,325,592.05	11,331,079.29	11,336,731.15	11,342,552.57	11,348,548.63	11,354,724.57
por Incremento en Egresos (2)		11,620,507.43	11,680,731.66	11,742,409.29	11,806,260.58	11,876,957.20	11,939,706.64	12,009,416.85	12,081,198.37	12,155,113.33	12,231,225.74
Capital de trabajo (3)		11,680,731.66	11,742,409.29	11,806,260.58	11,876,957.20	11,939,706.64	12,009,416.85	12,081,198.37	12,155,113.33	12,231,225.74	0.00
Incremento en Capital de Trabajo (4)		60,224.23	61,677.63	63,851.29	70,696.62	62,749.44	69,710.21	71,781.52	73,914.96	76,112.41	-12,231,225.74

(3)<sub>t</sub> = máximo [ (1)<sub>t+1</sub> y (2)<sub>t+1</sub> ]

(4)<sub>t</sub> = (3)<sub>t</sub> - (3)<sub>t-1</sub>

Elaboración propia

**Cuadro N° A36.7a Flujo de Inversión Neto**  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión en Capital de Trabajo (1)		-7,265,122.08	-1,179,942.19	-1,206,437.75	-1,608,583.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Compra de Activo Fijo (2)		-34,963,271.20	-126,750.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00
Venta (Liquidación) de Activo Fijo (3)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversión Neta (4)		-42,228,393.28	-1,306,692.19	-1,206,437.75	-1,608,583.67	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo) (5)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Escudo Tributario (Deprec y Amortiz) (6)			413,272.03	417,011.15	417,011.15	417,011.15	417,011.15	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61
Flujo de Inversión sin Utilidades Laborales (7)		-42,228,393.28	-893,420.16	-789,426.60	-1,191,572.52	417,011.15	347,461.15	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61	340,663.61
Efecto de la depreciación y amortización												
Variación Utilidades Laborales (8)			140,092.21	141,359.71	141,359.71	141,359.71	141,359.71	139,055.46	139,055.46	139,055.46	139,055.46	139,055.46
Variación Impuesto a la Renta (9)			-41,327.20	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36
Flujo de Inversión Neto (10)		-42,228,393.28	-794,655.15	-689,768.01	-1,091,913.92	516,669.75	447,119.75	508,247.71	508,247.71	508,247.71	508,247.71	438,697.71

(4) = (1) + (2) + (3)

(7) = (4) + (5) + (6)

(10) = (7) + (8) + (9)

Elaboración propia

**Cuadro N° A36.7b Flujo de Inversión Neto**  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inversión en Capital de Trabajo	(1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,260,085.69
Compra de Activo Fijo	(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta (Liquidación) de Activo Fijo	(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,686,987.26
Inversión Neta	(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35,947,072.95
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo)	(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3,408,352.49
Escudo Tributario (Deprec y Amortiz)	(6)	244,006.67	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54
Flujo de Inversión sin Utilidades Laborales	(7)	244,006.67	240,267.54	240,267.54	240,267.54	170,717.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	32,778,988.00
Efecto de la depreciación y amortización											
Variación Utilidades Laborales	(8)	82,714.13	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63
Variación Impuesto a la Renta	(9)	-24,400.67	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75
Flujo de Inversión Neto	(10)	302,320.13	297,687.41	297,687.41	297,687.41	228,137.41	297,687.41	297,687.41	297,687.41	297,687.41	32,836,407.87

(4) = (1) + (2) + (3)

(7) = (4) + (5) + (6)

(10) = (7) + (8) + (9)

Elaboración propia

Cuadro N° A36.8a Flujo de Inversión Neto  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión en Capital de Trabajo (1)		-7,296,907.86	-1,165,623.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-46,528.75	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-54,219.81
Compra de Activo Fijo (2)		-34,963,271.20	-126,750.00	0.00	0.00	0.00	-80,627.51	0.00	0.00	0.00	0.00	-93,469.38
Venta (Liquidación) de Activo Fijo (3)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversión Neta (4)		-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo) (5)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Escudo Tributario (Deprec y Amortiz) (6)			413,272.03	417,011.15	417,011.15	417,011.15	417,011.15	410,867.19	410,867.19	410,867.19	410,867.19	410,867.19
Flujo de Inversión sin Utilidades Laborales (7)		-42,260,179.06	-879,101.21	-781,290.90	-1,196,976.35	393,609.33	289,854.89	358,825.64	357,284.39	356,030.24	349,792.07	263,177.99
Efecto de la depreciación y amortización												
Variación Utilidades Laborales (8)			140,092.21	141,359.71	141,359.71	141,359.71	141,359.71	139,277.01	139,277.01	139,277.01	139,277.01	139,277.01
Variación Impuesto a la Renta (9)			-41,327.20	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72
Flujo de Inversión Neto (10)		-42,260,179.06	-780,336.20	-681,632.31	-1,097,317.75	493,267.93	389,513.49	457,015.93	455,474.69	454,220.54	447,982.36	361,368.28

(4) = (1) + (2) + (3)

(7) = (4) + (5) + (6)

(10) = (7) + (8) + (9)

Elaboración propia

**Cuadro N° A36.8b Flujo de Inversión Neto**  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inversión en Capital de Trabajo	(1)	-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-62,749.44	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	12,231,225.74
Compra de Activo Fijo	(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	-108,356.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta (Liquidación) de Activo Fijo	(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44,587,445.04
Inversión Neta	(4)	-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo)	(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
Escudo Tributario (Deprec y Amortiz)	(6)	245,417.91	241,678.79	241,678.79	241,678.79	241,678.79	242,557.14	242,557.14	242,557.14	242,557.14	242,557.14
Flujo de Inversión sin Utilidades Laborales	(7)	185,193.68	180,001.16	177,827.50	170,982.17	70,572.71	172,846.92	170,775.62	168,642.17	166,444.72	47,782,240.38
Efecto de la depreciación y amortización											
Variación Utilidades Laborales	(8)	83,192.51	81,925.01	81,925.01	81,925.01	81,925.01	82,222.76	82,222.76	82,222.76	82,222.76	82,222.76
Variación Impuesto a la Renta	(9)	-24,541.79	-24,167.88	-24,167.88	-24,167.88	-24,167.88	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71
Flujo de Inversión Neto	(10)	243,844.40	237,758.29	235,584.63	228,739.30	128,329.85	230,813.97	228,742.66	226,609.22	224,411.77	47,840,207.42

(4) = (1) + (2) + (3)

(7) = (4) + (5) + (6)

(10) = (7) + (8) + (9)

Elaboración propia

## 36.2. Flujo de Caja Operativo Neto

El flujo de caja operativo neto, incluye los ingresos y egresos generados por las operaciones de la empresa durante los años de vigencia del proyecto. En este caso se ha considerado la venta de producto terminado (plomo refinado) y sub productos (plástico molido), compra de materias primas e insumos, también se ha considerado los costos de laborales, energía (gas natural y electricidad), costos de gestión ambiental, costos de seguridad y salud ocupacional, otros gastos indirectos de fabricación, y gastos administrativos; que se realizan durante el proyecto, utilizando el capital de trabajo para la realización de dichas operaciones.

El precio del plomo se negocia en dólares americanos, y para este análisis se ha considerado que el precio del plomo en soles (moneda nacional) en el futuro sería el producto del valor actual del precio del plomo en dólares (moneda extranjera) por el tipo de cambio actual (3.25 soles/dólar) y por la devaluación acumulada del sol respecto al dólar; es decir que el precio del plomo en soles variaría año tras año de acuerdo con la variación del tipo de cambio, o devaluación; lo cual aunque no es del todo cierto ya que el precio del plomo en dólares no se mantiene constante sino que es variable, es sin embargo un supuesto razonable para fines prácticos, dado que en los últimos ocho años el precio promedio mensual del plomo ha variado ligeramente alrededor del precio promedio en ese período de tiempo. Luego los montos de ingresos por la venta de plomo se calcularán como el producto de la cantidad de plomo en TM vendidas por el precio en soles del plomo (soles/TM) en el año o período que corresponda. Del mismo modo, dado que el precio a pagar por las baterías usadas (principal materia prima) es proporcional al precio del plomo, se entiende que el precio de la materia prima tendrá igual comportamiento y por tanto los montos de gastos de materia prima se calcularán como el producto de la cantidad de baterías en TM compradas por el precio a pagar por las baterías (soles/TM) en el año o período que corresponda.

Los montos de ingresos por la venta de plomo y los gastos por la compra de materia prima, cumplen con el supuesto sobre su valor futuro, y de acuerdo con ello se ha considerado una tasa igual a una devaluación anual de 0.00% (la devaluación anual promedio de los últimos 16 años ha sido -0.09%), para estimar los montos de ingresos por venta de plomo a valor futuro, durante los años futuros de duración del proyecto, en el período en que se realizase dicha operación, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$(3) \quad P_n = P_0 \times (1 + d)^n$$

$P_n$ : monto del ingreso o egreso en el año  $n$        $P_0$ : monto actual del ingreso o egreso

$d$ : tasa de devaluación       $n$ : número de años en el futuro

Como se aprecia la formula (3) es igual a la formula (1), con la diferencia de que las variables  $P_n$  y  $P_0$  ya no representan precios sino los montos de los ingresos por venta de plomo y gastos por compra de baterías usadas, y que la tasa de devaluación reemplaza a la tasa de inflación.

Aunque los precios de los insumos se negocian principalmente en dólares americanos; se ha considerado para este análisis, los precios que tendría actualmente en moneda nacional al tipo de cambio de 3.25 soles/dólar; y a fin de determinar cuál sería el precio en valor futuro de dichos bienes, se ha supuesto que sus precios variarían año tras año de acuerdo con la variación del índice de precios del consumidor, o inflación; lo cual aunque no es del todo cierto, es un supuesto razonable para fines prácticos. Luego los montos de ingresos por la venta de plástico molido (polipropileno para reciclar) y gastos por la compra de insumos se calcularán como el producto de la cantidad de material en TM transada en la operación de venta de plástico molido o compra de insumo por el precio en soles de dicho material (soles/TM) en el año o período que corresponda. También los montos correspondientes a gastos por disposición de residuos sólidos se calcularán de forma similar multiplicando la cantidad de material dispuesto en TM por el precio (soles/TM) del servicio de disposición en el año o período que corresponda.

Para facilitar los cálculos se han agregado (agrupado) los montos que corresponden a los gastos incurridos de acuerdo con los siguientes conceptos generales: materias primas, insumos, gestión de medio ambiente, gas natural, energía eléctrica, costos laborales, otros gastos indirectos de fabricación, seguridad y salud ocupacional, otros gastos administrativos, y otros gastos de ventas.

Los montos de estos conceptos generales cumplen con el supuesto sobre su valor futuro, y de acuerdo con ello se ha considerado una tasa igual a una inflación promedio anual de 3.00% (que es la meta del BCRP), para estimar los montos de ingresos por venta de plástico molido (polipropileno para reciclar) y gastos (salidas) a valor futuro, durante los años futuros de duración del proyecto, en el período en que se realizase dicha operación, de acuerdo con la siguiente formula:

$$(4) \quad P_n = P_0 \times (1 + i)^n$$

$P_n$ : monto del ingreso o egreso en el año  $n$        $P_0$ : monto actual del ingreso o egreso  
 $i$ : tasa de inflación       $n$ : número de años en el futuro

Como se aprecia la formula (4) es igual a la formula (1), con la diferencia de que las variables  $P_n$  y  $P_0$  ya no representan precios sino los montos de los grupos o conceptos generales de gasto y los ingresos por venta de plástico molido (polipropileno para reciclar). Conociendo los montos actuales de los ingresos y gastos que se tendrían a lo largo del proyecto (que fueron calculados anteriormente), el tiempo de duración del proyecto, la tasa de devaluación, y la tasa de inflación se elabora el presupuesto de ingresos y egresos tal y como se muestra en los cuadros N° A36.9a y N° A36.9b en unidades monetarias a valores constates, y en los cuadros N° A36.10a y N° A36.10b en unidades monetarias a valores corrientes; utilizando las formulas (3) y (4).

Luego con los montos presupuestados de ingresos y egresos se realiza el cálculo de los flujos considerando utilidades laborales e impuesto a la renta, para determinar las entradas y salidas reales de efectivo tal y como se aprecia en los cuadros N° A36.11a y N° A36.11b en unidades monetarias a valores constates, y en los cuadros N° A36.12a y N° A36.12b en unidades monetarias a valores corrientes. En estos cuadros se ha calculado el impuesto a la renta correspondiente al EBITDA (utilidad antes de depreciaciones, amortizaciones, intereses e impuestos), como el producto del EBITDA (la diferencia entre los ingresos y egresos operativos), multiplicado por la tasa del impuesto a la renta.

Adicionalmente se calcula el pago de utilidades laborales que la empresa repartirá debido a la utilidad que se genera (EBITDA) por las operaciones de la empresa. Es decir el pago de utilidades laborales que produce el EBITDA, y que se calcula para cada año o período, como el producto del EBITDA anual por la tasa correspondiente a las utilidades laborales, que es 10%. Las utilidades laborales corresponden a un gasto adicional al que la empresa está obligada por ley; como consecuencia de esto último se produce también una reducción en el pago de impuesto a la renta por un valor que se llamará escudo tributario de utilidades laborales y que se calcula como el producto de las utilidades laborales que produce el EBITDA por la tasa del impuesto a la renta.

Finalmente con todos los valores calculados se procede a construir el flujo de Caja Operativo Neto, el mismo que se muestra en el cuadro N° A36.13 en unidades monetarias a valores constates, y en el cuadro N° A36.14 en unidades monetarias a valores corrientes.

Luego, después de haber determinado todos los ingresos y egresos que se generarían por el proyecto; se construye el FLUJO DE CAJA ECONÓMICO como la agregación de los flujos de inversión y de operaciones neto, tal y como se muestra en los cuadros N° A36.15a y N° A36.15b en unidades monetarias a valores constates, y en los cuadros N° A36.16a y N° A36.16b en unidades monetarias a valores corrientes.



Cuadro N° A36.9a Presupuesto de Ingresos y Egresos Operativos (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
AÑO		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
INGRESOS												
Plomo Refinado	Variable	47,754,359.70	55,713,419.65	63,672,479.60	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54
Polipropileno para Reciclar	Variable	503,150.40	587,008.80	670,867.20	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40
TOTAL INGRESOS		48,257,510.10	56,300,428.45	64,343,346.80	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
EGRESOS												
Materias Primas (Baterías)	Variable	37,009,628.77	43,177,900.23	49,346,171.69	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64
Insumos	Variable	1,588,960.43	1,853,787.17	2,118,613.91	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23
Costo de Gestión Ambiental	Variable	345,239.91	402,779.89	460,319.87	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85
	Fijo	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00
Gas Natural	Variable	820,587.68	957,352.29	1,094,116.90	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72
Energía Eléctrica	Fijo	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53
	Variable	386,111.18	450,463.04	514,814.91	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39
Costos Laborales	Fijo	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77
	Variable	803,913.43	937,899.00	1,071,884.57	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00
Otros GIF	Fijo	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50
	Variable	96,225.03	112,262.54	128,300.05	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39
	Por única vez	77,600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos en Seguridad y Salud Ocupacional	Fijo	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35
	Variable	41,051.71	47,893.66	54,735.61	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21
	Quinquenal Fijo	0.00	0.00	0.00	0.00	1,062.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,062.50
	Por única vez	2,924.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros Gastos de Administración	Fijo	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14
	Variable	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Quinquenal	18,000.00	0.00	0.00	0.00	18,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18,000.00
	Por única vez	14,950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros Gastos de Ventas	Fijo	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68
	Variable	138,434.40	161,506.80	184,579.20	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40
Agua	Fijo	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82
	Variable	3,935.09	4,590.94	5,246.79	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26
	Por única vez	423.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL EGRESOS		43,590,732.48	50,349,183.36	57,221,531.30	66,384,661.88	66,403,724.38	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,384,661.88	66,403,724.38

Cuadro N° A36.9b Presupuesto de Ingresos y Egresos Operativos (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
AÑO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
<b>INGRESOS</b>											
Plomo Refinado		74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54
Polipropileno para Reciclar		782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>
<b>EGRESOS</b>											
Materias Primas (Baterías)	Variable	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64
Insumos	Variable	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23	2,471,716.23
Costo de Gestión Ambiental	Variable	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85	537,039.85
	Fijo	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00
Gas Natural	Variable	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72	1,276,469.72
Energía Eléctrica	Fijo	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53	5,273.53
	Variable	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39	600,617.39
Costos Laborales	Fijo	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77	1,305,490.77
	Variable	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00	1,250,532.00
Otros GIF	Fijo	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50	156,187.50
	Variable	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39	149,683.39
	Por única vez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos en Seguridad y Salud Ocupacional	Fijo	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35	36,464.35
	Variable	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21	63,858.21
	Quinquenal Fijo	0.00	0.00	0.00	0.00	1,062.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Por única vez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros Gastos de Administración	Fijo	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14	520,375.14
	Variable	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Quinquenal	0.00	0.00	0.00	0.00	18,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Por única vez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros Gastos de Ventas	Fijo	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68	198,956.68
	Variable	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40	215,342.40
Agua	Fijo	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82	4,399.82
	Variable	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26	6,121.26
	Por única vez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL EGRESOS</b>		<b>66,384,661.88</b>	<b>66,384,661.88</b>	<b>66,384,661.88</b>	<b>66,384,661.88</b>	<b>66,403,724.38</b>	<b>66,384,661.88</b>	<b>66,384,661.88</b>	<b>66,384,661.88</b>	<b>66,384,661.88</b>	<b>66,384,661.88</b>

Cuadro N° A36.10a Presupuesto de Ingresos y Egresos Operativos (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
AÑO		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
INGRESOS												
Plomo Refinado	Variable	47,754,359.70	55,713,419.65	63,672,479.60	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54
Polipropileno para Reciclar	Variable	518,244.91	622,757.64	733,074.70	880,911.43	907,338.78	934,558.94	962,595.71	991,473.58	1,021,217.79	1,051,854.32	
TOTAL INGRESOS		48,272,604.62	56,336,177.29	64,405,554.31	75,165,470.97	75,191,898.32	75,219,118.48	75,247,155.25	75,276,033.12	75,305,777.33	75,336,413.86	
EGRESOS												
Materias Primas (Baterías)	Variable	37,009,628.77	43,177,900.23	49,346,171.69	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64
Insumos	Variable	1,636,629.24	1,966,682.81	2,315,066.62	2,781,938.39	2,865,396.54	2,951,358.44	3,039,899.19	3,131,096.16	3,225,029.05	3,321,779.92	
Costo de Gestión Ambiental	Variable	355,597.10	427,309.18	503,003.95	604,443.09	622,576.38	641,253.67	660,491.28	680,306.02	700,715.20	721,736.65	
	Fijo	16,068.00	16,550.04	17,046.54	17,557.94	18,084.68	18,627.22	19,186.03	19,761.61	20,354.46	20,965.10	
Gas Natural	Variable	845,205.31	1,015,655.04	1,195,571.08	1,436,677.91	1,479,778.25	1,524,171.60	1,569,896.75	1,616,993.65	1,665,503.46	1,715,468.56	
Energía Eléctrica	Fijo	5,431.73	5,594.69	5,762.53	5,935.40	6,113.47	6,296.87	6,485.78	6,680.35	6,880.76	7,087.18	
	Variable	397,694.51	477,896.24	562,552.15	676,000.16	696,280.17	717,168.57	738,683.63	760,844.14	783,669.46	807,179.55	
Costos Laborales	Fijo	1,344,655.49	1,384,995.16	1,426,545.01	1,469,341.36	1,513,421.61	1,558,824.25	1,605,588.98	1,653,756.65	1,703,369.35	1,754,470.43	
	Variable	828,030.83	995,017.05	1,171,277.21	1,407,484.79	1,449,709.33	1,493,200.61	1,537,996.63	1,584,136.53	1,631,660.62	1,680,610.44	
Otros GIF	Fijo	160,873.13	165,699.32	170,670.30	175,790.41	181,064.12	186,496.04	192,090.92	197,853.65	203,789.26	209,902.94	
	Variable	99,111.79	119,099.33	140,196.92	168,469.97	173,524.07	178,729.79	184,091.69	189,614.44	195,302.87	201,161.96	
	Por única vez	79,928.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Costos en Seguridad y Salud Ocupacional	Fijo	37,558.28	38,685.03	39,845.58	41,040.94	42,272.17	43,540.34	44,846.55	46,191.94	47,577.70	49,005.03	
	Variable	42,283.26	50,810.38	59,811.08	71,872.98	74,029.17	76,250.04	78,537.54	80,893.67	83,320.48	85,820.09	
	Quinquenal Fijo	0.00	0.00	0.00	0.00	1,231.73	0.00	0.00	0.00	0.00	1,427.91	
	Por única vez	3,011.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Otros Gastos de Administración	Fijo	535,671.47	551,426.69	567,654.57	584,369.28	601,585.43	619,318.07	637,582.69	656,395.25	675,772.18	695,730.42	
	Variable	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Quinquenal	18,540.00	0.00	0.00	0.00	20,866.93	0.00	0.00	0.00	0.00	24,190.49	
	Por única vez	14,950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Otros Gastos de Ventas	Fijo	198,970.38	200,984.49	204,999.03	207,014.00	211,029.42	213,045.30	217,061.66	221,078.51	223,095.86	227,113.74	
	Variable	142,587.43	171,342.56	201,694.68	242,369.77	249,640.86	257,130.09	264,843.99	272,789.31	280,972.99	289,402.18	
Agua	Fijo	4,531.82	4,667.77	4,807.81	4,952.04	5,100.60	5,253.62	5,411.23	5,573.57	5,740.77	5,913.00	
	Variable	4,053.15	4,870.53	5,733.31	6,889.53	7,096.21	7,309.10	7,528.37	7,754.22	7,986.85	8,226.46	
	Por única vez	435.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL EGRESOS		43,781,447.17	50,775,186.55	57,938,410.05	67,472,681.60	67,789,334.77	68,068,507.26	68,380,756.54	68,702,253.31	69,031,274.97	69,397,725.69	

Cuadro N° A36.10b Presupuesto de Ingresos y Egresos Operativos (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
AÑO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
INGRESOS											
Plomo Refinado		74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54	74,284,559.54
Polipropileno para Reciclar		1,083,409.95	1,115,912.25	1,149,389.62	1,183,871.31	1,219,387.44	1,255,969.07	1,293,648.14	1,332,457.58	1,372,431.31	1,413,604.25
TOTAL INGRESOS		75,367,969.49	75,400,471.79	75,433,949.16	75,468,430.84	75,503,946.98	75,540,528.61	75,578,207.68	75,617,017.12	75,656,990.85	75,698,163.79
EGRESOS											
Materias Primas (Baterías)	Variable	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64	57,570,533.64
Insumos	Variable	3,421,433.32	3,524,076.32	3,629,798.61	3,738,692.57	3,850,853.34	3,966,378.94	4,085,370.31	4,207,931.42	4,334,169.36	4,464,194.44
Costo de Gestión Ambiental	Variable	743,388.75	765,690.42	788,661.13	812,320.96	836,690.59	861,791.31	887,645.05	914,274.40	941,702.63	969,953.71
	Fijo	21,594.05	22,241.87	22,909.13	23,596.40	24,304.29	25,033.42	25,784.42	26,557.96	27,354.69	28,175.34
Gas Natural	Variable	1,766,932.62	1,819,940.60	1,874,538.82	1,930,774.98	1,988,698.23	2,048,359.18	2,109,809.95	2,173,104.25	2,238,297.38	2,305,446.30
Energía Eléctrica	Fijo	7,299.80	7,518.79	7,744.35	7,976.69	8,215.99	8,462.47	8,716.34	8,977.83	9,247.16	9,524.58
	Variable	831,394.93	856,336.78	882,026.89	908,487.69	935,742.32	963,814.59	992,729.03	1,022,510.90	1,053,186.23	1,084,781.82
Costos Laborales	Fijo	1,807,104.54	1,861,317.68	1,917,157.21	1,974,671.93	2,033,912.08	2,094,929.45	2,157,777.33	2,222,510.65	2,289,185.97	2,357,861.55
	Variable	1,731,028.75	1,782,959.62	1,836,448.41	1,891,541.86	1,948,288.11	2,006,736.76	2,066,938.86	2,128,947.03	2,192,815.44	2,258,599.90
Otros GIF	Fijo	216,200.03	222,686.03	229,366.61	236,247.61	243,335.04	250,635.09	258,154.14	265,898.76	273,875.73	282,092.00
	Variable	207,196.81	213,412.72	219,815.10	226,409.55	233,201.84	240,197.90	247,403.83	254,825.95	262,470.73	270,344.85
	Por única vez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos en Seguridad y Salud Ocupacional	Fijo	50,475.18	51,989.44	53,549.12	55,155.60	56,810.26	58,514.57	60,270.01	62,078.11	63,940.45	65,858.67
	Variable	88,394.70	91,046.54	93,777.93	96,591.27	99,489.01	102,473.68	105,547.89	108,714.33	111,975.76	115,335.03
	Quinquenal Fijo	0.00	0.00	0.00	0.00	1,655.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Por única vez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros Gastos de Administración	Fijo	716,287.41	737,461.10	759,270.01	781,733.19	804,870.26	828,701.44	853,247.56	878,530.06	904,571.04	931,393.24
	Variable	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Quinquenal	0.00	0.00	0.00	0.00	28,043.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Por única vez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros Gastos de Ventas	Fijo	231,132.15	235,151.12	237,170.65	241,190.77	245,211.49	249,232.84	253,254.82	257,277.47	261,300.79	265,324.81
	Variable	298,084.24	307,026.77	316,237.57	325,724.70	335,496.44	345,561.34	355,928.18	366,606.02	377,604.20	388,932.33
Agua	Fijo	6,090.39	6,273.10	6,461.29	6,655.13	6,854.78	7,060.43	7,272.24	7,490.41	7,715.12	7,946.57
	Variable	8,473.25	8,727.45	8,989.27	9,258.95	9,536.72	9,822.82	10,117.50	10,421.03	10,733.66	11,055.67
	Por única vez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL EGRESOS		69,723,044.57	70,084,389.97	70,454,455.74	70,837,563.48	71,261,743.20	71,638,239.85	72,056,501.11	72,487,190.21	72,930,679.98	73,387,354.44

Cuadro N° A36.11a Módulo de Cálculo de Ingresos y Egresos Operativos  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	(1)	48,257,510.10	56,300,428.45	64,343,346.80	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Costo Variable	(2)	-41,234,087.62	-48,106,435.56	-54,978,783.50	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08
Costo Fijo	(3)	-2,260,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,261,810.30	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,261,810.30
Gasto Extraordinario (Al inicio)	(4)	-95,897.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EBITDA	(5)	4,666,777.62	5,951,245.10	7,121,815.51	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56
Utilidades Laborales 10%	(6)	-466,677.76	-595,124.51	-712,181.55	-868,257.61	-866,351.36	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-866,351.36
FLUJO OPERATIVO ANTES DE IMPUESTOS	(7)	4,200,099.86	5,356,120.59	6,409,633.96	7,814,318.45	7,797,162.20	7,814,318.45	7,814,318.45	7,814,318.45	7,814,318.45	7,814,318.45	7,797,162.20
Impuesto a la Renta (29.5%)	(8)	-1,239,029.46	-1,580,055.57	-1,890,842.02	-2,305,223.94	-2,300,162.85	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,300,162.85

(5) = (1) + (2) + (3) + (4)

(7) = (5) + (6)

(8) = (7) x 29.5%

Elaboración propia

**Cuadro N° A36.11b Módulo de Cálculo de Ingresos y Egresos Operativos**  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ventas	(1)	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Costo Variable	(2)	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08
Costo Fijo	(3)	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,261,810.30	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80
Gasto Extraordinario (Al inicio)	(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EBITDA	(5)	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06
Utilidades Laborales 10%	(6)	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-866,351.36	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61
FLUJO OPERATIVO ANTES DE IMPUESTOS	(7)	7,814,318.45	7,814,318.45	7,814,318.45	7,814,318.45	7,797,162.20	7,814,318.45	7,814,318.45	7,814,318.45	7,814,318.45	7,814,318.45
Impuesto a la Renta (29.5%)	(8)	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,300,162.85	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94

(5) = (1) + (2) + (3) + (4)

(7) = (5) + (6)

(8) = (7) x 29.5%

Elaboración propia

Cuadro N° A36.12a Módulo de Cálculo de Ingresos y Egresos Operativos  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	(1)	48,272,604.62	56,336,177.29	64,405,554.31	75,165,470.97	75,191,898.32	75,219,118.48	75,247,155.25	75,276,033.12	75,305,777.33	75,336,413.86	
Costo Variable	(2)	-41,360,821.39	-48,406,583.36	-55,501,078.69	-64,966,680.22	-65,188,564.62	-65,417,105.55	-65,652,502.71	-65,894,961.78	-66,144,694.62	-66,401,919.45	
Costo Fijo	(3)	-2,322,300.31	-2,368,603.19	-2,437,331.36	-2,506,001.38	-2,600,770.15	-2,651,401.71	-2,728,253.84	-2,807,291.53	-2,886,580.35	-2,995,806.24	
Gasto Extraordinario (Al inicio)	(4)	-98,325.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
EBITDA	(5)	4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17	
Utilidades Laborales 10%	(6)	-449,115.74	-556,099.07	-646,714.43	-769,278.94	-740,256.35	-715,061.12	-686,639.87	-657,377.98	-627,450.24	-593,868.82	
FLUJO OPERATIVO ANTES DE IMPUESTOS	(7)	4,042,041.70	5,004,891.66	5,820,429.83	6,923,510.44	6,662,307.19	6,435,550.10	6,179,758.83	5,916,401.83	5,647,052.12	5,344,819.35	
Impuesto a la Renta (29.5%)	(8)	-1,192,402.30	-1,476,443.04	-1,717,026.80	-2,042,435.58	-1,965,380.62	-1,898,487.28	-1,823,028.86	-1,745,338.54	-1,665,880.38	-1,576,721.71	

(5) = (1) + (2) + (3) + (4)

(7) = (5) + (6)

(8) = (7) x 29.5%

Elaboración propia

**Cuadro N° A36.12b Módulo de Cálculo de Ingresos y Egresos Operativos**  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ventas	(1)	75,367,969.49	75,400,471.79	75,433,949.16	75,468,430.84	75,503,946.98	75,540,528.61	75,578,207.68	75,617,017.12	75,656,990.85	75,698,163.79
Costo Variable	(2)	-66,666,861.03	-66,939,750.85	-67,220,827.36	-67,510,336.17	-67,808,530.25	-68,115,670.15	-68,432,024.24	-68,757,868.96	-69,093,489.02	-69,439,177.68
Costo Fijo	(3)	-3,056,183.54	-3,144,639.13	-3,233,628.38	-3,327,227.30	-3,453,212.95	-3,522,569.70	-3,624,476.86	-3,729,321.24	-3,837,190.96	-3,948,176.76
Gasto Extraordinario (Al inicio)	(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EBITDA	(5)	5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
Utilidades Laborales 10%	(6)	-564,492.49	-531,608.18	-497,949.34	-463,086.74	-424,220.38	-390,228.88	-352,170.66	-312,982.69	-272,631.09	-231,080.93
FLUJO OPERATIVO ANTES DE IMPUESTOS	(7)	5,080,432.43	4,784,473.63	4,481,544.08	4,167,780.63	3,817,983.41	3,512,059.89	3,169,535.92	2,816,844.23	2,453,679.79	2,079,728.41
Impuesto a la Renta (29.5%)	(8)	-1,498,727.57	-1,411,419.72	-1,322,055.50	-1,229,495.29	-1,126,305.10	-1,036,057.67	-935,013.10	-830,969.05	-723,835.54	-613,519.88

(5) = (1) + (2) + (3) + (4)

(7) = (5) + (6)

(8) = (7) x 29.5%

Elaboración propia



**Cuadro N° A36.13 Flujo de Operación Neto**  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	(1)	48,257,510.10	56,300,428.45	64,343,346.80	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Costo Variable	(2)	-41,234,087.62	-48,106,435.56	-54,978,783.50	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08
Costo Fijo	(3)	-2,260,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,261,810.30	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,261,810.30
Gasto Extraordinario (Al inicio)	(4)	-95,897.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidades Laborales	(5)	-466,677.76	-595,124.51	-712,181.55	-868,257.61	-866,351.36	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-866,351.36
Impuesto a la Renta	(6)	-1,239,029.46	-1,580,055.57	-1,890,842.02	-2,305,223.94	-2,300,162.85	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,300,162.85
Flujo de Operación Neto	(7)	2,961,070.40	3,776,065.01	4,518,791.94	5,509,094.51	5,496,999.35	5,509,094.51	5,509,094.51	5,509,094.51	5,509,094.51	5,509,094.51	5,496,999.35
DEVALUACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ventas	(1)	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Costo Variable	(2)	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08	-64,141,914.08
Costo Fijo	(3)	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,261,810.30	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80	-2,242,747.80
Gasto Extraordinario (Al inicio)	(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidades Laborales	(5)	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-866,351.36	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-866,351.36
Impuesto a la Renta	(6)	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,300,162.85	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,300,162.85
Flujo de Operación Neto	(7)	5,509,094.51	5,509,094.51	5,509,094.51	5,509,094.51	5,496,999.35	5,509,094.51	5,509,094.51	5,509,094.51	5,509,094.51	5,509,094.51	5,496,999.35

(7) = (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6)

**Cuadro N° A36.14 Flujo de Operación Neto**  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (1)		48,272,604.62	56,336,177.29	64,405,554.31	75,165,470.97	75,191,898.32	75,219,118.48	75,247,155.25	75,276,033.12	75,305,777.33	75,336,413.86	
Costo Variable (2)		-41,360,821.39	-48,406,583.36	-55,501,078.69	-64,966,680.22	-65,188,564.62	-65,417,105.55	-65,652,502.71	-65,894,961.78	-66,144,694.62	-66,401,919.45	
Costo Fijo (3)		-2,322,300.31	-2,368,603.19	-2,437,331.36	-2,506,001.38	-2,600,770.15	-2,651,401.71	-2,728,253.84	-2,807,291.53	-2,886,580.35	-2,995,806.24	
Gasto Extraordinario (Al inicio) (4)		-98,325.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Utilidades Laborales (5)		-449,115.74	-556,099.07	-646,714.43	-769,278.94	-740,256.35	-715,061.12	-686,639.87	-657,377.98	-627,450.24	-593,868.82	
Impuesto a la Renta (6)		-1,192,402.30	-1,476,443.04	-1,717,026.80	-2,042,435.58	-1,965,380.62	-1,898,487.28	-1,823,028.86	-1,745,338.54	-1,665,880.38	-1,576,721.71	
Flujo de Operación Neto (7)		2,849,639.40	3,528,448.62	4,103,403.03	4,881,074.86	4,696,926.57	4,537,062.82	4,356,729.98	4,171,063.29	3,981,171.74	3,768,097.64	

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ventas (1)		75,367,969.49	75,400,471.79	75,433,949.16	75,468,430.84	75,503,946.98	75,540,528.61	75,578,207.68	75,617,017.12	75,656,990.85	75,698,163.79
Costo Variable (2)		-66,666,861.03	-66,939,750.85	-67,220,827.36	-67,510,336.17	-67,808,530.25	-68,115,670.15	-68,432,024.24	-68,757,868.96	-69,093,489.02	-69,439,177.68
Costo Fijo (3)		-3,056,183.54	-3,144,639.13	-3,233,628.38	-3,327,227.30	-3,453,212.95	-3,522,569.70	-3,624,476.86	-3,729,321.24	-3,837,190.96	-3,948,176.76
Gasto Extraordinario (Al inicio) (4)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidades Laborales (5)		-564,492.49	-531,608.18	-497,949.34	-463,086.74	-424,220.38	-390,228.88	-352,170.66	-312,982.69	-272,631.09	-231,080.93
Impuesto a la Renta (6)		-1,498,727.57	-1,411,419.72	-1,322,055.50	-1,229,495.29	-1,126,305.10	-1,036,057.67	-935,013.10	-830,969.05	-723,835.54	-613,519.88
Flujo de Operación Neto (7)		3,581,704.86	3,373,053.91	3,159,488.57	2,938,285.35	2,691,678.30	2,476,002.22	2,234,522.82	1,985,875.18	1,729,844.25	1,466,208.53

(7) = (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6)

**Cuadro N° A36.15a Flujo de Caja Económico**  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Neta (1)	-42,228,393.28	-1,306,692.19	-1,206,437.75	-1,608,583.67	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00
Escudo Tributario (Depreciac y Amortizac) (2)		413,272.03	417,011.15	417,011.15	417,011.15	417,011.15	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61
EBITDA (3)		4,666,777.62	5,951,245.10	7,121,815.51	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56
Utilidades Laborales (4)		-326,585.55	-453,764.80	-570,821.84	-726,897.89	-724,991.64	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-727,295.89
del Flujo Operativo (5)		-466,677.76	-595,124.51	-712,181.55	-868,257.61	-866,351.36	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-866,351.36
Variación (por Depreciac y Amortizac) (6)		140,092.21	141,359.71	141,359.71	141,359.71	141,359.71	139,055.46	139,055.46	139,055.46	139,055.46	139,055.46	139,055.46
Impuesto a la Renta (7)		-1,280,356.66	-1,621,756.69	-1,932,543.13	-2,346,925.06	-2,341,863.97	-2,346,245.31	-2,346,245.31	-2,346,245.31	-2,346,245.31	-2,346,245.31	-2,341,184.21
del Flujo Operativo (8)		-1,239,029.46	-1,580,055.57	-1,890,842.02	-2,305,223.94	-2,300,162.85	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,300,162.85
Variación (Variación de Util Laborales) (9)		-41,327.20	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36	-41,021.36
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo) (10)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (11)</b>	<b>-42,228,393.28</b>	<b>2,166,415.25</b>	<b>3,086,297.01</b>	<b>3,426,878.02</b>	<b>6,025,764.26</b>	<b>5,944,119.10</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>5,935,697.07</b>

(11) = (1) + (2) + (3) + (4) + (7) + (10)

(4) = (5) + (6)

(7) = (8) + (9)

**Cuadro N° A36.15b Flujo de Caja Económico**  
(Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inversión Neta (1)		0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35,947,072.95
Escudo Tributario (Depreciac y Amortizac) (2)		244,006.67	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54
EBITDA (3)		8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06
Utilidades Laborales (4)		-785,543.48	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-784,904.73	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98
del Flujo Operativo (5)		-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-866,351.36	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61	-868,257.61
Variación (por Depreciac y Amortizac) (6)		82,714.13	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63	81,446.63
Impuesto a la Renta (7)		-2,329,624.61	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,324,189.60	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,329,250.70
del Flujo Operativo (8)		-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,300,162.85	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94	-2,305,223.94
Variación (Variación de Util Laborales) (9)		-24,400.67	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75	-24,026.75
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo) (10)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3,408,352.49
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (11)</b>		<b>5,811,414.64</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,725,136.77</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>38,345,502.38</b>

(11) = (1) + (2) + (3) + (4) + (7) + (10)

(4) = (5) + (6)

(7) = (8) + (9)

**Cuadro N° A36.16a Flujo de Caja Económico**  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Neta (1)	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20	
Escudo Tributario (Depreciac y Amortizac) (2)		413,272.03	417,011.15	417,011.15	417,011.15	417,011.15	410,867.19	410,867.19	410,867.19	410,867.19	410,867.19	
EBITDA (3)		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17	
Utilidades Laborales (4)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80	
del Flujo Operativo (5)		-449,115.74	-556,099.07	-646,714.43	-769,278.94	-740,256.35	-715,061.12	-686,639.87	-657,377.98	-627,450.24	-593,868.82	
Variación (por Depreciac y Amortizac) (6)		140,092.21	141,359.71	141,359.71	141,359.71	141,359.71	139,277.01	139,277.01	139,277.01	139,277.01	139,277.01	
Impuesto a la Renta (7)		-1,233,729.50	-1,518,144.16	-1,758,727.91	-2,084,136.69	-2,007,081.74	-1,939,574.00	-1,864,115.57	-1,786,425.26	-1,706,967.09	-1,617,808.43	
del Flujo Operativo (8)		-1,192,402.30	-1,476,443.04	-1,717,026.80	-2,042,435.58	-1,965,380.62	-1,898,487.28	-1,823,028.86	-1,745,338.54	-1,665,880.38	-1,576,721.71	
Variación (Variación de Util Laborales) (9)		-41,327.20	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,701.12	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72	-41,086.72	
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo) (10)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (11)</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,069,303.20</b>	<b>2,846,816.32</b>	<b>3,006,085.28</b>	<b>5,374,342.79</b>	<b>5,086,440.06</b>	<b>4,994,078.75</b>	<b>4,812,204.66</b>	<b>4,625,283.83</b>	<b>4,429,154.10</b>	<b>4,129,465.93</b>	

(11) = (1) + (2) + (3) + (4) + (7) + (10)

(4) = (5) + (6)

(7) = (8) + (9)

**Cuadro N° A36.16b Flujo de Caja Económico**  
(Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inversión Neta (1)		-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
Escudo Tributario (Depreciac y Amortizac) (2)		245,417.91	241,678.79	241,678.79	241,678.79	241,678.79	242,557.14	242,557.14	242,557.14	242,557.14	242,557.14
EBITDA (3)		5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
Utilidades Laborales (4)		-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
del Flujo Operativo (5)		-564,492.49	-531,608.18	-497,949.34	-463,086.74	-424,220.38	-390,228.88	-352,170.66	-312,982.69	-272,631.09	-231,080.93
Variación (por Depreciac y Amortizac) (6)		83,192.51	81,925.01	81,925.01	81,925.01	81,925.01	82,222.76	82,222.76	82,222.76	82,222.76	82,222.76
Impuesto a la Renta (7)		-1,523,269.36	-1,435,587.60	-1,346,223.38	-1,253,663.17	-1,150,472.98	-1,060,313.38	-959,268.81	-855,224.76	-748,091.25	-637,775.60
del Flujo Operativo (8)		-1,498,727.57	-1,411,419.72	-1,322,055.50	-1,229,495.29	-1,126,305.10	-1,036,057.67	-935,013.10	-830,969.05	-723,835.54	-613,519.88
Variación (Variación de Util Laborales) (9)		-24,541.79	-24,167.88	-24,167.88	-24,167.88	-24,167.88	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71	-24,255.71
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo) (10)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (11)		3,825,549.26	3,610,812.21	3,395,073.21	3,167,024.65	2,820,008.15	2,706,816.19	2,463,265.48	2,212,484.40	1,954,256.02	49,306,415.95

(11) = (1) + (2) + (3) + (4) + (7) + (10)

(4) = (5) + (6)

(7) = (8) + (9)

### 36.3. Flujo de Financiamiento Neto

El préstamo de terceros se realizaría mediante una institución bancaria, y se ha considerado que el préstamo se pactará en moneda extranjera por el importe de US\$ 5'198,533.84 y con una tasa efectiva anual igual a la tasa activa promedio en moneda extranjera, y pagadera en 20 años en cuotas constantes, sin período de gracia. Para la determinación de la tasa de interés que se realizó en el análisis del entorno macroeconómico se determinó que para el presente proyecto se tomará 9.0% como el valor de la tasa de interés a la que se pactaría la deuda, dado que este fue el promedio de las tasas activas en moneda extranjera de los últimos 16 años.

De esta manera conociendo el monto del principal, la tasa de interés y el período de pago, se procede a calcular el monto de las cuotas anuales a pagar, utilizando la siguiente fórmula:

$$C = P \frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1}$$

C: Cuota anual de pago  
i: tasa de interés efectiva anual

P: Principal o importe del préstamo  
n: número de años a pagar

Con estas condiciones y supuestos, se elabora el presupuesto de financiamiento o cronograma de pagos del préstamo, el mismo que se muestra en el cuadro N° A36.17 en unidades monetarias a valores constantes, y en el cuadro N° A36.18 en unidades monetarias a valores corrientes; y a partir de este se elabora el flujo de financiamiento neto mostrado en el cuadro N° A36.19 en unidades monetarias a valores constantes, y en el cuadro N° A36.20 en unidades monetarias a valores corrientes.

En los cuadros N° A36.17 y N° A36.18 que muestran el presupuesto o cronograma de pagos del préstamo, a valores constantes y corrientes respectivamente, los importes mostrados han sido calculados con las siguientes ecuaciones:

$D_0 = P$	$D_0$ : Deuda Inicial
$I_n = D_{n-1} \times i$	P: Principal o importe del préstamo
$A_n = C - I_n$	$D_n$ : Deuda al final del período n
$D_n = D_{n-1} - A_{n-1}$	$I_n$ : Interés pagado en el período n
Para $n = 1, 2, 3, \dots, 20$	$A_n$ : Amortización en el período n
	C: Cuota Anual

Luego con los montos presupuestados en el cronograma de pagos del financiamiento se realiza el cálculo de los flujos de dinero para determinar las entradas y salidas reales de efectivo tal y como se aprecia en los cuadros N° A36.19 y N° A36.20. En estos cuadros se procede a calcular el escudo tributario correspondiente a los intereses pagados, como el producto de los intereses pagados multiplicado por la tasa del impuesto a la renta.

Adicionalmente se calcula la proporción en el pago de utilidades laborales que la empresa no repartirá debido a la reducción en la utilidad que se genera al considerar los gastos financieros. Es decir la reducción en el pago de utilidades que produce el pago de intereses, la misma que se calcula para cada año o período, como el producto del pago anual de intereses por la tasa correspondiente a las utilidades laborales, que es 10%.

Como consecuencia de esto último se produce también una reducción en el escudo tributario que se obtenía por intereses pagados, originado por la reducción en el pago de utilidades; es decir que se incrementará el pago de impuesto a la renta por un valor que se llamará variación de utilidades laborales y que se calcula como el producto de la reducción en el pago de utilidades que produce el pago de intereses, por la tasa del impuesto a la renta.

Finalmente al agregar el flujo de financiamiento neto al flujo de caja económico, se obtiene el FLUJO DE CAJA FINANCIERO, tal y como se muestra en el cuadro N° A36.21a y cuadro N° A36.21b en unidades monetarias a valores constantes, y en el cuadro N° A36.22a y cuadro N° A36.22b en unidades monetarias a valores corrientes.



Cuadro N° A36.17 Presupuesto del Financiamiento (Unidades monetarias a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Períodos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prestamo en ME	\$5,197,340.71										
Cuota Anual		\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35
Interés		\$467,760.66	\$458,617.59	\$448,651.64	\$437,788.76	\$425,948.22	\$413,042.02	\$398,974.27	\$383,640.43	\$366,926.53	\$348,708.39
Amortización		\$101,589.69	\$110,732.76	\$120,698.71	\$131,561.60	\$143,402.14	\$156,308.33	\$170,376.08	\$185,709.93	\$202,423.82	\$220,641.97
DEUDA EN \$	\$5,197,340.71	\$5,095,751.02	\$4,985,018.26	\$4,864,319.55	\$4,732,757.95	\$4,589,355.81	\$4,433,047.48	\$4,262,671.40	\$4,076,961.47	\$3,874,537.65	\$3,653,895.69
Prestamo convertido a MN	S/. 16,891,357.31										
Cuota Anual		S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65
Interés		S/. 1,520,222.16	S/. 1,490,507.17	S/. 1,458,117.84	S/. 1,422,813.47	S/. 1,384,331.70	S/. 1,342,386.58	S/. 1,296,666.39	S/. 1,246,831.39	S/. 1,192,511.23	S/. 1,133,302.26
Amortización		S/. 330,166.49	S/. 359,881.48	S/. 392,270.81	S/. 427,575.18	S/. 466,056.95	S/. 508,002.08	S/. 553,722.26	S/. 603,557.27	S/. 657,877.42	S/. 717,086.39
DEUDA EN S/.	S/. 16,891,357.31	S/. 16,561,190.82	S/. 16,201,309.34	S/. 15,809,038.53	S/. 15,381,463.35	S/. 14,915,406.40	S/. 14,407,404.32	S/. 13,853,682.06	S/. 13,250,124.79	S/. 12,592,247.37	S/. 11,875,160.98
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Períodos		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Prestamo en ME											
Cuota Anual		\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35	\$569,350.35
Interés		\$328,850.61	\$307,205.63	\$283,612.61	\$257,896.21	\$229,865.34	\$199,311.69	\$166,008.21	\$129,707.42	\$90,139.55	\$47,010.58
Amortización		\$240,499.74	\$262,144.72	\$285,737.74	\$311,454.14	\$339,485.01	\$370,038.67	\$403,342.14	\$439,642.94	\$479,210.80	\$522,339.77
DEUDA EN \$		\$3,413,395.94	\$3,151,251.22	\$2,865,513.48	\$2,554,059.34	\$2,214,574.33	\$1,844,535.66	\$1,441,193.52	\$1,001,550.58	\$522,339.77	\$0.00
Prestamo convertido a MN											
Cuota Anual		S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65	S/. 1,850,388.65
Interés		S/. 1,068,764.49	S/. 998,418.31	S/. 921,740.98	S/. 838,162.69	S/. 747,062.36	S/. 647,762.99	S/. 539,526.68	S/. 421,549.10	S/. 292,953.54	S/. 152,784.38
Amortización		S/. 781,624.16	S/. 851,970.34	S/. 928,647.67	S/. 1,012,225.96	S/. 1,103,326.30	S/. 1,202,625.66	S/. 1,310,861.97	S/. 1,428,839.55	S/. 1,557,435.11	S/. 1,697,604.27
DEUDA EN S/.		S/. 11,093,536.82	S/. 10,241,566.48	S/. 9,312,918.81	S/. 8,300,692.85	S/. 7,197,366.56	S/. 5,994,740.89	S/. 4,683,878.92	S/. 3,255,039.38	S/. 1,697,604.27	S/. 0.00

Cuadro N° A36.18 Presupuesto del Financiamiento (Unidades monetarias a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Períodos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prestamo en ME	\$5,201,252.81										
Cuota Anual		\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91
Interés		\$468,112.75	\$458,962.80	\$448,989.35	\$438,118.29	\$426,268.83	\$413,352.92	\$399,274.59	\$383,929.20	\$367,202.72	\$348,970.87
Amortización		\$101,666.16	\$110,816.11	\$120,789.56	\$131,660.62	\$143,510.08	\$156,425.99	\$170,504.32	\$185,849.71	\$202,576.19	\$220,808.05
DEUDA EN \$	\$5,201,252.81	\$5,099,586.65	\$4,988,770.54	\$4,867,980.97	\$4,736,320.35	\$4,592,810.27	\$4,436,384.29	\$4,265,879.96	\$4,080,030.25	\$3,877,454.06	\$3,656,646.01
Prestamo convertido a MN	S/. 16,904,071.62										
Cuota Anual		S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46
Interés		S/. 1,521,366.45	S/. 1,491,629.09	S/. 1,459,215.38	S/. 1,423,884.44	S/. 1,385,373.70	S/. 1,343,397.00	S/. 1,297,642.40	S/. 1,247,769.89	S/. 1,193,408.85	S/. 1,134,155.31
Amortización		S/. 330,415.01	S/. 360,152.36	S/. 392,566.08	S/. 427,897.02	S/. 466,407.76	S/. 508,384.45	S/. 554,139.06	S/. 604,011.57	S/. 658,372.61	S/. 717,626.15
DEUDA EN S/.	S/. 16,904,071.62	S/. 16,573,656.61	S/. 16,213,504.25	S/. 15,820,938.17	S/. 15,393,041.14	S/. 14,926,633.39	S/. 14,418,248.93	S/. 13,864,109.88	S/. 13,260,098.31	S/. 12,601,725.69	S/. 11,884,099.55
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Períodos		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Prestamo en ME											
Cuota Anual		\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91	\$569,778.91
Interés		\$329,098.14	\$307,436.87	\$283,826.09	\$258,090.33	\$230,038.36	\$199,461.71	\$166,133.17	\$129,805.05	\$90,207.40	\$47,045.97
Amortización		\$240,680.77	\$262,342.04	\$285,952.82	\$311,688.58	\$339,740.55	\$370,317.20	\$403,645.75	\$439,973.86	\$479,571.51	\$522,732.95
DEUDA EN \$		\$3,415,965.24	\$3,153,623.21	\$2,867,670.38	\$2,555,981.81	\$2,216,241.26	\$1,845,924.06	\$1,442,278.32	\$1,002,304.46	\$522,732.95	\$0.00
Prestamo convertido a MN											
Cuota Anual		S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46	S/. 1,851,781.46
Interés		S/. 1,069,568.96	S/. 999,169.83	S/. 922,434.79	S/. 838,793.59	S/. 747,624.68	S/. 648,250.57	S/. 539,932.79	S/. 421,866.41	S/. 293,174.05	S/. 152,899.39
Amortización		S/. 782,212.50	S/. 852,611.63	S/. 929,346.67	S/. 1,012,987.87	S/. 1,104,156.78	S/. 1,203,530.89	S/. 1,311,848.67	S/. 1,429,915.05	S/. 1,558,607.41	S/. 1,698,882.07
DEUDA EN S/.		S/. 11,101,887.05	S/. 10,249,275.42	S/. 9,319,928.75	S/. 8,306,940.88	S/. 7,202,784.09	S/. 5,999,253.20	S/. 4,687,404.53	S/. 3,257,489.48	S/. 1,698,882.07	S/. 0.00

Cuadro N° A36.19 Flujo de Financiamiento Neto (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Principal	(1)	16,891,357.31										
Amortización	(2)		-330,166.49	-359,881.48	-392,270.81	-427,575.18	-466,056.95	-508,002.08	-553,722.26	-603,557.27	-657,877.42	-717,086.39
Interés	(3)		-1,520,222.16	-1,490,507.17	-1,458,117.84	-1,422,813.47	-1,384,331.70	-1,342,386.58	-1,296,666.39	-1,246,831.39	-1,192,511.23	-1,133,302.26
Escudo Tributario (Interés)	(4)		448,465.54	439,699.62	430,144.76	419,729.97	408,377.85	396,004.04	382,516.58	367,815.26	351,790.81	334,324.17
Flujo de Financiamiento antes de Util Laborales	(5)		-1,401,923.12	-1,410,689.04	-1,420,243.89	-1,430,658.68	-1,442,010.80	-1,454,384.61	-1,467,872.07	-1,482,573.39	-1,498,597.84	-1,516,064.48
Variación Utilidades Laborales (Interés)	(6)		152,022.22	149,050.72	145,811.78	142,281.35	138,433.17	134,238.66	129,666.64	124,683.14	119,251.12	113,330.23
Variación Impuesto a la Renta (Variac Util Laborales)	(7)		-44,846.55	-43,969.96	-43,014.48	-41,973.00	-40,837.79	-39,600.40	-38,251.66	-36,781.53	-35,179.08	-33,432.42
Flujo de Financiamiento Neto	(8)	16,891,357.31	-1,294,747.45	-1,305,608.28	-1,317,446.58	-1,330,350.33	-1,344,415.41	-1,359,746.36	-1,376,457.09	-1,394,671.78	-1,414,525.80	-1,436,166.67

			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Principal	(1)											
Amortización	(2)		-781,624.16	-851,970.34	-928,647.67	-1,012,225.96	-1,103,326.30	-1,202,625.66	-1,310,861.97	-1,428,839.55	-1,557,435.11	-1,697,604.27
Interés	(3)		-1,068,764.49	-998,418.31	-921,740.98	-838,162.69	-747,062.36	-647,762.99	-539,526.68	-421,549.10	-292,953.54	-152,784.38
Escudo Tributario (Interés)	(4)		315,285.52	294,533.40	271,913.59	247,257.99	220,383.40	191,090.08	159,160.37	124,356.99	86,421.30	45,071.39
Flujo de Financiamiento antes de Util Laborales	(5)		-1,535,103.13	-1,555,855.25	-1,578,475.06	-1,603,130.66	-1,630,005.26	-1,659,298.57	-1,691,228.28	-1,726,031.67	-1,763,967.36	-1,805,317.26
Variación Utilidades Laborales (Interés)	(6)		106,876.45	99,841.83	92,174.10	83,816.27	74,706.24	64,776.30	53,952.67	42,154.91	29,295.35	15,278.44
Variación Impuesto a la Renta (Variac Util Laborales)	(7)		-31,528.55	-29,453.34	-27,191.36	-24,725.80	-22,038.34	-19,109.01	-15,916.04	-12,435.70	-8,642.13	-4,507.14
Flujo de Financiamiento Neto	(8)		-1,459,755.23	-1,485,466.76	-1,513,492.32	-1,544,040.19	-1,577,337.36	-1,613,631.28	-1,653,191.65	-1,696,312.45	-1,743,314.13	-1,794,545.96

(4) = -(3) x 29.5%

(5) = (1) + (2) + (3) + (4)

(6) = -(3) x 10.0%

(7) = -(6) x 29.5%

(8) = (5) + (6) + (7)

Cuadro N° A36.20 Flujo de Financiamiento Neto (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Principal	(1)	16,904,071.62										
Amortización	(2)		-330,415.01	-360,152.36	-392,566.08	-427,897.02	-466,407.76	-508,384.45	-554,139.06	-604,011.57	-658,372.61	-717,626.15
Interés	(3)		-1,521,366.45	-1,491,629.09	-1,459,215.38	-1,423,884.44	-1,385,373.70	-1,343,397.00	-1,297,642.40	-1,247,769.89	-1,193,408.85	-1,134,155.31
Escudo Tributario (Interés)	(4)		448,803.10	440,030.58	430,468.54	420,045.91	408,685.24	396,302.12	382,804.51	368,092.12	352,055.61	334,575.82
Flujo de Financiamiento antes de Util Laborales	(5)		-1,402,978.36	-1,411,750.88	-1,421,312.92	-1,431,735.55	-1,443,096.22	-1,455,479.34	-1,468,976.95	-1,483,689.34	-1,499,725.85	-1,517,205.64
Variación Utilidades Laborales (Interés)	(6)		152,136.64	149,162.91	145,921.54	142,388.44	138,537.37	134,339.70	129,764.24	124,776.99	119,340.88	113,415.53
Variación Impuesto a la Renta (Variac Util Laborales)	(7)		-44,880.31	-44,003.06	-43,046.85	-42,004.59	-40,868.52	-39,630.21	-38,280.45	-36,809.21	-35,205.56	-33,457.58
Flujo de Financiamiento Neto	(8)	16,904,071.62	-1,295,722.02	-1,306,591.03	-1,318,438.24	-1,331,351.70	-1,345,427.37	-1,360,769.85	-1,377,493.16	-1,395,721.57	-1,415,590.53	-1,437,247.69

			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Principal	(1)											
Amortización	(2)		-782,212.50	-852,611.63	-929,346.67	-1,012,987.87	-1,104,156.78	-1,203,530.89	-1,311,848.67	-1,429,915.05	-1,558,607.41	-1,698,882.07
Interés	(3)		-1,069,568.96	-999,169.83	-922,434.79	-838,793.59	-747,624.68	-648,250.57	-539,932.79	-421,866.41	-293,174.05	-152,899.39
Escudo Tributario (Interés)	(4)		315,522.84	294,755.10	272,118.26	247,444.11	220,549.28	191,233.92	159,280.17	124,450.59	86,486.35	45,105.32
Flujo de Financiamiento antes de Util Laborales	(5)		-1,536,258.62	-1,557,026.36	-1,579,663.20	-1,604,337.35	-1,631,232.18	-1,660,547.54	-1,692,501.29	-1,727,330.87	-1,765,295.11	-1,806,676.14
Variación Utilidades Laborales (Interés)	(6)		106,956.90	99,916.98	92,243.48	83,879.36	74,762.47	64,825.06	53,993.28	42,186.64	29,317.41	15,289.94
Variación Impuesto a la Renta (Variac Util Laborales)	(7)		-31,552.28	-29,475.51	-27,211.83	-24,744.41	-22,054.93	-19,123.39	-15,928.02	-12,445.06	-8,648.63	-4,510.53
Flujo de Financiamiento Neto	(8)		-1,460,854.01	-1,486,584.89	-1,514,631.54	-1,545,202.40	-1,578,524.64	-1,614,845.88	-1,654,436.03	-1,697,589.29	-1,744,626.34	-1,795,896.73

(4) = -(3) x 29.5%

(5) = (1) + (2) + (3) + (4)

(6) = -(3) x 10.0%

(7) = -(6) x 29.5%

(8) = (5) + (6) + (7)

Cuadro N° A36.21a Flujo de Caja Financiero (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Neta (1)	-42,228,393.28	-1,306,692.19	-1,206,437.75	-1,608,583.67	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00
EBITDA (2)		4,666,777.62	5,951,245.10	7,121,815.51	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56
Utilidades Laborales (3)		-326,585.55	-453,764.80	-570,821.84	-726,897.89	-724,991.64	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-727,295.89
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo) (4)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impuesto a la Renta (5)		-867,084.64	-1,204,745.54	-1,515,531.98	-1,929,913.91	-1,924,852.81	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,930,970.60
Impuesto sin escudo tributario (6)		-1,280,356.66	-1,621,756.69	-1,932,543.13	-2,346,925.06	-2,341,863.97	-2,346,245.31	-2,346,245.31	-2,346,245.31	-2,346,245.31	-2,346,245.31	-2,341,184.21
Escudo Tributario (Depreciac y Amortizac) (7)		413,272.03	417,011.15	417,011.15	417,011.15	417,011.15	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61	410,213.61
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (8)</b>	<b>-42,228,393.28</b>	<b>2,166,415.25</b>	<b>3,086,297.01</b>	<b>3,426,878.02</b>	<b>6,025,764.26</b>	<b>5,944,119.10</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>6,017,342.22</b>	<b>5,935,697.07</b>
Flujo de Financiamiento Neto sin Util Laborales (9)	16,891,357.31	-1,401,923.12	-1,410,689.04	-1,420,243.89	-1,430,658.68	-1,442,010.80	-1,454,384.61	-1,467,872.07	-1,482,573.39	-1,498,597.84	-1,498,597.84	-1,516,064.48
Variación Utilidades Laborales (Interés) (10)		152,022.22	149,050.72	145,811.78	142,281.35	138,433.17	134,238.66	129,666.64	124,683.14	119,251.12	113,330.23	113,330.23
Variación Impuesto a la Renta (Variac Util Laborales) (11)		-44,846.55	-43,969.96	-43,014.48	-41,973.00	-40,837.79	-39,600.40	-38,251.66	-36,781.53	-35,179.08	-33,432.42	-33,432.42
<b>FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO (12)</b>	<b>16,891,357.31</b>	<b>-1,294,747.45</b>	<b>-1,305,608.28</b>	<b>-1,317,446.58</b>	<b>-1,330,350.33</b>	<b>-1,344,415.41</b>	<b>-1,359,746.36</b>	<b>-1,376,457.09</b>	<b>-1,394,671.78</b>	<b>-1,414,525.80</b>	<b>-1,414,525.80</b>	<b>-1,436,166.67</b>
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO (13)</b>	<b>-25,337,035.97</b>	<b>871,667.80</b>	<b>1,780,688.73</b>	<b>2,109,431.44</b>	<b>4,695,413.93</b>	<b>4,599,703.69</b>	<b>4,657,595.87</b>	<b>4,640,885.14</b>	<b>4,622,670.44</b>	<b>4,602,816.43</b>	<b>4,602,816.43</b>	<b>4,499,530.39</b>

(5) = (6) + (7)

(8) = (1) + (2) + (3) + (4) + (5)

(12) = (9) + (10) + (11)

(13) = (8) + (12)

Cuadro N° A36.21b Flujo de Caja Financiero (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DEVALUACIÓN											
INFLACIÓN											
Inversión Neta	(1)	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35,947,072.95
EBITDA	(2)	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06
Utilidades Laborales	(3)	-785,543.48	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-784,904.73	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo)	(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3,408,352.49
Impuesto a la Renta	(5)	-2,085,617.94	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,083,922.06	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15
Impuesto sin escudo tributario	(6)	-2,329,624.61	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,324,189.60	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,329,250.70	-2,329,250.70
Escudo Tributario (Depreciac y Amortizac)	(7)	244,006.67	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54	240,267.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>(8)</b>	<b>5,811,414.64</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,725,136.77</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>5,806,781.92</b>	<b>38,345,502.38</b>
Flujo de Financiamiento Neto sin Util Laborales	(9)	-1,535,103.13	-1,555,855.25	-1,578,475.06	-1,603,130.66	-1,630,005.26	-1,659,298.57	-1,691,228.28	-1,726,031.67	-1,763,967.36	-1,805,317.26
Variación Utilidades Laborales (Interés)	(10)	106,876.45	99,841.83	92,174.10	83,816.27	74,706.24	64,776.30	53,952.67	42,154.91	29,295.35	15,278.44
Variación Impuesto a la Renta (Variac Util Laborales)	(11)	-31,528.55	-29,453.34	-27,191.36	-24,725.80	-22,038.34	-19,109.01	-15,916.04	-12,435.70	-8,642.13	-4,507.14
<b>FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO</b>	<b>(12)</b>	<b>-1,459,755.23</b>	<b>-1,485,466.76</b>	<b>-1,513,492.32</b>	<b>-1,544,040.19</b>	<b>-1,577,337.36</b>	<b>-1,613,631.28</b>	<b>-1,653,191.65</b>	<b>-1,696,312.45</b>	<b>-1,743,314.13</b>	<b>-1,794,545.96</b>
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>(13)</b>	<b>4,351,659.41</b>	<b>4,321,315.17</b>	<b>4,293,289.60</b>	<b>4,262,741.74</b>	<b>4,147,799.41</b>	<b>4,193,150.65</b>	<b>4,153,590.27</b>	<b>4,110,469.47</b>	<b>4,063,467.79</b>	<b>36,550,956.42</b>

(5) = (6) + (7)

(8) = (1) + (2) + (3) + (4) + (5)

(12) = (9) + (10) + (11)

(13) = (8) + (12)

Cuadro N° A36.22a Flujo de Caja Financiero (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Neta (1)	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20	
EBITDA (2)		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17	
Utilidades Laborales (3)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80	
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo) (4)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Impuesto a la Renta (5)		-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24	
Impuesto sin escudo tributario (6)		-1,233,729.50	-1,518,144.16	-1,758,727.91	-2,084,136.69	-2,007,081.74	-1,939,574.00	-1,864,115.57	-1,786,425.26	-1,706,967.09	-1,617,808.43	
Escudo Tributario (Depreciac y Amortizac) (7)		413,272.03	417,011.15	417,011.15	417,011.15	417,011.15	410,867.19	410,867.19	410,867.19	410,867.19	410,867.19	
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (8)</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,069,303.20</b>	<b>2,846,816.32</b>	<b>3,006,085.28</b>	<b>5,374,342.79</b>	<b>5,086,440.06</b>	<b>4,994,078.75</b>	<b>4,812,204.66</b>	<b>4,625,283.83</b>	<b>4,429,154.10</b>	<b>4,129,465.93</b>	
Flujo de Financiamiento Neto sin Util Laborales (9)	16,904,071.62	-1,402,978.36	-1,411,750.88	-1,421,312.92	-1,431,735.55	-1,443,096.22	-1,455,479.34	-1,468,976.95	-1,483,689.34	-1,499,725.85	-1,517,205.64	
Variación Utilidades Laborales (Interés) (10)		152,136.64	149,162.91	145,921.54	142,388.44	138,537.37	134,339.70	129,764.24	124,776.99	119,340.88	113,415.53	
Variación Impuesto a la Renta (Variac Util Laborales) (11)		-44,880.31	-44,003.06	-43,046.85	-42,004.59	-40,868.52	-39,630.21	-38,280.45	-36,809.21	-35,205.56	-33,457.58	
<b>FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO (12)</b>	<b>16,904,071.62</b>	<b>-1,295,722.02</b>	<b>-1,306,591.03</b>	<b>-1,318,438.24</b>	<b>-1,331,351.70</b>	<b>-1,345,427.37</b>	<b>-1,360,769.85</b>	<b>-1,377,493.16</b>	<b>-1,395,721.57</b>	<b>-1,415,590.53</b>	<b>-1,437,247.69</b>	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO (13)</b>	<b>-25,356,107.44</b>	<b>773,581.18</b>	<b>1,540,225.29</b>	<b>1,687,647.04</b>	<b>4,042,991.09</b>	<b>3,741,012.68</b>	<b>3,633,308.90</b>	<b>3,434,711.50</b>	<b>3,229,562.26</b>	<b>3,013,563.58</b>	<b>2,692,218.23</b>	

(5) = (6) + (7)

(8) = (1) + (2) + (3) + (4) + (5)

(12) = (9) + (10) + (11)

(13) = (8) + (12)

Cuadro N° A36.22b Flujo de Caja Financiero (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inversión Neta	(1)	-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
EBITDA	(2)	5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
Utilidades Laborales	(3)	-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo)	(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
Impuesto a la Renta	(5)	-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46
Impuesto sin escudo tributario	(6)	-1,523,269.36	-1,435,587.60	-1,346,223.38	-1,253,663.17	-1,150,472.98	-1,060,313.38	-959,268.81	-855,224.76	-748,091.25	-637,775.60
Escudo Tributario (Depreciac y Amortizac)	(7)	245,417.91	241,678.79	241,678.79	241,678.79	241,678.79	242,557.14	242,557.14	242,557.14	242,557.14	242,557.14
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>(8)</b>	<b>3,825,549.26</b>	<b>3,610,812.21</b>	<b>3,395,073.21</b>	<b>3,167,024.65</b>	<b>2,820,008.15</b>	<b>2,706,816.19</b>	<b>2,463,265.48</b>	<b>2,212,484.40</b>	<b>1,954,256.02</b>	<b>49,306,415.95</b>
Flujo de Financiamiento Neto sin Util Laborales	(9)	-1,536,258.62	-1,557,026.36	-1,579,663.20	-1,604,337.35	-1,631,232.18	-1,660,547.54	-1,692,501.29	-1,727,330.87	-1,765,295.11	-1,806,676.14
Variación Utilidades Laborales (Interés)	(10)	106,956.90	99,916.98	92,243.48	83,879.36	74,762.47	64,825.06	53,993.28	42,186.64	29,317.41	15,289.94
Variación Impuesto a la Renta (Variac Util Laborales)	(11)	-31,552.28	-29,475.51	-27,211.83	-24,744.41	-22,054.93	-19,123.39	-15,928.02	-12,445.06	-8,648.63	-4,510.53
<b>FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO</b>	<b>(12)</b>	<b>-1,460,854.01</b>	<b>-1,486,584.89</b>	<b>-1,514,631.54</b>	<b>-1,545,202.40</b>	<b>-1,578,524.64</b>	<b>-1,614,845.88</b>	<b>-1,654,436.03</b>	<b>-1,697,589.29</b>	<b>-1,744,626.34</b>	<b>-1,795,896.73</b>
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>(13)</b>	<b>2,364,695.26</b>	<b>2,124,227.32</b>	<b>1,880,441.66</b>	<b>1,621,822.24</b>	<b>1,241,483.51</b>	<b>1,091,970.31</b>	<b>808,829.46</b>	<b>514,895.11</b>	<b>209,629.67</b>	<b>47,510,519.22</b>

(5) = (6) + (7)

(8) = (1) + (2) + (3) + (4) + (5)

(12) = (9) + (10) + (11)

(13) = (8) + (12)



## **ANEXO 37: ELABORACIÓN DEL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS**

Hasta el momento, se ha agrupado los gastos de la empresa de la siguiente manera: Costo de materia prima e insumos, costo de gestión ambiental, costo del consumo de gas natural, costo del consumo de energía eléctrica, costos laborales, otros gastos indirectos de fabricación, costos en seguridad y salud ocupacional, otros gastos de administración, otros gastos de ventas, costo del consumo de agua, gastos financieros y finalmente la depreciación y la amortización de activos; diferenciando cada uno de ellos entre fijos y variables. Sin embargo para la elaboración del estado de pérdidas y ganancias se requiere agrupar claramente los gastos de la empresa como: costos de ventas, gastos administrativos, gastos de ventas, depreciaciones y amortizaciones y gastos financieros; razón por la cual se procederá a redistribuir los gastos de acuerdo a como se requiere.

### **37.1. Distribución de Costos Laborales**

Para dicho fin, primero se procede a distribuir los gastos de personal entre: gastos de administración, gastos en seguridad y salud ocupacional, mano de obra directa (MOD), gastos indirectos de fabricación (GIF), gastos de logística y gastos de ventas; de acuerdo como se muestra en el cuadro N° A37.1

Se calcula los costos laborales como la suma de los gastos de personal más el costo del seguro de vida ley (prorrateado en forma directamente proporcional a los gastos de personal); es decir se distribuye el costo del seguro de vida ley usando como driver los gastos de personal, para luego adicionarlo al mismo; es decir los costos laborales son la suma de los gastos de personal más el costo del seguro de vida ley correspondiente; tal y como se muestra en el cuadro N° A37.2

Luego para distribuir los gastos de personal agrupados bajo el concepto de gastos en seguridad y salud ocupacional, se utiliza como driver el resto de gastos de personal agrupados bajo otros conceptos, pero asignando como gasto fijo la totalidad del gasto; es decir el driver se construye, para cada uno de los conceptos restantes, como la suma de los gastos fijos más los gastos variables que corresponden a cada uno. Además la proporción de gastos en seguridad y salud ocupacional que correspondería a la mano de obra directa (MOD) se asigna a los gastos indirectos de fabricación (GIF), pues forman parte del costo de ventas.

Cuadro N° A37.1 Distribución de Gastos de personal Anual

Cant.	Descripción del Puesto	Gastos de Personal	
		Fijo	Variable
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>			
1	Gerente General	S/. 170,705.43	S/. 0.00
1	Secretaria	S/. 52,218.77	S/. 0.00
1	Jefe de Administración y Finanzas	S/. 77,608.77	S/. 0.00
1	Asistente de Finanzas	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Asistente de Contabilidad	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Asistenta Social	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Asistente de Recursos Humanos	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Asistente de Sistemas	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Operario de Limpieza (Conserje) - 7am-	S/. 25,178.42	S/. 0.00
<b>TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		S/. 544,488.55	S/. 0.00
<b>GASTOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>			
1	Jefe de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio	S/. 77,608.77	S/. 0.00
1	Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo	S/. 35,292.10	S/. 0.00
<b>TOTAL DE GASTOS EN SEGURIDAD Y SALUD</b>		S/. 112,900.87	S/. 0.00
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>			
4	Horneros de Fundición	S/. 0.00	S/. 122,980.98
15	Operarios de Producción	S/. 0.00	S/. 324,981.07
8	Montacarguistas	S/. 0.00	S/. 245,961.96
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA</b>		S/. 0.00	S/. 693,924.00
<b>GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</b>			
1	Jefe de Operaciones	S/. 102,998.77	S/. 0.00
3	Supervisor de Producción	S/. 131,266.30	S/. 0.00
1	Supervisor de Mantenimiento	S/. 43,755.43	S/. 0.00
5	Técnicos Electricistas	S/. 0.00	S/. 156,381.87
5	Técnicos Mecánicos	S/. 0.00	S/. 156,381.87
1	Supervisor de Calidad	S/. 43,755.43	S/. 0.00
4	Operarios de Laboratorio	S/. 0.00	S/. 67,951.64
<b>TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</b>		S/. 321,775.93	S/. 380,715.38
<b>GASTOS DE LOGÍSTICA</b>			
1	Jefe de Logística	S/. 77,608.77	S/. 0.00
1	Asistente de Compras	S/. 43,755.43	S/. 0.00
1	Supervisor de Almacén y Distribución	S/. 43,755.43	S/. 0.00
8	Operarios de Almacén y Despacho	S/. 0.00	S/. 135,903.29
4	Montacarguistas	S/. 0.00	S/. 122,980.98
<b>TOTAL DE GASTOS DE LOGÍSTICA</b>		S/. 165,119.63	S/. 258,884.27
<b>GASTOS DE VENTAS</b>			
1	Jefe Comercial	S/. 102,998.77	S/. 0.00
1	Asistente de Ventas	S/. 52,218.77	S/. 0.00
<b>TOTAL DE GASTOS DE VENTAS</b>		S/. 155,217.53	S/. 0.00
75	Personas en Planilla	S/. 1,299,502.52	S/. 1,333,523.64
<b>GASTO DE PLANILLA MENSUAL</b>		S/. 2,633,026.16	

Cuadro N° A37.2 Modulo de Cálculo de la distribución de los Costos Laborales entre el Costo de Ventas, Gastos de Administración y Gastos de Ventas

	Gastos de Personal (1)		DRIVER		Seguro de Vida Ley (2)		Costos Laborales (1) + (2)	
	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE
GASTO A PRORRATEAR	(a)	(b)	(a)	(b)	S/. 5,988.26	S/. 6,332.07		
Gastos de Administración	S/. 544,488.55	S/. 0.00	S/. 544,488.55	S/. 0.00	S/. 2,509.07	S/. 0.00	S/. 546,997.62	S/. 0.00
Gastos en Seguridad y Salud Ocup	S/. 112,900.87	S/. 0.00	S/. 112,900.87	S/. 0.00	S/. 520.26	S/. 0.00	S/. 113,421.13	S/. 0.00
Mano de Obra Directa	S/. 0.00	S/. 693,924.00	S/. 0.00	S/. 693,924.00	S/. 0.00	S/. 3,295.01	S/. 0.00	S/. 697,219.01
Gastos Indirectos de Fabricación	S/. 321,775.93	S/. 380,715.38	S/. 321,775.93	S/. 380,715.38	S/. 1,482.78	S/. 1,807.78	S/. 323,258.71	S/. 382,523.16
Gastos de Logística	S/. 165,119.63	S/. 258,884.27	S/. 165,119.63	S/. 258,884.27	S/. 760.89	S/. 1,229.28	S/. 165,880.52	S/. 260,113.55
Gastos de Ventas	S/. 155,217.53	S/. 0.00	S/. 155,217.53	S/. 0.00	S/. 715.26	S/. 0.00	S/. 155,932.79	S/. 0.00
			S/. 1,299,502.52	S/. 1,333,523.64			S/. 1,305,490.77	S/. 1,339,855.72

	Costos Laborales sin Gastos Seguridad y Salud Ocup (1)		DRIVER		Gastos Seguridad y Salud Ocup (2)		Costos Laborales (1) + (2)	
	FIJO	VARIABLE	FIJO		FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE
GASTO A PRORRATEAR	(a)	(b)	(a) + (b)		S/. 113,421.13			
Gastos de Administración	S/. 546,997.62	S/. 0.00	S/. 546,997.62		S/. 24,503.52		S/. 571,501.14	S/. 0.00
Mano de Obra Directa	S/. 0.00	S/. 697,219.01			S/. 0.00		S/. 0.00	S/. 697,219.01
Gastos Indirectos de Fabricación (*)	S/. 323,258.71	S/. 382,523.16	S/. 1,403,000.88		S/. 62,849.38		S/. 386,108.09	S/. 382,523.16
Gastos de Logística	S/. 165,880.52	S/. 260,113.55	S/. 425,994.07		S/. 19,083.00		S/. 184,963.52	S/. 260,113.55
Gastos de Ventas	S/. 155,932.79	S/. 0.00	S/. 155,932.79		S/. 6,985.23		S/. 162,918.02	S/. 0.00
(*) Driver = suma de los gastos fijos y variables de la MOD y los GIF			S/. 2,531,925.36				S/. 1,305,490.77	S/. 1,339,855.72

	Costos Laborales sin Gastos de Logística (1)		DRIVER		Gastos de Logística (2)		Costos Laborales (1) + (2)	
	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE
GASTO A PRORRATEAR	(a)		(a)	(**)	S/. 184,963.52	S/. 260,113.55		
Gastos de Administración	S/. 571,501.14	S/. 0.00	S/. 571,501.14	0.00	S/. 94,336.72	S/. 0.00	S/. 665,837.85	S/. 0.00
Mano de Obra Directa	S/. 0.00	S/. 697,219.01	S/. 0.00	0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 697,219.01
Gastos Indirectos de Fabricación	S/. 386,108.09	S/. 382,523.16	S/. 386,108.09	1.00	S/. 63,734.20	S/. 130,056.77	S/. 449,842.30	S/. 512,579.93
Gastos de Ventas	S/. 162,918.02	S/. 0.00	S/. 162,918.02	1.00	S/. 26,892.60	S/. 130,056.77	S/. 189,810.62	S/. 130,056.77
(**) Se reparte equitativamente entre los GIF y los G. de Ventas			S/. 1,120,527.25	2.00			S/. 1,305,490.77	S/. 1,339,855.72

Por último se distribuye también los costos laborales asignados a gastos de logística utilizando como driver para los gastos fijos, los gastos fijos del resto de conceptos bajo los que se ha agrupado los demás costos laborales; y los gastos variables se distribuye equitativamente entre los gastos indirectos de fabricación (GIF) y los gastos de ventas, dado que la mayor parte de este gasto corresponden a los almacenes de materias primas (GIF) y de productos terminados (gasto de ventas). El resultado obtenido de los gastos de logística se suma al resto de conceptos de gastos según corresponda; quedando finalizada la distribución de costos laborales en: gastos de administración, mano de obra directa, gastos indirectos de fabricación y gastos de ventas. Ver cuadro N° A37.2

### **37.2.Costo de Ventas, Gastos de Administración y Gastos de Ventas**

Para este cálculo primero se identifica los gastos de administración, los gastos de ventas y los gastos indirectos de fabricación (GIF) que corresponden a los costos laborales, ya calculados anteriormente.

A continuación, se procede a distribuir el costo del consumo de energía eléctrica entre estos tres conceptos, considerando como driver para la parte fija, los costos laborales fijos, y asignando todo el gasto variable que proviene del uso de los equipos de planta a los GIF.

El costo de gestión ambiental también se distribuye entre estos tres conceptos, utilizando como driver los costos laborales fijos y variables según corresponda. Ver cuadro N° A37.3a.

Los costos en seguridad y salud ocupacional se distribuyen entre los tres conceptos considerando como driver los costos laborales fijos y variables según corresponda, y como driver para los costos quinquenales y los gastos iniciales del proyecto, el número de extintores asignados a cada concepto (3 para administración, 3 para ventas y 11 para Planta).

El costo del consumo de agua se distribuye entre estos tres conceptos, utilizando como driver los costos laborales fijos y variables según corresponda, y para los gastos iniciales del proyecto se asigna todo el gasto a los GIF dado que el consumo de agua al inicio del proyecto es para el reservorio de enfriamiento de la planta. Ver cuadro N° A37.3b

El costo del gas natural se asigna en su totalidad a los gastos indirectos de fabricación, como gasto variable. Por último se adicionan otros gastos de administración, otros gastos de ventas y otros gastos indirectos de fabricación (GIF), ya calculados anteriormente.

Finalmente se agrega el costo de la mano de obra directa (MOD) y el costo de la materia prima y se totaliza los subtotales obtenidos. Ver cuadro N° A37.3c.

En el cuadro N° A37.4 se presenta una estimación de todos estos gastos, calculados para diferentes niveles de utilización de planta.

Cuadro N° A37.3a Cálculo del Costo de Ventas, del Gasto de Administración y de los Gastos de Ventas

Costos Laborales	Gastos de Personal				Driver de Gastos				Gasto Inicial Única Vez	Gasto Quinquenal Fijo	Gasto Anual Fijo	Gasto Anual Variable
	Única vez	Quinquenal	Fijo 1,305,490.77	Variable 642,636.70	Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable				
Gastos de Administración											665,837.85	0.00
Gastos de Ventas											189,810.62	130,056.77
GIF											449,842.30	512,579.93
											1,305,490.77	642,636.70

Costo de Energía Eléctrica	Costo de Energía Eléctrica				Driver de Gastos				Gasto Inicial Única Vez	Gasto Quinquenal Fijo	Gasto Anual Fijo	Gasto Anual Variable
	Única vez	Quinquenal	Fijo 5,273.53	Variable 643,518.63	Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable				
Gastos de Administración							665,837.85	0.00			2,689.65	
Gastos de Ventas							189,810.62	0.00			766.74	
GIF							449,842.30	1.00			1,817.14	643,518.63
							1,305,490.77	1.00			5,273.53	643,518.63

Costo de Gestión Ambiental	Costo de Gestión Ambiental				Driver de Gastos				Gasto Inicial Única Vez	Gasto Quinquenal Fijo	Gasto Anual Fijo	Gasto Anual Variable
	Única vez	Quinquenal	Fijo 15,600.00	Variable 575,399.84	Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable				
Gastos de Administración							665,837.85	0.00			7,956.45	0.00
Gastos de Ventas							189,810.62	130,056.77			2,268.15	116,449.38
GIF							449,842.30	512,579.93			5,375.40	458,950.46
							1,305,490.77	642,636.70			15,600.00	575,399.84

Cuadro N° A37.3b Cálculo del Costo de Ventas, del Gasto de Administración y de los Gastos de Ventas

Costo en Seguridad y Salud Ocupacional	Costo en Seguridad y Salud Ocupacional				Driver de Gastos				Gasto Inicial Única Vez	Gasto Quinquenal Fijo	Gasto Anual Fijo	Gasto Anual Variable
	Única vez	Quinquenal	Fijo	Variable	Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable				
	2,924.00	1,062.50	36,464.35	68,419.51								
Gastos de Administración					3.00	3.00	665,837.85	0.00	516.00	187.50	18,597.87	0.00
Gastos de Ventas					3.00	3.00	189,810.62	130,056.77	516.00	187.50	5,301.70	13,846.74
GIF					11.00	11.00	449,842.30	512,579.93	1,892.00	687.50	12,564.78	54,572.77
					17.00	17.00	1,305,490.77	642,636.70	2,924.00	1,062.50	36,464.35	68,419.51

Costo del Consumo de Agua	Costo del Consumo de Agua				Driver de Gastos				Gasto Inicial Única Vez	Gasto Quinquenal Fijo	Gasto Anual Fijo	Gasto Anual Variable
	Única vez	Quinquenal	Fijo	Variable	Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable				
	423.06		4,399.82	6,558.49								
Gastos de Administración					0.00		665,837.85	0.00			2,244.04	0.00
Gastos de Ventas					0.00		189,810.62	130,056.77			639.71	1,327.31
GIF					1.00		449,842.30	512,579.93	423.06		1,516.08	5,231.18
					1.00		1,305,490.77	642,636.70	423.06		4,399.82	6,558.49

Costo del Gas Natural	Costo del Gas Natural				Driver de Gastos				Gasto Inicial Única Vez	Gasto Quinquenal Fijo	Gasto Anual Fijo	Gasto Anual Variable
	Única vez	Quinquenal	Fijo	Variable	Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable				
				1,367,646.13								
Gastos de Administración								0.00				
Gastos de Ventas								0.00				
GIF								1.00				1,367,646.13
								1.00				1,367,646.13

Cuadro N° A37.3c Cálculo del Costo de Ventas, del Gasto de Administración y de los Gastos de Ventas

Otros Gastos	Otros Gastos				Driver de Gastos				Gasto Inicial Única Vez	Gasto Quinquenal Fijo	Gasto Anual Fijo	Gasto Anual Variable
	Única vez	Quinquenal	Fijo	Variable	Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable				
Gastos de Administración									32,950.00	18,000.00	520,375.14	
Gastos de Ventas											198,956.68	230,724.00
GIF									77,600.00		156,187.50	160,375.06

Total Gastos	Total Gastos				Driver de Gastos				Gasto Inicial Única Vez	Gasto Quinquenal Fijo	Gasto Anual Fijo	Gasto Anual Variable
	Única vez	Quinquenal	Fijo	Variable	Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable				
Gastos de Administración									33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00
Gastos de Ventas									516.00	187.50	397,743.60	492,404.20
GIF									79,915.06	687.50	627,303.20	3,202,874.16

Total Gastos					Total Gastos				Gasto Primer Año	Gasto Anual	Gasto Cada Cinco Años
					Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable			
Gastos de Administración					33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas					516.00	187.50	397,743.60	492,404.20	890,663.79	890,147.79	890,335.29
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)					79,915.06	687.50	627,303.20	68,231,075.18	68,938,293.44	68,858,378.38	68,859,065.88
Gastos Indirectos de Fabricación (GIF)					79,915.06	687.50	627,303.20	3,202,874.16			
Mano de Obra Directa (MOD)								697,219.01			
Materia Prima (MP)								64,330,982.00			

Cuadro N° A37.4 Estimación del Costo de Ventas, del Gasto de Administración y de los Gastos de Ventas a distintos niveles de Utilización de Planta

	Utiliz. Planta	Total Gastos				Gasto Primer Año	Gasto Anual	Gasto Cada Cinco Años
		Inicial Única Vez	Quinquenal Fijo	Anual Fijo	Anual Variable			
Gastos de Administración	30.00%	33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	30.00%	516.00	187.50	397,743.60	147,721.26	545,980.85	545,464.85	545,652.35
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)	30.00%	79,915.06	687.50	627,303.20	20,469,322.55	21,176,540.81	21,096,625.75	21,097,313.25
Gastos de Administración	40.00%	33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	40.00%	516.00	187.50	397,743.60	196,961.68	595,221.27	594,705.27	594,892.77
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)	40.00%	79,915.06	687.50	627,303.20	27,292,430.07	27,999,648.33	27,919,733.27	27,920,420.77
Gastos de Administración	50.00%	33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	50.00%	516.00	187.50	397,743.60	246,202.10	644,461.69	643,945.69	644,133.19
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)	50.00%	79,915.06	687.50	627,303.20	34,115,537.59	34,822,755.85	34,742,840.79	34,743,528.29
Gastos de Administración	60.00%	33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	60.00%	516.00	187.50	397,743.60	295,442.52	693,702.11	693,186.11	693,373.61
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)	60.00%	79,915.06	687.50	627,303.20	40,938,645.11	41,645,863.37	41,565,948.31	41,566,635.81
Gastos de Administración	70.00%	33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	70.00%	516.00	187.50	397,743.60	344,682.94	742,942.53	742,426.53	742,614.03
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)	70.00%	79,915.06	687.50	627,303.20	47,761,752.62	48,468,970.88	48,389,055.82	48,389,743.32
Gastos de Administración	80.00%	33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	80.00%	516.00	187.50	397,743.60	393,923.36	792,182.95	791,666.95	791,854.45
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)	80.00%	79,915.06	687.50	627,303.20	54,584,860.14	55,292,078.40	55,212,163.34	55,212,850.84
Gastos de Administración	90.00%	33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	90.00%	516.00	187.50	397,743.60	443,163.78	841,423.37	840,907.37	841,094.87
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)	90.00%	79,915.06	687.50	627,303.20	61,407,967.66	62,115,185.92	62,035,270.86	62,035,958.36
Gastos de Administración	100.00%	33,466.00	18,187.50	1,217,701.00	0.00	1,251,167.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	100.00%	516.00	187.50	397,743.60	492,404.20	890,663.79	890,147.79	890,335.29
Costo de Ventas (MP + MOD + GIF)	100.00%	79,915.06	687.50	627,303.20	68,231,075.18	68,938,293.44	68,858,378.38	68,859,065.88



### 37.3.Estado de Pérdidas y Ganancias

Cuadro N° A37.5a Estado de Pérdidas y Ganancias (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	(1)	48,257,510.10	56,300,428.45	64,343,346.80	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Costo de Ventas	(2)	41,645,863.37	48,389,055.82	55,212,163.34	64,309,640.03	64,310,327.53	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,310,327.53
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>(3)</b>	<b>6,611,646.74</b>	<b>7,911,372.63</b>	<b>9,131,183.46</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,756,910.41</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,756,910.41</b>
Gastos Administrativos	(4)	1,251,167.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,235,888.50	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	(5)	693,702.11	742,426.53	791,666.95	857,320.85	857,508.35	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,508.35
<b>EBITDA</b>	<b>(6)</b>	<b>4,666,777.62</b>	<b>5,951,245.10</b>	<b>7,121,815.51</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,663,513.56</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,663,513.56</b>
Depreciaciones	(7)	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62
Amortizaciones	(8)	0.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>(9)</b>	<b>3,265,855.50</b>	<b>4,537,647.98</b>	<b>5,708,218.39</b>	<b>7,268,978.94</b>	<b>7,249,916.44</b>	<b>7,292,021.44</b>	<b>7,292,021.44</b>	<b>7,292,021.44</b>	<b>7,292,021.44</b>	<b>7,272,958.94</b>
Gastos Financieros	(10)	1,520,222.16	1,490,507.17	1,458,117.84	1,422,813.47	1,384,331.70	1,342,386.58	1,296,666.39	1,246,831.39	1,192,511.23	1,133,302.26
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>(11)</b>	<b>1,745,633.34</b>	<b>3,047,140.80</b>	<b>4,250,100.55</b>	<b>5,846,165.47</b>	<b>5,865,584.74</b>	<b>5,949,634.86</b>	<b>5,995,355.05</b>	<b>6,045,190.05</b>	<b>6,099,510.21</b>	<b>6,139,656.68</b>
Repartición de Utilidades Laborales	(12)	174,563.33	304,714.08	425,010.05	584,616.55	586,558.47	594,963.49	599,535.51	604,519.01	609,951.02	613,965.67
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>(13)</b>	<b>1,571,070.01</b>	<b>2,742,426.72</b>	<b>3,825,090.49</b>	<b>5,261,548.92</b>	<b>5,279,026.26</b>	<b>5,354,671.38</b>	<b>5,395,819.55</b>	<b>5,440,671.05</b>	<b>5,489,559.19</b>	<b>5,525,691.01</b>
Impuesto a la Renta	(14)	463,465.65	809,015.88	1,128,401.70	1,552,156.93	1,557,312.75	1,579,628.06	1,591,766.77	1,604,997.96	1,619,419.96	1,630,078.85
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	<b>(15)</b>	<b>1,107,604.36</b>	<b>1,933,410.84</b>	<b>2,696,688.80</b>	<b>3,709,391.99</b>	<b>3,721,713.52</b>	<b>3,775,043.32</b>	<b>3,804,052.78</b>	<b>3,835,673.09</b>	<b>3,870,139.23</b>	<b>3,895,612.16</b>

Cuadro N° A37.5b Estado de Pérdidas y Ganancias (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	(1)	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Costo de Ventas	(2)	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,310,327.53	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>(3)</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,756,910.41</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>
Gastos Administrativos	(4)	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,235,888.50	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00
Gastos de Ventas	(5)	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,508.35	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,320.85
<b>EBITDA</b>	<b>(6)</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,663,513.56</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>
Depreciaciones	(7)	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25
Amortizaciones	(8)	12,675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>(9)</b>	<b>7,855,434.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,849,047.31</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>
Gastos Financieros	(10)	1,068,764.49	998,418.31	921,740.98	838,162.69	747,062.36	647,762.99	539,526.68	421,549.10	292,953.54	152,784.38
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>(11)</b>	<b>6,786,670.32</b>	<b>6,869,691.50</b>	<b>6,946,368.83</b>	<b>7,029,947.12</b>	<b>7,101,984.95</b>	<b>7,220,346.82</b>	<b>7,328,583.13</b>	<b>7,446,560.71</b>	<b>7,575,156.27</b>	<b>7,715,325.43</b>
Repartición de Utilidades Laborales 10.00%	(12)	678,667.03	686,969.15	694,636.88	702,994.71	710,198.50	722,034.68	732,858.31	744,656.07	757,515.63	771,532.54
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>(13)</b>	<b>6,108,003.29</b>	<b>6,182,722.35</b>	<b>6,251,731.94</b>	<b>6,326,952.40</b>	<b>6,391,786.46</b>	<b>6,498,312.14</b>	<b>6,595,724.82</b>	<b>6,701,904.64</b>	<b>6,817,640.64</b>	<b>6,943,792.88</b>
Impuesto a la Renta 29.50%	(14)	1,801,860.97	1,823,903.09	1,844,260.92	1,866,450.96	1,885,577.00	1,917,002.08	1,945,738.82	1,977,061.87	2,011,203.99	2,048,418.90
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	<b>(15)</b>	<b>4,306,142.32</b>	<b>4,358,819.25</b>	<b>4,407,471.02</b>	<b>4,460,501.45</b>	<b>4,506,209.45</b>	<b>4,581,310.06</b>	<b>4,649,986.00</b>	<b>4,724,842.77</b>	<b>4,806,436.65</b>	<b>4,895,373.98</b>

(3) = (1) - (2)

(6) = (3) - (4) - (5)

(9) = (6) - (7) - (8)

(11) = (9) - (10)

(12) = (11) x 10.0%

(13) = (11) - (12)

(14) = (13) x 29.5%

(15) = (13) - (14)

Cuadro N° A37.6 Estado de Pérdidas y Ganancias (en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta	60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Costo de Ventas	86.30%	85.95%	85.81%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%	85.67%
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>13.70%</b>	<b>14.05%</b>	<b>14.19%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>	<b>14.33%</b>
Gastos Administrativos	2.59%	2.16%	1.89%	1.62%	1.65%	1.62%	1.62%	1.62%	1.62%	1.65%	1.62%	1.62%	1.62%	1.62%	1.65%	1.62%	1.62%	1.62%	1.62%	1.62%
Gastos de Ventas	1.44%	1.32%	1.23%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%	1.14%
<b>EBITDA</b>	<b>9.67%</b>	<b>10.57%</b>	<b>11.07%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.54%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.54%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.54%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>	<b>11.57%</b>
Depreciaciones	2.90%	2.49%	2.18%	1.87%	1.87%	1.84%	1.84%	1.84%	1.84%	1.84%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%	1.08%
Amortizaciones	0.00%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>6.77%</b>	<b>8.06%</b>	<b>8.87%</b>	<b>9.68%</b>	<b>9.66%</b>	<b>9.71%</b>	<b>9.71%</b>	<b>9.71%</b>	<b>9.71%</b>	<b>9.69%</b>	<b>10.46%</b>	<b>10.48%</b>	<b>10.48%</b>	<b>10.48%</b>	<b>10.46%</b>	<b>10.48%</b>	<b>10.48%</b>	<b>10.48%</b>	<b>10.48%</b>	<b>10.48%</b>
Gastos Financieros	3.15%	2.65%	2.27%	1.90%	1.84%	1.79%	1.73%	1.66%	1.59%	1.51%	1.42%	1.33%	1.23%	1.12%	1.00%	0.86%	0.72%	0.56%	0.39%	0.20%
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>3.62%</b>	<b>5.41%</b>	<b>6.61%</b>	<b>7.79%</b>	<b>7.81%</b>	<b>7.93%</b>	<b>7.99%</b>	<b>8.05%</b>	<b>8.13%</b>	<b>8.18%</b>	<b>9.04%</b>	<b>9.15%</b>	<b>9.25%</b>	<b>9.36%</b>	<b>9.46%</b>	<b>9.62%</b>	<b>9.76%</b>	<b>9.92%</b>	<b>10.09%</b>	<b>10.28%</b>
Repartición de Utilidades Laborales	0.36%	0.54%	0.66%	0.78%	0.78%	0.79%	0.80%	0.81%	0.81%	0.82%	0.90%	0.92%	0.93%	0.94%	0.95%	0.96%	0.98%	0.99%	1.01%	1.03%
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>3.26%</b>	<b>4.87%</b>	<b>5.94%</b>	<b>7.01%</b>	<b>7.03%</b>	<b>7.13%</b>	<b>7.19%</b>	<b>7.25%</b>	<b>7.31%</b>	<b>7.36%</b>	<b>8.14%</b>	<b>8.24%</b>	<b>8.33%</b>	<b>8.43%</b>	<b>8.51%</b>	<b>8.66%</b>	<b>8.79%</b>	<b>8.93%</b>	<b>9.08%</b>	<b>9.25%</b>
Impuesto a la Renta	0.96%	1.44%	1.75%	2.07%	2.07%	2.10%	2.12%	2.14%	2.16%	2.17%	2.40%	2.43%	2.46%	2.49%	2.51%	2.55%	2.59%	2.63%	2.68%	2.73%
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	<b>2.30%</b>	<b>3.43%</b>	<b>4.19%</b>	<b>4.94%</b>	<b>4.96%</b>	<b>5.03%</b>	<b>5.07%</b>	<b>5.11%</b>	<b>5.16%</b>	<b>5.19%</b>	<b>5.74%</b>	<b>5.81%</b>	<b>5.87%</b>	<b>5.94%</b>	<b>6.00%</b>	<b>6.10%</b>	<b>6.19%</b>	<b>6.29%</b>	<b>6.40%</b>	<b>6.52%</b>

Cuadro N° A37.7a Estado de Pérdidas y Ganancias (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	(1)	48,272,604.62	56,336,177.29	64,405,554.31	75,165,470.97	75,191,898.32	75,219,118.48	75,247,155.25	75,276,033.12	75,305,777.33	75,336,413.86
Costo de Ventas	(2)	41,784,950.40	48,706,415.20	55,756,099.15	65,155,457.26	65,383,801.96	65,617,379.10	65,858,784.47	66,107,431.99	66,363,538.94	66,628,253.04
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>(3)</b>	<b>6,487,654.21</b>	<b>7,629,762.09</b>	<b>8,649,455.16</b>	<b>10,010,013.72</b>	<b>9,808,096.35</b>	<b>9,601,739.38</b>	<b>9,388,370.78</b>	<b>9,168,601.13</b>	<b>8,942,238.38</b>	<b>8,708,160.82</b>
Gastos Administrativos	(4)	1,287,938.59	1,291,219.69	1,329,641.36	1,369,215.68	1,431,061.52	1,451,961.61	1,495,205.54	1,539,746.78	1,585,624.26	1,657,320.54
Gastos de Ventas	(5)	708,558.18	777,551.66	852,669.55	948,008.67	974,471.29	999,166.54	1,026,766.54	1,055,074.54	1,082,111.77	1,112,152.11
<b>EBITDA</b>	<b>(6)</b>	<b>4,491,157.45</b>	<b>5,560,990.74</b>	<b>6,467,144.25</b>	<b>7,692,789.38</b>	<b>7,402,563.54</b>	<b>7,150,611.22</b>	<b>6,866,398.70</b>	<b>6,573,779.81</b>	<b>6,274,502.36</b>	<b>5,938,688.17</b>
Depreciaciones	(7)	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12
Amortizaciones	(8)	0.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>(9)</b>	<b>3,090,235.33</b>	<b>4,147,393.62</b>	<b>5,053,547.13</b>	<b>6,279,192.26</b>	<b>5,988,966.42</b>	<b>5,757,841.10</b>	<b>5,473,628.58</b>	<b>5,181,009.69</b>	<b>4,881,732.23</b>	<b>4,545,918.05</b>
Gastos Financieros	(10)	1,521,366.45	1,491,629.09	1,459,215.38	1,423,884.44	1,385,373.70	1,343,397.00	1,297,642.40	1,247,769.89	1,193,408.85	1,134,155.31
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>(11)</b>	<b>1,568,868.88</b>	<b>2,655,764.52</b>	<b>3,594,331.75</b>	<b>4,855,307.82</b>	<b>4,603,592.72</b>	<b>4,414,444.09</b>	<b>4,175,986.18</b>	<b>3,933,239.80</b>	<b>3,688,323.39</b>	<b>3,411,762.73</b>
Repartición de Utilidades Laborales	(12)	156,886.89	265,576.45	359,433.18	485,530.78	460,359.27	441,444.41	417,598.62	393,323.98	368,832.34	341,176.27
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>(13)</b>	<b>1,411,981.99</b>	<b>2,390,188.07</b>	<b>3,234,898.58</b>	<b>4,369,777.04</b>	<b>4,143,233.45</b>	<b>3,972,999.68</b>	<b>3,758,387.56</b>	<b>3,539,915.82</b>	<b>3,319,491.05</b>	<b>3,070,586.46</b>
Impuesto a la Renta	(14)	416,534.69	705,105.48	954,295.08	1,289,084.23	1,222,253.87	1,172,034.91	1,108,724.33	1,044,275.17	979,249.86	905,823.01
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	<b>(15)</b>	<b>995,447.31</b>	<b>1,685,082.59</b>	<b>2,280,603.50</b>	<b>3,080,692.81</b>	<b>2,920,979.58</b>	<b>2,800,964.78</b>	<b>2,649,663.23</b>	<b>2,495,640.65</b>	<b>2,340,241.19</b>	<b>2,164,763.45</b>

(3) = (1) – (2)

(6) = (3) – (4) – (5)

(9) = (6) – (7) – (8)

(11) = (9) – (10)

(12) = (11) x 10.0%

(13) = (11) – (12)

(14) = (13) x 29.5%

(15) = (13) – (14)

Cuadro N° A37.7b Estado de Pérdidas y Ganancias (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	(1)	75,367,969.49	75,400,471.79	75,433,949.16	75,468,430.84	75,503,946.98	75,540,528.61	75,578,207.68	75,617,017.12	75,656,990.85	75,698,163.79
Costo de Ventas	(2)	66,899,032.96	67,178,887.94	67,467,138.57	67,764,036.72	68,070,912.92	68,384,821.06	68,709,249.68	69,043,411.16	69,387,597.49	69,742,109.40
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>(3)</b>	<b>8,468,936.53</b>	<b>8,221,583.84</b>	<b>7,966,810.58</b>	<b>7,704,394.12</b>	<b>7,433,034.07</b>	<b>7,155,707.55</b>	<b>6,868,958.00</b>	<b>6,573,605.96</b>	<b>6,269,393.36</b>	<b>5,956,054.39</b>
Gastos Administrativos	(4)	1,681,549.48	1,731,681.03	1,783,316.54	1,836,501.11	1,919,616.75	1,947,704.73	2,005,820.95	2,065,680.65	2,127,336.15	2,190,841.31
Gastos de Ventas	(5)	1,142,462.13	1,173,820.99	1,204,000.62	1,237,025.64	1,271,213.53	1,305,714.05	1,341,430.48	1,378,098.39	1,415,746.34	1,454,403.73
<b>EBITDA</b>	<b>(6)</b>	<b>5,644,924.92</b>	<b>5,316,081.82</b>	<b>4,979,493.42</b>	<b>4,630,867.37</b>	<b>4,242,203.78</b>	<b>3,902,288.76</b>	<b>3,521,706.57</b>	<b>3,129,826.92</b>	<b>2,726,310.87</b>	<b>2,310,809.35</b>
Depreciaciones	(7)	819,250.13	819,250.13	819,250.13	819,250.13	819,250.13	822,227.58	822,227.58	822,227.58	822,227.58	822,227.58
Amortizaciones	(8)	12,675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>(9)</b>	<b>4,812,999.79</b>	<b>4,496,831.69</b>	<b>4,160,243.29</b>	<b>3,811,617.24</b>	<b>3,422,953.66</b>	<b>3,080,061.19</b>	<b>2,699,479.00</b>	<b>2,307,599.34</b>	<b>1,904,083.30</b>	<b>1,488,581.77</b>
Gastos Financieros	(10)	1,069,568.96	999,169.83	922,434.79	838,793.59	747,624.68	648,250.57	539,932.79	421,866.41	293,174.05	152,899.39
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>(11)</b>	<b>3,743,430.83</b>	<b>3,497,661.85</b>	<b>3,237,808.50</b>	<b>2,972,823.65</b>	<b>2,675,328.98</b>	<b>2,431,810.62</b>	<b>2,159,546.21</b>	<b>1,885,732.93</b>	<b>1,610,909.24</b>	<b>1,335,682.38</b>
Repartición de Utilidades Laborales 10.00%	(12)	374,343.08	349,766.19	323,780.85	297,282.37	267,532.90	243,181.06	215,954.62	188,573.29	161,090.92	133,568.24
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>(13)</b>	<b>3,369,087.75</b>	<b>3,147,895.67</b>	<b>2,914,027.65</b>	<b>2,675,541.29</b>	<b>2,407,796.08</b>	<b>2,188,629.56</b>	<b>1,943,591.59</b>	<b>1,697,159.64</b>	<b>1,449,818.32</b>	<b>1,202,114.15</b>
Impuesto a la Renta 29.50%	(14)	993,880.89	928,629.22	859,638.16	789,284.68	710,299.84	645,645.72	573,359.52	500,662.09	427,696.40	354,623.67
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	<b>(15)</b>	<b>2,375,206.86</b>	<b>2,219,266.45</b>	<b>2,054,389.50</b>	<b>1,886,256.61</b>	<b>1,697,496.24</b>	<b>1,542,983.84</b>	<b>1,370,232.07</b>	<b>1,196,497.55</b>	<b>1,022,121.92</b>	<b>847,490.47</b>

(3) = (1) – (2)

(6) = (3) – (4) – (5)

(9) = (6) – (7) – (8)

(11) = (9) – (10)

(12) = (11) x 10.0%

(13) = (11) – (12)

(14) = (13) x 29.5%

(15) = (13) – (14)

Cuadro N° A37.8 Estado de Pérdidas y Ganancias (Porcentajes en proporción a las ventas en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta	60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Costo de Ventas	86.56%	86.46%	86.57%	86.68%	86.96%	87.23%	87.52%	87.82%	88.13%	88.44%	88.76%	89.10%	89.44%	89.79%	90.16%	90.53%	90.91%	91.31%	91.71%	92.13%
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>13.44%</b>	<b>13.54%</b>	<b>13.43%</b>	<b>13.32%</b>	<b>13.04%</b>	<b>12.77%</b>	<b>12.48%</b>	<b>12.18%</b>	<b>11.87%</b>	<b>11.56%</b>	<b>11.24%</b>	<b>10.90%</b>	<b>10.56%</b>	<b>10.21%</b>	<b>9.84%</b>	<b>9.47%</b>	<b>9.09%</b>	<b>8.69%</b>	<b>8.29%</b>	<b>7.87%</b>
Gastos Administrativos	2.67%	2.29%	2.06%	1.82%	1.90%	1.93%	1.99%	2.05%	2.11%	2.20%	2.23%	2.30%	2.36%	2.43%	2.54%	2.58%	2.65%	2.73%	2.81%	2.89%
Gastos de Ventas	1.47%	1.38%	1.32%	1.26%	1.30%	1.33%	1.36%	1.40%	1.44%	1.48%	1.52%	1.56%	1.60%	1.64%	1.68%	1.73%	1.77%	1.82%	1.87%	1.92%
<b>EBITDA</b>	<b>9.30%</b>	<b>9.87%</b>	<b>10.04%</b>	<b>10.23%</b>	<b>9.84%</b>	<b>9.51%</b>	<b>9.13%</b>	<b>8.73%</b>	<b>8.33%</b>	<b>7.88%</b>	<b>7.49%</b>	<b>7.05%</b>	<b>6.60%</b>	<b>6.14%</b>	<b>5.62%</b>	<b>5.17%</b>	<b>4.66%</b>	<b>4.14%</b>	<b>3.60%</b>	<b>3.05%</b>
Depreciaciones	2.90%	2.49%	2.18%	1.86%	1.86%	1.83%	1.83%	1.83%	1.83%	1.83%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%	1.09%
Amortizaciones	0.00%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>6.40%</b>	<b>7.36%</b>	<b>7.85%</b>	<b>8.35%</b>	<b>7.96%</b>	<b>7.65%</b>	<b>7.27%</b>	<b>6.88%</b>	<b>6.48%</b>	<b>6.03%</b>	<b>6.39%</b>	<b>5.96%</b>	<b>5.52%</b>	<b>5.05%</b>	<b>4.53%</b>	<b>4.08%</b>	<b>3.57%</b>	<b>3.05%</b>	<b>2.52%</b>	<b>1.97%</b>
Gastos Financieros	3.15%	2.65%	2.27%	1.89%	1.84%	1.79%	1.72%	1.66%	1.58%	1.51%	1.42%	1.33%	1.22%	1.11%	0.99%	0.86%	0.71%	0.56%	0.39%	0.20%
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>3.25%</b>	<b>4.71%</b>	<b>5.58%</b>	<b>6.46%</b>	<b>6.12%</b>	<b>5.87%</b>	<b>5.55%</b>	<b>5.23%</b>	<b>4.90%</b>	<b>4.53%</b>	<b>4.97%</b>	<b>4.64%</b>	<b>4.29%</b>	<b>3.94%</b>	<b>3.54%</b>	<b>3.22%</b>	<b>2.86%</b>	<b>2.49%</b>	<b>2.13%</b>	<b>1.76%</b>
Repartición de Utilidades Laborales	0.33%	0.47%	0.56%	0.65%	0.61%	0.59%	0.55%	0.52%	0.49%	0.45%	0.50%	0.46%	0.43%	0.39%	0.35%	0.32%	0.29%	0.25%	0.21%	0.18%
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>2.93%</b>	<b>4.24%</b>	<b>5.02%</b>	<b>5.81%</b>	<b>5.51%</b>	<b>5.28%</b>	<b>4.99%</b>	<b>4.70%</b>	<b>4.41%</b>	<b>4.08%</b>	<b>4.47%</b>	<b>4.17%</b>	<b>3.86%</b>	<b>3.55%</b>	<b>3.19%</b>	<b>2.90%</b>	<b>2.57%</b>	<b>2.24%</b>	<b>1.92%</b>	<b>1.59%</b>
Impuesto a la Renta	0.86%	1.25%	1.48%	1.71%	1.63%	1.56%	1.47%	1.39%	1.30%	1.20%	1.32%	1.23%	1.14%	1.05%	0.94%	0.85%	0.76%	0.66%	0.57%	0.47%
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	<b>2.06%</b>	<b>2.99%</b>	<b>3.54%</b>	<b>4.10%</b>	<b>3.88%</b>	<b>3.72%</b>	<b>3.52%</b>	<b>3.32%</b>	<b>3.11%</b>	<b>2.87%</b>	<b>3.15%</b>	<b>2.94%</b>	<b>2.72%</b>	<b>2.50%</b>	<b>2.25%</b>	<b>2.04%</b>	<b>1.81%</b>	<b>1.58%</b>	<b>1.35%</b>	<b>1.12%</b>

## ANEXO 38: CÁLCULO ESTIMADO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

### 38.1. Punto de equilibrio operativo 1 (sin depreciación)

Para el cálculo del punto de equilibrio operativo, sin considerar la depreciación, se iguala el margen de contribución al costo fijo, tal y como se muestra a continuación:

Las ventas y los costos variables de cada período o año, son una función del porcentaje de utilización de planta

Sea: Util = porcentaje de utilización de planta →  
Ventas = Ventas (Util) = Ventas (100%) x Util  
Costo Variable = Costo Variable (Util) = Costo Variable (100%) x Util

Además, se denomina al porcentaje de utilización de planta en el punto de equilibrio como:

$$\text{Util Eq} = \text{Util Planta Eq}$$

#### PUNTO DE EQUILIBRIO OPERATIVO 1

Sin gastos de depreciación de activo fijo ni amortización de activos intangibles

$$\text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} - \text{Costo Fijo} = 0$$

$$\text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} = \text{Costo Fijo}$$

$$\text{Ventas (100\%)} \times \text{Util Eq} - \text{Costo Variable (100\%)} \times \text{Util Eq} = \text{Costo Fijo}$$

$$[ \text{Ventas (100\%)} - \text{Costo Variable (100\%)} ] \times \text{Util Eq} = \text{Costo Fijo}$$

$$\left[ \frac{\text{Ventas (Util)}}{\text{Util}} - \frac{\text{Costo Variable (Util)}}{\text{Util}} \right] \times \text{Util Eq} = \text{Costo Fijo}$$

$$\text{Util Planta Eq} = \frac{\text{Costo Fijo} \times \text{Util}}{[ \text{Ventas (Util)} - \text{Costo Variable (Util)} ]}$$

### 38.2. Punto de equilibrio operativo 2 (con depreciación)

Para el cálculo del punto de equilibrio operativo, considerando la depreciación, se iguala el margen de contribución al costo fijo más la depreciación y amortización de activos, tal y como se muestra a continuación:

Para cada período o año se define:

Deprec = depreciación de activos fijos + amortización de activos intangibles

#### PUNTO DE EQUILIBRIO OPERATIVO 2

Con gastos de depreciación de activo fijo y amortización de activos intangibles

$$\text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} - \text{Costo Fijo} - \text{Deprec} = 0$$

Luego, se despeja la variable Util Eq, igual que en el caso anterior

$$\text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} = \text{Costo Fijo} + \text{Deprec}$$

$$\text{Util Planta Eq} = \frac{[\text{Costo Fijo} + \text{Deprec}] \times \text{Util}}{[\text{Ventas (Util)} - \text{Costo Variable (Util)}]}$$

### 38.3. Punto de equilibrio financiero

Para el cálculo del punto de equilibrio financiero, la utilidad después de impuestos se hace igual a cero, tal y como se muestra a continuación:

#### PUNTO DE EQUILIBRIO FINANCIERO

$$\text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} - \text{Costo Fijo} - \text{Deprec} - \text{Intereses} = 0$$

$$\text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} = \text{Costo Fijo} + \text{Deprec} + \text{Intereses}$$

$$\text{Util Planta Eq} = \frac{[\text{Costo Fijo} + \text{Deprec} + \text{Intereses}] \times \text{Util}}{[\text{Ventas (Util)} - \text{Costo Variable (Util)}]}$$

### 38.4. Punto de equilibrio económico

Para el cálculo del punto de equilibrio económico, el valor neto del flujo de caja en cada período se hace igual a cero, tal y como se muestra a continuación:

Sea:  $u$  = tasa aplicable al cálculo de las utilidades laborales a repartir entre los  
trabajadores de la empresa = 10.0%  
 $r$  = tasa del impuesto a la renta = 29.5%



## PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO

$$\text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} - \text{Costo Fijo} - \text{Intereses} - \text{Amortiz Deuda} - \text{Utilidades Labor} - \text{Impuestos} = 0$$

Pero se sabe que:

$$\text{Utilidades Labor} = u \times [ \text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} - \text{Costo Fijo} - \text{Deprec} - \text{Intereses} ]$$

$$\text{Impuestos} = r \times [ \text{Ventas (Util Eq)} - \text{Costo Variable (Util Eq)} - \text{Costo Fijo} - \text{Deprec} - \text{Intereses} - \text{Utilidades Labor} ]$$

Reemplazando y simplificando, se obtiene finalmente:

$$\text{Util Planta Eq} = \frac{[ \text{Costo Fijo} + \text{Intereses} + \frac{\text{Amortiz Deuda}}{[ 1 - u ] \times [ 1 - r ]} + \left\{ 1 - \frac{1}{[ 1 - u ] \times [ 1 - r ]} \right\} \times \text{Deprec} ] \times \text{Util}}{[ \text{Ventas (Util)} - \text{Costo Variable (Util)} ]}$$

### 38.5.Determinación de los Puntos de equilibrio en distintos períodos

Finalmente utilizando las fórmulas para el cálculo de los distintos puntos de equilibrio, se procede a hallar los mismos en distintos períodos o años del proyecto; sin embargo para ello es necesario que primero se identifique los costos fijos y los costos variables. En este caso los costos fijos y variables están claramente definidos, a excepción de los gastos de representación, los cuales son variables hasta alcanzar un valor máximo igual a 40 UIT (unidad impositiva tributaria) y a partir de allí son fijos. Ya se ha determinado a que porcentaje de utilización de planta, los gastos de representación alcanzan los 40 UIT (cuadro N° 35.14.1, N° 35.14.2, N° 35.15.1 y N° 35.15.2); y se llamará “Util Planta VF” a fin de realizar el análisis del punto de equilibrio en dos etapas: 1) para porcentajes de utilización de planta mayores a este valor y 2) para porcentajes de utilización de planta menores a este valor.

Como se puede apreciar en los cuadros N° A38.1a, N° A38.1b, N° A38.2a y N° A38.2b (tanto en Soles a valores constantes como en Soles a valores corrientes); “Util Planta VF” es el porcentaje de utilización de planta debajo del cual los gastos de representación son variables, y por encima del cual los gastos de representación son fijos (y equivalentes a 40 UIT); para cada período o año del proyecto; de modo tal que Util Planta VF es el porcentaje de utilización de planta al cual los gastos de representación variables (equivalentes al 0.5% de las ventas) alcanzan el valor máximo que la ley permite, 40 UIT.

Así, una vez que se han establecido los costos variables y los costos fijos, se determina el punto de equilibrio de la siguiente manera:

- Si el porcentaje de utilización de planta es mayor o igual a Util Planta VF

Se calcula el punto de equilibrio operativo, el punto de equilibrio financiero y el punto de equilibrio económico de acuerdo con las fórmulas halladas para su cálculo, según sea el caso. Si el resultado obtenido es mayor o igual a Util Planta VF entonces será el punto de equilibrio. Se realiza esta operación en cada período o año del proyecto en Soles a valores constantes (cuadro N° 38.3a y cuadro N° 38.3b) y también en Soles a valores corrientes (cuadro N° 38.5a y cuadro N° 38.5b), resaltando los resultados en color gris.

- Si el porcentaje de utilización de planta es menor o igual a Util Planta VF

Se calcula el punto de equilibrio operativo, el punto de equilibrio financiero y el punto de equilibrio económico de acuerdo con las fórmulas halladas para su cálculo, según sea el caso. Si el resultado obtenido es menor o igual a Util Planta VF entonces será el punto de equilibrio. Se realiza esta operación en cada período o año del proyecto en Soles a valores constantes (cuadro N° 38.4a y cuadro N° 38.4b) y también en Soles a valores corrientes (cuadro N° 38.6a y cuadro N° 38.6b), resaltando los resultados en color gris.

Finalmente el punto de equilibrio operativo, financiero y económico para cada período serán aquellos que cumplan con las condiciones que se han indicado.

Cuadro N° A38.1a Determinación de los Costos fijos y Variables para la estimación del punto de equilibrio (En Soles a valores constantes)

Devaluación	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Inflación	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Util Planta VF	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%
Gastos Variables (1)	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17
Gastos Fijos (2)	S/. 2,094,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30
Gastos de Representación										
Variable (3)	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00
Fijos (4)	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00
Sí: Util Planta <= Util Planta VF										
Gastos Variables (1) + (3)	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17
Gastos Fijos (2)	S/. 2,094,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30
Sí: Util Planta >= Util Planta VF										
Gastos Variables (1)	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17
Gastos Fijos (2) + (4)	S/. 2,260,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,261,810.30	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,261,810.30

Util Planta VF: porcentaje de utilización de planta debajo del cual los gastos de representación son variables, y por encima del cual son fijos.

Para valores de Utilización de planta, menores o iguales a Util Planta VF, se sumará los gastos de representación a los gastos variables.

Para valores de Utilización de planta, mayores o iguales a Util Planta VF, se sumará los gastos de representación a los gastos fijos.

Cuadro N° A38.1b Determinación de los Costos fijos y Variables para la estimación del punto de equilibrio (En Soles a valores constantes)

Devaluación	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Inflación	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Util Planta VF	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%
Gastos Variables (1)	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17
Gastos Fijos (2)	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80
Gastos de Representación										
Variable (3)	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00
Fijos (4)	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00	S/. 166,000.00
Sí: Util Planta <= Util Planta VF										
Gastos Variables (1) + (3)	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17
Gastos Fijos (2)	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80
Sí: Util Planta >= Util Planta VF										
Gastos Variables (1)	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17
Gastos Fijos (2) + (4)	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,261,810.30	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80

Util Planta VF: porcentaje de utilización de planta debajo del cual los gastos de representación son variables, y por encima del cual son fijos.

Para valores de Utilización de planta, menores o iguales a Util Planta VF, se sumará los gastos de representación a los gastos variables.

Para valores de Utilización de planta, mayores o iguales a Util Planta VF, se sumará los gastos de representación a los gastos fijos.

Cuadro N° A38.2a Determinación de los Costos fijos y Variables para la estimación del punto de equilibrio (En Soles a valores corrientes)

Devaluación	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Inflación	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Util Planta VF	41.27%	41.75%	42.73%	43.21%	44.19%	44.67%	45.65%	46.62%	47.10%	48.07%
Gastos Variables (1)	S/. 28,446,347.18	S/. 28,870,634.81	S/. 29,643,982.23	S/. 30,078,178.75	S/. 30,863,869.01	S/. 31,308,739.68	S/. 32,107,686.88	S/. 32,914,202.04	S/. 33,377,231.93	S/. 34,198,528.21
Gastos Fijos (2)	S/. 2,156,300.31	S/. 2,200,603.19	S/. 2,265,331.36	S/. 2,332,001.38	S/. 2,422,770.15	S/. 2,471,401.71	S/. 2,544,253.84	S/. 2,619,291.53	S/. 2,696,580.35	S/. 2,801,806.24
Gastos de Representación										
Variable (3)	S/. 166,000.00	S/. 168,000.00	S/. 172,000.00	S/. 174,000.00	S/. 178,000.00	S/. 180,000.00	S/. 184,000.00	S/. 188,000.00	S/. 190,000.00	S/. 194,000.00
Fijos (4)	S/. 166,000.00	S/. 168,000.00	S/. 172,000.00	S/. 174,000.00	S/. 178,000.00	S/. 180,000.00	S/. 184,000.00	S/. 188,000.00	S/. 190,000.00	S/. 194,000.00
Sí: Util Planta <= Util Planta VF										
Gastos Variables (1) + (3)	S/. 28,612,347.18	S/. 29,038,634.81	S/. 29,815,982.23	S/. 30,252,178.75	S/. 31,041,869.01	S/. 31,488,739.68	S/. 32,291,686.88	S/. 33,102,202.04	S/. 33,567,231.93	S/. 34,392,528.21
Gastos Fijos (2)	S/. 2,156,300.31	S/. 2,200,603.19	S/. 2,265,331.36	S/. 2,332,001.38	S/. 2,422,770.15	S/. 2,471,401.71	S/. 2,544,253.84	S/. 2,619,291.53	S/. 2,696,580.35	S/. 2,801,806.24
Sí: Util Planta >= Util Planta VF										
Gastos Variables (1)	S/. 28,446,347.18	S/. 28,870,634.81	S/. 29,643,982.23	S/. 30,078,178.75	S/. 30,863,869.01	S/. 31,308,739.68	S/. 32,107,686.88	S/. 32,914,202.04	S/. 33,377,231.93	S/. 34,198,528.21
Gastos Fijos (2) + (4)	S/. 2,322,300.31	S/. 2,368,603.19	S/. 2,437,331.36	S/. 2,506,001.38	S/. 2,600,770.15	S/. 2,651,401.71	S/. 2,728,253.84	S/. 2,807,291.53	S/. 2,886,580.35	S/. 2,995,806.24

Util Planta VF: porcentaje de utilización de planta debajo del cual los gastos de representación son variables, y por encima del cual son fijos.

Para valores de Utilización de planta, menores o iguales a Util Planta VF, se sumará los gastos de representación a los gastos variables.

Para valores de Utilización de planta, mayores o iguales a Util Planta VF, se sumará los gastos de representación a los gastos fijos.

Cuadro N° A38.2b Determinación de los Costos fijos y Variables para la estimación del punto de equilibrio (En Soles a valores corrientes)

Devaluación	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Inflación	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Util Planta VF	49.04%	50.01%	50.48%	51.45%	52.41%	53.38%	54.34%	55.30%	56.25%	57.21%
Gastos Variables (1)	S/. 35,028,244.95	S/. 35,866,697.78	S/. 36,357,764.47	S/. 37,213,308.31	S/. 38,078,561.42	S/. 38,953,883.49	S/. 39,839,646.36	S/. 40,736,234.34	S/. 41,644,044.57	S/. 42,563,487.45
Gastos Fijos (2)	S/. 2,858,183.54	S/. 2,942,639.13	S/. 3,029,628.38	S/. 3,119,227.30	S/. 3,241,212.95	S/. 3,306,569.70	S/. 3,404,476.86	S/. 3,505,321.24	S/. 3,609,190.96	S/. 3,716,176.76
Gastos de Representación										
Variable (3)	S/. 198,000.00	S/. 202,000.00	S/. 204,000.00	S/. 208,000.00	S/. 212,000.00	S/. 216,000.00	S/. 220,000.00	S/. 224,000.00	S/. 228,000.00	S/. 232,000.00
Fijos (4)	S/. 198,000.00	S/. 202,000.00	S/. 204,000.00	S/. 208,000.00	S/. 212,000.00	S/. 216,000.00	S/. 220,000.00	S/. 224,000.00	S/. 228,000.00	S/. 232,000.00
Sí: Util Planta <= Util Planta VF										
Gastos Variables (1) + (3)	S/. 35,226,244.95	S/. 36,068,697.78	S/. 36,561,764.47	S/. 37,421,308.31	S/. 38,290,561.42	S/. 39,169,883.49	S/. 40,059,646.36	S/. 40,960,234.34	S/. 41,872,044.57	S/. 42,795,487.45
Gastos Fijos (2)	S/. 2,858,183.54	S/. 2,942,639.13	S/. 3,029,628.38	S/. 3,119,227.30	S/. 3,241,212.95	S/. 3,306,569.70	S/. 3,404,476.86	S/. 3,505,321.24	S/. 3,609,190.96	S/. 3,716,176.76
Sí: Util Planta >= Util Planta VF										
Gastos Variables (1)	S/. 35,028,244.95	S/. 35,866,697.78	S/. 36,357,764.47	S/. 37,213,308.31	S/. 38,078,561.42	S/. 38,953,883.49	S/. 39,839,646.36	S/. 40,736,234.34	S/. 41,644,044.57	S/. 42,563,487.45
Gastos Fijos (2) + (4)	S/. 3,056,183.54	S/. 3,144,639.13	S/. 3,233,628.38	S/. 3,327,227.30	S/. 3,453,212.95	S/. 3,522,569.70	S/. 3,624,476.86	S/. 3,729,321.24	S/. 3,837,190.96	S/. 3,948,176.76

Util Planta VF: porcentaje de utilización de planta debajo del cual los gastos de representación son variables, y por encima del cual son fijos.

Para valores de Utilización de planta, menores o iguales a Util Planta VF, se sumará los gastos de representación a los gastos variables.

Para valores de Utilización de planta, mayores o iguales a Util Planta VF, se sumará los gastos de representación a los gastos fijos.

Cuadro N° A38.3a Estimación del punto de equilibrio considerando los gastos de representación fijos (En Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%
Ventas	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00
Costo Variable	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17
Margen de Contribución	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83
Costo Fijo	S/. 2,260,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,261,810.30	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,261,810.30
Costos Fijos + Depreciación	S/. 3,661,669.92	S/. 3,656,344.92	S/. 3,656,344.92	S/. 3,656,344.92	S/. 3,675,407.42	S/. 3,633,302.42	S/. 3,633,302.42	S/. 3,633,302.42	S/. 3,633,302.42	S/. 3,652,364.92
Costos Fijos + Depreciación + Intereses	S/. 5,181,892.07	S/. 5,146,852.09	S/. 5,114,462.76	S/. 5,079,158.38	S/. 5,059,739.12	S/. 4,975,688.99	S/. 4,929,968.81	S/. 4,880,133.80	S/. 4,825,813.65	S/. 4,785,667.18
Costos Fijos + Intereses + Amortización de Deuda + Utilid. Laborales + Impuesto a la Renta	S/. 3,494,333.96	S/. 3,486,149.74	S/. 3,504,807.42	S/. 3,525,144.30	S/. 3,566,374.00	S/. 3,584,747.24	S/. 3,611,084.08	S/. 3,639,791.24	S/. 3,671,082.05	S/. 3,724,251.53
Punto de Equilibrio Operativo 1 % Utiliz Planta	19.31%	19.16%	19.16%	19.16%	19.32%	19.16%	19.16%	19.16%	19.16%	19.32%
Punto de Equilibrio Operativo 2 % Utiliz Planta	31.28%	31.24%	31.24%	31.24%	31.40%	31.04%	31.04%	31.04%	31.04%	31.20%
Punto de Equilibrio Financiero % Utiliz Planta	44.27%	43.97%	43.69%	43.39%	43.22%	42.51%	42.12%	41.69%	41.23%	40.88%
Punto de Equilibrio Económico % Utiliz Planta	29.85%	29.78%	29.94%	30.11%	30.47%	30.62%	30.85%	31.09%	31.36%	31.82%
Punto de Equilibrio Operativo 1	TM/mes	193.68 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	193.77 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	193.77 TM/mes
Punto de Equilibrio Operativo 2	TM/mes	313.70 TM/mes	313.25 TM/mes	313.25 TM/mes	313.25 TM/mes	314.88 TM/mes	311.27 TM/mes	311.27 TM/mes	311.27 TM/mes	312.90 TM/mes
Punto de Equilibrio Financiero	TM/mes	443.94 TM/mes	440.94 TM/mes	438.16 TM/mes	435.14 TM/mes	433.48 TM/mes	426.28 TM/mes	422.36 TM/mes	418.09 TM/mes	410.00 TM/mes
Punto de Equilibrio Económico	TM/mes	299.37 TM/mes	298.66 TM/mes	300.26 TM/mes	302.01 TM/mes	305.54 TM/mes	307.11 TM/mes	309.37 TM/mes	311.83 TM/mes	319.06 TM/mes

Cuadro N° A38.3b Estimación del punto de equilibrio considerando los gastos de representación fijos (En Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utilización de Planta	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%
Ventas	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00
Costo Variable	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17	S/. 28,368,055.17
Margen de Contribución	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83	S/. 4,831,944.83
Costo Fijo	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,261,810.30	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80	S/. 2,242,747.80
Costos Fijos + Depreciación	S/. 3,069,889.05	S/. 3,057,214.05	S/. 3,057,214.05	S/. 3,057,214.05	S/. 3,076,276.55	S/. 3,057,214.05	S/. 3,057,214.05	S/. 3,057,214.05	S/. 3,057,214.05	S/. 3,057,214.05	S/. 3,057,214.05
Costos Fijos + Depreciación + Intereses	S/. 4,138,653.53	S/. 4,055,632.36	S/. 3,978,955.03	S/. 3,895,376.74	S/. 3,823,338.90	S/. 3,704,977.04	S/. 3,596,740.73	S/. 3,478,763.15	S/. 3,350,167.59	S/. 3,209,998.43	
Costos Fijos + Intereses + Amortización de Deuda + Utilid. Laborales + Impuesto a la Renta	S/. 4,066,916.60	S/. 4,114,740.46	S/. 4,158,909.98	S/. 4,207,054.77	S/. 4,278,595.08	S/. 4,316,733.40	S/. 4,379,082.29	S/. 4,447,042.58	S/. 4,521,119.30	S/. 4,601,862.92	
Punto de Equilibrio Operativo 1 % Utiliz Planta	19.16%	19.16%	19.16%	19.16%	19.32%	19.16%	19.16%	19.16%	19.16%	19.16%	19.16%
Punto de Equilibrio Operativo 2 % Utiliz Planta	26.23%	26.12%	26.12%	26.12%	26.28%	26.12%	26.12%	26.12%	26.12%	26.12%	26.12%
Punto de Equilibrio Financiero % Utiliz Planta	35.36%	34.65%	33.99%	33.28%	32.66%	31.65%	30.73%	29.72%	28.62%	27.42%	
Punto de Equilibrio Económico % Utiliz Planta	34.74%	35.15%	35.53%	35.94%	36.55%	36.88%	37.41%	37.99%	38.62%	39.31%	
Punto de Equilibrio Operativo 1	TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	193.77 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes	192.14 TM/mes
Punto de Equilibrio Operativo 2	TM/mes	263.00 TM/mes	261.92 TM/mes	261.92 TM/mes	261.92 TM/mes	263.55 TM/mes	261.92 TM/mes	261.92 TM/mes	261.92 TM/mes	261.92 TM/mes	261.92 TM/mes
Punto de Equilibrio Financiero	TM/mes	354.57 TM/mes	347.45 TM/mes	340.88 TM/mes	333.72 TM/mes	327.55 TM/mes	317.41 TM/mes	308.14 TM/mes	298.03 TM/mes	287.01 TM/mes	275.01 TM/mes
Punto de Equilibrio Económico	TM/mes	348.42 TM/mes	352.52 TM/mes	356.30 TM/mes	360.43 TM/mes	366.55 TM/mes	369.82 TM/mes	375.16 TM/mes	380.99 TM/mes	387.33 TM/mes	394.25 TM/mes



Cuadro N° A38.4a Estimación del punto de equilibrio considerando los gastos de representación variables (En Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Utilización de Planta	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%
Ventas	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00
Costo Variable	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17
Margen de Contribución	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83
Costo Fijo	S/. 2,094,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30
Costos Fijos + Depreciación	S/. 3,495,669.92	S/. 3,490,344.92	S/. 3,490,344.92	S/. 3,490,344.92	S/. 3,509,407.42	S/. 3,467,302.42	S/. 3,467,302.42	S/. 3,467,302.42	S/. 3,467,302.42	S/. 3,467,302.42	S/. 3,486,364.92
Costos Fijos + Depreciación + Intereses	S/. 5,015,892.07	S/. 4,980,852.09	S/. 4,948,462.76	S/. 4,913,158.38	S/. 4,893,739.12	S/. 4,809,688.99	S/. 4,763,968.81	S/. 4,714,133.80	S/. 4,659,813.65	S/. 4,619,667.18	S/. 4,619,667.18
Costos Fijos + Intereses + Amortización de Deuda + Utilid. Laborales + Impuesto a la Renta	S/. 3,328,333.96	S/. 3,320,149.74	S/. 3,338,807.42	S/. 3,359,144.30	S/. 3,400,374.00	S/. 3,418,747.24	S/. 3,445,084.08	S/. 3,473,791.24	S/. 3,505,082.05	S/. 3,558,251.53	S/. 3,558,251.53
Punto de Equilibrio Operativo 1 % Utiliz Planta	18.53%	18.37%	18.37%	18.37%	18.54%	18.37%	18.37%	18.37%	18.37%	18.37%	18.54%
Punto de Equilibrio Operativo 2 % Utiliz Planta	30.93%	30.88%	30.88%	30.88%	31.05%	30.67%	30.67%	30.67%	30.67%	30.67%	30.84%
Punto de Equilibrio Financiero % Utiliz Planta	44.37%	44.06%	43.78%	43.47%	43.29%	42.55%	42.15%	41.70%	41.22%	40.87%	40.87%
Punto de Equilibrio Económico % Utiliz Planta	29.45%	29.37%	29.54%	29.72%	30.08%	30.24%	30.48%	30.73%	31.01%	31.48%	31.48%
Punto de Equilibrio Operativo 1	TM/mes	185.85 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	185.94 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	185.94 TM/mes
Punto de Equilibrio Operativo 2	TM/mes	310.13 TM/mes	309.66 TM/mes	309.66 TM/mes	309.66 TM/mes	311.35 TM/mes	307.62 TM/mes	307.62 TM/mes	307.62 TM/mes	307.62 TM/mes	309.31 TM/mes
Punto de Equilibrio Financiero	TM/mes	445.01 TM/mes	441.90 TM/mes	439.03 TM/mes	435.89 TM/mes	434.17 TM/mes	426.71 TM/mes	422.66 TM/mes	418.24 TM/mes	413.42 TM/mes	409.86 TM/mes
Punto de Equilibrio Económico	TM/mes	295.29 TM/mes	294.56 TM/mes	296.22 TM/mes	298.02 TM/mes	301.68 TM/mes	303.31 TM/mes	305.65 TM/mes	308.19 TM/mes	310.97 TM/mes	315.69 TM/mes

Cuadro N° A38.4b Estimación del punto de equilibrio considerando los gastos de representación variables (En Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utilización de Planta	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%	41.28%
Ventas	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00	S/. 33,200,000.00
Costo Variable	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17	S/. 28,534,055.17
Margen de Contribución	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83	S/. 4,665,944.83
Costo Fijo	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,095,810.30	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80	S/. 2,076,747.80
Costos Fijos + Depreciación	S/. 2,903,889.05	S/. 2,891,214.05	S/. 2,891,214.05	S/. 2,891,214.05	S/. 2,910,276.55	S/. 2,891,214.05	S/. 2,891,214.05	S/. 2,891,214.05	S/. 2,891,214.05	S/. 2,891,214.05	S/. 2,891,214.05
Costos Fijos + Depreciación + Intereses	S/. 3,972,653.53	S/. 3,889,632.36	S/. 3,812,955.03	S/. 3,729,376.74	S/. 3,657,338.90	S/. 3,538,977.04	S/. 3,430,740.73	S/. 3,312,763.15	S/. 3,184,167.59	S/. 3,043,998.43	S/. 3,043,998.43
Costos Fijos + Intereses + Amortización de Deuda + Utilid. Laborales + Impuesto a la Renta	S/. 3,900,916.60	S/. 3,948,740.46	S/. 3,992,909.98	S/. 4,041,054.77	S/. 4,112,595.08	S/. 4,150,733.40	S/. 4,213,082.29	S/. 4,281,042.58	S/. 4,355,119.30	S/. 4,435,862.92	S/. 4,435,862.92
Punto de Equilibrio Operativo 1 % Utiliz Planta	18.37%	18.37%	18.37%	18.37%	18.54%	18.37%	18.37%	18.37%	18.37%	18.37%	18.37%
Punto de Equilibrio Operativo 2 % Utiliz Planta	25.69%	25.58%	25.58%	25.58%	25.75%	25.58%	25.58%	25.58%	25.58%	25.58%	25.58%
Punto de Equilibrio Financiero % Utiliz Planta	35.15%	34.41%	33.73%	32.99%	32.36%	31.31%	30.35%	29.31%	28.17%	26.93%	26.93%
Punto de Equilibrio Económico % Utiliz Planta	34.51%	34.93%	35.32%	35.75%	36.38%	36.72%	37.27%	37.87%	38.53%	39.24%	39.24%
Punto de Equilibrio Operativo 1	TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	185.94 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes	184.25 TM/mes
Punto de Equilibrio Operativo 2	TM/mes	257.63 TM/mes	256.51 TM/mes	256.51 TM/mes	256.51 TM/mes	258.20 TM/mes	256.51 TM/mes	256.51 TM/mes	256.51 TM/mes	256.51 TM/mes	256.51 TM/mes
Punto de Equilibrio Financiero	TM/mes	352.45 TM/mes	345.09 TM/mes	338.28 TM/mes	330.87 TM/mes	324.48 TM/mes	313.98 TM/mes	304.37 TM/mes	293.91 TM/mes	282.50 TM/mes	270.06 TM/mes
Punto de Equilibrio Económico	TM/mes	346.09 TM/mes	350.33 TM/mes	354.25 TM/mes	358.52 TM/mes	364.87 TM/mes	368.25 TM/mes	373.78 TM/mes	379.81 TM/mes	386.38 TM/mes	393.55 TM/mes

Cuadro N° A38.5a Estimación del punto de equilibrio considerando los gastos de representación fijos (En Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Utilización de Planta	41.27%	41.75%	42.73%	43.21%	44.19%	44.67%	45.65%	46.62%	47.10%	48.07%	
Ventas	S/. 33,200,000.00	S/. 33,600,000.00	S/. 34,400,000.00	S/. 34,800,000.00	S/. 35,600,000.00	S/. 36,000,000.00	S/. 36,800,000.00	S/. 37,600,000.00	S/. 38,000,000.00	S/. 38,800,000.00	
Costo Variable	S/. 28,446,347.18	S/. 28,870,634.81	S/. 29,643,982.23	S/. 30,078,178.75	S/. 30,863,869.01	S/. 31,308,739.68	S/. 32,107,686.88	S/. 32,914,202.04	S/. 33,377,231.93	S/. 34,198,528.21	
Margen de Contribución	S/. 4,753,652.82	S/. 4,729,365.19	S/. 4,756,017.77	S/. 4,721,821.25	S/. 4,736,130.99	S/. 4,691,260.32	S/. 4,692,313.12	S/. 4,685,797.96	S/. 4,622,768.07	S/. 4,601,471.79	
Costo Fijo	S/. 2,322,300.31	S/. 2,368,603.19	S/. 2,437,331.36	S/. 2,506,001.38	S/. 2,600,770.15	S/. 2,651,401.71	S/. 2,728,253.84	S/. 2,807,291.53	S/. 2,886,580.35	S/. 2,995,806.24	
Costos Fijos + Depreciación	S/. 3,723,222.43	S/. 3,782,200.31	S/. 3,850,928.48	S/. 3,919,598.50	S/. 4,014,367.27	S/. 4,044,171.83	S/. 4,121,023.96	S/. 4,200,061.65	S/. 4,279,350.47	S/. 4,388,576.36	
Costos Fijos + Depreciación + Intereses	S/. 5,244,588.87	S/. 5,273,829.40	S/. 5,310,143.86	S/. 5,343,482.93	S/. 5,399,740.98	S/. 5,387,568.84	S/. 5,418,666.36	S/. 5,447,831.54	S/. 5,472,759.32	S/. 5,522,731.68	
Costos Fijos + Intereses + Amortización de Deuda + Utilid. Laborales + Impuesto a la Renta	S/. 3,557,422.43	S/. 3,613,553.98	S/. 3,700,953.88	S/. 3,789,976.08	S/. 3,906,928.74	S/. 3,993,738.00	S/. 4,096,946.80	S/. 4,204,713.26	S/. 4,315,316.43	S/. 4,458,674.98	
Punto de Equilibrio Operativo 1 % Utiliz Planta	20.16%	20.91%	21.90%	22.93%	24.27%	25.25%	26.54%	27.93%	29.41%	31.30%	
Punto de Equilibrio Operativo 2 % Utiliz Planta	32.32%	33.39%	34.60%	35.87%	37.45%	38.51%	40.09%	41.79%	43.60%	45.84%	
Punto de Equilibrio Financiero % Utiliz Planta	45.53%	46.56%	47.71%	48.90%	50.38%	51.30%	52.71%	54.20%	55.76%	57.69%	
Punto de Equilibrio Económico % Utiliz Planta	30.88%	31.90%	33.25%	34.68%	36.45%	38.03%	39.85%	41.83%	43.96%	46.58%	
Punto de Equilibrio Operativo 1	TM/mes	202.17 TM/mes	209.69 TM/mes	219.60 TM/mes	229.99 TM/mes	243.35 TM/mes	253.18 TM/mes	266.15 TM/mes	280.10 TM/mes	294.92 TM/mes	313.85 TM/mes
Punto de Equilibrio Operativo 2	TM/mes	324.13 TM/mes	334.83 TM/mes	346.96 TM/mes	359.72 TM/mes	375.62 TM/mes	386.18 TM/mes	402.02 TM/mes	419.06 TM/mes	437.22 TM/mes	459.75 TM/mes
Punto de Equilibrio Financiero	TM/mes	456.57 TM/mes	466.88 TM/mes	478.43 TM/mes	490.40 TM/mes	505.24 TM/mes	514.46 TM/mes	528.61 TM/mes	543.55 TM/mes	559.15 TM/mes	578.57 TM/mes
Punto de Equilibrio Económico	TM/mes	309.69 TM/mes	319.90 TM/mes	333.45 TM/mes	347.82 TM/mes	365.56 TM/mes	381.36 TM/mes	399.67 TM/mes	419.52 TM/mes	440.90 TM/mes	467.10 TM/mes

Cuadro N° A38.5b Estimación del punto de equilibrio considerando los gastos de representación fijos (En Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utilización de Planta	49.04%	50.01%	50.48%	51.45%	52.41%	53.38%	54.34%	55.30%	56.25%	57.21%	
Ventas	S/. 39,600,000.00	S/. 40,400,000.00	S/. 40,800,000.00	S/. 41,600,000.00	S/. 42,400,000.00	S/. 43,200,000.00	S/. 44,000,000.00	S/. 44,800,000.00	S/. 45,600,000.00	S/. 46,400,000.00	
Costo Variable	S/. 35,028,244.95	S/. 35,866,697.78	S/. 36,357,764.47	S/. 37,213,308.31	S/. 38,078,561.42	S/. 38,953,883.49	S/. 39,839,646.36	S/. 40,736,234.34	S/. 41,644,044.57	S/. 42,563,487.45	
Margen de Contribución	S/. 4,571,755.05	S/. 4,533,302.22	S/. 4,442,235.53	S/. 4,386,691.69	S/. 4,321,438.58	S/. 4,246,116.51	S/. 4,160,353.64	S/. 4,063,765.66	S/. 3,955,955.43	S/. 3,836,512.55	
Costo Fijo	S/. 3,056,183.54	S/. 3,144,639.13	S/. 3,233,628.38	S/. 3,327,227.30	S/. 3,453,212.95	S/. 3,522,569.70	S/. 3,624,476.86	S/. 3,729,321.24	S/. 3,837,190.96	S/. 3,948,176.76	
Costos Fijos + Depreciación	S/. 3,888,108.67	S/. 3,963,889.25	S/. 4,052,878.50	S/. 4,146,477.43	S/. 4,272,463.08	S/. 4,344,797.27	S/. 4,446,704.44	S/. 4,551,548.82	S/. 4,659,418.53	S/. 4,770,404.34	
Costos Fijos + Depreciación + Intereses	S/. 4,957,677.63	S/. 4,963,059.09	S/. 4,975,313.29	S/. 4,985,271.02	S/. 5,020,087.75	S/. 4,993,047.84	S/. 4,986,637.23	S/. 4,973,415.23	S/. 4,952,592.59	S/. 4,923,303.72	
Costos Fijos + Intereses + Amortización de Deuda + Utilid. Laborales + Impuesto a la Renta	S/. 4,879,328.34	S/. 5,015,638.28	S/. 5,148,830.30	S/. 5,290,610.25	S/. 5,469,113.21	S/. 5,593,998.69	S/. 5,758,301.68	S/. 5,931,157.51	S/. 6,113,159.69	S/. 6,304,949.89	
Punto de Equilibrio Operativo 1 % Utiliz Planta	32.78%	34.69%	36.75%	39.02%	41.88%	44.28%	47.34%	50.75%	54.57%	58.87%	
Punto de Equilibrio Operativo 2 % Utiliz Planta	41.71%	43.73%	46.06%	48.63%	51.82%	54.62%	58.08%	61.93%	66.26%	71.14%	
Punto de Equilibrio Financiero % Utiliz Planta	53.18%	54.75%	56.54%	58.47%	60.89%	62.76%	65.13%	67.67%	70.43%	73.42%	
Punto de Equilibrio Económico % Utiliz Planta	52.34%	55.33%	58.51%	62.05%	66.33%	70.32%	75.21%	80.71%	86.93%	94.02%	
Punto de Equilibrio Operativo 1	TM/mes	328.76 TM/mes	347.88 TM/mes	368.51 TM/mes	391.33 TM/mes	420.01 TM/mes	444.06 TM/mes	474.73 TM/mes	508.90 TM/mes	547.20 TM/mes	590.42 TM/mes
Punto de Equilibrio Operativo 2	TM/mes	418.25 TM/mes	438.52 TM/mes	461.88 TM/mes	487.69 TM/mes	519.66 TM/mes	547.71 TM/mes	582.42 TM/mes	621.10 TM/mes	664.46 TM/mes	713.38 TM/mes
Punto de Equilibrio Financiero	TM/mes	533.30 TM/mes	549.05 TM/mes	567.00 TM/mes	586.34 TM/mes	610.59 TM/mes	629.43 TM/mes	653.14 TM/mes	678.67 TM/mes	706.27 TM/mes	736.25 TM/mes
Punto de Equilibrio Económico	TM/mes	524.88 TM/mes	554.87 TM/mes	586.78 TM/mes	622.25 TM/mes	665.21 TM/mes	705.19 TM/mes	754.21 TM/mes	809.36 TM/mes	871.77 TM/mes	942.86 TM/mes

Cuadro N° A38.6a Estimación del punto de equilibrio considerando los gastos de representación variables (En Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Utilización de Planta	41.27%	41.75%	42.73%	43.21%	44.19%	44.67%	45.65%	46.62%	47.10%	48.07%	
Ventas	S/. 33,200,000.00	S/. 33,600,000.00	S/. 34,400,000.00	S/. 34,800,000.00	S/. 35,600,000.00	S/. 36,000,000.00	S/. 36,800,000.00	S/. 37,600,000.00	S/. 38,000,000.00	S/. 38,800,000.00	
Costo Variable	S/. 28,612,347.18	S/. 29,038,634.81	S/. 29,815,982.23	S/. 30,252,178.75	S/. 31,041,869.01	S/. 31,488,739.68	S/. 32,291,686.88	S/. 33,102,202.04	S/. 33,567,231.93	S/. 34,392,528.21	
Margen de Contribución	S/. 4,587,652.82	S/. 4,561,365.19	S/. 4,584,017.77	S/. 4,547,821.25	S/. 4,558,130.99	S/. 4,511,260.32	S/. 4,508,313.12	S/. 4,497,797.96	S/. 4,432,768.07	S/. 4,407,471.79	
Costo Fijo	S/. 2,156,300.31	S/. 2,200,603.19	S/. 2,265,331.36	S/. 2,332,001.38	S/. 2,422,770.15	S/. 2,471,401.71	S/. 2,544,253.84	S/. 2,619,291.53	S/. 2,696,580.35	S/. 2,801,806.24	
Costos Fijos + Depreciación	S/. 3,557,222.43	S/. 3,614,200.31	S/. 3,678,928.48	S/. 3,745,598.50	S/. 3,836,367.27	S/. 3,864,171.83	S/. 3,937,023.96	S/. 4,012,061.65	S/. 4,089,350.47	S/. 4,194,576.36	
Costos Fijos + Depreciación + Intereses	S/. 5,078,588.87	S/. 5,105,829.40	S/. 5,138,143.86	S/. 5,169,482.93	S/. 5,221,740.98	S/. 5,207,568.84	S/. 5,234,666.36	S/. 5,259,831.54	S/. 5,282,759.32	S/. 5,328,731.68	
Costos Fijos + Intereses + Amortización de Deuda + Utilid. Laborales + Impuesto a la Renta	S/. 3,391,422.43	S/. 3,445,553.98	S/. 3,528,953.88	S/. 3,615,976.08	S/. 3,728,928.74	S/. 3,813,738.00	S/. 3,912,946.80	S/. 4,016,713.26	S/. 4,125,316.43	S/. 4,264,674.98	
Punto de Equilibrio Operativo 1 % Utiliz Planta	19.40%	20.14%	21.12%	22.16%	23.49%	24.47%	25.76%	27.15%	28.65%	30.56%	
Punto de Equilibrio Operativo 2 % Utiliz Planta	32.00%	33.08%	34.29%	35.59%	37.19%	38.26%	39.86%	41.58%	43.45%	45.75%	
Punto de Equilibrio Financiero % Utiliz Planta	45.68%	46.73%	47.89%	49.12%	50.62%	51.56%	53.00%	54.52%	56.13%	58.12%	
Punto de Equilibrio Económico % Utiliz Planta	30.51%	31.54%	32.89%	34.36%	36.15%	37.76%	39.62%	41.63%	43.83%	46.51%	
Punto de Equilibrio Operativo 1	TM/mes	194.51 TM/mes	201.99 TM/mes	211.76 TM/mes	222.21 TM/mes	235.55 TM/mes	245.41 TM/mes	258.33 TM/mes	272.26 TM/mes	287.32 TM/mes	306.44 TM/mes
Punto de Equilibrio Operativo 2	TM/mes	320.88 TM/mes	331.74 TM/mes	343.90 TM/mes	356.90 TM/mes	372.98 TM/mes	383.71 TM/mes	399.75 TM/mes	417.03 TM/mes	435.72 TM/mes	458.77 TM/mes
Punto de Equilibrio Financiero	TM/mes	458.12 TM/mes	468.66 TM/mes	480.31 TM/mes	492.58 TM/mes	507.67 TM/mes	517.11 TM/mes	531.50 TM/mes	546.73 TM/mes	562.88 TM/mes	582.82 TM/mes
Punto de Equilibrio Económico	TM/mes	305.92 TM/mes	316.26 TM/mes	329.88 TM/mes	344.55 TM/mes	362.53 TM/mes	378.70 TM/mes	397.30 TM/mes	417.52 TM/mes	439.55 TM/mes	466.44 TM/mes

Cuadro N° A38.6b Estimación del punto de equilibrio considerando los gastos de representación variables (En Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utilización de Planta	49.04%	50.01%	50.48%	51.45%	52.41%	53.38%	54.34%	55.30%	56.25%	57.21%	
Ventas	S/. 39,600,000.00	S/. 40,400,000.00	S/. 40,800,000.00	S/. 41,600,000.00	S/. 42,400,000.00	S/. 43,200,000.00	S/. 44,000,000.00	S/. 44,800,000.00	S/. 45,600,000.00	S/. 46,400,000.00	
Costo Variable	S/. 35,226,244.95	S/. 36,068,697.78	S/. 36,561,764.47	S/. 37,421,308.31	S/. 38,290,561.42	S/. 39,169,883.49	S/. 40,059,646.36	S/. 40,960,234.34	S/. 41,872,044.57	S/. 42,795,487.45	
Margen de Contribución	S/. 4,373,755.05	S/. 4,331,302.22	S/. 4,238,235.53	S/. 4,178,691.69	S/. 4,109,438.58	S/. 4,030,116.51	S/. 3,940,353.64	S/. 3,839,765.66	S/. 3,727,955.43	S/. 3,604,512.55	
Costo Fijo	S/. 2,858,183.54	S/. 2,942,639.13	S/. 3,029,628.38	S/. 3,119,227.30	S/. 3,241,212.95	S/. 3,306,569.70	S/. 3,404,476.86	S/. 3,505,321.24	S/. 3,609,190.96	S/. 3,716,176.76	
Costos Fijos + Depreciación	S/. 3,690,108.67	S/. 3,761,889.25	S/. 3,848,878.50	S/. 3,938,477.43	S/. 4,060,463.08	S/. 4,128,797.27	S/. 4,226,704.44	S/. 4,327,548.82	S/. 4,431,418.53	S/. 4,538,404.34	
Costos Fijos + Depreciación + Intereses	S/. 4,759,677.63	S/. 4,761,059.09	S/. 4,771,313.29	S/. 4,777,271.02	S/. 4,808,087.75	S/. 4,777,047.84	S/. 4,766,637.23	S/. 4,749,415.23	S/. 4,724,592.59	S/. 4,691,303.72	
Costos Fijos + Intereses + Amortización de Deuda + Utilid. Laborales + Impuesto a la Renta	S/. 4,681,328.34	S/. 4,813,638.28	S/. 4,944,830.30	S/. 5,082,610.25	S/. 5,257,113.21	S/. 5,377,998.69	S/. 5,538,301.68	S/. 5,707,157.51	S/. 5,885,159.69	S/. 6,072,949.89	
Punto de Equilibrio Operativo 1 % Utiliz Planta	32.05%	33.98%	36.09%	38.40%	41.34%	43.79%	46.95%	50.48%	54.46%	58.98%	
Punto de Equilibrio Operativo 2 % Utiliz Planta	41.37%	43.43%	45.84%	48.49%	51.79%	54.68%	58.29%	62.32%	66.87%	72.03%	
Punto de Equilibrio Financiero % Utiliz Planta	53.37%	54.97%	56.83%	58.82%	61.32%	63.27%	65.73%	68.40%	71.29%	74.46%	
Punto de Equilibrio Económico % Utiliz Planta	52.49%	55.58%	58.90%	62.58%	67.05%	71.23%	76.37%	82.19%	88.81%	96.39%	
Punto de Equilibrio Operativo 1	TM/mes	321.38 TM/mes	340.72 TM/mes	361.88 TM/mes	385.13 TM/mes	414.57 TM/mes	439.17 TM/mes	470.81 TM/mes	506.24 TM/mes	546.17 TM/mes	591.50 TM/mes
Punto de Equilibrio Operativo 2	TM/mes	414.92 TM/mes	435.58 TM/mes	459.74 TM/mes	486.28 TM/mes	519.35 TM/mes	548.38 TM/mes	584.51 TM/mes	624.98 TM/mes	670.59 TM/mes	722.37 TM/mes
Punto de Equilibrio Financiero	TM/mes	535.18 TM/mes	551.27 TM/mes	569.93 TM/mes	589.85 TM/mes	614.98 TM/mes	634.48 TM/mes	659.18 TM/mes	685.91 TM/mes	714.96 TM/mes	746.71 TM/mes
Punto de Equilibrio Económico	TM/mes	526.37 TM/mes	557.36 TM/mes	590.65 TM/mes	627.55 TM/mes	672.41 TM/mes	714.30 TM/mes	765.89 TM/mes	824.22 TM/mes	890.58 TM/mes	966.62 TM/mes

## **ANEXO 39: ANÁLISIS DE SUPUESTO ALTERNATIVO: VENTA DE PLOMO REFINADO Y PLOMO ALEADO**

De la experiencia profesional y de la información que se maneja de esta industria se sabe que los plomos aleados más usados en la industria tienen por lo general menos de 2% de otros aleantes en su composición, y se logran agregando los lingotes de los metales aleantes al plomo refinado, cuando este se encuentra fundido y en estado líquido en las ollas de refinación, donde luego de una breve agitación los metales aleantes se funden y se mezclan de manera homogénea con el plomo formándose la aleación requerida. Esta operación se puede realizar en la etapa final de la refinación y no aumenta el tiempo de proceso, por lo que se puede considerar que el único costo adicional en la aleación es el costo de la materia prima adicional.

Para efectos prácticos se ha asumido que el precio de la aleación será igual al precio del contenido de plomo más el costo de los metales aleantes; con este supuesto el margen de contribución (Ventas – Costo Variable) se mantiene constante y como consecuencia de ello se puede considerar que el flujo de caja y el estado de pérdidas y ganancias elaborados bajo el supuesto de producir sólo plomo refinado siguen siendo válidos bajo el supuesto de que parte de la producción serán plomos aleados. Con este supuesto, la principal variación del estado de pérdidas y ganancias y del flujo de caja será los ingresos obtenidos por *drawback*, que la empresa reciba. Para calcular los ingresos por concepto de *drawback*, que se tendrían si se asume que el 40.0% de la producción y venta es plomo aleado; se tomará el *drawback* como el 3.0% de las ventas (exportaciones) de plomo aleado (la tasa actual del *drawback* es de 4.0%, pero a partir del 01 de Enero de 2019 será de 3.0% según el DS N° 282-2016-EF; y se asumirá que se mantendrá durante todo el proyecto). Ver cuadro N° A39.1 en soles a valores constantes y cuadro N° A39.5 en soles a valores corrientes.

Los ingresos por *drawback*, no están sujetos a repartición de utilidades laborales, ni están gravados del impuesto a la renta; debido a eso todos los demás conceptos calculados en los flujos de caja y en el estado de pérdidas y ganancias, se mantienen iguales a los valores calculados bajo el supuesto de que sólo se produciría plomo electrolítico. De esta manera los ingresos por *drawback* sólo se adicionarán o sumarán a los flujos netos de caja, en el estado de Flujo de Caja, y a las utilidades después de impuestos en el Estado de Pérdidas y Ganancias. Ver cuadros N° A39.2 y N° A39.3 para los flujos de caja y cuadros N° A39.4a y N° A39.4b para el estado de pérdidas y ganancias, en soles a valores constantes. Ver cuadros N° A39.6 y N° A39.7 para los flujos de caja, y cuadros N° A39.8a y N° A39.8b para el estado de pérdidas y ganancias, en soles a valores corrientes.

Cuadro N° A39.1 Estimación de los ingresos por restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<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>
Utilización de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
INGRESOS POR VENTAS											
Plomo Refinado	60.00%	28,652,615.82	33,428,051.79	38,203,487.76	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72
Plomo Aleado (1)	40.00%	19,101,743.88	22,285,367.86	25,468,991.84	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82
Polipropileno para Reciclar	Variable	503,150.40	587,008.80	670,867.20	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40
<b>TOTAL INGRESOS POR VENTAS</b>		<b>48,257,510.10</b>	<b>56,300,428.45</b>	<b>64,343,346.80</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>
INGRESOS EXTRAORDINARIOS											
<b>DRAWBACK (2)</b>	<b>3.00%</b>	<b>573,052.32</b>	<b>668,561.04</b>	<b>764,069.76</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>AÑO</b>		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Utilización de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
INGRESOS POR VENTAS											
Plomo Refinado	60.00%	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72
Plomo Aleado (1)	40.00%	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82
Polipropileno para Reciclar	Variable	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40	782,678.40
<b>TOTAL INGRESOS POR VENTAS</b>		<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>	<b>75,067,237.94</b>
INGRESOS EXTRAORDINARIOS											
<b>DRAWBACK (2)</b>	<b>3.00%</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>

(2) = (1) x 4.0%

*Drawback*: 3.0% de las exportaciones de plomo aleado



Cuadro N° A39.2 Flujo de Caja Económico con restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

Devaluación		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Inflación		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	<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>
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,228,393.28	-1,306,692.19	-1,206,437.75	-1,608,583.67	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00
EBITDA		4,666,777.62	5,951,245.10	7,121,815.51	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales		-326,585.55	-453,764.80	-570,821.84	-726,897.89	-724,991.64	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-727,295.89
Impuesto a la Renta		-867,084.64	-1,204,745.54	-1,515,531.98	-1,929,913.91	-1,924,852.81	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,930,970.60
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,228,393.28</b>	<b>2,739,467.56</b>	<b>3,754,858.04</b>	<b>4,190,947.77</b>	<b>6,917,178.97</b>	<b>6,835,533.82</b>	<b>6,908,756.94</b>	<b>6,908,756.94</b>	<b>6,908,756.94</b>	<b>6,908,756.94</b>	<b>6,827,111.78</b>
Devaluación		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Inflación		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35,947,072.95
EBITDA		8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales		-785,543.48	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-784,904.73	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98
Impuesto a la Renta		-2,085,617.94	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,083,922.06	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3,408,352.49
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>6,702,829.35</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,616,551.48</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>39,236,917.10</b>

Cuadro N° A39.3 Flujo de Caja Financiero con restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,228,393.28	-1,306,692.19	-1,206,437.75	-1,608,583.67	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00
EBITDA		4,666,777.62	5,951,245.10	7,121,815.51	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-326,585.55	-453,764.80	-570,821.84	-726,897.89	-724,991.64	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-729,202.14	-727,295.89
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-867,084.64	-1,204,745.54	-1,515,531.98	-1,929,913.91	-1,924,852.81	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,936,031.69	-1,930,970.60
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,228,393.28</b>	<b>2,739,467.56</b>	<b>3,754,858.04</b>	<b>4,190,947.77</b>	<b>6,917,178.97</b>	<b>6,835,533.82</b>	<b>6,908,756.94</b>	<b>6,908,756.94</b>	<b>6,908,756.94</b>	<b>6,908,756.94</b>	<b>6,827,111.78</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,891,357.31	-1,294,747.45	-1,305,608.28	-1,317,446.58	-1,330,350.33	-1,344,415.41	-1,359,746.36	-1,376,457.09	-1,394,671.78	-1,414,525.80	-1,436,166.67
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,337,035.97</b>	<b>1,444,720.11</b>	<b>2,449,249.76</b>	<b>2,873,501.19</b>	<b>5,586,828.64</b>	<b>5,491,118.40</b>	<b>5,549,010.58</b>	<b>5,532,299.85</b>	<b>5,514,085.16</b>	<b>5,494,231.14</b>	<b>5,390,945.11</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	-69,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35,947,072.95
EBITDA		8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,663,513.56	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06	8,682,576.06
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-785,543.48	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-784,904.73	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98	-786,810.98
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,085,617.94	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,083,922.06	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15	-2,088,983.15
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3,408,352.49
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>6,702,829.35</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,616,551.48</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>6,698,196.64</b>	<b>39,236,917.10</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,459,755.23	-1,485,466.76	-1,513,492.32	-1,544,040.19	-1,577,337.36	-1,613,631.28	-1,653,191.65	-1,696,312.45	-1,743,314.13	-1,794,545.96
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>5,243,074.12</b>	<b>5,212,729.88</b>	<b>5,184,704.32</b>	<b>5,154,156.45</b>	<b>5,039,214.12</b>	<b>5,084,565.36</b>	<b>5,045,004.99</b>	<b>5,001,884.18</b>	<b>4,954,882.51</b>	<b>37,442,371.14</b>

Cuadro N° A39.4a Estado de Pérdidas y Ganancias con restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta	60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	48,257,510.10	56,300,428.45	64,343,346.80	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Costo de Ventas	41,645,863.37	48,389,055.82	55,212,163.34	64,309,640.03	64,310,327.53	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,310,327.53
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>6,611,646.74</b>	<b>7,911,372.63</b>	<b>9,131,183.46</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,756,910.41</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,756,910.41</b>
Gastos Administrativos	1,251,167.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,235,888.50	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,235,888.50
Gastos de Ventas	693,702.11	742,426.53	791,666.95	857,320.85	857,508.35	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,508.35
<b>EBITDA</b>	<b>4,666,777.62</b>	<b>5,951,245.10</b>	<b>7,121,815.51</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,663,513.56</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,663,513.56</b>
Depreciaciones	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62	1,377,879.62
Amortizaciones	0.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>3,265,855.50</b>	<b>4,537,647.98</b>	<b>5,708,218.39</b>	<b>7,268,978.94</b>	<b>7,249,916.44</b>	<b>7,292,021.44</b>	<b>7,292,021.44</b>	<b>7,292,021.44</b>	<b>7,292,021.44</b>	<b>7,272,958.94</b>
Gastos Financieros	1,520,222.16	1,490,507.17	1,458,117.84	1,422,813.47	1,384,331.70	1,342,386.58	1,296,666.39	1,246,831.39	1,192,511.23	1,133,302.26
<b>UTILIDAD NETA GRAVABLE DE IMPUESTOS (1)</b>	<b>1,745,633.34</b>	<b>3,047,140.80</b>	<b>4,250,100.55</b>	<b>5,846,165.47</b>	<b>5,865,584.74</b>	<b>5,949,634.86</b>	<b>5,995,355.05</b>	<b>6,045,190.05</b>	<b>6,099,510.21</b>	<b>6,139,656.68</b>
Gastos Extraordinarios (DRAWBACK) (2)	573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
<b>UTILIDAD NETA (3)</b>	<b>2,318,685.66</b>	<b>3,715,701.84</b>	<b>5,014,170.30</b>	<b>6,737,580.19</b>	<b>6,756,999.45</b>	<b>6,841,049.58</b>	<b>6,886,769.77</b>	<b>6,936,604.77</b>	<b>6,990,924.92</b>	<b>7,031,071.39</b>
Repartición de Utilidades Laborales (4)	174,563.33	304,714.08	425,010.05	584,616.55	586,558.47	594,963.49	599,535.51	604,519.01	609,951.02	613,965.67
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (5)</b>	<b>2,144,122.33</b>	<b>3,410,987.76</b>	<b>4,589,160.25</b>	<b>6,152,963.64</b>	<b>6,170,440.98</b>	<b>6,246,086.09</b>	<b>6,287,234.26</b>	<b>6,332,085.76</b>	<b>6,380,973.90</b>	<b>6,417,105.72</b>
Impuesto a la Renta (6)	463,465.65	809,015.88	1,128,401.70	1,552,156.93	1,557,312.75	1,579,628.06	1,591,766.77	1,604,997.96	1,619,419.96	1,630,078.85
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO (7)</b>	<b>1,680,656.67</b>	<b>2,601,971.87</b>	<b>3,460,758.55</b>	<b>4,600,806.71</b>	<b>4,613,128.23</b>	<b>4,666,458.04</b>	<b>4,695,467.49</b>	<b>4,727,087.80</b>	<b>4,761,553.94</b>	<b>4,787,026.88</b>

(3) = (1) – (2)

(4) = (1) x 10.0%

(5) = (3) – (4)

(6) = [ (1) – (4) ] x 29.5%

(7) = (5) – (6)

Cuadro N° A39.4b Estado de Pérdidas y Ganancias con restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores constantes)

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Utilización de Planta	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94	75,067,237.94
Costo de Ventas	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,310,327.53	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03	64,309,640.03
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,756,910.41</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>	<b>10,757,597.91</b>
Gastos Administrativos	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,235,888.50	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00	1,217,701.00
Gastos de Ventas	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,508.35	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,320.85	857,320.85
<b>EBITDA</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,663,513.56</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>	<b>8,682,576.06</b>
Depreciaciones	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25	814,466.25
Amortizaciones	12,675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>7,855,434.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,849,047.31</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>	<b>7,868,109.81</b>
Gastos Financieros	1,068,764.49	998,418.31	921,740.98	838,162.69	747,062.36	647,762.99	539,526.68	421,549.10	292,953.54	152,784.38
<b>UTILIDAD NETA GRAVABLE DE IMPUESTOS (1)</b>	<b>6,786,670.32</b>	<b>6,869,691.50</b>	<b>6,946,368.83</b>	<b>7,029,947.12</b>	<b>7,101,984.95</b>	<b>7,220,346.82</b>	<b>7,328,583.13</b>	<b>7,446,560.71</b>	<b>7,575,156.27</b>	<b>7,715,325.43</b>
Gastos Extraordinarios (DRAWBACK) (2)	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
<b>UTILIDAD NETA (3)</b>	<b>7,678,085.04</b>	<b>7,761,106.21</b>	<b>7,837,783.54</b>	<b>7,921,361.83</b>	<b>7,993,399.67</b>	<b>8,111,761.53</b>	<b>8,219,997.84</b>	<b>8,337,975.42</b>	<b>8,466,570.98</b>	<b>8,606,740.14</b>
Repartición de Utilidades Laborales (4)	678,667.03	686,969.15	694,636.88	702,994.71	710,198.50	722,034.68	732,858.31	744,656.07	757,515.63	771,532.54
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (5)</b>	<b>6,999,418.00</b>	<b>7,074,137.06</b>	<b>7,143,146.66</b>	<b>7,218,367.12</b>	<b>7,283,201.17</b>	<b>7,389,726.85</b>	<b>7,487,139.53</b>	<b>7,593,319.35</b>	<b>7,709,055.35</b>	<b>7,835,207.60</b>
Impuesto a la Renta (6)	1,801,860.97	1,823,903.09	1,844,260.92	1,866,450.96	1,885,577.00	1,917,002.08	1,945,738.82	1,977,061.87	2,011,203.99	2,048,418.90
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO (7)</b>	<b>5,197,557.03</b>	<b>5,250,233.97</b>	<b>5,298,885.73</b>	<b>5,351,916.16</b>	<b>5,397,624.17</b>	<b>5,472,724.77</b>	<b>5,541,400.71</b>	<b>5,616,257.48</b>	<b>5,697,851.37</b>	<b>5,786,788.70</b>

(3) = (1) – (2)

(4) = (1) x 10.0%

(5) = (3) – (4)

(6) = [ (1) – (4) ] x 29.5%

(7) = (5) – (6)

Cuadro N° A39.5 Estimación de los ingresos por restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
<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>
Utilización de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
INGRESOS POR VENTAS											
Plomo Refinado	60.00%	28,652,615.82	33,428,051.79	38,203,487.76	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72
Plomo Aleado (1)	40.00%	19,101,743.88	22,285,367.86	25,468,991.84	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82
Polipropileno para Reciclar	Variable	518,244.91	622,757.64	733,074.70	880,911.43	907,338.78	934,558.94	962,595.71	991,473.58	1,021,217.79	1,051,854.32
<b>TOTAL INGRESOS POR VENTAS</b>		<b>48,272,604.62</b>	<b>56,336,177.29</b>	<b>64,405,554.31</b>	<b>75,165,470.97</b>	<b>75,191,898.32</b>	<b>75,219,118.48</b>	<b>75,247,155.25</b>	<b>75,276,033.12</b>	<b>75,305,777.33</b>	<b>75,336,413.86</b>
INGRESOS EXTRAORDINARIOS											
<b>DRAWBACK (2)</b>	<b>3.00%</b>	<b>573,052.32</b>	<b>668,561.04</b>	<b>764,069.76</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
<b>AÑO</b>		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Utilización de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
INGRESOS POR VENTAS											
Plomo Refinado	60.00%	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72	44,570,735.72
Plomo Aleado (1)	40.00%	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82	29,713,823.82
Polipropileno para Reciclar	Variable	1,083,409.95	1,115,912.25	1,149,389.62	1,183,871.31	1,219,387.44	1,255,969.07	1,293,648.14	1,332,457.58	1,372,431.31	1,413,604.25
<b>TOTAL INGRESOS POR VENTAS</b>		<b>75,367,969.49</b>	<b>75,400,471.79</b>	<b>75,433,949.16</b>	<b>75,468,430.84</b>	<b>75,503,946.98</b>	<b>75,540,528.61</b>	<b>75,578,207.68</b>	<b>75,617,017.12</b>	<b>75,656,990.85</b>	<b>75,698,163.79</b>
INGRESOS EXTRAORDINARIOS											
<b>DRAWBACK (2)</b>	<b>3.00%</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>	<b>891,414.71</b>

(2) = (1) x 4.0%

*Drawback*: 3.0% de las exportaciones de plomo aleado

Cuadro N° A39.6 Flujo de Caja Económico con restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

Devaluación		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Inflación		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	<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>
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
EBITDA	4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17	
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales	-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80	
Impuesto a la Renta	-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24	
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,642,355.52</b>	<b>3,515,377.35</b>	<b>3,770,155.03</b>	<b>6,265,757.50</b>	<b>5,977,854.77</b>	<b>5,885,493.47</b>	<b>5,703,619.38</b>	<b>5,516,698.54</b>	<b>5,320,568.82</b>	<b>5,020,880.64</b>
Devaluación		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Inflación		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78	
EBITDA	5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35	
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales	-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18	
Impuesto a la Renta	-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46	
Impuesto a la Renta (Venta de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54	
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>4,716,963.98</b>	<b>4,502,226.92</b>	<b>4,286,487.92</b>	<b>4,058,439.36</b>	<b>3,711,422.86</b>	<b>3,598,230.90</b>	<b>3,354,680.20</b>	<b>3,103,899.11</b>	<b>2,845,670.73</b>	<b>50,197,830.67</b>

Cuadro N° A39.7 Flujo de Caja Financiero con restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
EBITDA		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,642,355.52</b>	<b>3,515,377.35</b>	<b>3,770,155.03</b>	<b>6,265,757.50</b>	<b>5,977,854.77</b>	<b>5,885,493.47</b>	<b>5,703,619.38</b>	<b>5,516,698.54</b>	<b>5,320,568.82</b>	<b>5,020,880.64</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,904,071.62	-1,295,722.02	-1,306,591.03	-1,318,438.24	-1,331,351.70	-1,345,427.37	-1,360,769.85	-1,377,493.16	-1,395,721.57	-1,415,590.53	-1,437,247.69
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,356,107.44</b>	<b>1,346,633.50</b>	<b>2,208,786.33</b>	<b>2,451,716.79</b>	<b>4,934,405.81</b>	<b>4,632,427.40</b>	<b>4,524,723.61</b>	<b>4,326,126.22</b>	<b>4,120,976.98</b>	<b>3,904,978.29</b>	<b>3,583,632.95</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
EBITDA		5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>4,716,963.98</b>	<b>4,502,226.92</b>	<b>4,286,487.92</b>	<b>4,058,439.36</b>	<b>3,711,422.86</b>	<b>3,598,230.90</b>	<b>3,354,680.20</b>	<b>3,103,899.11</b>	<b>2,845,670.73</b>	<b>50,197,830.67</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,460,854.01	-1,486,584.89	-1,514,631.54	-1,545,202.40	-1,578,524.64	-1,614,845.88	-1,654,436.03	-1,697,589.29	-1,744,626.34	-1,795,896.73
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>3,256,109.97</b>	<b>3,015,642.03</b>	<b>2,771,856.38</b>	<b>2,513,236.96</b>	<b>2,132,898.22</b>	<b>1,983,385.03</b>	<b>1,700,244.17</b>	<b>1,406,309.82</b>	<b>1,101,044.39</b>	<b>48,401,933.93</b>

Cuadro N° A39.8a Estado de Pérdidas y Ganancias con restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de Planta	60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	48,272,604.62	56,336,177.29	64,405,554.31	75,165,470.97	75,191,898.32	75,219,118.48	75,247,155.25	75,276,033.12	75,305,777.33	75,336,413.86
Costo de Ventas	41,784,950.40	48,706,415.20	55,756,099.15	65,155,457.26	65,383,801.96	65,617,379.10	65,858,784.47	66,107,431.99	66,363,538.94	66,628,253.04
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>6,487,654.21</b>	<b>7,629,762.09</b>	<b>8,649,455.16</b>	<b>10,010,013.72</b>	<b>9,808,096.35</b>	<b>9,601,739.38</b>	<b>9,388,370.78</b>	<b>9,168,601.13</b>	<b>8,942,238.38</b>	<b>8,708,160.82</b>
Gastos Administrativos	1,287,938.59	1,291,219.69	1,329,641.36	1,369,215.68	1,431,061.52	1,451,961.61	1,495,205.54	1,539,746.78	1,585,624.26	1,657,320.54
Gastos de Ventas	708,558.18	777,551.66	852,669.55	948,008.67	974,471.29	999,166.54	1,026,766.54	1,055,074.54	1,082,111.77	1,112,152.11
<b>EBITDA</b>	<b>4,491,157.45</b>	<b>5,560,990.74</b>	<b>6,467,144.25</b>	<b>7,692,789.38</b>	<b>7,402,563.54</b>	<b>7,150,611.22</b>	<b>6,866,398.70</b>	<b>6,573,779.81</b>	<b>6,274,502.36</b>	<b>5,938,688.17</b>
Depreciaciones	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,400,922.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12	1,380,095.12
Amortizaciones	0.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00	12,675.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>3,090,235.33</b>	<b>4,147,393.62</b>	<b>5,053,547.13</b>	<b>6,279,192.26</b>	<b>5,988,966.42</b>	<b>5,757,841.10</b>	<b>5,473,628.58</b>	<b>5,181,009.69</b>	<b>4,881,732.23</b>	<b>4,545,918.05</b>
Gastos Financieros	1,521,366.45	1,491,629.09	1,459,215.38	1,423,884.44	1,385,373.70	1,343,397.00	1,297,642.40	1,247,769.89	1,193,408.85	1,134,155.31
<b>UTILIDAD NETA GRAVABLE DE IMPUESTOS (1)</b>	<b>1,568,868.88</b>	<b>2,655,764.52</b>	<b>3,594,331.75</b>	<b>4,855,307.82</b>	<b>4,603,592.72</b>	<b>4,414,444.09</b>	<b>4,175,986.18</b>	<b>3,933,239.80</b>	<b>3,688,323.39</b>	<b>3,411,762.73</b>
Gastos Extraordinarios (DRAWBACK) (2)	573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
<b>UTILIDAD NETA (3)</b>	<b>2,141,921.20</b>	<b>3,324,325.56</b>	<b>4,358,401.51</b>	<b>5,746,722.53</b>	<b>5,495,007.43</b>	<b>5,305,858.81</b>	<b>5,067,400.89</b>	<b>4,824,654.52</b>	<b>4,579,738.10</b>	<b>4,303,177.45</b>
Repartición de Utilidades Laborales (4)	156,886.89	265,576.45	359,433.18	485,530.78	460,359.27	441,444.41	417,598.62	393,323.98	368,832.34	341,176.27
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (5)</b>	<b>1,985,034.31</b>	<b>3,058,749.11</b>	<b>3,998,968.33</b>	<b>5,261,191.75</b>	<b>5,034,648.16</b>	<b>4,864,414.40</b>	<b>4,649,802.27</b>	<b>4,431,330.54</b>	<b>4,210,905.76</b>	<b>3,962,001.17</b>
Impuesto a la Renta (6)	416,534.69	705,105.48	954,295.08	1,289,084.23	1,222,253.87	1,172,034.91	1,108,724.33	1,044,275.17	979,249.86	905,823.01
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO (7)</b>	<b>1,568,499.62</b>	<b>2,353,643.62</b>	<b>3,044,673.25</b>	<b>3,972,107.53</b>	<b>3,812,394.30</b>	<b>3,692,379.49</b>	<b>3,541,077.94</b>	<b>3,387,055.37</b>	<b>3,231,655.90</b>	<b>3,056,178.17</b>

(3) = (1) – (2)

(4) = (1) x 10.0%

(5) = (3) – (4)

(6) = [ (1) – (4) ] x 29.5%

(7) = (5) – (6)



Cuadro N° A39.8b Estado de Pérdidas y Ganancias con restitución de aranceles o *drawback* (Unidades monetarias en Soles a valores corrientes)

DEVALUACIÓN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utilización de Planta	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Ventas	75,367,969.49	75,400,471.79	75,433,949.16	75,468,430.84	75,503,946.98	75,540,528.61	75,578,207.68	75,617,017.12	75,656,990.85	75,698,163.79
Costo de Ventas	66,899,032.96	67,178,887.94	67,467,138.57	67,764,036.72	68,070,912.92	68,384,821.06	68,709,249.68	69,043,411.16	69,387,597.49	69,742,109.40
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>8,468,936.53</b>	<b>8,221,583.84</b>	<b>7,966,810.58</b>	<b>7,704,394.12</b>	<b>7,433,034.07</b>	<b>7,155,707.55</b>	<b>6,868,958.00</b>	<b>6,573,605.96</b>	<b>6,269,393.36</b>	<b>5,956,054.39</b>
Gastos Administrativos	1,681,549.48	1,731,681.03	1,783,316.54	1,836,501.11	1,919,616.75	1,947,704.73	2,005,820.95	2,065,680.65	2,127,336.15	2,190,841.31
Gastos de Ventas	1,142,462.13	1,173,820.99	1,204,000.62	1,237,025.64	1,271,213.53	1,305,714.05	1,341,430.48	1,378,098.39	1,415,746.34	1,454,403.73
<b>EBITDA</b>	<b>5,644,924.92</b>	<b>5,316,081.82</b>	<b>4,979,493.42</b>	<b>4,630,867.37</b>	<b>4,242,203.78</b>	<b>3,902,288.76</b>	<b>3,521,706.57</b>	<b>3,129,826.92</b>	<b>2,726,310.87</b>	<b>2,310,809.35</b>
Depreciaciones	819,250.13	819,250.13	819,250.13	819,250.13	819,250.13	822,227.58	822,227.58	822,227.58	822,227.58	822,227.58
Amortizaciones	12,675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>4,812,999.79</b>	<b>4,496,831.69</b>	<b>4,160,243.29</b>	<b>3,811,617.24</b>	<b>3,422,953.66</b>	<b>3,080,061.19</b>	<b>2,699,479.00</b>	<b>2,307,599.34</b>	<b>1,904,083.30</b>	<b>1,488,581.77</b>
Gastos Financieros	1,069,568.96	999,169.83	922,434.79	838,793.59	747,624.68	648,250.57	539,932.79	421,866.41	293,174.05	152,899.39
<b>UTILIDAD NETA GRAVABLE DE IMPUESTOS (1)</b>	<b>3,743,430.83</b>	<b>3,497,661.85</b>	<b>3,237,808.50</b>	<b>2,972,823.65</b>	<b>2,675,328.98</b>	<b>2,431,810.62</b>	<b>2,159,546.21</b>	<b>1,885,732.93</b>	<b>1,610,909.24</b>	<b>1,335,682.38</b>
Gastos Extraordinarios (DRAWBACK) (2)	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
<b>UTILIDAD NETA (3)</b>	<b>4,634,845.55</b>	<b>4,389,076.57</b>	<b>4,129,223.22</b>	<b>3,864,238.37</b>	<b>3,566,743.69</b>	<b>3,323,225.33</b>	<b>3,050,960.92</b>	<b>2,777,147.65</b>	<b>2,502,323.96</b>	<b>2,227,097.10</b>
Repartición de Utilidades Laborales (4)	374,343.08	349,766.19	323,780.85	297,282.37	267,532.90	243,181.06	215,954.62	188,573.29	161,090.92	133,568.24
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (5)</b>	<b>4,260,502.46</b>	<b>4,039,310.38</b>	<b>3,805,442.37</b>	<b>3,566,956.00</b>	<b>3,299,210.79</b>	<b>3,080,044.27</b>	<b>2,835,006.30</b>	<b>2,588,574.35</b>	<b>2,341,233.03</b>	<b>2,093,528.86</b>
Impuesto a la Renta (6)	993,880.89	928,629.22	859,638.16	789,284.68	710,299.84	645,645.72	573,359.52	500,662.09	427,696.40	354,623.67
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO (7)</b>	<b>3,266,621.58</b>	<b>3,110,681.16</b>	<b>2,945,804.21</b>	<b>2,777,671.32</b>	<b>2,588,910.95</b>	<b>2,434,398.55</b>	<b>2,261,646.78</b>	<b>2,087,912.26</b>	<b>1,913,536.63</b>	<b>1,738,905.19</b>

(3) = (1) – (2)

(4) = (1) x 10.0%

(5) = (3) – (4)

(6) = [ (1) – (4) ] x 29.5%

(7) = (5) – (6)

## ANEXO 40: CÁLCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL

Para la estimación del costo de oportunidad del capital (COK), se utilizará el modelo de CAPM (*capital asset pricing model*) o modelo de valoración de activos de capital; utilizando las variables del mercado americano y adecuando el resultado al mercado peruano; este modelo permite estimar el retorno esperado por el inversionista sobre una cartera de inversiones como: la tasa libre de riesgo (o rendimiento de un activo libre de riesgo) más la prima por riesgo de mercado (el exceso de rentabilidad del portafolio de mercado respecto a la rentabilidad del activo libre de riesgo) multiplicado por un factor beta (o índice de riesgo de la cartera de inversiones considerada como la razón entre el rendimiento de la cartera de inversiones y el rendimiento del portafolio de mercado); resultado al que finalmente se le suma el riesgo país (o rendimiento adicional esperado debido al riesgo de invertir en un país distinto a Estados Unidos de América).

$$\text{COK} = \text{Rf} + \text{Beta} \times (\text{Rm} - \text{Rf}) + \text{Rpaís}$$

COK: costo de oportunidad del capital del inversionista

Rf: tasa libre de riesgo, en este caso se ha tomado como activo libre de riesgo los bonos del tesoro de Estados Unidos de América a 10 años; el cual de acuerdo con los datos publicados por la Gerencia Central de estudios Económicos del Banco Central Reserva del Perú tuvo un valor promedio de 2.3247% en el año 2017 (BCRP 2018: Cuadro N° PD04719XD).

Rm: rentabilidad del portafolio de mercado, en este caso se ha tomado como indicador del portafolio de mercado americano, el índice bursátil S&P 500 (*Standard and Poor's 500*), el mismo que de acuerdo con los datos publicados por Aswath Damodaran tuvo un valor promedio anual de 9.87% desde el año 1997 hasta el año 2017 (Damodaran 2018: Cuadro histretSP).

Beta: índice beta, es una medida de la volatilidad de un activo, respecto a la variabilidad del mercado. Para este caso se ha tomado el beta desapalancado del sector de metales y minería de los Estados Unidos de América, que de acuerdo con Aswath Damodaran tuvo un valor de 0.86 en el año 2017 (Damodaran 2018: Cuadro betas 2017); dado que la intención

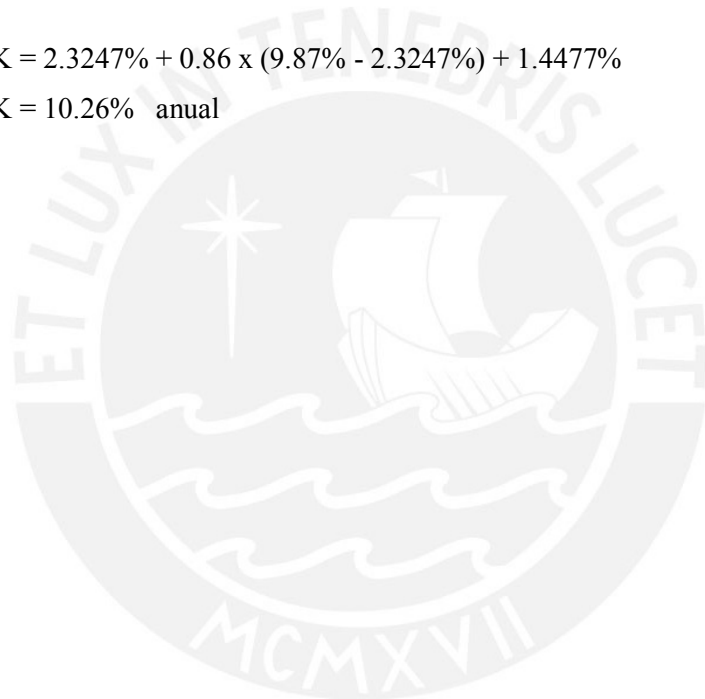
es realizar la evaluación financiera del proyecto desde el punto de vista del inversionista y no de la empresa (en cuyo caso se habría tenido que utilizar el beta apalancado).

Rpaís: riesgo país, es la tasa de riesgo del país donde se realizará la inversión. En este caso se ha considerado un riesgo país promedio anual de 1.4477%, según el EMBI (*emerging markets bonds index*) Perú, medido en función a la diferencia entre el rendimiento de los títulos soberanos peruanos menos el rendimiento de los bonos del tesoro americano y calculado por el banco de inversión JP Morgan, de acuerdo con los datos publicados por la Gerencia Central de estudios Económicos del Banco Central Reserva del Perú (BCRP 2018: Cuadro N° PD04709XD).

Luego con los valores considerados para cada una de las variables se calcula el COK

$$\text{COK} = 2.3247\% + 0.86 \times (9.87\% - 2.3247\%) + 1.4477\%$$

$$\text{COK} = 10.26\% \text{ anual}$$



## ANEXO 41: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

### 41.1. Definición de variables

Las variables consideradas para el análisis de sensibilidad son el precio del plomo, el precio por las baterías usadas, la utilización de la planta (nivel de ventas), la devaluación (sol/dólar), la inflación, la tasa de interés y la producción de plomo aleado.

Utilización de planta o nivel de ventas. En este caso en particular se ha considerado que el nivel de ventas es igual a la utilización de la planta, dado que se está suponiendo que sólo se produce lo que se vende, ya que se trabaja a pedido. Además considerando que el proyecto tiene una capacidad nominal de producción de 1002.85 TM mensuales de producción de plomo refinado, se ha supuesto que la planta trabajará hasta alcanzar una capacidad operativa de 93.33% de la capacidad nominal. No se alcanza el 100% de la capacidad nominal ya que se debe considerar la eficiencia operativa, las pérdidas por calidad y las restricciones del mercado (Aunque la planta escogida en el análisis técnico tiene una capacidad real de producción de 1,140.07 TM mensuales, lo que equivale al 113.68% de la capacidad nominal del proyecto).

Dicho esto se ha supuesto también que los primeros años se producirá con una utilización de planta menor, pero creciente año tras año, hasta alcanzar la capacidad operativa planeada, en el cuarto año, después de lo cual esta se mantiene en promedio estable a lo largo del tiempo de duración del proyecto.

La utilización de planta es una variable sobre la cual, la gerencia tiene la capacidad de manejar a su favor; y en ese sentido para el análisis de sensibilidad, se ha supuesto un intervalo de variación en la utilización de planta de  $\pm 6.5\%$  con lo cual se llevará la utilización de planta hasta 99.83% de la capacidad nominal.

Precio del Plomo. Este precio se fija internacionalmente en la London Metal Exchange (LME) y es una variable sobre la cual la gerencia no tiene control. El precio del plomo históricamente ha tenido un comportamiento estable en el largo plazo (años), sin embargo en el muy corto plazo (días) su comportamiento podría ser mucho más inestable presentándose subidas y bajadas bruscas del precio. El precio del plomo en el corto plazo (meses) normalmente es estable pero suele presentar tendencias hacia el alza o la baja entre valores que oscilan dentro de un rango menor a  $\pm 25\%$  del valor anual promedio, es decir que se podría esperar que el precio del plomo varíe alrededor de  $\pm 500$  puntos (dólares) alrededor del precio anual que se ha supuesto en US\$ 2034.99

Precio por las baterías usadas. Este precio resulta de la negociación entre el proveedor y la empresa, y suele fijarse como un porcentaje del precio del plomo fijado en LME; este porcentaje suele estar normalmente entre el 75% y el 80%, sin embargo en situaciones excepcionales podría llegarse a pagar entre el 70% y el 85% dependiendo de las condiciones de la materia prima o de la coyuntura del mercado.

En este caso la Gerencia tiene un margen de maniobra o cierta capacidad de manejar el precio que paga por las baterías usadas, y hace uso de ello para amortiguar el impacto o las distorsiones que podrían originar las variaciones del precio del plomo. Así para el análisis de sensibilidad se ha supuesto que el precio de las baterías variará en un intervalo de  $\pm 6.0\%$  del porcentaje promedio que se paga como precio de las baterías usadas que es de  $77.5\%$

La tasa de Inflación. Es una variable sobre la cual la gerencia no tiene control y que depende de las políticas económicas del gobierno; sin embargo es una variable muy controlada por el BCRP y apunta a un valor meta de  $3\%$  anual; por esta razón es un supuesto razonable considerar que ese será el valor promedio anual de la inflación en el largo plazo y para todo el período de duración del proyecto. Sin embargo como parte del análisis de sensibilidad, se ha supuesto que la variación máxima que podría presentarse en promedio en el largo plazo sería de  $\pm 1\%$  anual adicionales a su valor meta.

La tasa de Devaluación. Es otra variable sobre la cual la gerencia no tiene control y que depende de las políticas económicas del gobierno; también es una variable controlada por el BCRP quien trata de amortiguar las subidas o bajadas bruscas del tipo de cambio. Del análisis del comportamiento de esta variable a lo largo del tiempo la devaluación promedio anual de los últimos dieciséis años ha sido aproximadamente  $0\%$  y por esta razón se ha supuesto que la devaluación promedio anual durante todo el período de duración del proyecto será  $0\%$  y como parte del análisis de sensibilidad, supondré también que la variación máxima que podría presentarse en promedio en el largo plazo sería de  $\pm 1\%$  anual.

La tasa de Interés. Para el proyecto se ha tomado la tasa activa en moneda extranjera que tiene un menor costo que la tasa activa en moneda nacional. La tasa de interés es otra variable sobre la cual la gerencia no tiene control y que se fija en el mercado internacional en base a la tasa LIBOR a la que se le agrega una prima por el riesgo país más la tasa de inflación más el riesgo del inversionista; sin embargo del análisis realizado sobre el comportamiento de esta variable a lo largo del tiempo se observa que ha tenido una tendencia ligeramente decreciente en su valor; pero se ha supuesto que en promedio se

mantendría estable a lo largo del proyecto y alrededor de un valor de 9.0% y se ha supuesto además que, como parte del análisis de sensibilidad, la variación máxima que podría presentarse en promedio en el largo plazo sería de +/- 2% anual.

Producción de plomo aleado. La cantidad de plomo aleado producido, como porcentaje de la producción total es el cociente de la cantidad de plomo aleado producido entre la producción total (cantidad de plomo aleado producido más la cantidad de plomo refinado producido). Esta variable es importante porque la empresa recibe el beneficio arancelario del drawback, lo que representa ingresos o flujos de dinero adicionales que mejoran su posición financiera y la rentabilidad del negocio.

Esta es una variable sobre la cual empresa tiene decisión y cierto grado de maniobra. Así en el supuesto inicial se tomó la decisión de no producir plomo aleado, en cambio en el supuesto alternativo se tomó la decisión de producir en promedio el 40% de la producción como plomo aleado, y se está asumiendo un margen de maniobra de +/- 25% alrededor del 40%.

#### **41.2.Simulación de distintos escenarios**

En los cuadros siguientes se muestran los flujos de caja financieros proyectados para cada una de las simulaciones en las que una o más variables han cambiado de valor; de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

- Pb: Precio del plomo
- Fi: Tasa de inflación
- D: Tasa de devaluación del Sol respecto al Dólar
- I: Tasa de interés anual en Dólares
- Ba: Precio de las baterías usadas (sólo se paga por el contenido de plomo en las baterías)
- Up: Utilización de planta
- Al: Producción de plomo aleado, como porcentaje de la producción total de la empresa

Se ha considerado los siguientes valores iniciales de las variables:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Pb = US\$ 2,034.99 / TM          | Ba = 77.5% del precio LME del plomo   |
| Fi = 3% anual                    | Up = 93.33% capacidad nominal de planta<br>(82.1% capacidad real de planta) |
| D = 0% anual                     | Al = 0% (sin drawback)  |
| I = 9% efectivo anual en dólares | Al = 40% (con drawback)   |

Además en los cuadros se especifica las variables que cambian de valor

Cuadro N° A41.1 Escenario optimista sólo variando el precio del plomo, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-43,964,159.23	-1,629,618.79	-1,503,739.44	-2,005,098.02	-3,964.10	-84,710.54	-4,205.52	-4,331.68	-4,461.63	-4,595.48	-98,202.73
EBITDA		7,106,801.54	8,611,723.20	9,952,692.34	11,758,056.51	11,466,588.88	11,213,357.50	10,927,827.56	10,633,851.72	10,333,176.61	9,995,922.83
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-570,587.94	-719,812.61	-853,909.52	-1,034,445.94	-1,005,299.18	-982,058.74	-953,505.74	-924,108.16	-894,040.65	-860,315.27
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,514,910.99	-1,911,102.47	-2,267,129.78	-2,746,453.97	-2,669,069.31	-2,607,365.95	-2,531,557.75	-2,453,507.16	-2,373,677.92	-2,284,137.04
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-43,964,159.23</b>	<b>3,391,683.82</b>	<b>4,477,068.67</b>	<b>4,826,555.02</b>	<b>7,973,192.50</b>	<b>7,707,509.85</b>	<b>7,619,727.30</b>	<b>7,438,432.38</b>	<b>7,251,774.76</b>	<b>7,060,862.56</b>	<b>6,753,267.79</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,585,663.69	-1,347,967.06	-1,359,274.31	-1,371,599.22	-1,385,033.37	-1,399,676.59	-1,415,637.70	-1,433,035.31	-1,451,998.70	-1,472,668.80	-1,495,199.21
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-26,378,495.54</b>	<b>2,043,716.76</b>	<b>3,117,794.36</b>	<b>3,454,955.80</b>	<b>6,588,159.13</b>	<b>6,307,833.27</b>	<b>6,204,089.60</b>	<b>6,005,397.08</b>	<b>5,799,776.06</b>	<b>5,588,193.75</b>	<b>5,258,068.58</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
Inversión Neta		-4,875.34	-61,093.67	-64,121.33	-70,974.77	-171,392.56	-70,005.30	-72,085.45	-74,228.02	-76,434.86	59,187,268.76
EBITDA		9,700,676.81	9,370,306.45	9,032,144.98	8,681,898.66	8,291,566.20	7,949,932.24	7,567,579.54	7,173,876.26	6,768,481.88	6,351,045.68
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-886,875.17	-855,105.63	-821,289.49	-786,264.85	-747,231.61	-712,770.47	-674,535.20	-635,164.87	-594,625.43	-552,881.81
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,354,653.57	-2,270,305.45	-2,180,523.58	-2,087,533.19	-1,983,899.92	-1,892,405.59	-1,790,890.95	-1,686,362.73	-1,578,730.52	-1,467,901.21
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>6,454,272.73</b>	<b>6,183,801.70</b>	<b>5,966,210.58</b>	<b>5,737,125.86</b>	<b>5,389,042.11</b>	<b>5,274,750.89</b>	<b>5,030,067.94</b>	<b>4,778,120.65</b>	<b>4,518,691.08</b>	<b>54,238,543.89</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,519,757.36	-1,546,525.74	-1,575,703.27	-1,607,506.78	-1,642,172.61	-1,679,958.36	-1,721,144.83	-1,766,038.09	-1,814,971.73	-1,868,309.40	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>4,934,515.37</b>	<b>4,637,275.96</b>	<b>4,390,507.30</b>	<b>4,129,619.07</b>	<b>3,746,869.50</b>	<b>3,594,792.53</b>	<b>3,308,923.11</b>	<b>3,012,082.56</b>	<b>2,703,719.35</b>	<b>52,370,234.48</b>	

VAN 18,406,598.20

IR 1.6978

TIR 17.47%

PR 9

Elaboración propia

Cuadro N° A41.2 Escenario pesimista sólo variando el precio del plomo, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,534.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-40,740,567.15	-1,038,962.53	-940,414.42	-1,251,097.86	-52,568.56	-126,943.08	-51,821.98	-53,356.64	-54,604.00	-60,835.19	-147,442.07
EBITDA		1,875,513.35	2,510,258.28	2,981,596.17	3,627,522.24	3,338,538.21	3,087,864.94	2,804,969.85	2,513,707.91	2,215,828.10	1,881,453.50
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-47,459.12	-109,666.12	-156,799.90	-221,392.51	-192,494.11	-169,509.48	-141,219.97	-112,093.78	-82,305.80	-48,868.34
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-126,003.97	-291,163.54	-416,303.75	-587,797.12	-511,071.86	-450,047.67	-374,939.03	-297,608.98	-218,521.89	-129,745.44
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,740,567.15</b>	<b>663,087.73</b>	<b>1,169,014.20</b>	<b>1,157,394.66</b>	<b>2,765,764.05</b>	<b>2,508,029.16</b>	<b>2,416,485.81</b>	<b>2,235,454.21</b>	<b>2,049,401.14</b>	<b>1,854,165.22</b>	<b>1,555,397.66</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,296,226.86	-1,249,129.83	-1,259,607.99	-1,271,029.20	-1,283,478.31	-1,297,047.84	-1,311,838.64	-1,327,960.60	-1,345,533.54	-1,364,688.04	-1,385,566.45
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,444,340.29</b>	<b>-586,042.09</b>	<b>-90,593.79</b>	<b>-113,634.54</b>	<b>1,482,285.74</b>	<b>1,210,981.31</b>	<b>1,104,647.17</b>	<b>907,493.62</b>	<b>703,867.61</b>	<b>489,477.18</b>	<b>169,831.21</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
Inversión Neta		-59,969.69	-61,415.45	-63,581.25	-70,418.47	-170,819.58	-69,415.13	-71,477.58	-73,601.91	-75,789.96	54,450,072.80
EBITDA		1,589,173.03	1,261,857.18	926,841.86	579,836.08	192,841.37	-145,354.72	-524,166.40	-914,222.43	-1,315,860.14	-1,729,426.98
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-75,724.79	-44,260.71	-10,759.17	23,941.41	62,640.88	96,758.23	134,639.40	173,645.00	213,808.77	255,165.46
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-201,049.32	-117,512.17	-28,565.60	63,564.43	166,311.53	256,893.10	357,467.60	461,027.48	567,662.29	677,464.28
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>1,252,429.23</b>	<b>1,038,668.85</b>	<b>823,935.84</b>	<b>596,923.44</b>	<b>250,974.18</b>	<b>138,881.49</b>	<b>-103,536.98</b>	<b>-353,151.86</b>	<b>-610,179.04</b>	<b>44,374,288.02</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,408,323.91	-1,433,129.55	-1,460,167.69	-1,489,639.27	-1,521,763.29	-1,556,778.47	-1,594,945.02	-1,636,546.55	-1,681,892.23	-1,731,319.01	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-155,894.68</b>	<b>-394,460.69</b>	<b>-636,231.86</b>	<b>-892,715.83</b>	<b>-1,270,789.11</b>	<b>-1,417,896.98</b>	<b>-1,698,481.99</b>	<b>-1,989,698.41</b>	<b>-2,292,071.27</b>	<b>42,642,969.01</b>	

VAN -17,877,116.44

IR 0.2687

TIR 2.24%

PR

Elaboración propia



**Cuadro N° A41.3 Escenario optimista sólo variando la tasa de inflación, sin drawback**  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99      **Fi = 2%**      D = 0%      I = 9%      Ba = 77.5%      Up = 93.33%      Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
Inversión Neta	-42,249,583.80	-1,289,058.94	-1,209,039.85	-1,612,101.98	-2,541.59	-79,381.24	-5,456.20	-33,615.30	-33,940.94	-38,819.27	-116,540.24
EBITDA		4,549,697.51	5,691,683.91	6,687,635.26	8,029,754.42	7,835,362.40	7,681,676.55	7,501,489.51	7,317,778.73	7,132,473.74	6,918,265.57
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-314,877.54	-427,808.68	-527,403.81	-661,615.73	-642,176.53	-628,967.42	-610,948.71	-592,577.63	-574,047.14	-552,626.32
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-835,999.87	-1,135,832.04	-1,400,257.13	-1,756,589.76	-1,704,978.68	-1,669,908.49	-1,622,068.83	-1,573,293.62	-1,524,095.15	-1,467,222.87
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,249,583.80</b>	<b>2,109,761.16</b>	<b>2,919,003.34</b>	<b>3,147,872.33</b>	<b>5,609,007.34</b>	<b>5,408,825.95</b>	<b>5,377,344.44</b>	<b>5,234,856.67</b>	<b>5,117,966.54</b>	<b>4,995,512.19</b>	<b>4,781,876.14</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,899,833.52	-1,295,397.17	-1,306,263.44	-1,318,107.69	-1,331,017.91	-1,345,090.05	-1,360,428.69	-1,377,147.80	-1,395,371.64	-1,415,235.62	-1,436,887.35
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,349,750.28</b>	<b>814,364.00</b>	<b>1,612,739.90</b>	<b>1,829,764.65</b>	<b>4,277,989.43</b>	<b>4,063,735.90</b>	<b>4,016,915.75</b>	<b>3,857,708.86</b>	<b>3,722,594.90</b>	<b>3,580,276.57</b>	<b>3,344,988.78</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	
Inversión Neta		-36,331.33	-36,711.29	-37,772.18	-42,790.23	-128,600.45	-40,043.33	-40,830.87	-41,634.15	-42,453.50	48,455,614.89
EBITDA		6,746,792.13	6,548,267.41	6,347,852.19	6,141,468.66	5,905,381.85	5,716,477.65	5,497,706.63	5,274,640.20	5,047,192.44	4,815,275.72
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-591,660.47	-573,075.49	-553,033.97	-532,395.62	-508,786.94	-489,720.04	-467,842.94	-445,536.29	-422,791.52	-399,599.84
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,570,858.54	-1,521,515.44	-1,468,305.20	-1,413,510.37	-1,350,829.32	-1,300,206.70	-1,242,122.99	-1,182,898.86	-1,122,511.47	-1,060,937.59
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>4,547,941.80</b>	<b>4,416,965.19</b>	<b>4,288,740.84</b>	<b>4,152,772.44</b>	<b>3,917,165.14</b>	<b>3,886,507.58</b>	<b>3,746,909.84</b>	<b>3,604,570.90</b>	<b>3,459,435.94</b>	<b>44,863,010.42</b>	
Flujo de Financiamiento Neto		-1,460,487.75	-1,486,212.18	-1,514,251.80	-1,544,815.00	-1,578,128.88	-1,614,441.01	-1,654,021.23	-1,697,163.68	-1,744,188.94	-1,795,446.48
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>3,087,454.05</b>	<b>2,930,753.01</b>	<b>2,774,489.03</b>	<b>2,607,957.45</b>	<b>2,339,036.26</b>	<b>2,272,066.57</b>	<b>2,092,888.60</b>	<b>1,907,407.22</b>	<b>1,715,247.00</b>	<b>43,067,563.95</b>	

VAN 3,625,144.68

IR 1.1430

TIR 11.75%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.4 Escenario pesimista sólo variando la tasa de inflación, sin *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 4%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%
Inversión Neta	-42,270,774.32	-1,305,797.86	-1,210,913.01	-1,611,588.84	-71,643.98	-150,882.52	-73,254.90	-76,158.43	-78,844.77	-87,021.42	-183,832.77
EBITDA		4,432,617.39	5,429,022.51	6,242,330.03	7,345,865.57	6,952,626.61	6,593,130.68	6,193,214.77	5,777,462.23	5,347,239.58	4,869,670.87
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-303,169.53	-401,542.54	-482,873.29	-593,226.84	-553,902.95	-519,956.24	-479,964.65	-438,389.40	-395,367.13	-347,610.26
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-804,915.09	-1,066,095.44	-1,282,028.59	-1,575,017.27	-1,470,612.33	-1,380,483.82	-1,274,306.15	-1,163,923.85	-1,049,699.74	-922,905.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,270,774.32</b>	<b>2,018,734.91</b>	<b>2,750,471.52</b>	<b>2,865,839.31</b>	<b>5,105,977.47</b>	<b>4,777,228.82</b>	<b>4,619,435.71</b>	<b>4,362,785.54</b>	<b>4,096,304.21</b>	<b>3,815,151.29</b>	<b>3,415,322.60</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,908,309.73	-1,296,046.88	-1,306,918.61	-1,318,768.79	-1,331,685.49	-1,345,764.69	-1,361,111.02	-1,377,838.52	-1,396,071.49	-1,415,945.44	-1,437,608.03
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,362,464.59</b>	<b>722,688.03</b>	<b>1,443,552.91</b>	<b>1,547,070.52</b>	<b>3,774,291.98</b>	<b>3,431,464.12</b>	<b>3,258,324.69</b>	<b>2,984,947.02</b>	<b>2,700,232.72</b>	<b>2,399,205.86</b>	<b>1,977,714.57</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%
Inversión Neta	-88,981.36	-92,180.61	-96,187.83	-105,730.43	-223,516.24	-108,114.99	-112,412.92	-116,882.77	-121,531.42	66,875,634.49
EBITDA	4,430,722.42	3,945,030.18	3,442,070.25	2,917,071.92	2,336,903.18	1,803,721.87	1,213,669.61	600,175.26	-37,698.86	-700,927.95
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-359,690.10	-312,388.37	-262,092.38	-209,592.55	-151,575.67	-97,811.45	-38,806.22	22,543.21	86,330.62	152,653.53
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-954,977.21	-829,391.13	-695,855.27	-556,468.21	-402,433.41	-259,689.40	-103,030.52	59,852.23	229,207.81	405,295.13
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>3,027,073.76</b>	<b>2,711,070.06</b>	<b>2,387,934.76</b>	<b>2,045,280.73</b>	<b>1,559,377.86</b>	<b>1,338,106.03</b>	<b>959,419.94</b>	<b>565,687.93</b>	<b>156,308.15</b>	<b>54,649,756.36</b>
Flujo de Financiamiento Neto	-1,461,220.26	-1,486,957.59	-1,515,011.29	-1,545,589.81	-1,578,920.40	-1,615,250.74	-1,654,850.82	-1,698,014.90	-1,745,063.75	-1,796,346.99
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>1,565,853.49</b>	<b>1,224,112.47</b>	<b>872,923.48</b>	<b>499,690.92</b>	<b>-19,542.54</b>	<b>-277,144.71</b>	<b>-695,430.88</b>	<b>-1,132,326.97</b>	<b>-1,588,755.60</b>	<b>52,853,409.37</b>

VAN -3,267,153.01

IR 0.8712

TIR 8.84%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.5 Escenario optimista sólo variando la tasa de devaluación, sin *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99 Fi = 3% **D = 1%** I = 9% Ba = 77.5% Up = 93.33% AI = 0%

DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Neta	-42,321,933.44	-1,387,757.82	-1,331,831.56	-1,777,024.18	-119,915.32	-201,821.26	-122,487.35	-155,132.07	-158,815.61	-166,093.57	-253,757.83
EBITDA		4,598,174.78	5,812,090.43	6,899,942.84	8,369,699.98	8,252,953.54	8,176,215.40	8,068,969.21	7,955,086.31	7,836,332.20	7,682,846.59
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-319,725.27	-439,836.66	-548,621.90	-695,597.61	-683,922.97	-678,331.85	-667,607.23	-656,218.94	-644,343.53	-628,994.97
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-848,870.58	-1,167,766.32	-1,456,591.14	-1,846,811.66	-1,815,815.48	-1,800,971.07	-1,772,497.20	-1,742,261.29	-1,710,732.08	-1,669,981.65
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,321,933.44</b>	<b>2,041,821.12</b>	<b>2,872,655.89</b>	<b>3,117,705.63</b>	<b>5,707,375.39</b>	<b>5,551,393.83</b>	<b>5,574,425.13</b>	<b>5,473,732.70</b>	<b>5,397,790.46</b>	<b>5,315,163.01</b>	<b>5,130,112.14</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,928,773.38	-1,310,591.60	-1,334,801.19	-1,360,373.23	-1,387,434.40	-1,416,124.04	-1,446,595.43	-1,479,017.23	-1,513,575.00	-1,550,472.89	-1,589,935.57
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,393,160.06</b>	<b>731,229.52</b>	<b>1,537,854.70</b>	<b>1,757,332.39</b>	<b>4,319,940.99</b>	<b>4,135,269.79</b>	<b>4,127,829.69</b>	<b>3,994,715.47</b>	<b>3,884,215.46</b>	<b>3,764,690.12</b>	<b>3,540,176.57</b>

DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Inversión Neta	-167,353.56	-169,878.24	-173,133.91	-181,072.07	-282,585.28	-182,304.20	-185,501.45	-188,772.10	-192,118.12	58,932,991.73	
EBITDA	7,573,235.21	7,430,385.49	7,281,650.42	7,122,756.22	6,925,721.81	6,779,352.25	6,594,250.98	6,399,807.06	6,195,701.10	5,981,603.76	
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-674,118.33	-661,113.54	-646,240.03	-630,350.61	-610,647.17	-595,712.47	-577,202.34	-557,757.95	-537,347.35	-515,937.62	
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-1,789,784.18	-1,755,256.44	-1,715,767.28	-1,673,580.87	-1,621,268.23	-1,581,616.60	-1,532,472.21	-1,480,847.35	-1,426,657.22	-1,369,814.38	
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54	
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>4,941,979.15</b>	<b>4,844,137.27</b>	<b>4,746,509.20</b>	<b>4,637,752.68</b>	<b>4,411,221.13</b>	<b>4,419,718.98</b>	<b>4,299,074.98</b>	<b>4,172,429.66</b>	<b>4,039,578.41</b>	<b>53,749,855.96</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,632,210.22	-1,677,568.90	-1,726,310.94	-1,778,765.82	-1,835,296.09	-1,896,300.79	-1,962,219.10	-2,033,534.39	-2,110,778.66	-2,194,537.48	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>3,309,768.92</b>	<b>3,166,568.38</b>	<b>3,020,198.26</b>	<b>2,858,986.86</b>	<b>2,575,925.04</b>	<b>2,523,418.19</b>	<b>2,336,855.87</b>	<b>2,138,895.27</b>	<b>1,928,799.75</b>	<b>51,555,318.48</b>	

VAN 5,530,384.02

IR 1.2178

TIR 12.39%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.6 Escenario pesimista sólo variando la tasa de devaluación, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = -1%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-42,198,424.68	-1,209,510.80	-1,092,735.28	-1,455,162.71	39,463.35	-35,839.77	38,361.78	35,916.50	33,767.36	26,643.14	-60,848.12
EBITDA		4,384,140.11	5,312,389.55	6,042,915.65	7,035,884.34	6,585,517.27	6,175,025.13	5,733,858.19	5,285,854.42	4,832,745.93	4,344,639.03
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-298,321.80	-389,891.92	-462,944.53	-562,241.40	-517,204.69	-478,238.18	-434,121.48	-389,321.10	-344,010.26	-295,199.57
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-792,044.38	-1,035,163.04	-1,229,117.72	-1,492,750.91	-1,373,178.45	-1,269,722.36	-1,152,592.53	-1,033,647.53	-913,347.23	-783,754.85
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,198,424.68</b>	<b>2,084,263.14</b>	<b>2,794,599.31</b>	<b>2,895,690.69</b>	<b>5,020,355.38</b>	<b>4,659,294.36</b>	<b>4,465,426.38</b>	<b>4,183,060.67</b>	<b>3,896,653.14</b>	<b>3,602,031.58</b>	<b>3,204,836.49</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,879,369.87	-1,280,890.31	-1,278,718.55	-1,277,409.91	-1,277,022.30	-1,277,618.34	-1,279,265.69	-1,282,037.47	-1,286,012.68	-1,291,276.67	-1,297,921.64
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,319,054.81</b>	<b>803,372.83</b>	<b>1,515,880.76</b>	<b>1,618,280.79</b>	<b>3,743,333.09</b>	<b>3,381,676.02</b>	<b>3,186,160.68</b>	<b>2,901,023.20</b>	<b>2,610,640.46</b>	<b>2,310,754.91</b>	<b>1,906,914.86</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
Inversión Neta		25,748.43	23,435.31	20,410.52	12,722.57	-88,521.08	12,048.94	9,160.04	6,217.18	3,218.41	55,070,166.73
EBITDA		3,900,105.98	3,422,000.79	2,937,642.91	2,442,725.09	1,909,232.64	1,425,937.05	903,408.09	371,001.14	-171,636.93	-724,869.27
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-306,830.76	-260,275.07	-211,839.28	-162,347.50	-108,998.25	-60,370.95	-8,118.05	45,122.64	99,386.45	154,709.68
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-814,635.67	-691,030.30	-562,433.29	-431,032.60	-289,390.36	-160,284.86	-21,553.43	119,800.62	263,871.03	410,754.21
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>2,804,387.98</b>	<b>2,494,130.73</b>	<b>2,183,780.87</b>	<b>1,862,067.56</b>	<b>1,422,322.95</b>	<b>1,217,330.17</b>	<b>882,896.65</b>	<b>542,141.58</b>	<b>194,838.95</b>	<b>45,631,773.82</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,306,047.17	-1,315,760.83	-1,327,178.79	-1,340,426.50	-1,355,639.42	-1,372,963.84	-1,392,557.68	-1,414,591.47	-1,439,249.31	-1,466,729.94	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>1,498,340.82</b>	<b>1,178,369.90</b>	<b>856,602.08</b>	<b>521,641.06</b>	<b>66,683.53</b>	<b>-155,633.66</b>	<b>-509,661.03</b>	<b>-872,449.89</b>	<b>-1,244,410.35</b>	<b>44,165,043.88</b>	

VAN -4,365,165.08

IR 0.8276

TIR 8.24%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.7 Escenario optimista sólo variando la tasa de interés, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99 Fi = 3% D = 0% **I = 7%** Ba = 77.5% Up = 93.33% AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
EBITDA		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,069,303.20</b>	<b>2,846,816.32</b>	<b>3,006,085.28</b>	<b>5,374,342.79</b>	<b>5,086,440.06</b>	<b>4,994,078.75</b>	<b>4,812,204.66</b>	<b>4,625,283.83</b>	<b>4,429,154.10</b>	<b>4,129,465.93</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,904,071.62	-1,163,134.11	-1,173,683.82	-1,184,972.01	-1,197,050.38	-1,209,974.23	-1,223,802.75	-1,238,599.27	-1,254,431.54	-1,271,372.08	-1,289,498.45
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,356,107.44</b>	<b>906,169.10</b>	<b>1,673,132.50</b>	<b>1,821,113.27</b>	<b>4,177,292.41</b>	<b>3,876,465.83</b>	<b>3,770,276.00</b>	<b>3,573,605.40</b>	<b>3,370,852.28</b>	<b>3,157,782.03</b>	<b>2,839,967.48</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
EBITDA	5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>3,825,549.26</b>	<b>3,610,812.21</b>	<b>3,395,073.21</b>	<b>3,167,024.65</b>	<b>2,820,008.15</b>	<b>2,706,816.19</b>	<b>2,463,265.48</b>	<b>2,212,484.40</b>	<b>1,954,256.02</b>	<b>49,306,415.95</b>
Flujo de Financiamiento Neto	-1,308,893.66	-1,329,646.55	-1,351,852.13	-1,375,612.10	-1,401,035.28	-1,428,238.07	-1,457,345.06	-1,488,489.54	-1,521,814.14	-1,557,471.45
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>2,516,655.60</b>	<b>2,281,165.66</b>	<b>2,043,221.08</b>	<b>1,791,412.54</b>	<b>1,418,972.87</b>	<b>1,278,578.12</b>	<b>1,005,920.42</b>	<b>723,994.85</b>	<b>432,441.88</b>	<b>47,748,944.50</b>

VAN 1,577,227.78

IR 1.0622

TIR 10.92%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.8 Escenario pesimista sólo variando la tasa de interés, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 11%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
EBITDA		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,069,303.20</b>	<b>2,846,816.32</b>	<b>3,006,085.28</b>	<b>5,374,342.79</b>	<b>5,086,440.06</b>	<b>4,994,078.75</b>	<b>4,812,204.66</b>	<b>4,625,283.83</b>	<b>4,429,154.10</b>	<b>4,129,465.93</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,904,071.62	-1,443,111.36	-1,453,697.00	-1,465,447.07	-1,478,489.63	-1,492,966.89	-1,509,036.64	-1,526,874.06	-1,546,673.60	-1,568,651.09	-1,593,046.10
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,356,107.44</b>	<b>626,191.84</b>	<b>1,393,119.31</b>	<b>1,540,638.21</b>	<b>3,895,853.16</b>	<b>3,593,473.17</b>	<b>3,485,042.11</b>	<b>3,285,330.60</b>	<b>3,078,610.23</b>	<b>2,860,503.02</b>	<b>2,536,419.83</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
EBITDA	5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>3,825,549.26</b>	<b>3,610,812.21</b>	<b>3,395,073.21</b>	<b>3,167,024.65</b>	<b>2,820,008.15</b>	<b>2,706,816.19</b>	<b>2,463,265.48</b>	<b>2,212,484.40</b>	<b>1,954,256.02</b>	<b>49,306,415.95</b>
Flujo de Financiamiento Neto	-1,620,124.56	-1,650,181.66	-1,683,545.03	-1,720,578.38	-1,761,685.39	-1,807,314.18	-1,857,962.13	-1,914,181.35	-1,976,584.69	-2,045,852.40
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>2,205,424.70</b>	<b>1,960,630.55</b>	<b>1,711,528.17</b>	<b>1,446,446.27</b>	<b>1,058,322.76</b>	<b>899,502.01</b>	<b>605,303.36</b>	<b>298,303.04</b>	<b>-22,328.68</b>	<b>47,260,563.55</b>

VAN -995,357.93

IR 0.9607

TIR 9.84%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.9 Escenario optimista sólo variando el precio de las baterías, sin *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99 Fi = 3% D = 0% I = 9% Ba = 71.5% Up = 93.33% AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-42,204,161.89	-1,336,285.90	-1,210,406.55	-1,613,987.50	-3,964.10	-84,710.54	-4,205.52	-4,331.68	-4,461.63	-4,595.48	-98,202.73
EBITDA		7,364,092.20	8,913,016.51	10,298,346.98	12,162,905.78	11,873,071.24	11,621,521.94	11,337,724.54	11,045,533.21	10,746,696.15	10,411,335.57
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-596,317.01	-749,941.94	-888,474.99	-1,074,930.87	-1,045,947.41	-1,022,875.18	-994,495.44	-965,276.31	-935,392.60	-901,856.54
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,583,221.66	-1,991,095.85	-2,358,901.09	-2,853,941.45	-2,776,990.38	-2,715,733.61	-2,640,385.40	-2,562,808.60	-2,483,467.36	-2,394,429.13
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,204,161.89</b>	<b>3,848,267.64</b>	<b>4,961,572.17</b>	<b>5,436,983.41</b>	<b>8,230,069.37</b>	<b>7,965,422.91</b>	<b>7,878,707.63</b>	<b>7,698,512.02</b>	<b>7,512,986.67</b>	<b>7,323,240.71</b>	<b>7,016,847.17</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,881,664.76	-1,294,004.50	-1,304,859.10	-1,316,690.61	-1,329,586.95	-1,343,643.97	-1,358,966.11	-1,375,667.25	-1,393,871.49	-1,413,714.12	-1,435,342.58
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,322,497.14</b>	<b>2,554,263.13</b>	<b>3,656,713.07</b>	<b>4,120,292.80</b>	<b>6,900,482.42</b>	<b>6,621,778.94</b>	<b>6,519,741.52</b>	<b>6,322,844.77</b>	<b>6,119,115.18</b>	<b>5,909,526.59</b>	<b>5,581,504.59</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
Inversión Neta		-4,875.34	-5,021.61	-5,172.25	-5,327.42	-113,843.88	-5,651.86	-5,821.42	-66,328.45	-76,010.81	56,072,336.86
EBITDA		10,118,039.54	9,789,677.66	9,453,584.93	9,105,469.42	8,717,331.69	8,377,958.30	7,997,933.99	7,606,628.95	7,203,704.76	6,788,812.84
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-928,611.44	-897,042.75	-863,433.48	-828,621.93	-789,808.16	-755,573.07	-717,570.64	-678,440.14	-638,147.72	-596,658.53
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,465,463.38	-2,381,648.51	-2,292,415.89	-2,199,991.22	-2,096,940.66	-2,006,046.51	-1,905,150.05	-1,801,258.56	-1,694,282.19	-1,584,128.39
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>6,719,089.37</b>	<b>6,505,964.79</b>	<b>6,292,563.31</b>	<b>6,071,528.85</b>	<b>5,716,739.00</b>	<b>5,610,686.86</b>	<b>5,369,391.88</b>	<b>5,060,601.80</b>	<b>4,795,264.04</b>	<b>51,401,375.26</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,458,917.60	-1,484,614.37	-1,512,623.85	-1,543,154.19	-1,576,432.26	-1,612,705.35	-1,652,243.02	-1,695,339.08	-1,742,313.79	-1,793,516.22	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>5,260,171.78</b>	<b>5,021,350.42</b>	<b>4,779,939.45</b>	<b>4,528,374.66</b>	<b>4,140,306.75</b>	<b>3,997,981.51</b>	<b>3,717,148.86</b>	<b>3,365,262.72</b>	<b>3,052,950.25</b>	<b>49,607,859.04</b>	

VAN 22,424,482.35

IR 1.8856

TIR 19.55%

PR 8

Elaboración propia

Cuadro N° A41.10 Escenario pesimista sólo variando el precio de las baterías, sin *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99 Fi = 3% D = 0% I = 9% Ba = 83.5% Up = 93.33% AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-42,739,001.52	-1,372,221.73	-1,273,733.41	-1,695,530.87	-52,840.74	-127,223.43	-52,110.73	-53,654.05	-54,910.34	-61,150.72	-147,767.07
EBITDA		1,618,222.70	2,208,964.96	2,635,941.52	3,222,672.97	2,932,055.85	2,679,700.50	2,395,072.87	2,102,026.41	1,802,308.56	1,466,040.77
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-21,730.06	-79,536.78	-122,234.44	-180,907.58	-151,845.87	-128,693.04	-100,230.27	-70,925.63	-40,953.84	-7,327.06
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-57,693.30	-211,170.16	-324,532.44	-480,309.64	-403,150.79	-341,680.02	-266,111.38	-188,307.55	-108,732.46	-19,453.36
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,739,001.52</b>	<b>166,577.60</b>	<b>644,524.61</b>	<b>493,643.77</b>	<b>2,508,615.00</b>	<b>2,249,835.75</b>	<b>2,157,216.71</b>	<b>1,975,077.16</b>	<b>1,787,882.90</b>	<b>1,591,471.54</b>	<b>1,291,493.28</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,095,600.61	-1,310,403.00	-1,321,395.15	-1,333,376.60	-1,346,436.37	-1,360,671.53	-1,376,187.85	-1,393,100.64	-1,411,535.57	-1,431,629.66	-1,453,532.21
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,643,400.91</b>	<b>-1,143,825.40</b>	<b>-676,870.55</b>	<b>-839,732.83</b>	<b>1,162,178.63</b>	<b>889,164.22</b>	<b>781,028.87</b>	<b>581,976.53</b>	<b>376,347.32</b>	<b>159,841.88</b>	<b>-162,038.93</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
Inversión Neta		-60,304.44	-61,760.24	-63,936.38	-70,784.26	-171,196.35	-69,803.19	-71,877.29	-74,013.60	-76,214.01	57,565,004.70
EBITDA		1,171,810.30	842,485.97	505,401.90	156,265.31	-232,924.12	-573,380.78	-954,520.84	-1,346,975.11	-1,751,083.01	-2,167,194.15
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-33,988.52	-2,323.58	31,384.82	66,298.48	105,217.43	139,560.84	177,674.84	216,920.27	257,331.06	298,942.17
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-90,239.51	-6,169.12	83,326.70	176,022.47	279,352.26	370,534.02	471,726.71	575,923.31	683,213.96	793,691.47
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>987,277.83</b>	<b>772,233.03</b>	<b>556,177.05</b>	<b>327,802.00</b>	<b>-19,550.78</b>	<b>-133,089.11</b>	<b>-376,996.58</b>	<b>-628,145.14</b>	<b>-886,752.00</b>	<b>47,211,456.65</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,477,405.99	-1,503,428.41	-1,531,792.84	-1,562,710.08	-1,596,409.87	-1,633,142.64	-1,673,181.36	-1,716,823.56	-1,764,393.56	-1,816,244.87	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-490,128.15</b>	<b>-731,195.38</b>	<b>-975,615.80</b>	<b>-1,234,908.08</b>	<b>-1,615,960.65</b>	<b>-1,766,231.75</b>	<b>-2,050,177.94</b>	<b>-2,344,968.70</b>	<b>-2,651,145.57</b>	<b>45,395,211.79</b>	

VAN -22,123,899.57

IR 0.1372

TIR 1.13%

PR

Elaboración propia



Cuadro N° A41.11 Escenario optimista sólo variando la utilización de planta, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99 Fi = 3% D = 0% I = 9% Ba = 77.5% Up = 99.83% AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-43,006,971.67	-1,318,158.59	-1,210,666.78	-1,614,255.53	-4,240.17	-120,412.87	-54,773.84	-56,397.05	-57,735.63	-64,060.77	-150,764.41
EBITDA		5,239,933.96	6,297,310.17	7,190,632.90	8,403,062.30	8,099,224.28	7,833,251.41	7,534,597.72	7,227,104.42	6,912,506.33	6,560,911.89
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-383,901.18	-488,371.31	-577,703.58	-698,946.52	-668,562.72	-644,048.13	-614,182.76	-583,433.43	-551,973.62	-516,814.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,019,257.64	-1,296,625.82	-1,533,803.00	-1,855,703.01	-1,775,034.01	-1,709,947.78	-1,630,655.23	-1,549,015.76	-1,465,489.96	-1,372,141.64
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-43,006,971.67</b>	<b>2,518,616.54</b>	<b>3,301,646.28</b>	<b>3,464,870.79</b>	<b>5,844,172.61</b>	<b>5,535,214.69</b>	<b>5,424,481.66</b>	<b>5,233,362.68</b>	<b>5,036,919.61</b>	<b>4,830,981.98</b>	<b>4,521,191.66</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,202,788.67	-1,318,619.13	-1,329,680.20	-1,341,736.76	-1,354,878.42	-1,369,202.83	-1,384,816.44	-1,401,835.27	-1,420,385.79	-1,440,605.86	-1,462,645.74
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,804,183.00</b>	<b>1,199,997.42</b>	<b>1,971,966.08</b>	<b>2,123,134.03</b>	<b>4,489,294.18</b>	<b>4,166,011.85</b>	<b>4,039,665.22</b>	<b>3,831,527.42</b>	<b>3,616,533.82</b>	<b>3,390,376.12</b>	<b>3,058,545.92</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-63,391.70	-64,940.12	-67,211.66	-74,157.80	-174,671.09	-73,382.18	-75,563.64	-77,810.55	-80,124.87	57,624,661.24
EBITDA	6,250,894.97	5,905,310.60	5,551,478.69	5,185,091.82	4,778,134.59	4,419,377.12	4,019,387.21	3,607,517.59	3,183,411.89	2,746,703.02
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-541,896.98	-508,606.05	-473,222.86	-436,584.17	-395,888.45	-359,714.95	-319,715.96	-278,529.00	-236,118.43	-192,447.54
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-1,438,736.49	-1,350,349.05	-1,256,406.68	-1,159,130.97	-1,051,083.83	-955,043.20	-848,845.88	-739,494.50	-626,894.44	-510,948.23
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>4,206,869.79</b>	<b>3,981,415.37</b>	<b>3,754,637.49</b>	<b>3,515,218.88</b>	<b>3,156,491.23</b>	<b>3,031,236.78</b>	<b>2,775,261.72</b>	<b>2,511,683.54</b>	<b>2,240,274.16</b>	<b>50,388,980.95</b>
Flujo de Financiamiento Neto	-1,486,669.21	-1,512,854.78	-1,541,397.06	-1,572,508.15	-1,606,419.23	-1,643,382.31	-1,683,672.07	-1,727,587.91	-1,775,456.17	-1,827,632.58
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>2,720,200.58</b>	<b>2,468,560.59</b>	<b>2,213,240.42</b>	<b>1,942,710.73</b>	<b>1,550,072.00</b>	<b>1,387,854.47</b>	<b>1,091,589.65</b>	<b>784,095.63</b>	<b>464,817.99</b>	<b>48,561,348.37</b>

VAN 3,240,928.70

IR 1.1256

TIR 11.62%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.12 Escenario pesimista sólo variando la utilización de planta, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99 Fi = 3% D = 0% I = 9% Ba = 77.5% Up = 86.83% AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-41,513,386.45	-1,290,016.33	-1,191,442.98	-1,586,544.83	-50,200.09	-124,503.55	-49,309.26	-50,768.54	-51,938.26	-58,089.47	-144,613.98
EBITDA		3,742,380.93	4,824,671.30	5,743,655.61	6,982,516.45	6,705,902.80	6,467,971.03	6,198,199.69	5,920,455.20	5,636,498.38	5,316,464.45
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-234,145.88	-341,107.42	-433,005.85	-556,891.93	-529,230.57	-507,520.09	-480,542.96	-452,768.51	-424,372.83	-392,369.43
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-621,657.31	-905,640.19	-1,149,630.53	-1,478,548.08	-1,405,107.16	-1,347,465.84	-1,275,841.55	-1,202,100.39	-1,126,709.85	-1,041,740.84
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-41,513,386.45</b>	<b>1,596,561.40</b>	<b>2,386,480.71</b>	<b>2,574,474.41</b>	<b>4,896,876.35</b>	<b>4,647,061.52</b>	<b>4,563,675.84</b>	<b>4,391,046.64</b>	<b>4,213,648.05</b>	<b>4,027,326.23</b>	<b>3,737,740.19</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,605,354.58	-1,272,824.92	-1,283,501.85	-1,295,139.71	-1,307,824.97	-1,321,651.91	-1,336,723.27	-1,353,151.06	-1,371,057.34	-1,390,575.19	-1,411,849.65
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,908,031.87</b>	<b>323,736.48</b>	<b>1,102,978.85</b>	<b>1,279,334.69</b>	<b>3,589,051.37</b>	<b>3,325,409.61</b>	<b>3,226,952.57</b>	<b>3,037,895.59</b>	<b>2,842,590.71</b>	<b>2,636,751.04</b>	<b>2,325,890.54</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
Inversión Neta		-57,056.76	-58,415.13	-60,490.92	-67,235.44	-167,541.06	-66,038.24	-67,999.39	-70,019.37	-72,099.95	56,012,680.32
EBITDA		5,038,954.87	4,726,853.04	4,407,508.15	4,076,642.92	3,706,272.98	3,385,200.41	3,024,025.94	2,652,136.24	2,269,209.85	1,874,915.67
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-420,702.97	-390,760.29	-358,825.80	-325,739.28	-288,702.28	-256,297.28	-220,179.84	-182,990.87	-144,698.23	-105,268.81
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,116,966.40	-1,037,468.57	-952,682.51	-864,837.79	-766,504.57	-680,469.29	-584,577.47	-485,840.75	-384,173.79	-279,488.69
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>3,444,228.73</b>	<b>3,240,209.04</b>	<b>3,035,508.92</b>	<b>2,818,830.41</b>	<b>2,483,525.07</b>	<b>2,382,395.59</b>	<b>2,151,269.25</b>	<b>1,913,285.25</b>	<b>1,668,237.88</b>	<b>48,223,850.96</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,435,038.81	-1,460,314.99	-1,487,866.03	-1,517,896.66	-1,550,630.05	-1,586,309.44	-1,625,199.98	-1,667,590.67	-1,713,796.52	-1,764,160.89	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>2,009,189.93</b>	<b>1,779,894.05</b>	<b>1,547,642.90</b>	<b>1,300,933.76</b>	<b>932,895.02</b>	<b>796,086.15</b>	<b>526,069.27</b>	<b>245,694.59</b>	<b>-45,558.64</b>	<b>46,459,690.07</b>	

VAN -2,574,075.49

IR 0.8967

TIR 9.17%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.13 Escenario optimista sólo variando el precio del plomo, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-43,964,159.23	-1,629,618.79	-1,503,739.44	-2,005,098.02	-3,964.10	-84,710.54	-4,205.52	-4,331.68	-4,461.63	-4,595.48	-98,202.73
EBITDA		7,106,801.54	8,611,723.20	9,952,692.34	11,758,056.51	11,466,588.88	11,213,357.50	10,927,827.56	10,633,851.72	10,333,176.61	9,995,922.83
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		713,852.10	832,827.45	951,802.80	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-570,587.94	-719,812.61	-853,909.52	-1,034,445.94	-1,005,299.18	-982,058.74	-953,505.74	-924,108.16	-894,040.65	-860,315.27
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,514,910.99	-1,911,102.47	-2,267,129.78	-2,746,453.97	-2,669,069.31	-2,607,365.95	-2,531,557.75	-2,453,507.16	-2,373,677.92	-2,284,137.04
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-43,964,159.23</b>	<b>4,105,535.93</b>	<b>5,309,896.13</b>	<b>5,778,357.82</b>	<b>9,083,629.11</b>	<b>8,817,946.46</b>	<b>8,730,163.90</b>	<b>8,548,868.99</b>	<b>8,362,211.37</b>	<b>8,171,299.16</b>	<b>7,863,704.39</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,585,663.69	-1,347,967.06	-1,359,274.31	-1,371,599.22	-1,385,033.37	-1,399,676.59	-1,415,637.70	-1,433,035.31	-1,451,998.70	-1,472,668.80	-1,495,199.21
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-26,378,495.54</b>	<b>2,757,568.86</b>	<b>3,950,621.81</b>	<b>4,406,758.60</b>	<b>7,698,595.74</b>	<b>7,418,269.87</b>	<b>7,314,526.21</b>	<b>7,115,833.68</b>	<b>6,910,212.67</b>	<b>6,698,630.36</b>	<b>6,368,505.18</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-4,875.34	-61,093.67	-64,121.33	-70,974.77	-171,392.56	-70,005.30	-72,085.45	-74,228.02	-76,434.86	59,187,268.76
EBITDA		9,700,676.81	9,370,306.45	9,032,144.98	8,681,898.66	8,291,566.20	7,949,932.24	7,567,579.54	7,173,876.26	6,768,481.88	6,351,045.68
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61	1,110,436.61
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-886,875.17	-855,105.63	-821,289.49	-786,264.85	-747,231.61	-712,770.47	-674,535.20	-635,164.87	-594,625.43	-552,881.81
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,354,653.57	-2,270,305.45	-2,180,523.58	-2,087,533.19	-1,983,899.92	-1,892,405.59	-1,790,890.95	-1,686,362.73	-1,578,730.52	-1,467,901.21
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>7,564,709.33</b>	<b>7,294,238.30</b>	<b>7,076,647.18</b>	<b>6,847,562.46</b>	<b>6,499,478.72</b>	<b>6,385,187.50</b>	<b>6,140,504.55</b>	<b>5,888,557.26</b>	<b>5,629,127.68</b>	<b>55,348,980.49</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,519,757.36	-1,546,525.74	-1,575,703.27	-1,607,506.78	-1,642,172.61	-1,679,958.36	-1,721,144.83	-1,766,038.09	-1,814,971.73	-1,868,309.40
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>6,044,951.97</b>	<b>5,747,712.57</b>	<b>5,500,943.91</b>	<b>5,240,055.68</b>	<b>4,857,306.11</b>	<b>4,705,229.13</b>	<b>4,419,359.72</b>	<b>4,122,519.17</b>	<b>3,814,155.95</b>	<b>53,480,671.09</b>

VAN 26,988,624.96

IR 2.0231

TIR 20.74%

PR 7

Elaboración propia

Cuadro N° A41.14 Escenario pesimista sólo variando el precio del plomo, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,534.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-40,740,567.15	-1,038,962.53	-940,414.42	-1,251,097.86	-52,568.56	-126,943.08	-51,821.98	-53,356.64	-54,604.00	-60,835.19	-147,442.07
EBITDA		1,875,513.35	2,510,258.28	2,981,596.17	3,627,522.24	3,338,538.21	3,087,864.94	2,804,969.85	2,513,707.91	2,215,828.10	1,881,453.50
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		432,252.53	504,294.62	576,336.71	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-47,459.12	-109,666.12	-156,799.90	-221,392.51	-192,494.11	-169,509.48	-141,219.97	-112,093.78	-82,305.80	-48,868.34
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-126,003.97	-291,163.54	-416,303.75	-587,797.12	-511,071.86	-450,047.67	-374,939.03	-297,608.98	-218,521.89	-129,745.44
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,740,567.15</b>	<b>1,095,340.26</b>	<b>1,673,308.82</b>	<b>1,733,731.37</b>	<b>3,438,156.87</b>	<b>3,180,421.98</b>	<b>3,088,878.63</b>	<b>2,907,847.04</b>	<b>2,721,793.97</b>	<b>2,526,558.05</b>	<b>2,227,790.48</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,296,226.86	-1,249,129.83	-1,259,607.99	-1,271,029.20	-1,283,478.31	-1,297,047.84	-1,311,838.64	-1,327,960.60	-1,345,533.54	-1,364,688.04	-1,385,566.45
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,444,340.29</b>	<b>-153,789.56</b>	<b>413,700.83</b>	<b>462,702.17</b>	<b>2,154,678.56</b>	<b>1,883,374.14</b>	<b>1,777,040.00</b>	<b>1,579,886.44</b>	<b>1,376,260.43</b>	<b>1,161,870.01</b>	<b>842,224.04</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-59,969.69	-61,415.45	-63,581.25	-70,418.47	-170,819.58	-69,415.13	-71,477.58	-73,601.91	-75,789.96	54,450,072.80
EBITDA		1,589,173.03	1,261,857.18	926,841.86	579,836.08	192,841.37	-145,354.72	-524,166.40	-914,222.43	-1,315,860.14	-1,729,426.98
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82	672,392.82
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-75,724.79	-44,260.71	-10,759.17	23,941.41	62,640.88	96,758.23	134,639.40	173,645.00	213,808.77	255,165.46
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-201,049.32	-117,512.17	-28,565.60	63,564.43	166,311.53	256,893.10	357,467.60	461,027.48	567,662.29	677,464.28
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>1,924,822.05</b>	<b>1,711,061.68</b>	<b>1,496,328.66</b>	<b>1,269,316.26</b>	<b>923,367.01</b>	<b>811,274.31</b>	<b>568,855.85</b>	<b>319,240.97</b>	<b>62,213.78</b>	<b>45,046,680.85</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,408,323.91	-1,433,129.55	-1,460,167.69	-1,489,639.27	-1,521,763.29	-1,556,778.47	-1,594,945.02	-1,636,546.55	-1,681,892.23	-1,731,319.01
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>516,498.14</b>	<b>277,932.13</b>	<b>36,160.97</b>	<b>-220,323.01</b>	<b>-598,396.28</b>	<b>-745,504.16</b>	<b>-1,026,089.17</b>	<b>-1,317,305.59</b>	<b>-1,619,678.44</b>	<b>43,315,361.83</b>

VAN -12,680,517.93

IR 0.4812

TIR 4.56%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.15 Escenario optimista sólo variando la tasa de inflación, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 2%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,249,583.80	-1,289,058.94	-1,209,039.85	-1,612,101.98	-2,541.59	-79,381.24	-5,456.20	-33,615.30	-33,940.94	-38,819.27	-116,540.24
EBITDA		4,549,697.51	5,691,683.91	6,687,635.26	8,029,754.42	7,835,362.40	7,681,676.55	7,501,489.51	7,317,778.73	7,132,473.74	6,918,265.57
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-314,877.54	-427,808.68	-527,403.81	-661,615.73	-642,176.53	-628,967.42	-610,948.71	-592,577.63	-574,047.14	-552,626.32
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-835,999.87	-1,135,832.04	-1,400,257.13	-1,756,589.76	-1,704,978.68	-1,669,908.49	-1,622,068.83	-1,573,293.62	-1,524,095.15	-1,467,222.87
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,249,583.80</b>	<b>2,682,813.48</b>	<b>3,587,564.38</b>	<b>3,911,942.09</b>	<b>6,500,422.05</b>	<b>6,300,240.66</b>	<b>6,268,759.16</b>	<b>6,126,271.38</b>	<b>6,009,381.25</b>	<b>5,886,926.90</b>	<b>5,673,290.85</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,899,833.52	-1,295,397.17	-1,306,263.44	-1,318,107.69	-1,331,017.91	-1,345,090.05	-1,360,428.69	-1,377,147.80	-1,395,371.64	-1,415,235.62	-1,436,887.35
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,349,750.28</b>	<b>1,387,416.31</b>	<b>2,281,300.94</b>	<b>2,593,834.40</b>	<b>5,169,404.14</b>	<b>4,955,150.61</b>	<b>4,908,330.47</b>	<b>4,749,123.58</b>	<b>4,614,009.61</b>	<b>4,471,691.28</b>	<b>4,236,403.50</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-36,331.33	-36,711.29	-37,772.18	-42,790.23	-128,600.45	-40,043.33	-40,830.87	-41,634.15	-42,453.50	48,455,614.89
EBITDA		6,746,792.13	6,548,267.41	6,347,852.19	6,141,468.66	5,905,381.85	5,716,477.65	5,497,706.63	5,274,640.20	5,047,192.44	4,815,275.72
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-591,660.47	-573,075.49	-553,033.97	-532,395.62	-508,786.94	-489,720.04	-467,842.94	-445,536.29	-422,791.52	-399,599.84
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,570,858.54	-1,521,515.44	-1,468,305.20	-1,413,510.37	-1,350,829.32	-1,300,206.70	-1,242,122.99	-1,182,898.86	-1,122,511.47	-1,060,937.59
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>5,439,356.51</b>	<b>5,308,379.90</b>	<b>5,180,155.55</b>	<b>5,044,187.16</b>	<b>4,808,579.85</b>	<b>4,777,922.29</b>	<b>4,638,324.55</b>	<b>4,495,985.61</b>	<b>4,350,850.66</b>	<b>45,754,425.14</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,460,487.75	-1,486,212.18	-1,514,251.80	-1,544,815.00	-1,578,128.88	-1,614,441.01	-1,654,021.23	-1,697,163.68	-1,744,188.94	-1,795,446.48
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>3,978,868.76</b>	<b>3,822,167.72</b>	<b>3,665,903.75</b>	<b>3,499,372.16</b>	<b>3,230,450.97</b>	<b>3,163,481.28</b>	<b>2,984,303.32</b>	<b>2,798,821.94</b>	<b>2,606,661.72</b>	<b>43,958,978.66</b>

VAN 10,514,457.32

IR 1.4148

TIR 14.56%

PR 13

Elaboración propia

Cuadro N° A41.16 Escenario pesimista sólo variando la tasa de inflación, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 4%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,270,774.32	-1,305,797.86	-1,210,913.01	-1,611,588.84	-71,643.98	-150,882.52	-73,254.90	-76,158.43	-78,844.77	-87,021.42	-183,832.77
EBITDA		4,432,617.39	5,429,022.51	6,242,330.03	7,345,865.57	6,952,626.61	6,593,130.68	6,193,214.77	5,777,462.23	5,347,239.58	4,869,670.87
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-303,169.53	-401,542.54	-482,873.29	-593,226.84	-553,902.95	-519,956.24	-479,964.65	-438,389.40	-395,367.13	-347,610.26
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-804,915.09	-1,066,095.44	-1,282,028.59	-1,575,017.27	-1,470,612.33	-1,380,483.82	-1,274,306.15	-1,163,923.85	-1,049,699.74	-922,905.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,270,774.32</b>	<b>2,591,787.23</b>	<b>3,419,032.55</b>	<b>3,629,909.07</b>	<b>5,997,392.19</b>	<b>5,668,643.53</b>	<b>5,510,850.43</b>	<b>5,254,200.26</b>	<b>4,987,718.93</b>	<b>4,706,566.01</b>	<b>4,306,737.32</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,908,309.73	-1,296,046.88	-1,306,918.61	-1,318,768.79	-1,331,685.49	-1,345,764.69	-1,361,111.02	-1,377,838.52	-1,396,071.49	-1,415,945.44	-1,437,608.03
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,362,464.59</b>	<b>1,295,740.35</b>	<b>2,112,113.94</b>	<b>2,311,140.28</b>	<b>4,665,706.70</b>	<b>4,322,878.84</b>	<b>4,149,739.41</b>	<b>3,876,361.74</b>	<b>3,591,647.43</b>	<b>3,290,620.57</b>	<b>2,869,129.28</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-88,981.36	-92,180.61	-96,187.83	-105,730.43	-223,516.24	-108,114.99	-112,412.92	-116,882.77	-121,531.42	66,875,634.49
EBITDA		4,430,722.42	3,945,030.18	3,442,070.25	2,917,071.92	2,336,903.18	1,803,721.87	1,213,669.61	600,175.26	-37,698.86	-700,927.95
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-359,690.10	-312,388.37	-262,092.38	-209,592.55	-151,575.67	-97,811.45	-38,806.22	22,543.21	86,330.62	152,653.53
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-954,977.21	-829,391.13	-695,855.27	-556,468.21	-402,433.41	-259,689.40	-103,030.52	59,852.23	229,207.81	405,295.13
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>3,918,488.47</b>	<b>3,602,484.78</b>	<b>3,279,349.48</b>	<b>2,936,695.45</b>	<b>2,450,792.57</b>	<b>2,229,520.75</b>	<b>1,850,834.66</b>	<b>1,457,102.64</b>	<b>1,047,722.86</b>	<b>55,541,171.07</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,461,220.26	-1,486,957.59	-1,515,011.29	-1,545,589.81	-1,578,920.40	-1,615,250.74	-1,654,850.82	-1,698,014.90	-1,745,063.75	-1,796,346.99
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>2,457,268.21</b>	<b>2,115,527.18</b>	<b>1,764,338.19</b>	<b>1,391,105.64</b>	<b>871,872.17</b>	<b>614,270.01</b>	<b>195,983.84</b>	<b>-240,912.26</b>	<b>-697,340.88</b>	<b>53,744,824.08</b>

VAN 3,622,159.63

IR 1.1428

TIR 11.83%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.17 Escenario optimista sólo variando la tasa de devaluación, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 1%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,321,933.44	-1,387,757.82	-1,331,831.56	-1,777,024.18	-119,915.32	-201,821.26	-122,487.35	-155,132.07	-158,815.61	-166,093.57	-253,757.83
EBITDA		4,598,174.78	5,812,090.43	6,899,942.84	8,369,699.98	8,252,953.54	8,176,215.40	8,068,969.21	7,955,086.31	7,836,332.20	7,682,846.59
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		578,782.84	681,999.11	787,221.83	927,609.73	936,885.82	946,254.68	955,717.23	965,274.40	974,927.15	984,676.42
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-319,725.27	-439,836.66	-548,621.90	-695,597.61	-683,922.97	-678,331.85	-667,607.23	-656,218.94	-644,343.53	-628,994.97
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-848,870.58	-1,167,766.32	-1,456,591.14	-1,846,811.66	-1,815,815.48	-1,800,971.07	-1,772,497.20	-1,742,261.29	-1,710,732.08	-1,669,981.65
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,321,933.44</b>	<b>2,620,603.96</b>	<b>3,554,655.00</b>	<b>3,904,927.46</b>	<b>6,634,985.12</b>	<b>6,488,279.65</b>	<b>6,520,679.81</b>	<b>6,429,449.93</b>	<b>6,363,064.86</b>	<b>6,290,090.16</b>	<b>6,114,788.55</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,928,773.38	-1,310,591.60	-1,334,801.19	-1,360,373.23	-1,387,434.40	-1,416,124.04	-1,446,595.43	-1,479,017.23	-1,513,575.00	-1,550,472.89	-1,589,935.57
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,393,160.06</b>	<b>1,310,012.35</b>	<b>2,219,853.81</b>	<b>2,544,554.23</b>	<b>5,247,550.72</b>	<b>5,072,155.62</b>	<b>5,074,084.38</b>	<b>4,950,432.70</b>	<b>4,849,489.86</b>	<b>4,739,617.26</b>	<b>4,524,852.99</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-167,353.56	-169,878.24	-173,133.91	-181,072.07	-282,585.28	-182,304.20	-185,501.45	-188,772.10	-192,118.12	58,932,991.73
EBITDA		7,573,235.21	7,430,385.49	7,281,650.42	7,122,756.22	6,925,721.81	6,779,352.25	6,594,250.98	6,399,807.06	6,195,701.10	5,981,603.76
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		994,523.18	1,004,468.41	1,014,513.10	1,024,658.23	1,034,904.81	1,045,253.86	1,055,706.40	1,066,263.46	1,076,926.10	1,087,695.36
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-674,118.33	-661,113.54	-646,240.03	-630,350.61	-610,647.17	-595,712.47	-577,202.34	-557,757.95	-537,347.35	-515,937.62
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,789,784.18	-1,755,256.44	-1,715,767.28	-1,673,580.87	-1,621,268.23	-1,581,616.60	-1,532,472.21	-1,480,847.35	-1,426,657.22	-1,369,814.38
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>5,936,502.33</b>	<b>5,848,605.69</b>	<b>5,761,022.30</b>	<b>5,662,410.90</b>	<b>5,446,125.94</b>	<b>5,464,972.84</b>	<b>5,354,781.37</b>	<b>5,238,693.12</b>	<b>5,116,504.50</b>	<b>54,837,551.32</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,632,210.22	-1,677,568.90	-1,726,310.94	-1,778,765.82	-1,835,296.09	-1,896,300.79	-1,962,219.10	-2,033,534.39	-2,110,778.66	-2,194,537.48
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>4,304,292.10</b>	<b>4,171,036.79</b>	<b>4,034,711.35</b>	<b>3,883,645.09</b>	<b>3,610,829.85</b>	<b>3,568,672.05</b>	<b>3,392,562.27</b>	<b>3,205,158.73</b>	<b>3,005,725.85</b>	<b>52,643,013.83</b>

VAN 12,994,535.99

IR 1.5117

TIR 15.24%

PR 12

Elaboración propia

Cuadro N° A41.18 Escenario pesimista sólo variando la tasa de devaluación, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = -1%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,198,424.68	-1,209,510.80	-1,092,735.28	-1,455,162.71	39,463.35	-35,839.77	38,361.78	35,916.50	33,767.36	26,643.14	-60,848.12
EBITDA		4,384,140.11	5,312,389.55	6,042,915.65	7,035,884.34	6,585,517.27	6,175,025.13	5,733,858.19	5,285,854.42	4,832,745.93	4,344,639.03
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		567,321.79	655,256.67	741,376.12	856,289.42	847,726.52	839,249.26	830,856.77	822,548.20	814,322.72	806,179.49
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-298,321.80	-389,891.92	-462,944.53	-562,241.40	-517,204.69	-478,238.18	-434,121.48	-389,321.10	-344,010.26	-295,199.57
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-792,044.38	-1,035,163.04	-1,229,117.72	-1,492,750.91	-1,373,178.45	-1,269,722.36	-1,152,592.53	-1,033,647.53	-913,347.23	-783,754.85
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,198,424.68</b>	<b>2,651,584.93</b>	<b>3,449,855.99</b>	<b>3,637,066.81</b>	<b>5,876,644.80</b>	<b>5,507,020.89</b>	<b>5,304,675.63</b>	<b>5,013,917.44</b>	<b>4,719,201.34</b>	<b>4,416,354.30</b>	<b>4,011,015.98</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,879,369.87	-1,280,890.31	-1,278,718.55	-1,277,409.91	-1,277,022.30	-1,277,618.34	-1,279,265.69	-1,282,037.47	-1,286,012.68	-1,291,276.67	-1,297,921.64
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,319,054.81</b>	<b>1,370,694.62</b>	<b>2,171,137.43</b>	<b>2,359,656.91</b>	<b>4,599,622.50</b>	<b>4,229,402.55</b>	<b>4,025,409.94</b>	<b>3,731,879.97</b>	<b>3,433,188.65</b>	<b>3,125,077.63</b>	<b>2,713,094.35</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	
Inversión Neta (en Activo Fijo)		25,748.43	23,435.31	20,410.52	12,722.57	-88,521.08	12,048.94	9,160.04	6,217.18	3,218.41	55,070,166.73
EBITDA		3,900,105.98	3,422,000.79	2,937,642.91	2,442,725.09	1,909,232.64	1,425,937.05	903,408.09	371,001.14	-171,636.93	-724,869.27
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		798,117.69	790,136.52	782,235.15	774,412.80	766,668.67	759,001.99	751,411.97	743,897.85	736,458.87	729,094.28
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-306,830.76	-260,275.07	-211,839.28	-162,347.50	-108,998.25	-60,370.95	-8,118.05	45,122.64	99,386.45	154,709.68
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-814,635.67	-691,030.30	-562,433.29	-431,032.60	-289,390.36	-160,284.86	-21,553.43	119,800.62	263,871.03	410,754.21
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>3,602,505.68</b>	<b>3,284,267.25</b>	<b>2,966,016.02</b>	<b>2,636,480.36</b>	<b>2,188,991.63</b>	<b>1,976,332.16</b>	<b>1,634,308.62</b>	<b>1,286,039.43</b>	<b>931,297.82</b>	<b>46,360,868.10</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,306,047.17	-1,315,760.83	-1,327,178.79	-1,340,426.50	-1,355,639.42	-1,372,963.84	-1,392,557.68	-1,414,591.47	-1,439,249.31	-1,466,729.94
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>2,296,458.51</b>	<b>1,968,506.42</b>	<b>1,638,837.23</b>	<b>1,296,053.86</b>	<b>833,352.20</b>	<b>603,368.32</b>	<b>241,750.94</b>	<b>-128,552.04</b>	<b>-507,951.49</b>	<b>44,894,138.16</b>

VAN 2,005,717.10

IR 1.0792

TIR 11.18%

PR 20

Elaboración propia



Cuadro N° A41.19 Escenario optimista sólo variando la tasa de interés, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 7%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
EBITDA		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,642,355.52</b>	<b>3,515,377.35</b>	<b>3,770,155.03</b>	<b>6,265,757.50</b>	<b>5,977,854.77</b>	<b>5,885,493.47</b>	<b>5,703,619.38</b>	<b>5,516,698.54</b>	<b>5,320,568.82</b>	<b>5,020,880.64</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,904,071.62	-1,163,134.11	-1,173,683.82	-1,184,972.01	-1,197,050.38	-1,209,974.23	-1,223,802.75	-1,238,599.27	-1,254,431.54	-1,271,372.08	-1,289,498.45
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,356,107.44</b>	<b>1,479,221.42</b>	<b>2,341,693.53</b>	<b>2,585,183.02</b>	<b>5,068,707.13</b>	<b>4,767,880.54</b>	<b>4,661,690.72</b>	<b>4,465,020.11</b>	<b>4,262,267.00</b>	<b>4,049,196.74</b>	<b>3,731,382.19</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
EBITDA		5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>4,716,963.98</b>	<b>4,502,226.92</b>	<b>4,286,487.92</b>	<b>4,058,439.36</b>	<b>3,711,422.86</b>	<b>3,598,230.90</b>	<b>3,354,680.20</b>	<b>3,103,899.11</b>	<b>2,845,670.73</b>	<b>50,197,830.67</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,308,893.66	-1,329,646.55	-1,351,852.13	-1,375,612.10	-1,401,035.28	-1,428,238.07	-1,457,345.06	-1,488,489.54	-1,521,814.14	-1,557,471.45
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>3,408,070.31</b>	<b>3,172,580.37</b>	<b>2,934,635.79</b>	<b>2,682,827.26</b>	<b>2,310,387.59</b>	<b>2,169,992.83</b>	<b>1,897,335.14</b>	<b>1,615,409.57</b>	<b>1,323,856.60</b>	<b>48,640,359.22</b>

VAN 8,466,540.42

IR 1.3339

TIR 13.81%

PR 15

Elaboración propia

Cuadro N° A41.20 Escenario pesimista sólo variando la tasa de interés, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 11%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
EBITDA		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,642,355.52</b>	<b>3,515,377.35</b>	<b>3,770,155.03</b>	<b>6,265,757.50</b>	<b>5,977,854.77</b>	<b>5,885,493.47</b>	<b>5,703,619.38</b>	<b>5,516,698.54</b>	<b>5,320,568.82</b>	<b>5,020,880.64</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,904,071.62	-1,443,111.36	-1,453,697.00	-1,465,447.07	-1,478,489.63	-1,492,966.89	-1,509,036.64	-1,526,874.06	-1,546,673.60	-1,568,651.09	-1,593,046.10
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,356,107.44</b>	<b>1,199,244.16</b>	<b>2,061,680.35</b>	<b>2,304,707.97</b>	<b>4,787,267.87</b>	<b>4,484,887.88</b>	<b>4,376,456.83</b>	<b>4,176,745.32</b>	<b>3,970,024.94</b>	<b>3,751,917.73</b>	<b>3,427,834.54</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
EBITDA		5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>4,716,963.98</b>	<b>4,502,226.92</b>	<b>4,286,487.92</b>	<b>4,058,439.36</b>	<b>3,711,422.86</b>	<b>3,598,230.90</b>	<b>3,354,680.20</b>	<b>3,103,899.11</b>	<b>2,845,670.73</b>	<b>50,197,830.67</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,620,124.56	-1,650,181.66	-1,683,545.03	-1,720,578.38	-1,761,685.39	-1,807,314.18	-1,857,962.13	-1,914,181.35	-1,976,584.69	-2,045,852.40
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>3,096,839.41</b>	<b>2,852,045.26</b>	<b>2,602,942.89</b>	<b>2,337,860.98</b>	<b>1,949,737.47</b>	<b>1,790,916.73</b>	<b>1,496,718.07</b>	<b>1,189,717.76</b>	<b>869,086.04</b>	<b>48,151,978.27</b>

VAN 5,893,954.71

IR 1.2324

TIR 12.74%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.21 Escenario optimista sólo variando el precio de las baterías, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 71.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,204,161.89	-1,336,285.90	-1,210,406.55	-1,613,987.50	-3,964.10	-84,710.54	-4,205.52	-4,331.68	-4,461.63	-4,595.48	-98,202.73
EBITDA		7,364,092.20	8,913,016.51	10,298,346.98	12,162,905.78	11,873,071.24	11,621,521.94	11,337,724.54	11,045,533.21	10,746,696.15	10,411,335.57
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-596,317.01	-749,941.94	-888,474.99	-1,074,930.87	-1,045,947.41	-1,022,875.18	-994,495.44	-965,276.31	-935,392.60	-901,856.54
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,583,221.66	-1,991,095.85	-2,358,901.09	-2,853,941.45	-2,776,990.38	-2,715,733.61	-2,640,385.40	-2,562,808.60	-2,483,467.36	-2,394,429.13
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,204,161.89</b>	<b>4,421,319.95</b>	<b>5,630,133.21</b>	<b>6,201,053.16</b>	<b>9,121,484.08</b>	<b>8,856,837.63</b>	<b>8,770,122.35</b>	<b>8,589,926.73</b>	<b>8,404,401.39</b>	<b>8,214,655.42</b>	<b>7,908,261.88</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,881,664.76	-1,294,004.50	-1,304,859.10	-1,316,690.61	-1,329,586.95	-1,343,643.97	-1,358,966.11	-1,375,667.25	-1,393,871.49	-1,413,714.12	-1,435,342.58
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,322,497.14</b>	<b>3,127,315.45</b>	<b>4,325,274.11</b>	<b>4,884,362.56</b>	<b>7,791,897.13</b>	<b>7,513,193.66</b>	<b>7,411,156.24</b>	<b>7,214,259.48</b>	<b>7,010,529.89</b>	<b>6,800,941.30</b>	<b>6,472,919.31</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-4,875.34	-5,021.61	-5,172.25	-5,327.42	-113,843.88	-5,651.86	-5,821.42	-66,328.45	-76,010.81	56,072,336.86
EBITDA		10,118,039.54	9,789,677.66	9,453,584.93	9,105,469.42	8,717,331.69	8,377,958.30	7,997,933.99	7,606,628.95	7,203,704.76	6,788,812.84
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-928,611.44	-897,042.75	-863,433.48	-828,621.93	-789,808.16	-755,573.07	-717,570.64	-678,440.14	-638,147.72	-596,658.53
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,465,463.38	-2,381,648.51	-2,292,415.89	-2,199,991.22	-2,096,940.66	-2,006,046.51	-1,905,150.05	-1,801,258.56	-1,694,282.19	-1,584,128.39
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>7,610,504.09</b>	<b>7,397,379.51</b>	<b>7,183,978.02</b>	<b>6,962,943.56</b>	<b>6,608,153.72</b>	<b>6,502,101.57</b>	<b>6,260,806.59</b>	<b>5,952,016.52</b>	<b>5,686,678.76</b>	<b>52,292,789.97</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,458,917.60	-1,484,614.37	-1,512,623.85	-1,543,154.19	-1,576,432.26	-1,612,705.35	-1,652,243.02	-1,695,339.08	-1,742,313.79	-1,793,516.22
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>6,151,586.49</b>	<b>5,912,765.14</b>	<b>5,671,354.17</b>	<b>5,419,789.37</b>	<b>5,031,721.46</b>	<b>4,889,396.23</b>	<b>4,608,563.57</b>	<b>4,256,677.44</b>	<b>3,944,364.97</b>	<b>50,499,273.75</b>

VAN 29,313,794.99

IR 2.1576

TIR 22.31%

PR 7

Elaboración propia

Cuadro N° A41.22 Escenario pesimista sólo variando el precio de las baterías, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 83.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,739,001.52	-1,372,221.73	-1,273,733.41	-1,695,530.87	-52,840.74	-127,223.43	-52,110.73	-53,654.05	-54,910.34	-61,150.72	-147,767.07
EBITDA		1,618,222.70	2,208,964.96	2,635,941.52	3,222,672.97	2,932,055.85	2,679,700.50	2,395,072.87	2,102,026.41	1,802,308.56	1,466,040.77
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		573,052.32	668,561.04	764,069.76	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-21,730.06	-79,536.78	-122,234.44	-180,907.58	-151,845.87	-128,693.04	-100,230.27	-70,925.63	-40,953.84	-7,327.06
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-57,693.30	-211,170.16	-324,532.44	-480,309.64	-403,150.79	-341,680.02	-266,111.38	-188,307.55	-108,732.46	-19,453.36
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,739,001.52</b>	<b>739,629.92</b>	<b>1,313,085.64</b>	<b>1,257,713.53</b>	<b>3,400,029.72</b>	<b>3,141,250.47</b>	<b>3,048,631.43</b>	<b>2,866,491.88</b>	<b>2,679,297.61</b>	<b>2,482,886.25</b>	<b>2,182,907.99</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,095,600.61	-1,310,403.00	-1,321,395.15	-1,333,376.60	-1,346,436.37	-1,360,671.53	-1,376,187.85	-1,393,100.64	-1,411,535.57	-1,431,629.66	-1,453,532.21
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,643,400.91</b>	<b>-570,773.09</b>	<b>-8,309.51</b>	<b>-75,663.07</b>	<b>2,053,593.34</b>	<b>1,780,578.94</b>	<b>1,672,443.58</b>	<b>1,473,391.24</b>	<b>1,267,762.04</b>	<b>1,051,256.60</b>	<b>729,375.79</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-60,304.44	-61,760.24	-63,936.38	-70,784.26	-171,196.35	-69,803.19	-71,877.29	-74,013.60	-76,214.01	57,565,004.70
EBITDA		1,171,810.30	842,485.97	505,401.90	156,265.31	-232,924.12	-573,380.78	-954,520.84	-1,346,975.11	-1,751,083.01	-2,167,194.15
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71	891,414.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-33,988.52	-2,323.58	31,384.82	66,298.48	105,217.43	139,560.84	177,674.84	216,920.27	257,331.06	298,942.17
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-90,239.51	-6,169.12	83,326.70	176,022.47	279,352.26	370,534.02	471,726.71	575,923.31	683,213.96	793,691.47
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>1,878,692.55</b>	<b>1,663,647.74</b>	<b>1,447,591.76</b>	<b>1,219,216.71</b>	<b>871,863.93</b>	<b>758,325.60</b>	<b>514,418.13</b>	<b>263,269.58</b>	<b>4,662.71</b>	<b>48,102,871.37</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,477,405.99	-1,503,428.41	-1,531,792.84	-1,562,710.08	-1,596,409.87	-1,633,142.64	-1,673,181.36	-1,716,823.56	-1,764,393.56	-1,816,244.87
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>401,286.56</b>	<b>160,219.34</b>	<b>-84,201.08</b>	<b>-343,493.37</b>	<b>-724,545.94</b>	<b>-874,817.04</b>	<b>-1,158,763.23</b>	<b>-1,453,553.98</b>	<b>-1,759,730.85</b>	<b>46,286,626.50</b>

VAN -15,234,586.93

IR 0.4059

TIR 3.94%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.23 Escenario optimista sólo variando la utilización de planta, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba =77.5%

Up = 99.83%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		66.50%	76.50%	86.50%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-43,006,971.67	-1,318,158.59	-1,210,666.78	-1,614,255.53	-4,240.17	-120,412.87	-54,773.84	-56,397.05	-57,735.63	-64,060.77	-150,764.41
EBITDA		5,239,933.96	6,297,310.17	7,190,632.90	8,403,062.30	8,099,224.28	7,833,251.41	7,534,597.72	7,227,104.42	6,912,506.33	6,560,911.89
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		635,132.98	730,641.70	826,150.42	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-383,901.18	-488,371.31	-577,703.58	-698,946.52	-668,562.72	-644,048.13	-614,182.76	-583,433.43	-551,973.62	-516,814.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,019,257.64	-1,296,625.82	-1,533,803.00	-1,855,703.01	-1,775,034.01	-1,709,947.78	-1,630,655.23	-1,549,015.76	-1,465,489.96	-1,372,141.64
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-43,006,971.67</b>	<b>3,153,749.53</b>	<b>4,032,287.98</b>	<b>4,291,021.21</b>	<b>6,797,667.99</b>	<b>6,488,710.07</b>	<b>6,377,977.04</b>	<b>6,186,858.06</b>	<b>5,990,414.99</b>	<b>5,784,477.36</b>	<b>5,474,687.04</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,202,788.67	-1,318,619.13	-1,329,680.20	-1,341,736.76	-1,354,878.42	-1,369,202.83	-1,384,816.44	-1,401,835.27	-1,420,385.79	-1,440,605.86	-1,462,645.74
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,804,183.00</b>	<b>1,835,130.40</b>	<b>2,702,607.78</b>	<b>2,949,284.45</b>	<b>5,442,789.56</b>	<b>5,119,507.24</b>	<b>4,993,160.61</b>	<b>4,785,022.80</b>	<b>4,570,029.20</b>	<b>4,343,871.50</b>	<b>4,012,041.30</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-63,391.70	-64,940.12	-67,211.66	-74,157.80	-174,671.09	-73,382.18	-75,563.64	-77,810.55	-80,124.87	57,624,661.24
EBITDA		6,250,894.97	5,905,310.60	5,551,478.69	5,185,091.82	4,778,134.59	4,419,377.12	4,019,387.21	3,607,517.59	3,183,411.89	2,746,703.02
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38	953,495.38
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-541,896.98	-508,606.05	-473,222.86	-436,584.17	-395,888.45	-359,714.95	-319,715.96	-278,529.00	-236,118.43	-192,447.54
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,438,736.49	-1,350,349.05	-1,256,406.68	-1,159,130.97	-1,051,083.83	-955,043.20	-848,845.88	-739,494.50	-626,894.44	-510,948.23
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>5,160,365.17</b>	<b>4,934,910.75</b>	<b>4,708,132.87</b>	<b>4,468,714.26</b>	<b>4,109,986.61</b>	<b>3,984,732.17</b>	<b>3,728,757.10</b>	<b>3,465,178.92</b>	<b>3,193,769.54</b>	<b>51,342,476.33</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,486,669.21	-1,512,854.78	-1,541,397.06	-1,572,508.15	-1,606,419.23	-1,643,382.31	-1,683,672.07	-1,727,587.91	-1,775,456.17	-1,827,632.58
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>3,673,695.97</b>	<b>3,422,055.97</b>	<b>3,166,735.81</b>	<b>2,896,206.11</b>	<b>2,503,567.38</b>	<b>2,341,349.85</b>	<b>2,045,085.03</b>	<b>1,737,591.01</b>	<b>1,418,313.37</b>	<b>49,514,843.75</b>

VAN 10,649,523.58

IR 1.4127

TIR 14.70%

PR 12

Elaboración propia

Cuadro N° A41.24 Escenario pesimista sólo variando la utilización de planta, con drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 86.83%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		53.50%	63.50%	73.50%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-41,513,386.45	-1,290,016.33	-1,191,442.98	-1,586,544.83	-50,200.09	-124,503.55	-49,309.26	-50,768.54	-51,938.26	-58,089.47	-144,613.98
EBITDA		3,742,380.93	4,824,671.30	5,743,655.61	6,982,516.45	6,705,902.80	6,467,971.03	6,198,199.69	5,920,455.20	5,636,498.38	5,316,464.45
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		510,971.65	606,480.37	701,989.09	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-234,145.88	-341,107.42	-433,005.85	-556,891.93	-529,230.57	-507,520.09	-480,542.96	-452,768.51	-424,372.83	-392,369.43
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-621,657.31	-905,640.19	-1,149,630.53	-1,478,548.08	-1,405,107.16	-1,347,465.84	-1,275,841.55	-1,202,100.39	-1,126,709.85	-1,041,740.84
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-41,513,386.45</b>	<b>2,107,533.05</b>	<b>2,992,961.08</b>	<b>3,276,463.49</b>	<b>5,726,210.40</b>	<b>5,476,395.57</b>	<b>5,393,009.89</b>	<b>5,220,380.69</b>	<b>5,042,982.09</b>	<b>4,856,660.27</b>	<b>4,567,074.24</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,605,354.58	-1,272,824.92	-1,283,501.85	-1,295,139.71	-1,307,824.97	-1,321,651.91	-1,336,723.27	-1,353,151.06	-1,371,057.34	-1,390,575.19	-1,411,849.65
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,908,031.87</b>	<b>834,708.13</b>	<b>1,709,459.22</b>	<b>1,981,323.78</b>	<b>4,418,385.42</b>	<b>4,154,743.66</b>	<b>4,056,286.62</b>	<b>3,867,229.64</b>	<b>3,671,924.75</b>	<b>3,466,085.08</b>	<b>3,155,224.59</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%	86.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-57,056.76	-58,415.13	-60,490.92	-67,235.44	-167,541.06	-66,038.24	-67,999.39	-70,019.37	-72,099.95	56,012,680.32
EBITDA	5,038,954.87	4,726,853.04	4,407,508.15	4,076,642.92	3,706,272.98	3,385,200.41	3,024,025.94	2,652,136.24	2,269,209.85	1,874,915.67
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05	829,334.05
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-420,702.97	-390,760.29	-358,825.80	-325,739.28	-288,702.28	-256,297.28	-220,179.84	-182,990.87	-144,698.23	-105,268.81
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-1,116,966.40	-1,037,468.57	-952,682.51	-864,837.79	-766,504.57	-680,469.29	-584,577.47	-485,840.75	-384,173.79	-279,488.69
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>4,273,562.78</b>	<b>4,069,543.09</b>	<b>3,864,842.97</b>	<b>3,648,164.46</b>	<b>3,312,859.11</b>	<b>3,211,729.64</b>	<b>2,980,603.30</b>	<b>2,742,619.30</b>	<b>2,497,571.93</b>	<b>49,053,185.01</b>
Flujo de Financiamiento Neto	-1,435,038.81	-1,460,314.99	-1,487,866.03	-1,517,896.66	-1,550,630.05	-1,586,309.44	-1,625,199.98	-1,667,590.67	-1,713,796.52	-1,764,160.89
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>2,838,523.98</b>	<b>2,609,228.10</b>	<b>2,376,976.94</b>	<b>2,130,267.80</b>	<b>1,762,229.07</b>	<b>1,625,420.20</b>	<b>1,355,403.32</b>	<b>1,075,028.63</b>	<b>783,775.41</b>	<b>47,289,024.12</b>

VAN 3,795,954.91

IR 1.1524

TIR 11.86%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.25 Escenario optimista sólo variando la producción de plomo aleado, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

AI = 65%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
EBITDA		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		931,210.01	1,086,411.68	1,241,613.35	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>3,000,513.22</b>	<b>3,933,228.00</b>	<b>4,247,698.63</b>	<b>6,822,891.70</b>	<b>6,534,988.97</b>	<b>6,442,627.66</b>	<b>6,260,753.57</b>	<b>6,073,832.74</b>	<b>5,877,703.02</b>	<b>5,578,014.84</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,904,071.62	-1,295,722.02	-1,306,591.03	-1,318,438.24	-1,331,351.70	-1,345,427.37	-1,360,769.85	-1,377,493.16	-1,395,721.57	-1,415,590.53	-1,437,247.69
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,356,107.44</b>	<b>1,704,791.20</b>	<b>2,626,636.97</b>	<b>2,929,260.39</b>	<b>5,491,540.00</b>	<b>5,189,561.60</b>	<b>5,081,857.81</b>	<b>4,883,260.41</b>	<b>4,678,111.17</b>	<b>4,462,112.49</b>	<b>4,140,767.14</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
EBITDA		5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91	1,448,548.91
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>5,274,098.17</b>	<b>5,059,361.12</b>	<b>4,843,622.12</b>	<b>4,615,573.56</b>	<b>4,268,557.06</b>	<b>4,155,365.10</b>	<b>3,911,814.39</b>	<b>3,661,033.31</b>	<b>3,402,804.93</b>	<b>50,754,964.86</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,460,854.01	-1,486,584.89	-1,514,631.54	-1,545,202.40	-1,578,524.64	-1,614,845.88	-1,654,436.03	-1,697,589.29	-1,744,626.34	-1,795,896.73
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>3,813,244.17</b>	<b>3,572,776.23</b>	<b>3,328,990.57</b>	<b>3,070,371.15</b>	<b>2,690,032.42</b>	<b>2,540,519.22</b>	<b>2,257,378.37</b>	<b>1,963,444.02</b>	<b>1,658,178.59</b>	<b>48,959,068.13</b>

VAN 11,531,012.43

IR 1.4548

TIR 15.09%

PR 12

Elaboración propia

Cuadro N° A41.26 Escenario pesimista sólo variando la producción de plomo aleado, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

AI = 15%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,260,179.06	-1,292,373.23	-1,198,302.05	-1,613,987.50	-23,401.82	-127,156.26	-52,041.55	-53,582.79	-54,836.94	-61,075.12	-147,689.20
EBITDA		4,491,157.45	5,560,990.74	6,467,144.25	7,692,789.38	7,402,563.54	7,150,611.22	6,866,398.70	6,573,779.81	6,274,502.36	5,938,688.17
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		214,894.62	250,710.39	286,526.16	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-309,023.53	-414,739.36	-505,354.71	-627,919.23	-598,896.64	-575,784.11	-547,362.86	-518,100.97	-488,173.22	-454,591.80
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-820,457.48	-1,101,133.01	-1,341,716.76	-1,667,125.54	-1,590,070.59	-1,528,706.81	-1,453,248.39	-1,375,558.07	-1,296,099.91	-1,206,941.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,260,179.06</b>	<b>2,284,197.82</b>	<b>3,097,526.70</b>	<b>3,292,611.43</b>	<b>5,708,623.31</b>	<b>5,420,720.57</b>	<b>5,328,359.27</b>	<b>5,146,485.18</b>	<b>4,959,564.34</b>	<b>4,763,434.62</b>	<b>4,463,746.44</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,904,071.62	-1,295,722.02	-1,306,591.03	-1,318,438.24	-1,331,351.70	-1,345,427.37	-1,360,769.85	-1,377,493.16	-1,395,721.57	-1,415,590.53	-1,437,247.69
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,356,107.44</b>	<b>988,475.80</b>	<b>1,790,935.68</b>	<b>1,974,173.20</b>	<b>4,377,271.61</b>	<b>4,075,293.20</b>	<b>3,967,589.41</b>	<b>3,768,992.02</b>	<b>3,563,842.78</b>	<b>3,347,844.10</b>	<b>3,026,498.75</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-60,224.23	-61,677.63	-63,851.29	-70,696.62	-171,106.07	-69,710.21	-71,781.52	-73,914.96	-76,112.41	56,818,670.78
EBITDA		5,644,924.92	5,316,081.82	4,979,493.42	4,630,867.37	4,242,203.78	3,902,288.76	3,521,706.57	3,129,826.92	2,726,310.87	2,310,809.35
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52	334,280.52
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-481,299.98	-449,683.17	-416,024.33	-381,161.72	-342,295.37	-308,006.12	-269,947.90	-230,759.93	-190,408.33	-148,858.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,277,851.44	-1,193,908.81	-1,104,544.59	-1,011,984.38	-908,794.20	-817,756.24	-716,711.67	-612,667.63	-505,534.12	-395,218.46
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>4,159,829.78</b>	<b>3,945,092.72</b>	<b>3,729,353.72</b>	<b>3,501,305.16</b>	<b>3,154,288.67</b>	<b>3,041,096.71</b>	<b>2,797,546.00</b>	<b>2,546,764.91</b>	<b>2,288,536.54</b>	<b>49,640,696.47</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,460,854.01	-1,486,584.89	-1,514,631.54	-1,545,202.40	-1,578,524.64	-1,614,845.88	-1,654,436.03	-1,697,589.29	-1,744,626.34	-1,795,896.73
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>2,698,975.77</b>	<b>2,458,507.84</b>	<b>2,214,722.18</b>	<b>1,956,102.76</b>	<b>1,575,764.03</b>	<b>1,426,250.83</b>	<b>1,143,109.98</b>	<b>849,175.63</b>	<b>543,910.19</b>	<b>47,844,799.74</b>

VAN 2,919,371.63

IR 1.1151

TIR 11.49%

PR 20

Elaboración propia



Cuadro N° A41.27 Escenario más desfavorable, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,534.99

Fi = 4%

D = -1%

I = 11%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%
Inversión Neta	-40,704,524.16	-989,499.52	-881,079.69	-1,172,533.95	-1,764.58	-81,687.57	-4,736.99	-8,310.19	-11,658.88	-20,490.61	-117,949.82
EBITDA		1,736,592.35	2,191,551.74	2,438,113.78	2,787,143.28	2,274,932.48	1,797,740.48	1,281,394.94	750,470.14	206,323.75	-383,928.79
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-33,567.02	-77,808.14	-102,464.34	-137,367.29	-86,146.21	-40,429.90	11,204.66	64,297.14	118,711.78	177,737.03
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-89,120.45	-206,580.60	-272,042.83	-364,710.16	-228,718.19	-107,341.37	29,748.36	170,708.90	315,179.76	471,891.82
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,704,524.16</b>	<b>624,405.36</b>	<b>1,026,083.31</b>	<b>891,072.67</b>	<b>2,283,301.25</b>	<b>1,878,380.50</b>	<b>1,645,232.21</b>	<b>1,314,037.77</b>	<b>973,817.30</b>	<b>619,724.68</b>	<b>147,750.24</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,281,809.66	-1,376,088.58	-1,372,320.76	-1,369,578.94	-1,367,950.59	-1,367,532.00	-1,368,429.10	-1,370,758.44	-1,374,648.23	-1,380,239.51	-1,387,687.38
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,422,714.50</b>	<b>-751,683.22</b>	<b>-346,237.46</b>	<b>-478,506.27</b>	<b>915,350.65</b>	<b>510,848.50</b>	<b>276,803.11</b>	<b>-56,720.67</b>	<b>-400,830.93</b>	<b>-760,514.83</b>	<b>-1,239,937.14</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	
Inversión Neta		-23,739.09	-27,571.89	-32,205.58	-42,367.58	-160,765.79	-45,969.97	-50,866.39	-55,927.83	-61,161.19	63,185,461.86
EBITDA		-934,329.56	-1,530,250.71	-2,142,224.02	-2,775,027.83	-3,461,801.53	-4,100,394.37	-4,794,671.58	-5,511,210.86	-6,250,956.19	-7,014,888.77
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		176,802.43	235,139.72	296,337.05	359,617.43	428,294.80	492,600.17	562,027.90	633,681.82	707,656.36	784,049.61
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		469,410.44	624,295.94	786,774.86	954,784.27	1,137,122.69	1,307,853.46	1,492,184.06	1,682,425.24	1,878,827.63	2,081,651.73
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-311,855.78</b>	<b>-698,386.94</b>	<b>-1,091,317.69</b>	<b>-1,502,993.71</b>	<b>-2,057,149.83</b>	<b>-2,345,910.70</b>	<b>-2,791,326.01</b>	<b>-3,251,031.62</b>	<b>-3,725,633.40</b>	<b>46,953,375.59</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,397,162.42	-1,408,852.22	-1,422,963.03	-1,439,721.65	-1,459,377.41	-1,482,204.47	-1,508,504.17	-1,538,607.81	-1,572,879.58	-1,611,719.79	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-1,709,018.20</b>	<b>-2,107,239.15</b>	<b>-2,514,280.72</b>	<b>-2,942,715.36</b>	<b>-3,516,527.25</b>	<b>-3,828,115.17</b>	<b>-4,299,830.18</b>	<b>-4,789,639.44</b>	<b>-5,298,512.98</b>	<b>45,341,655.80</b>	

VAN -26,003,515.85

IR -0.0647

TIR -2.29%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.28 Escenario más desfavorable vs variación de una variable endógena, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,534.99

Fi = 4%

D = -1%

I = 11%

Ba = 71.5%

Up = 93.33%

Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%
Inversión Neta	-40,390,887.72	-971,341.73	-829,956.03	-1,107,634.98	75,243.49	-77,132.06	-9,938.63	-13,456.12	-16,749.52	-25,526.36	-122,931.06
EBITDA		3,882,086.42	4,669,938.30	5,242,636.33	6,026,858.45	5,482,761.80	4,974,023.24	4,426,467.90	3,864,667.50	3,289,977.28	2,669,510.27
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-248,116.43	-325,646.79	-382,916.60	-461,338.81	-406,929.14	-358,058.17	-303,302.64	-247,122.60	-189,653.58	-127,606.88
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-658,749.12	-864,592.24	-1,016,643.56	-1,224,854.54	-1,080,396.87	-950,644.45	-805,268.51	-656,110.50	-503,530.25	-338,796.25
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,390,887.72</b>	<b>2,003,879.14</b>	<b>2,649,743.24</b>	<b>2,735,441.20</b>	<b>4,415,908.60</b>	<b>3,918,303.72</b>	<b>3,655,381.99</b>	<b>3,304,440.63</b>	<b>2,944,684.89</b>	<b>2,571,267.10</b>	<b>2,080,176.08</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,156,355.09	-1,365,485.54	-1,361,746.76	-1,359,026.06	-1,357,410.26	-1,356,994.89	-1,357,885.08	-1,360,196.47	-1,364,056.30	-1,369,604.49	-1,376,994.97
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,234,532.63</b>	<b>638,393.60</b>	<b>1,287,996.48</b>	<b>1,376,415.14</b>	<b>3,058,498.34</b>	<b>2,561,308.82</b>	<b>2,297,496.91</b>	<b>1,944,244.16</b>	<b>1,580,628.59</b>	<b>1,201,662.61</b>	<b>703,181.11</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	
Inversión Neta		-28,666.20	-32,445.25	-37,025.54	-47,134.49	-165,479.98	-50,631.77	-55,476.12	-60,485.78	-65,667.66	62,723,974.09
EBITDA		2,089,222.06	1,463,738.22	822,524.76	160,801.19	-554,573.96	-1,221,451.96	-1,943,700.00	-2,687,897.66	-3,454,990.73	-4,245,962.15
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-125,552.74	-64,259.18	-137.83	66,034.53	137,572.04	204,705.93	276,930.74	351,350.50	428,059.81	507,156.95
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-333,342.51	-170,608.12	-365.94	175,321.67	365,253.77	543,494.25	735,251.11	932,835.59	1,136,498.80	1,346,501.71
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>1,601,660.60</b>	<b>1,196,425.68</b>	<b>784,995.45</b>	<b>355,022.89</b>	<b>-217,228.13</b>	<b>-523,883.55</b>	<b>-986,994.27</b>	<b>-1,464,197.35</b>	<b>-1,956,099.78</b>	<b>48,248,771.76</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,386,397.01	-1,397,996.73	-1,411,998.82	-1,428,628.30	-1,448,132.62	-1,470,783.79	-1,496,880.84	-1,526,752.53	-1,560,760.23	-1,599,301.17	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>215,263.60</b>	<b>-201,571.05</b>	<b>-627,003.36</b>	<b>-1,073,605.41</b>	<b>-1,665,360.75</b>	<b>-1,994,667.33</b>	<b>-2,483,875.12</b>	<b>-2,990,949.89</b>	<b>-3,516,860.02</b>	<b>46,649,470.59</b>	

VAN -10,345,449.77

IR 0.5731

TIR 4.97%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.29 Escenario más desfavorable vs variación de dos variables endógenas, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

**Pb = 1,534.99**      **Fi = 4%**      **D = -1%**      **I = 11%**      **Ba = 71.5%**      **Up = 99.83%**      **AI = 0%**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%
Inversión Neta	-40,978,879.51	-965,886.97	-824,572.83	-1,102,323.29	80,483.67	-44,182.39	-9,394.29	-13,108.91	-16,605.13	-25,590.74	-123,210.42
EBITDA		4,567,144.09	5,327,346.86	5,871,840.34	6,627,274.73	6,053,778.39	5,514,998.34	4,936,728.65	4,343,508.87	3,736,660.79	3,083,262.72
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-316,622.20	-391,387.65	-445,837.00	-521,380.44	-464,030.80	-412,155.68	-354,328.71	-295,006.74	-234,321.93	-168,982.12
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-840,631.93	-1,039,134.21	-1,183,697.23	-1,384,265.06	-1,232,001.78	-1,094,273.34	-940,742.74	-783,242.88	-622,124.72	-448,647.53
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,978,879.51</b>	<b>2,444,002.99</b>	<b>3,072,252.17</b>	<b>3,139,982.82</b>	<b>4,802,112.90</b>	<b>4,313,563.42</b>	<b>3,999,175.03</b>	<b>3,628,548.29</b>	<b>3,248,654.12</b>	<b>2,854,623.40</b>	<b>2,342,422.64</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,391,551.80	-1,385,363.64	-1,381,570.43	-1,378,810.13	-1,377,170.81	-1,376,749.40	-1,377,652.54	-1,379,997.58	-1,383,913.59	-1,389,542.56	-1,397,040.63
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,587,327.70</b>	<b>1,058,639.34</b>	<b>1,690,681.74</b>	<b>1,761,172.69</b>	<b>3,424,942.09</b>	<b>2,936,814.03</b>	<b>2,621,522.49</b>	<b>2,248,550.71</b>	<b>1,864,740.52</b>	<b>1,465,080.84</b>	<b>945,382.02</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	
Inversión Neta		-29,167.02	-33,174.28	-37,989.82	-48,341.38	-166,937.14	-52,347.19	-57,458.13	-62,743.06	-68,209.26	63,270,288.70
EBITDA		2,469,234.19	1,809,163.33	1,132,477.24	434,355.03	-318,386.74	-1,023,642.93	-1,785,326.04	-2,570,062.69	-3,378,847.58	-4,212,714.43
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-163,553.95	-98,801.69	-31,133.08	38,679.14	113,953.32	184,925.03	261,093.34	339,567.01	420,445.50	503,832.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-434,235.74	-262,318.48	-82,658.33	102,693.12	302,546.06	490,975.96	693,202.82	901,550.40	1,116,282.79	1,337,674.44
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>1,842,277.48</b>	<b>1,414,868.88</b>	<b>980,696.02</b>	<b>527,385.92</b>	<b>-68,824.50</b>	<b>-400,089.14</b>	<b>-888,488.00</b>	<b>-1,391,688.35</b>	<b>-1,910,328.56</b>	<b>-2,407,159.74</b>	<b>-2,940,666.63</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,406,579.53	-1,418,348.12	-1,432,554.04	-1,449,425.61	-1,469,213.86	-1,492,194.77	-1,518,671.74	-1,548,978.29	-1,583,481.06	-1,622,583.06
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>435,697.95</b>	<b>-3,479.24</b>	<b>-451,858.02</b>	<b>-922,039.70</b>	<b>-1,538,038.36</b>	<b>-1,892,283.91</b>	<b>-2,407,159.74</b>	<b>-2,940,666.63</b>	<b>-3,493,809.61</b>	<b>-4,015,664.12</b>	<b>-4,638,247.18</b>

VAN -8,176,599.21

IR 0.6674

TIR 6.03%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.30 Escenario más desfavorable vs variación de dos variables endógenas (máxima utilización de planta), sin *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

**Pb = 1,534.99**      **Fi = 4%**      **D = -1%**      **I = 11%**      **Ba = 71.5%**      **Up = 109.83%**      **AI = 0%**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%
Inversión Neta	-41,883,482.26	-957,495.04	-816,290.98	-1,094,151.47	88,545.47	2,718.56	-4,765.98	-12,574.74	-16,383.00	-25,689.80	-123,640.22
EBITDA		5,621,078.95	6,338,744.64	6,839,846.49	7,550,992.07	6,932,265.46	6,347,267.71	5,721,745.19	5,080,187.90	4,423,866.19	3,719,804.95
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-422,015.68	-492,527.43	-542,637.61	-613,752.17	-551,879.51	-495,382.62	-432,830.37	-368,674.64	-303,042.47	-232,636.34
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,120,451.64	-1,307,660.32	-1,440,702.86	-1,629,512.01	-1,465,240.10	-1,315,240.85	-1,149,164.63	-978,831.17	-804,577.75	-617,649.49
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-41,883,482.26</b>	<b>3,121,116.59</b>	<b>3,722,265.91</b>	<b>3,762,354.55</b>	<b>5,396,273.36</b>	<b>4,917,864.41</b>	<b>4,531,878.25</b>	<b>4,127,175.45</b>	<b>3,716,299.09</b>	<b>3,290,556.17</b>	<b>2,745,878.90</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,753,392.90	-1,415,945.34	-1,412,068.40	-1,409,247.16	-1,407,571.65	-1,407,140.94	-1,408,064.02	-1,410,460.83	-1,414,463.28	-1,420,216.51	-1,427,880.09
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,130,089.35</b>	<b>1,705,171.25</b>	<b>2,310,197.52</b>	<b>2,353,107.39</b>	<b>3,988,701.71</b>	<b>3,510,723.47</b>	<b>3,123,814.23</b>	<b>2,716,714.63</b>	<b>2,301,835.81</b>	<b>1,870,339.66</b>	<b>1,317,998.80</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	-1.00%	
INFLACIÓN		4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	
Inversión Neta		-29,937.52	-34,295.86	-39,473.33	-50,198.13	-169,178.92	-54,986.29	-60,507.37	-66,215.80	-72,119.42	64,110,772.71
EBITDA		3,053,868.25	2,340,586.58	1,609,327.21	855,207.09	44,978.22	-719,321.35	-1,541,673.79	-2,388,778.13	-3,261,704.26	-4,161,564.10
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-222,017.35	-151,944.01	-78,818.08	-3,406.06	77,616.82	154,492.87	236,728.12	321,438.55	408,731.16	498,717.15
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-589,456.08	-403,411.36	-209,261.99	-9,043.10	206,072.66	410,178.58	628,513.15	853,419.35	1,085,181.24	1,324,094.03
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>2,212,457.30</b>	<b>1,750,935.35</b>	<b>1,281,773.81</b>	<b>792,559.80</b>	<b>159,488.79</b>	<b>-209,636.19</b>	<b>-736,939.89</b>	<b>-1,280,136.03</b>	<b>-1,839,911.28</b>	<b>-2,458,347.45</b>	<b>49,689,120.95</b>
Flujo de Financiamiento Neto	-1,437,629.57	-1,449,657.94	-1,464,177.46	-1,481,421.47	-1,501,646.54	-1,525,134.76	-1,552,196.20	-1,583,171.76	-1,618,436.17	-1,658,401.34	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>774,827.73</b>	<b>301,277.41</b>	<b>-182,403.65</b>	<b>-688,861.67</b>	<b>-1,342,157.76</b>	<b>-1,734,770.95</b>	<b>-2,289,136.09</b>	<b>-2,863,307.78</b>	<b>-3,458,347.45</b>	<b>48,030,719.60</b>	

VAN -4,840,122.50

IR 0.8074

TIR 7.71%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.31 Escenario más desfavorable, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,534.99

Fi = 4%

D = -1%

I = 11%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-40,704,524.16	-989,499.52	-881,079.69	-1,172,533.95	-1,764.58	-81,687.57	-4,736.99	-8,310.19	-11,658.88	-20,490.61	-117,949.82
EBITDA		1,736,592.35	2,191,551.74	2,438,113.78	2,787,143.28	2,274,932.48	1,797,740.48	1,281,394.94	750,470.14	206,323.75	-383,928.79
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		427,930.00	494,259.15	559,218.93	645,897.86	639,438.89	633,044.50	626,714.05	620,446.91	614,242.44	608,100.02
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-33,567.02	-77,808.14	-102,464.34	-137,367.29	-86,146.21	-40,429.90	11,204.66	64,297.14	118,711.78	177,737.03
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-89,120.45	-206,580.60	-272,042.83	-364,710.16	-228,718.19	-107,341.37	29,748.36	170,708.90	315,179.76	471,891.82
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,704,524.16</b>	<b>1,052,335.36</b>	<b>1,520,342.46</b>	<b>1,450,291.60</b>	<b>2,929,199.11</b>	<b>2,517,819.39</b>	<b>2,278,276.71</b>	<b>1,940,751.82</b>	<b>1,594,264.21</b>	<b>1,233,967.13</b>	<b>755,850.25</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,281,809.66	-1,376,088.58	-1,372,320.76	-1,369,578.94	-1,367,950.59	-1,367,532.00	-1,368,429.10	-1,370,758.44	-1,374,648.23	-1,380,239.51	-1,387,687.38
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,422,714.50</b>	<b>-323,753.21</b>	<b>148,021.70</b>	<b>80,712.66</b>	<b>1,561,248.52</b>	<b>1,150,287.39</b>	<b>909,847.61</b>	<b>569,993.39</b>	<b>219,615.98</b>	<b>-146,272.38</b>	<b>-631,837.13</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-23,739.09	-27,571.89	-32,205.58	-42,367.58	-160,765.79	-45,969.97	-50,866.39	-55,927.83	-61,161.19	63,185,461.86
EBITDA		-934,329.56	-1,530,250.71	-2,142,224.02	-2,775,027.83	-3,461,801.53	-4,100,394.37	-4,794,671.58	-5,511,210.86	-6,250,956.19	-7,014,888.77
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		602,019.02	595,998.83	590,038.84	584,138.45	578,297.07	572,514.10	566,788.95	561,121.06	555,509.85	549,954.76
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		176,802.43	235,139.72	296,337.05	359,617.43	428,294.80	492,600.17	562,027.90	633,681.82	707,656.36	784,049.61
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		469,410.44	624,295.94	786,774.86	954,784.27	1,137,122.69	1,307,853.46	1,492,184.06	1,682,425.24	1,878,827.63	2,081,651.73
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>290,163.24</b>	<b>-102,388.11</b>	<b>-501,278.85</b>	<b>-918,855.26</b>	<b>-1,478,852.77</b>	<b>-1,773,396.60</b>	<b>-2,224,537.06</b>	<b>-2,689,910.56</b>	<b>-3,170,123.54</b>	<b>47,503,330.35</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,397,162.42	-1,408,852.22	-1,422,963.03	-1,439,721.65	-1,459,377.41	-1,482,204.47	-1,508,504.17	-1,538,607.81	-1,572,879.58	-1,611,719.79
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>-1,106,999.19</b>	<b>-1,511,240.33</b>	<b>-1,924,241.88</b>	<b>-2,358,576.91</b>	<b>-2,938,230.18</b>	<b>-3,255,601.07</b>	<b>-3,733,041.22</b>	<b>-4,228,518.37</b>	<b>-4,743,003.12</b>	<b>45,891,610.55</b>

VAN -21,197,968.69

IR 0.1320

TIR -0.15%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.32 Escenario más desfavorable vs variación de una variable endógena, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,534.99

Fi = 4%

D = -1%

I = 11%

Ba = 71.5%

Up = 93.33%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-40,390,887.72	-971,341.73	-829,956.03	-1,107,634.98	75,243.49	-77,132.06	-9,938.63	-13,456.12	-16,749.52	-25,526.36	-122,931.06
EBITDA		3,882,086.42	4,669,938.30	5,242,636.33	6,026,858.45	5,482,761.80	4,974,023.24	4,426,467.90	3,864,667.50	3,289,977.28	2,669,510.27
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		427,930.00	494,259.15	559,218.93	645,897.86	639,438.89	633,044.50	626,714.05	620,446.91	614,242.44	608,100.02
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-248,116.43	-325,646.79	-382,916.60	-461,338.81	-406,929.14	-358,058.17	-303,302.64	-247,122.60	-189,653.58	-127,606.88
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-658,749.12	-864,592.24	-1,016,643.56	-1,224,854.54	-1,080,396.87	-950,644.45	-805,268.51	-656,110.50	-503,530.25	-338,796.25
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,390,887.72</b>	<b>2,431,809.15</b>	<b>3,144,002.40</b>	<b>3,294,660.13</b>	<b>5,061,806.47</b>	<b>4,557,742.60</b>	<b>4,288,426.49</b>	<b>3,931,154.68</b>	<b>3,565,131.80</b>	<b>3,185,509.55</b>	<b>2,688,276.10</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,156,355.09	-1,365,485.54	-1,361,746.76	-1,359,026.06	-1,357,410.26	-1,356,994.89	-1,357,885.08	-1,360,196.47	-1,364,056.30	-1,369,604.49	-1,376,994.97
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,234,532.63</b>	<b>1,066,323.61</b>	<b>1,782,255.64</b>	<b>1,935,634.07</b>	<b>3,704,396.21</b>	<b>3,200,747.71</b>	<b>2,930,541.41</b>	<b>2,570,958.21</b>	<b>2,201,075.50</b>	<b>1,815,905.05</b>	<b>1,311,281.12</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-28,666.20	-32,445.25	-37,025.54	-47,134.49	-165,479.98	-50,631.77	-55,476.12	-60,485.78	-65,667.66	62,723,974.09
EBITDA		2,089,222.06	1,463,738.22	822,524.76	160,801.19	-554,573.96	-1,221,451.96	-1,943,700.00	-2,687,897.66	-3,454,990.73	-4,245,962.15
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		602,019.02	595,998.83	590,038.84	584,138.45	578,297.07	572,514.10	566,788.95	561,121.06	555,509.85	549,954.76
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-125,552.74	-64,259.18	-137.83	66,034.53	137,572.04	204,705.93	276,930.74	351,350.50	428,059.81	507,156.95
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-333,342.51	-170,608.12	-365.94	175,321.67	365,253.77	543,494.25	735,251.11	932,835.59	1,136,498.80	1,346,501.71
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>2,203,679.62</b>	<b>1,792,424.51</b>	<b>1,375,034.29</b>	<b>939,161.34</b>	<b>361,068.93</b>	<b>48,630.55</b>	<b>-420,205.32</b>	<b>-903,076.29</b>	<b>-1,400,589.93</b>	<b>48,798,726.52</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,386,397.01	-1,397,996.73	-1,411,998.82	-1,428,628.30	-1,448,132.62	-1,470,783.79	-1,496,880.84	-1,526,752.53	-1,560,760.23	-1,599,301.17
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>817,282.62</b>	<b>394,427.78</b>	<b>-36,964.53</b>	<b>-489,466.96</b>	<b>-1,087,063.69</b>	<b>-1,422,153.24</b>	<b>-1,917,086.16</b>	<b>-2,429,828.82</b>	<b>-2,961,350.16</b>	<b>47,199,425.34</b>

VAN -5,539,902.60

IR 0.7714

TIR 7.41%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.33 Escenario más desfavorable vs variación de dos variables endógenas, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

**Pb = 1,534.99**      **Fi = 4%**      **D = -1%**      **I = 11%**      **Ba = 71.5%**      **Up = 99.83%**      **A1 = 40%**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		66.50%	76.50%	86.50%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-40,978,879.51	-965,886.97	-824,572.83	-1,102,323.29	80,483.67	-44,182.39	-9,394.29	-13,108.91	-16,605.13	-25,590.74	-123,210.42
EBITDA		4,567,144.09	5,327,346.86	5,871,840.34	6,627,274.73	6,053,778.39	5,514,998.34	4,936,728.65	4,343,508.87	3,736,660.79	3,083,262.72
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		474,289.09	540,154.65	604,655.47	690,880.04	683,971.24	677,131.52	670,360.21	663,656.61	657,020.04	650,449.84
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-316,622.20	-391,387.65	-445,837.00	-521,380.44	-464,030.80	-412,155.68	-354,328.71	-295,006.74	-234,321.93	-168,982.12
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-840,631.93	-1,039,134.21	-1,183,697.23	-1,384,265.06	-1,232,001.78	-1,094,273.34	-940,742.74	-783,242.88	-622,124.72	-448,647.53
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,978,879.51</b>	<b>2,918,292.07</b>	<b>3,612,406.82</b>	<b>3,744,638.29</b>	<b>5,492,992.94</b>	<b>4,997,534.66</b>	<b>4,676,306.55</b>	<b>4,298,908.50</b>	<b>3,912,310.72</b>	<b>3,511,643.44</b>	<b>2,992,872.48</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,391,551.80	-1,385,363.64	-1,381,570.43	-1,378,810.13	-1,377,170.81	-1,376,749.40	-1,377,652.54	-1,379,997.58	-1,383,913.59	-1,389,542.56	-1,397,040.63
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,587,327.70</b>	<b>1,532,928.43</b>	<b>2,230,836.39</b>	<b>2,365,828.16</b>	<b>4,115,822.13</b>	<b>3,620,785.26</b>	<b>3,298,654.01</b>	<b>2,918,910.92</b>	<b>2,528,397.13</b>	<b>2,122,100.88</b>	<b>1,595,831.86</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-29,167.02	-33,174.28	-37,989.82	-48,341.38	-166,937.14	-52,347.19	-57,458.13	-62,743.06	-68,209.26	63,270,288.70
EBITDA		2,469,234.19	1,809,163.33	1,132,477.24	434,355.03	-318,386.74	-1,023,642.93	-1,785,326.04	-2,570,062.69	-3,378,847.58	-4,212,714.43
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		643,945.34	637,505.89	631,130.83	624,819.52	618,571.33	612,385.61	606,261.76	600,199.14	594,197.15	588,255.18
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-163,553.95	-98,801.69	-31,133.08	38,679.14	113,953.32	184,925.03	261,093.34	339,567.01	420,445.50	503,832.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-434,235.74	-262,318.48	-82,658.33	102,693.12	302,546.06	490,975.96	693,202.82	901,550.40	1,116,282.79	1,337,674.44
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>2,486,222.83</b>	<b>2,052,374.77</b>	<b>1,611,826.84</b>	<b>1,152,205.44</b>	<b>549,746.83</b>	<b>212,296.48</b>	<b>-282,226.25</b>	<b>-791,489.21</b>	<b>-1,316,131.41</b>	<b>49,404,437.22</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,406,579.53	-1,418,348.12	-1,432,554.04	-1,449,425.61	-1,469,213.86	-1,492,194.77	-1,518,671.74	-1,548,978.29	-1,583,481.06	-1,622,583.06
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>1,079,643.30</b>	<b>634,026.65</b>	<b>179,272.81</b>	<b>-297,220.18</b>	<b>-919,467.04</b>	<b>-1,279,898.30</b>	<b>-1,800,897.99</b>	<b>-2,340,467.50</b>	<b>-2,899,612.46</b>	<b>47,781,854.16</b>

VAN -3,007,083.66

IR 0.8777

TIR 8.70%

PR

Elaboración propia

Cuadro N° A41.34 Escenario más desfavorable vs variación de dos variables endógenas (máxima utilización de planta), con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

**Pb = 1,534.99**      **Fi = 4%**      **D = -1%**      **I = 11%**      **Ba = 71.5%**      **Up = 109.83%**      **A1 = 40%**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		76.50%	86.50%	96.50%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-41,883,482.26	-957,495.04	-816,290.98	-1,094,151.47	88,545.47	2,718.56	-4,765.98	-12,574.74	-16,383.00	-25,689.80	-123,640.22
EBITDA		5,621,078.95	6,338,744.64	6,839,846.49	7,550,992.07	6,932,265.46	6,347,267.71	5,721,745.19	5,080,187.90	4,423,866.19	3,719,804.95
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		545,610.76	610,763.10	674,557.83	760,083.38	752,482.55	744,957.72	737,508.14	730,133.06	722,831.73	715,603.41
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-422,015.68	-492,527.43	-542,637.61	-613,752.17	-551,879.51	-495,382.62	-432,830.37	-368,674.64	-303,042.47	-232,636.34
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,120,451.64	-1,307,660.32	-1,440,702.86	-1,629,512.01	-1,465,240.10	-1,315,240.85	-1,149,164.63	-978,831.17	-804,577.75	-617,649.49
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-41,883,482.26</b>	<b>3,666,727.35</b>	<b>4,333,029.01</b>	<b>4,436,912.38</b>	<b>6,156,356.74</b>	<b>5,670,346.96</b>	<b>5,276,835.97</b>	<b>4,864,683.60</b>	<b>4,446,432.15</b>	<b>4,013,387.90</b>	<b>3,461,482.31</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,753,392.90	-1,415,945.34	-1,412,068.40	-1,409,247.16	-1,407,571.65	-1,407,140.94	-1,408,064.02	-1,410,460.83	-1,414,463.28	-1,420,216.51	-1,427,880.09
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,130,089.35</b>	<b>2,250,782.00</b>	<b>2,920,960.61</b>	<b>3,027,665.22</b>	<b>4,748,785.09</b>	<b>4,263,206.02</b>	<b>3,868,771.95</b>	<b>3,454,222.77</b>	<b>3,031,968.87</b>	<b>2,593,171.39</b>	<b>2,033,602.22</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-29,937.52	-34,295.86	-39,473.33	-50,198.13	-169,178.92	-54,986.29	-60,507.37	-66,215.80	-72,119.42	64,110,772.71
EBITDA		3,053,868.25	2,340,586.58	1,609,327.21	855,207.09	44,978.22	-719,321.35	-1,541,673.79	-2,388,778.13	-3,261,704.26	-4,161,564.10
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		708,447.38	701,362.91	694,349.28	687,405.78	680,531.73	673,726.41	666,989.14	660,319.25	653,716.06	647,178.90
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-222,017.35	-151,944.01	-78,818.08	-3,406.06	77,616.82	154,492.87	236,728.12	321,438.55	408,731.16	498,717.15
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-589,456.08	-403,411.36	-209,261.99	-9,043.10	206,072.66	410,178.58	628,513.15	853,419.35	1,085,181.24	1,324,094.03
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>2,920,904.68</b>	<b>2,452,298.25</b>	<b>1,976,123.08</b>	<b>1,479,965.58</b>	<b>840,020.51</b>	<b>464,090.21</b>	<b>-69,950.75</b>	<b>-619,816.77</b>	<b>-1,186,195.22</b>	<b>50,336,299.84</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,437,629.57	-1,449,657.94	-1,464,177.46	-1,481,421.47	-1,501,646.54	-1,525,134.76	-1,552,196.20	-1,583,171.76	-1,618,436.17	-1,658,401.34
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>1,483,275.11</b>	<b>1,002,640.31</b>	<b>511,945.62</b>	<b>-1,455.89</b>	<b>-661,626.03</b>	<b>-1,061,044.54</b>	<b>-1,622,146.94</b>	<b>-2,202,988.53</b>	<b>-2,804,631.39</b>	<b>48,677,898.50</b>

VAN 889,344.40

IR 1.0354

TIR 10.73%

PR 20

Elaboración propia



Cuadro N° A41.35 Escenario más desfavorable vs variación de tres variables endógenas, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,534.99

Fi = 4%

D = -1%

I = 11%

Ba = 71.5%

Up = 99.83%

Al = 65%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		66.50%	76.50%	86.50%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-40,978,879.51	-965,886.97	-824,572.83	-1,102,323.29	80,483.67	-44,182.39	-9,394.29	-13,108.91	-16,605.13	-25,590.74	-123,210.42
EBITDA		4,567,144.09	5,327,346.86	5,871,840.34	6,627,274.73	6,053,778.39	5,514,998.34	4,936,728.65	4,343,508.87	3,736,660.79	3,083,262.72
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		770,719.77	877,751.30	982,565.13	1,122,680.06	1,111,453.26	1,100,338.73	1,089,335.34	1,078,441.99	1,067,657.57	1,056,980.99
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-316,622.20	-391,387.65	-445,837.00	-521,380.44	-464,030.80	-412,155.68	-354,328.71	-295,006.74	-234,321.93	-168,982.12
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-840,631.93	-1,039,134.21	-1,183,697.23	-1,384,265.06	-1,232,001.78	-1,094,273.34	-940,742.74	-783,242.88	-622,124.72	-448,647.53
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,978,879.51</b>	<b>3,214,722.75</b>	<b>3,950,003.48</b>	<b>4,122,547.96</b>	<b>5,924,792.96</b>	<b>5,425,016.68</b>	<b>5,099,513.75</b>	<b>4,717,883.63</b>	<b>4,327,096.10</b>	<b>3,922,280.97</b>	<b>3,399,403.63</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,391,551.80	-1,385,363.64	-1,381,570.43	-1,378,810.13	-1,377,170.81	-1,376,749.40	-1,377,652.54	-1,379,997.58	-1,383,913.59	-1,389,542.56	-1,397,040.63
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,587,327.70</b>	<b>1,829,359.11</b>	<b>2,568,433.04</b>	<b>2,743,737.83</b>	<b>4,547,622.15</b>	<b>4,048,267.28</b>	<b>3,721,861.21</b>	<b>3,337,886.05</b>	<b>2,943,182.51</b>	<b>2,532,738.41</b>	<b>2,002,363.01</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-29,167.02	-33,174.28	-37,989.82	-48,341.38	-166,937.14	-52,347.19	-57,458.13	-62,743.06	-68,209.26	63,270,288.70
EBITDA		2,469,234.19	1,809,163.33	1,132,477.24	434,355.03	-318,386.74	-1,023,642.93	-1,785,326.04	-2,570,062.69	-3,378,847.58	-4,212,714.43
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,046,411.18	1,035,947.07	1,025,587.60	1,015,331.72	1,005,178.40	995,126.62	985,175.35	975,323.60	965,570.36	955,914.66
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-163,553.95	-98,801.69	-31,133.08	38,679.14	113,953.32	184,925.03	261,093.34	339,567.01	420,445.50	503,832.18
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-434,235.74	-262,318.48	-82,658.33	102,693.12	302,546.06	490,975.96	693,202.82	901,550.40	1,116,282.79	1,337,674.44
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>2,888,688.66</b>	<b>2,450,815.95</b>	<b>2,006,283.61</b>	<b>1,542,717.64</b>	<b>936,353.91</b>	<b>595,037.48</b>	<b>96,687.35</b>	<b>-416,364.75</b>	<b>-944,758.19</b>	<b>49,772,096.71</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,406,579.53	-1,418,348.12	-1,432,554.04	-1,449,425.61	-1,469,213.86	-1,492,194.77	-1,518,671.74	-1,548,978.29	-1,583,481.06	-1,622,583.06
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>1,482,109.13</b>	<b>1,032,467.83</b>	<b>573,729.57</b>	<b>93,292.03</b>	<b>-532,859.96</b>	<b>-897,157.29</b>	<b>-1,421,984.39</b>	<b>-1,965,343.03</b>	<b>-2,528,239.25</b>	<b>48,149,513.65</b>

VAN 223,863.56

IR 1.0091

TIR 10.38%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.36 Escenario más desfavorable vs variación de tres variables endógenas (máxima utilización de planta), con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

**Pb = 1,534.99**      **Fi = 4%**      **D = -1%**      **I = 11%**      **Ba = 71.5%**      **Up = 109.83%**      **Al = 65%**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		76.50%	86.50%	96.50%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-41,883,482.26	-957,495.04	-816,290.98	-1,094,151.47	88,545.47	2,718.56	-4,765.98	-12,574.74	-16,383.00	-25,689.80	-123,640.22
EBITDA		5,621,078.95	6,338,744.64	6,839,846.49	7,550,992.07	6,932,265.46	6,347,267.71	5,721,745.19	5,080,187.90	4,423,866.19	3,719,804.95
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		886,617.48	992,490.04	1,096,156.48	1,235,135.49	1,222,784.14	1,210,556.29	1,198,450.73	1,186,466.22	1,174,601.56	1,162,855.55
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-422,015.68	-492,527.43	-542,637.61	-613,752.17	-551,879.51	-495,382.62	-432,830.37	-368,674.64	-303,042.47	-232,636.34
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,120,451.64	-1,307,660.32	-1,440,702.86	-1,629,512.01	-1,465,240.10	-1,315,240.85	-1,149,164.63	-978,831.17	-804,577.75	-617,649.49
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-41,883,482.26</b>	<b>4,007,734.07</b>	<b>4,714,755.95</b>	<b>4,858,511.03</b>	<b>6,631,408.85</b>	<b>6,140,648.55</b>	<b>5,742,434.55</b>	<b>5,325,626.18</b>	<b>4,902,765.32</b>	<b>4,465,157.73</b>	<b>3,908,734.44</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,753,392.90	-1,415,945.34	-1,412,068.40	-1,409,247.16	-1,407,571.65	-1,407,140.94	-1,408,064.02	-1,410,460.83	-1,414,463.28	-1,420,216.51	-1,427,880.09
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,130,089.35</b>	<b>2,591,788.72</b>	<b>3,302,687.55</b>	<b>3,449,263.87</b>	<b>5,223,837.20</b>	<b>4,733,507.61</b>	<b>4,334,370.53</b>	<b>3,915,165.36</b>	<b>3,488,302.03</b>	<b>3,044,941.22</b>	<b>2,480,854.35</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-29,937.52	-34,295.86	-39,473.33	-50,198.13	-169,178.92	-54,986.29	-60,507.37	-66,215.80	-72,119.42	64,110,772.71
EBITDA		3,053,868.25	2,340,586.58	1,609,327.21	855,207.09	44,978.22	-719,321.35	-1,541,673.79	-2,388,778.13	-3,261,704.26	-4,161,564.10
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,151,226.99	1,139,714.72	1,128,317.57	1,117,034.40	1,105,864.05	1,094,805.41	1,083,857.36	1,073,018.79	1,062,288.60	1,051,665.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-222,017.35	-151,944.01	-78,818.08	-3,406.06	77,616.82	154,492.87	236,728.12	321,438.55	408,731.16	498,717.15
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-589,456.08	-403,411.36	-209,261.99	-9,043.10	206,072.66	410,178.58	628,513.15	853,419.35	1,085,181.24	1,324,094.03
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,082,898.84
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>3,363,684.29</b>	<b>2,890,650.07</b>	<b>2,410,091.38</b>	<b>1,909,594.20</b>	<b>1,265,352.84</b>	<b>885,169.22</b>	<b>346,917.47</b>	<b>-207,117.24</b>	<b>-777,622.69</b>	<b>50,740,786.66</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,437,629.57	-1,449,657.94	-1,464,177.46	-1,481,421.47	-1,501,646.54	-1,525,134.76	-1,552,196.20	-1,583,171.76	-1,618,436.17	-1,658,401.34
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>1,926,054.72</b>	<b>1,440,992.13</b>	<b>945,913.92</b>	<b>428,172.73</b>	<b>-236,293.70</b>	<b>-639,965.54</b>	<b>-1,205,278.73</b>	<b>-1,790,289.00</b>	<b>-2,396,058.85</b>	<b>49,082,385.32</b>

VAN 4,470,261.22

IR 1.1779

TIR 12.61%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.37 Escenario más favorable, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 2%

D = 1%

I = 7%

Ba = 77.5%

Up = 93.33%

AI = 0%

DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Neta	-44,052,636.02	-1,749,852.35	-1,653,632.05	-2,206,307.53	-146,982.19	-225,266.24	-149,988.12	-151,514.45	-153,056.56	-154,614.64	-240,969.91
EBITDA		7,298,995.32	9,055,989.42	10,713,634.88	12,940,263.28	12,961,288.55	13,025,166.19	13,064,710.16	13,102,919.42	13,141,745.21	13,153,900.51
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-589,807.32	-764,226.56	-929,991.10	-1,152,653.94	-1,154,756.47	-1,163,303.71	-1,167,258.10	-1,171,079.03	-1,174,961.61	-1,176,177.14
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,565,938.43	-2,029,021.50	-2,469,126.37	-3,060,296.21	-3,065,878.42	-3,088,571.34	-3,099,070.26	-3,109,214.82	-3,119,523.07	-3,122,750.30
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-44,052,636.02</b>	<b>3,393,397.22</b>	<b>4,609,109.32</b>	<b>5,108,209.87</b>	<b>8,580,330.94</b>	<b>8,515,387.41</b>	<b>8,623,303.02</b>	<b>8,646,867.35</b>	<b>8,669,569.00</b>	<b>8,692,645.89</b>	<b>8,614,003.16</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,621,054.41	-1,224,592.89	-1,248,057.03	-1,272,661.13	-1,298,489.65	-1,325,633.76	-1,354,191.97	-1,384,270.63	-1,415,984.58	-1,449,457.88	-1,484,824.51
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-26,431,581.61</b>	<b>2,168,804.33</b>	<b>3,361,052.28</b>	<b>3,835,548.74</b>	<b>7,281,841.30</b>	<b>7,189,753.65</b>	<b>7,269,111.05</b>	<b>7,262,596.72</b>	<b>7,253,584.42</b>	<b>7,243,188.01</b>	<b>7,129,178.65</b>

DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Inversión Neta	-157,779.36	-159,386.35	-161,009.99	-162,650.46	-257,913.09	-165,982.63	-167,674.69	-169,384.32	-171,111.69	53,794,813.34	
EBITDA	13,211,045.39	13,243,416.20	13,276,196.33	13,305,330.77	13,307,107.60	13,358,435.96	13,382,289.94	13,404,264.65	13,424,298.14	13,442,326.98	
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-1,238,073.12	-1,242,590.37	-1,245,868.39	-1,248,781.83	-1,248,959.51	-1,253,915.87	-1,256,301.27	-1,258,498.74	-1,260,502.09	-1,262,304.97	
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-3,287,084.13	-3,299,077.44	-3,307,780.57	-3,315,515.76	-3,315,987.51	-3,329,146.63	-3,335,479.86	-3,341,314.15	-3,346,633.04	-3,351,419.70	
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76	
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>8,528,108.79</b>	<b>8,542,362.04</b>	<b>8,561,537.39</b>	<b>8,578,382.72</b>	<b>8,484,247.48</b>	<b>8,609,390.83</b>	<b>8,622,834.12</b>	<b>8,635,067.45</b>	<b>8,646,051.32</b>	<b>55,676,072.90</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,522,229.19	-1,561,828.21	-1,603,790.43	-1,648,298.22	-1,695,548.61	-1,745,754.44	-1,799,145.62	-1,855,970.56	-1,916,497.62	-1,981,016.71	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>7,005,879.60</b>	<b>6,980,533.83</b>	<b>6,957,746.96</b>	<b>6,930,084.50</b>	<b>6,788,698.87</b>	<b>6,863,636.40</b>	<b>6,823,688.50</b>	<b>6,779,096.89</b>	<b>6,729,553.70</b>	<b>53,695,056.19</b>	

VAN 29,636,268.47

IR 2.1212

TIR 20.58%

PR 8

Elaboración propia

Cuadro N° A41.38 Escenario más favorable vs variación de una variable endógena, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99 Fi = 2% D = 1% I = 7% Ba = 77.5% Up = 99.83% AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
Inversión Neta	-45,037,317.20	-1,759,782.56	-1,663,663.23	-2,216,440.72	-157,218.45	-235,606.64	-160,433.72	-162,066.35	-163,715.86	-165,382.44	-251,847.35
EBITDA		8,349,690.43	10,113,053.31	11,777,048.47	14,010,005.66	14,037,336.89	14,107,495.73	14,153,294.12	14,197,728.96	14,242,749.39	14,261,066.20
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-694,876.83	-869,932.94	-1,036,332.46	-1,259,628.18	-1,262,361.30	-1,271,536.66	-1,276,116.50	-1,280,559.98	-1,285,062.03	-1,286,893.71
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,844,897.99	-2,309,671.97	-2,751,462.68	-3,344,312.82	-3,351,569.26	-3,375,929.83	-3,388,089.30	-3,399,886.75	-3,411,839.68	-3,416,702.79
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-45,037,317.20</b>	<b>4,050,133.06</b>	<b>5,269,785.18</b>	<b>5,772,812.61</b>	<b>9,248,846.22</b>	<b>9,187,799.69</b>	<b>9,299,595.51</b>	<b>9,327,021.97</b>	<b>9,353,566.36</b>	<b>9,380,465.24</b>	<b>9,305,622.36</b>
Flujo de Financiamiento Neto	18,014,926.88	-1,251,965.45	-1,275,954.08	-1,301,108.14	-1,327,513.98	-1,355,264.83	-1,384,461.39	-1,415,212.37	-1,447,635.20	-1,481,856.71	-1,518,013.87
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-27,022,390.32</b>	<b>2,798,167.61</b>	<b>3,993,831.10</b>	<b>4,471,704.47</b>	<b>7,921,332.24</b>	<b>7,832,534.86</b>	<b>7,915,134.13</b>	<b>7,911,809.60</b>	<b>7,905,931.16</b>	<b>7,898,608.53</b>	<b>7,787,608.48</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	
Inversión Neta		-168,767.56	-170,486.47	-172,223.18	-173,977.91	-269,355.97	-177,542.13	-179,352.03	-181,180.72	-183,028.40	54,986,489.60
EBITDA		14,324,337.25	14,362,796.57	14,401,625.20	14,436,765.74	14,444,503.74	14,501,745.84	14,531,463.48	14,559,249.10	14,585,038.00	14,608,763.92
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,349,402.30	-1,354,528.41	-1,358,411.27	-1,361,925.33	-1,362,699.13	-1,368,246.86	-1,371,218.62	-1,373,997.18	-1,376,576.07	-1,378,948.66
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-3,582,663.12	-3,596,272.93	-3,606,581.93	-3,615,911.74	-3,617,966.19	-3,632,695.40	-3,640,585.44	-3,647,962.52	-3,654,809.47	-3,661,108.70
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>9,223,504.26</b>	<b>9,241,508.76</b>	<b>9,264,408.81</b>	<b>9,284,950.76</b>	<b>9,194,482.46</b>	<b>9,323,261.45</b>	<b>9,340,307.39</b>	<b>9,356,108.68</b>	<b>9,370,624.06</b>	<b>57,607,853.40</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,556,254.63	-1,596,738.79	-1,639,638.96	-1,685,141.60	-1,733,448.15	-1,784,776.20	-1,839,360.80	-1,897,455.92	-1,959,335.90	-2,025,297.14	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>7,667,249.63</b>	<b>7,644,769.98</b>	<b>7,624,769.86</b>	<b>7,599,809.15</b>	<b>7,461,034.31</b>	<b>7,538,485.25</b>	<b>7,500,946.59</b>	<b>7,458,652.76</b>	<b>7,411,288.16</b>	<b>55,582,556.26</b>	

VAN 34,650,779.76

IR 2.2823

TIR 22.15%

PR 7

Elaboración propia

Cuadro N° A41.39

Escenario más favorable vs variación de una variable endógena (máxima utilización de planta), sin drawback

(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 2%

D = 1%

I = 7%

Ba = 77.5%

Up = 109.83%

AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
Inversión Neta	-46,552,211.34	-1,775,059.80	-1,679,095.81	-2,232,030.25	-172,966.54	-251,514.93	-176,503.88	-178,300.04	-180,114.78	-181,948.30	-268,581.87
EBITDA		9,966,144.45	11,739,305.45	13,413,069.39	15,655,763.17	15,692,795.88	15,772,618.09	15,828,038.66	15,882,051.33	15,936,601.97	15,964,398.04
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-856,522.23	-1,032,558.16	-1,199,934.55	-1,424,203.93	-1,427,907.20	-1,438,048.90	-1,443,590.95	-1,448,992.22	-1,454,447.28	-1,457,226.89
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,274,066.53	-2,741,441.91	-3,185,826.23	-3,781,261.43	-3,791,093.62	-3,818,019.82	-3,832,733.98	-3,847,074.34	-3,861,557.54	-3,868,937.40
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-46,552,211.34</b>	<b>5,060,495.88</b>	<b>6,286,209.57</b>	<b>6,795,278.35</b>	<b>10,277,331.27</b>	<b>10,222,280.13</b>	<b>10,340,045.50</b>	<b>10,373,413.69</b>	<b>10,405,869.99</b>	<b>10,438,648.85</b>	<b>10,369,651.89</b>
Flujo de Financiamiento Neto	18,620,884.54	-1,294,077.08	-1,318,872.60	-1,344,872.76	-1,372,166.80	-1,400,851.09	-1,431,029.71	-1,462,815.05	-1,496,328.47	-1,531,701.07	-1,569,074.43
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-27,931,326.80</b>	<b>3,766,418.80</b>	<b>4,967,336.97</b>	<b>5,450,405.59</b>	<b>8,905,164.47</b>	<b>8,821,429.04</b>	<b>8,909,015.78</b>	<b>8,910,598.65</b>	<b>8,909,541.52</b>	<b>8,906,947.78</b>	<b>8,800,577.46</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	
Inversión Neta		-185,672.49	-187,563.58	-189,474.25	-191,404.74	-286,960.39	-195,325.99	-197,317.18	-199,329.04	-201,361.80	56,819,837.70
EBITDA		16,037,093.95	16,084,920.21	16,133,054.24	16,177,434.91	16,194,343.97	16,260,684.12	16,299,422.78	16,336,148.27	16,370,791.64	16,403,282.28
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,520,677.97	-1,526,740.77	-1,531,554.18	-1,535,992.24	-1,537,683.15	-1,544,140.68	-1,548,014.55	-1,551,687.10	-1,555,151.44	-1,558,400.50
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-4,037,400.02	-4,053,496.76	-4,066,276.34	-4,078,059.41	-4,082,548.77	-4,099,693.52	-4,109,978.63	-4,119,729.25	-4,128,927.06	-4,137,553.33
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>10,293,343.46</b>	<b>10,317,119.10</b>	<b>10,345,749.47</b>	<b>10,371,978.51</b>	<b>10,287,151.66</b>	<b>10,421,523.93</b>	<b>10,444,112.42</b>	<b>10,465,402.88</b>	<b>10,485,351.34</b>	<b>60,579,823.40</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,608,601.47	-1,650,447.36	-1,694,790.54	-1,741,823.74	-1,791,755.15	-1,844,809.68	-1,901,230.32	-1,961,279.54	-2,025,240.94	-2,093,420.89
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>8,684,742.00</b>	<b>8,666,671.74</b>	<b>8,650,958.92</b>	<b>8,630,154.78</b>	<b>8,495,396.52</b>	<b>8,576,714.25</b>	<b>8,542,882.10</b>	<b>8,504,123.34</b>	<b>8,460,110.40</b>	<b>58,486,402.51</b>

VAN 42,365,412.51

IR 2.5168

TIR 24.48%

PR 6

Elaboración propia

Cuadro N° A41.40 Escenario más favorable vs variación de dos variables endógenas, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99 Fi = 2% D = 1% I = 7% Ba = 71.5% Up = 99.83% AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
Inversión Neta	-45,037,317.20	-1,759,782.56	-1,663,663.23	-2,216,440.72	-157,218.45	-235,606.64	-160,433.72	-162,066.35	-163,715.86	-165,382.44	-251,847.35
EBITDA		12,355,671.27	14,767,641.81	17,092,849.42	20,206,713.67	20,296,179.12	20,429,096.86	20,538,285.15	20,646,747.27	20,756,438.80	20,840,077.05
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,095,474.91	-1,335,391.79	-1,567,912.55	-1,879,298.98	-1,888,245.52	-1,903,696.77	-1,914,615.60	-1,925,461.81	-1,936,430.97	-1,944,794.79
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,908,485.90	-3,545,465.21	-4,162,807.83	-4,989,538.79	-5,013,291.87	-5,054,314.93	-5,083,304.42	-5,112,101.12	-5,141,224.22	-5,163,430.17
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-45,037,317.20</b>	<b>6,591,927.90</b>	<b>8,223,121.58</b>	<b>9,145,688.31</b>	<b>13,180,657.45</b>	<b>13,159,035.09</b>	<b>13,310,651.43</b>	<b>13,378,298.78</b>	<b>13,445,468.48</b>	<b>13,513,401.17</b>	<b>13,480,004.74</b>
Flujo de Financiamiento Neto	18,014,926.88	-1,251,965.45	-1,275,954.08	-1,301,108.14	-1,327,513.98	-1,355,264.83	-1,384,461.39	-1,415,212.37	-1,447,635.20	-1,481,856.71	-1,518,013.87
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-27,022,390.32</b>	<b>5,339,962.45</b>	<b>6,947,167.50</b>	<b>7,844,580.17</b>	<b>11,853,143.48</b>	<b>11,803,770.26</b>	<b>11,926,190.05</b>	<b>11,963,086.41</b>	<b>11,997,833.28</b>	<b>12,031,544.46</b>	<b>11,961,990.86</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	
Inversión Neta		-168,767.56	-170,486.47	-172,223.18	-173,977.91	-269,355.97	-177,542.13	-179,352.03	-181,180.72	-183,028.40	54,986,489.60
EBITDA		20,969,326.42	21,074,427.63	21,180,568.40	21,283,698.11	21,360,109.19	21,486,715.15	21,586,494.46	21,685,046.60	21,782,314.01	21,878,237.63
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-2,013,901.22	-2,025,691.52	-2,036,305.59	-2,046,618.56	-2,054,259.67	-2,066,743.79	-2,076,721.72	-2,086,576.93	-2,096,303.67	-2,105,896.04
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-5,346,907.74	-5,378,210.98	-5,406,391.35	-5,433,772.29	-5,454,059.43	-5,487,204.76	-5,513,696.16	-5,539,861.76	-5,565,686.25	-5,591,153.97
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>13,439,749.90</b>	<b>13,500,038.67</b>	<b>13,565,648.27</b>	<b>13,629,329.35</b>	<b>13,582,434.12</b>	<b>13,755,224.47</b>	<b>13,816,724.54</b>	<b>13,877,427.19</b>	<b>13,937,295.68</b>	<b>62,220,334.47</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,556,254.63	-1,596,738.79	-1,639,638.96	-1,685,141.60	-1,733,448.15	-1,784,776.20	-1,839,360.80	-1,897,455.92	-1,959,335.90	-2,025,297.14	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>11,883,495.27</b>	<b>11,903,299.88</b>	<b>11,926,009.31</b>	<b>11,944,187.75</b>	<b>11,848,985.96</b>	<b>11,970,448.28</b>	<b>11,977,363.74</b>	<b>11,979,971.27</b>	<b>11,977,959.79</b>	<b>60,195,037.33</b>	

VAN 66,451,499.76

IR 3.4591

TIR 32.62%

PR 5

Elaboración propia

Cuadro N° A41.41

Escenario más favorable vs variación de dos variables endógenas (máxima utilización de planta), sin drawback

(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 2%

D = 1%

I = 7%

Ba = 71.5%

Up = 109.83%

Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
Inversión Neta	-46,552,211.34	-1,775,059.80	-1,679,095.81	-2,232,030.25	-172,966.54	-251,514.93	-176,503.88	-178,300.04	-180,114.78	-181,948.30	-268,581.87
EBITDA		14,574,528.42	17,002,336.89	19,343,413.80	22,473,176.49	22,578,567.21	22,727,434.70	22,852,594.75	22,977,048.11	23,102,747.76	23,202,408.30
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,317,360.63	-1,558,861.30	-1,792,968.99	-2,105,945.26	-2,116,484.33	-2,133,530.56	-2,146,046.56	-2,158,491.90	-2,171,061.86	-2,181,027.92
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-3,497,592.47	-4,138,776.76	-4,760,332.68	-5,591,284.67	-5,619,265.91	-5,664,523.63	-5,697,753.62	-5,730,795.99	-5,764,169.24	-5,790,629.12
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-46,552,211.34</b>	<b>7,984,515.51</b>	<b>9,625,603.02</b>	<b>10,558,081.88</b>	<b>14,602,980.02</b>	<b>14,591,302.04</b>	<b>14,752,876.63</b>	<b>14,830,494.53</b>	<b>14,907,645.45</b>	<b>14,985,568.35</b>	<b>14,962,169.40</b>
Flujo de Financiamiento Neto	18,620,884.54	-1,294,077.08	-1,318,872.60	-1,344,872.76	-1,372,166.80	-1,400,851.09	-1,431,029.71	-1,462,815.05	-1,496,328.47	-1,531,701.07	-1,569,074.43
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-27,931,326.80</b>	<b>6,690,438.43</b>	<b>8,306,730.42</b>	<b>9,213,209.12</b>	<b>13,230,813.22</b>	<b>13,190,450.95</b>	<b>13,321,846.92</b>	<b>13,367,679.48</b>	<b>13,411,316.98</b>	<b>13,453,867.28</b>	<b>13,393,094.97</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	
INFLACIÓN		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	
Inversión Neta		-185,672.49	-187,563.58	-189,474.25	-191,404.74	-286,960.39	-195,325.99	-197,317.18	-199,329.04	-201,361.80	56,819,837.70
EBITDA		23,347,691.39	23,468,834.85	23,591,023.47	23,710,203.58	23,802,664.48	23,945,316.46	24,061,134.66	24,175,715.14	24,288,996.80	24,400,916.97
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-2,251,737.72	-2,265,132.24	-2,277,351.10	-2,289,269.11	-2,298,515.20	-2,312,603.92	-2,324,185.74	-2,335,643.79	-2,346,971.95	-2,358,163.97
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-5,978,363.64	-6,013,926.09	-6,046,367.17	-6,078,009.49	-6,102,557.86	-6,139,963.40	-6,170,713.13	-6,201,134.25	-6,231,210.53	-6,260,925.34
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>14,931,917.54</b>	<b>15,002,212.94</b>	<b>15,077,830.94</b>	<b>15,151,520.24</b>	<b>15,114,631.03</b>	<b>15,297,423.15</b>	<b>15,368,918.61</b>	<b>15,439,608.06</b>	<b>15,509,452.52</b>	<b>65,654,322.61</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,608,601.47	-1,650,447.36	-1,694,790.54	-1,741,823.74	-1,791,755.15	-1,844,809.68	-1,901,230.32	-1,961,279.54	-2,025,240.94	-2,093,420.89	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>13,323,316.07</b>	<b>13,351,765.58</b>	<b>13,383,040.40</b>	<b>13,409,696.50</b>	<b>13,322,875.88</b>	<b>13,452,613.47</b>	<b>13,467,688.29</b>	<b>13,478,328.51</b>	<b>13,484,211.57</b>	<b>63,560,901.72</b>	

VAN 77,580,328.45

IR 3.7775

TIR 35.84%

PR 4

Elaboración propia

**Cuadro N° A41.42 Escenario más favorable, con drawback**  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

**Pb = 2,534.99**

**Fi = 2%**

**D = 1%**

**I = 7%**

**Ba = 77.5%**

**Up = 93.33%**

**Al = 40%**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		60.00%	70.00%	80.00%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-44,052,636.02	-1,749,852.35	-1,653,632.05	-2,206,307.53	-146,982.19	-225,266.24	-149,988.12	-151,514.45	-153,056.56	-154,614.64	-240,969.91
EBITDA		7,298,995.32	9,055,989.42	10,713,634.88	12,940,263.28	12,961,288.55	13,025,166.19	13,064,710.16	13,102,919.42	13,141,745.21	13,153,900.51
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		720,990.62	849,567.29	980,643.38	1,155,524.78	1,167,080.03	1,178,750.83	1,190,538.34	1,202,443.72	1,214,468.16	1,226,612.84
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-589,807.32	-764,226.56	-929,991.10	-1,152,653.94	-1,154,756.47	-1,163,303.71	-1,167,258.10	-1,171,079.03	-1,174,961.61	-1,176,177.14
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,565,938.43	-2,029,021.50	-2,469,126.37	-3,060,296.21	-3,065,878.42	-3,088,571.34	-3,099,070.26	-3,109,214.82	-3,119,523.07	-3,122,750.30
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-44,052,636.02</b>	<b>4,114,387.84</b>	<b>5,458,676.60</b>	<b>6,088,853.25</b>	<b>9,735,855.73</b>	<b>9,682,467.44</b>	<b>9,802,053.86</b>	<b>9,837,405.69</b>	<b>9,872,012.73</b>	<b>9,907,114.05</b>	<b>9,840,616.00</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,621,054.41	-1,224,592.89	-1,248,057.03	-1,272,661.13	-1,298,489.65	-1,325,633.76	-1,354,191.97	-1,384,270.63	-1,415,984.58	-1,449,457.88	-1,484,824.51
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-26,431,581.61</b>	<b>2,889,794.96</b>	<b>4,210,619.57</b>	<b>4,816,192.12</b>	<b>8,437,366.08</b>	<b>8,356,833.68</b>	<b>8,447,861.88</b>	<b>8,453,135.06</b>	<b>8,456,028.15</b>	<b>8,457,656.17</b>	<b>8,355,791.49</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%	93.33%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-157,779.36	-159,386.35	-161,009.99	-162,650.46	-257,913.09	-165,982.63	-167,674.69	-169,384.32	-171,111.69	53,794,813.34
EBITDA		13,211,045.39	13,243,416.20	13,276,196.33	13,305,330.77	13,307,107.60	13,358,435.96	13,382,289.94	13,404,264.65	13,424,298.14	13,442,326.98
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,238,878.97	1,251,267.76	1,263,780.44	1,276,418.24	1,289,182.43	1,302,074.25	1,315,094.99	1,328,245.94	1,341,528.40	1,354,943.69
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,238,073.12	-1,242,590.37	-1,245,868.39	-1,248,781.83	-1,248,959.51	-1,253,915.87	-1,256,301.27	-1,258,498.74	-1,260,502.09	-1,262,304.97
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-3,287,084.13	-3,299,077.44	-3,307,780.57	-3,315,515.76	-3,315,987.51	-3,329,146.63	-3,335,479.86	-3,341,314.15	-3,346,633.04	-3,351,419.70
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>9,766,987.76</b>	<b>9,793,629.80</b>	<b>9,825,317.82</b>	<b>9,854,800.96</b>	<b>9,773,429.91</b>	<b>9,911,465.08</b>	<b>9,937,929.11</b>	<b>9,963,313.39</b>	<b>9,987,579.72</b>	<b>57,031,016.59</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,522,229.19	-1,561,828.21	-1,603,790.43	-1,648,298.22	-1,695,548.61	-1,745,754.44	-1,799,145.62	-1,855,970.56	-1,916,497.62	-1,981,016.71
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>8,244,758.57</b>	<b>8,231,801.59</b>	<b>8,221,527.40</b>	<b>8,206,502.74</b>	<b>8,077,881.30</b>	<b>8,165,710.65</b>	<b>8,138,783.49</b>	<b>8,107,342.83</b>	<b>8,071,082.10</b>	<b>55,049,999.88</b>

VAN 38,934,373.42

IR 2.4730

TIR 23.73%

PR 7

Elaboración propia



Cuadro N° A41.43 Escenario más favorable vs variación de una variable endógena, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 2%

D = 1%

I = 7%

Ba = 77.5%

Up = 99.83%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		66.50%	76.50%	86.50%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-45,037,317.20	-1,759,782.56	-1,663,663.23	-2,216,440.72	-157,218.45	-235,606.64	-160,433.72	-162,066.35	-163,715.86	-165,382.44	-251,847.35
EBITDA		8,349,690.43	10,113,053.31	11,777,048.47	14,010,005.66	14,037,336.89	14,107,495.73	14,153,294.12	14,197,728.96	14,242,749.39	14,261,066.20
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		799,097.94	928,455.68	1,060,320.66	1,235,998.83	1,248,358.82	1,260,842.41	1,273,450.83	1,286,185.34	1,299,047.19	1,312,037.67
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-694,876.83	-869,932.94	-1,036,332.46	-1,259,628.18	-1,262,361.30	-1,271,536.66	-1,276,116.50	-1,280,559.98	-1,285,062.03	-1,286,893.71
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,844,897.99	-2,309,671.97	-2,751,462.68	-3,344,312.82	-3,351,569.26	-3,375,929.83	-3,388,089.30	-3,399,886.75	-3,411,839.68	-3,416,702.79
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-45,037,317.20</b>	<b>4,849,231.00</b>	<b>6,198,240.85</b>	<b>6,833,133.26</b>	<b>10,484,845.05</b>	<b>10,436,158.51</b>	<b>10,560,437.92</b>	<b>10,600,472.80</b>	<b>10,639,751.70</b>	<b>10,679,512.43</b>	<b>10,617,660.02</b>
Flujo de Financiamiento Neto	18,014,926.88	-1,251,965.45	-1,275,954.08	-1,301,108.14	-1,327,513.98	-1,355,264.83	-1,384,461.39	-1,415,212.37	-1,447,635.20	-1,481,856.71	-1,518,013.87
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-27,022,390.32</b>	<b>3,597,265.55</b>	<b>4,922,286.77</b>	<b>5,532,025.12</b>	<b>9,157,331.07</b>	<b>9,080,893.68</b>	<b>9,175,976.53</b>	<b>9,185,260.43</b>	<b>9,192,116.50</b>	<b>9,197,655.72</b>	<b>9,099,646.15</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utiliz de Planta		99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-168,767.56	-170,486.47	-172,223.18	-173,977.91	-269,355.97	-177,542.13	-179,352.03	-181,180.72	-183,028.40	54,986,489.60
EBITDA		14,324,337.25	14,362,796.57	14,401,625.20	14,436,765.74	14,444,503.74	14,501,745.84	14,531,463.48	14,559,249.10	14,585,038.00	14,608,763.92
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,325,158.04	1,338,409.62	1,351,793.72	1,365,311.66	1,378,964.77	1,392,754.42	1,406,681.96	1,420,748.78	1,434,956.27	1,449,305.84
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,349,402.30	-1,354,528.41	-1,358,411.27	-1,361,925.33	-1,362,699.13	-1,368,246.86	-1,371,218.62	-1,373,997.18	-1,376,576.07	-1,378,948.66
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-3,582,663.12	-3,596,272.93	-3,606,581.93	-3,615,911.74	-3,617,966.19	-3,632,695.40	-3,640,585.44	-3,647,962.52	-3,654,809.47	-3,661,108.70
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>10,548,662.31</b>	<b>10,579,918.38</b>	<b>10,616,202.53</b>	<b>10,650,262.41</b>	<b>10,573,447.24</b>	<b>10,716,015.87</b>	<b>10,746,989.36</b>	<b>10,776,857.46</b>	<b>10,805,580.33</b>	<b>59,057,159.23</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,556,254.63	-1,596,738.79	-1,639,638.96	-1,685,141.60	-1,733,448.15	-1,784,776.20	-1,839,360.80	-1,897,455.92	-1,959,335.90	-2,025,297.14
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>8,992,407.68</b>	<b>8,983,179.60</b>	<b>8,976,563.57</b>	<b>8,965,120.81</b>	<b>8,839,999.08</b>	<b>8,931,239.67</b>	<b>8,907,628.55</b>	<b>8,879,401.54</b>	<b>8,846,244.43</b>	<b>57,031,862.09</b>

VAN 44,646,444.96

IR 2.6522

TIR 25.48%

PR 6

Elaboración propia

Cuadro N° A41.44

Escenario más favorable vs variación de una variable endógena (máxima utilización de planta), con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 2%

D = 1%

I = 7%

Ba = 77.5%

Up = 109.83%

Al = 40%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		76.50%	86.50%	96.50%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-46,552,211.34	-1,775,059.80	-1,679,095.81	-2,232,030.25	-172,966.54	-251,514.93	-176,503.88	-178,300.04	-180,114.78	-181,948.30	-268,581.87
EBITDA		9,966,144.45	11,739,305.45	13,413,069.39	15,655,763.17	15,692,795.88	15,772,618.09	15,828,038.66	15,882,051.33	15,936,601.97	15,964,398.04
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		919,263.05	1,049,822.43	1,182,901.08	1,359,805.06	1,373,403.11	1,387,137.14	1,401,008.51	1,415,018.60	1,429,168.78	1,443,460.47
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-856,522.23	-1,032,558.16	-1,199,934.55	-1,424,203.93	-1,427,907.20	-1,438,048.90	-1,443,590.95	-1,448,992.22	-1,454,447.28	-1,457,226.89
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,274,066.53	-2,741,441.91	-3,185,826.23	-3,781,261.43	-3,791,093.62	-3,818,019.82	-3,832,733.98	-3,847,074.34	-3,861,557.54	-3,868,937.40
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-46,552,211.34</b>	<b>5,979,758.93</b>	<b>7,336,032.01</b>	<b>7,978,179.43</b>	<b>11,637,136.32</b>	<b>11,595,683.23</b>	<b>11,727,182.64</b>	<b>11,774,422.21</b>	<b>11,820,888.59</b>	<b>11,867,817.63</b>	<b>11,813,112.36</b>
Flujo de Financiamiento Neto	18,620,884.54	-1,294,077.08	-1,318,872.60	-1,344,872.76	-1,372,166.80	-1,400,851.09	-1,431,029.71	-1,462,815.05	-1,496,328.47	-1,531,701.07	-1,569,074.43
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-27,931,326.80</b>	<b>4,685,681.85</b>	<b>6,017,159.40</b>	<b>6,633,306.67</b>	<b>10,264,969.53</b>	<b>10,194,832.14</b>	<b>10,296,152.93</b>	<b>10,311,607.16</b>	<b>10,324,560.12</b>	<b>10,336,116.57</b>	<b>10,244,037.93</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utiliz de Planta		109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-185,672.49	-187,563.58	-189,474.25	-191,404.74	-286,960.39	-195,325.99	-197,317.18	-199,329.04	-201,361.80	56,819,837.70
EBITDA		16,037,093.95	16,084,920.21	16,133,054.24	16,177,434.91	16,194,343.97	16,260,684.12	16,299,422.78	16,336,148.27	16,370,791.64	16,403,282.28
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,457,895.08	1,472,474.03	1,487,198.77	1,502,070.75	1,517,091.46	1,532,262.38	1,547,585.00	1,563,060.85	1,578,691.46	1,594,478.37
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,520,677.97	-1,526,740.77	-1,531,554.18	-1,535,992.24	-1,537,683.15	-1,544,140.68	-1,548,014.55	-1,551,687.10	-1,555,151.44	-1,558,400.50
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-4,037,400.02	-4,053,496.76	-4,066,276.34	-4,078,059.41	-4,082,548.77	-4,099,693.52	-4,109,978.63	-4,119,729.25	-4,128,927.06	-4,137,553.33
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>11,751,238.54</b>	<b>11,789,593.13</b>	<b>11,832,948.23</b>	<b>11,874,049.27</b>	<b>11,804,243.13</b>	<b>11,953,786.30</b>	<b>11,991,697.42</b>	<b>12,028,463.73</b>	<b>12,064,042.80</b>	<b>62,174,301.77</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,608,601.47	-1,650,447.36	-1,694,790.54	-1,741,823.74	-1,791,755.15	-1,844,809.68	-1,901,230.32	-1,961,279.54	-2,025,240.94	-2,093,420.89
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>10,142,637.07</b>	<b>10,139,145.77</b>	<b>10,138,157.69</b>	<b>10,132,225.53</b>	<b>10,012,487.98</b>	<b>10,108,976.62</b>	<b>10,090,467.10</b>	<b>10,067,184.19</b>	<b>10,038,801.86</b>	<b>60,080,880.88</b>

VAN 53,434,247.33

IR 2.9131

TIR 28.09%

PR 6

Elaboración propia

Cuadro N° A41.45 Escenario más favorable vs variación de dos variables endógenas, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 2%

D = 1%

I = 7%

Ba = 77.5%

Up = 99.83%

Al = 65%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		66.50%	76.50%	86.50%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-45,037,317.20	-1,759,782.56	-1,663,663.23	-2,216,440.72	-157,218.45	-235,606.64	-160,433.72	-162,066.35	-163,715.86	-165,382.44	-251,847.35
EBITDA		8,349,690.43	10,113,053.31	11,777,048.47	14,010,005.66	14,037,336.89	14,107,495.73	14,153,294.12	14,197,728.96	14,242,749.39	14,261,066.20
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,298,534.16	1,508,740.47	1,723,021.07	2,008,498.10	2,028,583.08	2,048,868.91	2,069,357.60	2,090,051.18	2,110,951.69	2,132,061.21
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-694,876.83	-869,932.94	-1,036,332.46	-1,259,628.18	-1,262,361.30	-1,271,536.66	-1,276,116.50	-1,280,559.98	-1,285,062.03	-1,286,893.71
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,844,897.99	-2,309,671.97	-2,751,462.68	-3,344,312.82	-3,351,569.26	-3,375,929.83	-3,388,089.30	-3,399,886.75	-3,411,839.68	-3,416,702.79
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-45,037,317.20</b>	<b>5,348,667.21</b>	<b>6,778,525.65</b>	<b>7,495,833.67</b>	<b>11,257,344.32</b>	<b>11,216,382.78</b>	<b>11,348,464.43</b>	<b>11,396,379.57</b>	<b>11,443,617.54</b>	<b>11,491,416.93</b>	<b>11,437,683.56</b>
Flujo de Financiamiento Neto	18,014,926.88	-1,251,965.45	-1,275,954.08	-1,301,108.14	-1,327,513.98	-1,355,264.83	-1,384,461.39	-1,415,212.37	-1,447,635.20	-1,481,856.71	-1,518,013.87
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-27,022,390.32</b>	<b>4,096,701.76</b>	<b>5,502,571.57</b>	<b>6,194,725.53</b>	<b>9,929,830.34</b>	<b>9,861,117.94</b>	<b>9,964,003.04</b>	<b>9,981,167.20</b>	<b>9,995,982.34</b>	<b>10,009,560.22</b>	<b>9,919,669.69</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-168,767.56	-170,486.47	-172,223.18	-173,977.91	-269,355.97	-177,542.13	-179,352.03	-181,180.72	-183,028.40	54,986,489.60
EBITDA	14,324,337.25	14,362,796.57	14,401,625.20	14,436,765.74	14,444,503.74	14,501,745.84	14,531,463.48	14,559,249.10	14,585,038.00	14,608,763.92
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>	2,153,381.82	2,174,915.64	2,196,664.79	2,218,631.44	2,240,817.76	2,263,225.93	2,285,858.19	2,308,716.77	2,331,803.94	2,355,121.98
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-1,349,402.30	-1,354,528.41	-1,358,411.27	-1,361,925.33	-1,362,699.13	-1,368,246.86	-1,371,218.62	-1,373,997.18	-1,376,576.07	-1,378,948.66
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-3,582,663.12	-3,596,272.93	-3,606,581.93	-3,615,911.74	-3,617,966.19	-3,632,695.40	-3,640,585.44	-3,647,962.52	-3,654,809.47	-3,661,108.70
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>11,376,886.08</b>	<b>11,416,424.40</b>	<b>11,461,073.61</b>	<b>11,503,582.20</b>	<b>11,435,300.22</b>	<b>11,586,487.38</b>	<b>11,626,165.58</b>	<b>11,664,825.45</b>	<b>11,702,428.00</b>	<b>59,962,975.38</b>
Flujo de Financiamiento Neto	-1,556,254.63	-1,596,738.79	-1,639,638.96	-1,685,141.60	-1,733,448.15	-1,784,776.20	-1,839,360.80	-1,897,455.92	-1,959,335.90	-2,025,297.14
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>9,820,631.45</b>	<b>9,819,685.61</b>	<b>9,821,434.65</b>	<b>9,818,440.60</b>	<b>9,701,852.07</b>	<b>9,801,711.18</b>	<b>9,786,804.78</b>	<b>9,767,369.54</b>	<b>9,743,092.10</b>	<b>57,937,678.24</b>

VAN 50,893,735.71

IR 2.8834

TIR 27.55%

PR 6

Elaboración propia

Cuadro N° A41.46

Escenario más favorable vs variación de dos variables endógenas (máxima utilización de planta), con *drawback*

(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,534.99

Fi = 2%

D = 1%

I = 7%

Ba = 77.5%

Up = 99.83%

Al = 65%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		76.50%	86.50%	96.50%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-46,552,211.34	-1,775,059.80	-1,679,095.81	-2,232,030.25	-172,966.54	-251,514.93	-176,503.88	-178,300.04	-180,114.78	-181,948.30	-268,581.87
EBITDA		9,966,144.45	11,739,305.45	13,413,069.39	15,655,763.17	15,692,795.88	15,772,618.09	15,828,038.66	15,882,051.33	15,936,601.97	15,964,398.04
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,493,802.45	1,705,961.45	1,922,214.25	2,209,683.22	2,231,780.05	2,254,097.85	2,276,638.83	2,299,405.22	2,322,399.27	2,345,623.26
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-856,522.23	-1,032,558.16	-1,199,934.55	-1,424,203.93	-1,427,907.20	-1,438,048.90	-1,443,590.95	-1,448,992.22	-1,454,447.28	-1,457,226.89
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,274,066.53	-2,741,441.91	-3,185,826.23	-3,781,261.43	-3,791,093.62	-3,818,019.82	-3,832,733.98	-3,847,074.34	-3,861,557.54	-3,868,937.40
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-46,552,211.34</b>	<b>6,554,298.33</b>	<b>7,992,171.03</b>	<b>8,717,492.60</b>	<b>12,487,014.49</b>	<b>12,454,060.18</b>	<b>12,594,143.35</b>	<b>12,650,052.53</b>	<b>12,705,275.21</b>	<b>12,761,048.12</b>	<b>12,715,275.16</b>
Flujo de Financiamiento Neto	18,620,884.54	-1,294,077.08	-1,318,872.60	-1,344,872.76	-1,372,166.80	-1,400,851.09	-1,431,029.71	-1,462,815.05	-1,496,328.47	-1,531,701.07	-1,569,074.43
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-27,931,326.80</b>	<b>5,260,221.25</b>	<b>6,673,298.42</b>	<b>7,372,619.84</b>	<b>11,114,847.69</b>	<b>11,053,209.09</b>	<b>11,163,113.64</b>	<b>11,187,237.48</b>	<b>11,208,946.74</b>	<b>11,229,347.05</b>	<b>11,146,200.73</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-185,672.49	-187,563.58	-189,474.25	-191,404.74	-286,960.39	-195,325.99	-197,317.18	-199,329.04	-201,361.80	56,819,837.70
EBITDA		16,037,093.95	16,084,920.21	16,133,054.24	16,177,434.91	16,194,343.97	16,260,684.12	16,299,422.78	16,336,148.27	16,370,791.64	16,403,282.28
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		2,369,079.50	2,392,770.29	2,416,698.00	2,440,864.97	2,465,273.62	2,489,926.36	2,514,825.62	2,539,973.88	2,565,373.62	2,591,027.36
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,520,677.97	-1,526,740.77	-1,531,554.18	-1,535,992.24	-1,537,683.15	-1,544,140.68	-1,548,014.55	-1,551,687.10	-1,555,151.44	-1,558,400.50
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-4,037,400.02	-4,053,496.76	-4,066,276.34	-4,078,059.41	-4,082,548.77	-4,099,693.52	-4,109,978.63	-4,119,729.25	-4,128,927.06	-4,137,553.33
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6,947,342.76
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>12,662,422.96</b>	<b>12,709,889.39</b>	<b>12,762,447.46</b>	<b>12,812,843.49</b>	<b>12,752,425.29</b>	<b>12,911,450.29</b>	<b>12,958,938.05</b>	<b>13,005,376.76</b>	<b>13,050,724.96</b>	<b>63,170,850.75</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,608,601.47	-1,650,447.36	-1,694,790.54	-1,741,823.74	-1,791,755.15	-1,844,809.68	-1,901,230.32	-1,961,279.54	-2,025,240.94	-2,093,420.89
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>11,053,821.49</b>	<b>11,059,442.03</b>	<b>11,067,656.92</b>	<b>11,071,019.75</b>	<b>10,960,670.14</b>	<b>11,066,640.61</b>	<b>11,057,707.73</b>	<b>11,044,097.22</b>	<b>11,025,484.02</b>	<b>61,077,429.87</b>

VAN 60,352,269.09

IR 3.1607

TIR 30.33%

PR 5

Elaboración propia

**Cuadro N° A41.47 Escenario de mejor desempeño, sin drawback**  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99      Fi = 3%      D = 0%      I = 9%      **Ba = 71.5%**      **Up = 99.83%**      Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-42,988,591.72	-1,336,538.55	-1,210,666.78	-1,614,255.53	-4,240.17	-84,994.89	-4,498.40	-4,633.35	-4,772.35	-4,915.52	-98,532.37
EBITDA		8,424,103.32	9,960,595.48	11,333,120.85	13,184,490.39	12,881,070.90	12,615,529.12	12,317,319.46	12,010,283.51	11,696,156.48	11,345,047.23
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-702,318.12	-854,699.84	-991,952.37	-1,177,089.33	-1,146,747.38	-1,122,275.90	-1,092,454.93	-1,061,751.34	-1,030,338.64	-995,227.71
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,864,654.61	-2,269,228.06	-2,633,633.55	-3,125,172.16	-3,044,614.29	-2,979,642.51	-2,900,467.85	-2,818,949.80	-2,735,549.08	-2,642,329.57
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,988,591.72</b>	<b>4,520,592.04</b>	<b>5,626,000.80</b>	<b>6,093,279.40</b>	<b>8,877,988.73</b>	<b>8,604,714.35</b>	<b>8,509,112.31</b>	<b>8,319,763.32</b>	<b>8,124,810.01</b>	<b>7,925,353.24</b>	<b>7,608,957.58</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,195,436.69	-1,318,055.59	-1,329,111.93	-1,341,163.34	-1,354,299.39	-1,368,617.67	-1,384,224.61	-1,401,236.16	-1,419,778.76	-1,439,990.19	-1,462,020.65
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,793,155.03</b>	<b>3,202,536.46</b>	<b>4,296,888.87</b>	<b>4,752,116.05</b>	<b>7,523,689.34</b>	<b>7,236,096.67</b>	<b>7,124,887.70</b>	<b>6,918,527.16</b>	<b>6,705,031.26</b>	<b>6,485,363.06</b>	<b>6,146,936.93</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
Inversión Neta		-5,214.88	-5,371.32	-5,532.46	-5,698.44	-114,226.02	-6,045.47	-6,226.84	-26,408.93	-80,016.19	56,826,350.49
EBITDA		11,035,530.07	10,690,460.44	10,337,158.72	9,971,317.94	9,564,923.19	9,206,745.07	8,807,351.89	8,396,096.91	7,972,624.28	7,536,567.48
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,020,360.49	-987,121.03	-951,790.86	-915,206.78	-874,567.31	-838,451.75	-798,512.43	-757,386.93	-715,039.67	-671,433.99
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,709,057.11	-2,620,806.34	-2,527,004.73	-2,429,874.01	-2,321,976.20	-2,226,089.39	-2,120,050.50	-2,010,862.31	-1,898,430.33	-1,782,657.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>7,300,897.59</b>	<b>7,077,161.75</b>	<b>6,852,830.66</b>	<b>6,620,538.72</b>	<b>6,254,153.66</b>	<b>6,136,158.45</b>	<b>5,882,562.12</b>	<b>5,601,438.74</b>	<b>5,279,138.10</b>	<b>52,629,839.20</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,486,033.85	-1,512,208.23	-1,540,738.32	-1,571,836.10	-1,605,732.70	-1,642,679.98	-1,682,952.52	-1,726,849.59	-1,774,697.39	-1,826,851.50	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>5,814,863.74</b>	<b>5,564,953.51</b>	<b>5,312,092.35</b>	<b>5,048,702.61</b>	<b>4,648,420.97</b>	<b>4,493,478.47</b>	<b>4,199,609.60</b>	<b>3,874,589.16</b>	<b>3,504,440.70</b>	<b>50,802,987.70</b>	

VAN 26,976,617.72

IR 2.0459

TIR 21.35%

PR 7

Elaboración propia

Cuadro N° A41.48 Escenario de mejor desempeño vs variación (máxima caída) del precio del plomo, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,499.49

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 71.5%

Up = 99.83%

Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-40,899,430.88	-1,022,379.02	-896,507.25	-1,195,376.16	-4,240.17	-84,994.89	-4,498.40	-4,633.35	-34,161.04	-63,726.32	-150,419.93
EBITDA		4,481,366.14	5,425,885.86	6,206,710.62	7,269,156.28	6,967,049.25	6,702,859.29	6,406,042.01	6,100,440.21	5,787,790.36	5,438,202.61
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-308,044.40	-401,228.87	-479,311.35	-585,555.92	-555,345.21	-531,008.92	-501,327.19	-470,767.01	-439,502.02	-404,543.25
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-817,857.89	-1,065,262.66	-1,272,571.63	-1,554,650.96	-1,474,441.54	-1,409,828.67	-1,331,023.69	-1,249,886.41	-1,166,877.87	-1,074,062.33
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,899,430.88</b>	<b>2,333,084.83</b>	<b>3,062,887.07</b>	<b>3,259,451.47</b>	<b>5,124,709.23</b>	<b>4,852,267.60</b>	<b>4,757,523.30</b>	<b>4,569,057.78</b>	<b>4,345,625.75</b>	<b>4,117,684.15</b>	<b>3,809,177.11</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,359,772.35	-1,254,000.68	-1,264,519.71	-1,275,985.45	-1,288,483.11	-1,302,105.55	-1,316,954.02	-1,333,138.85	-1,350,780.31	-1,370,009.50	-1,390,969.32
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,539,658.53</b>	<b>1,079,084.15</b>	<b>1,798,367.36</b>	<b>1,983,466.02</b>	<b>3,836,226.13</b>	<b>3,550,162.05</b>	<b>3,440,569.28</b>	<b>3,235,918.94</b>	<b>2,994,845.44</b>	<b>2,747,674.65</b>	<b>2,418,207.78</b>
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inversión Neta		-63,036.89	-64,574.66	-66,835.24	-73,770.08	-174,271.74	-72,970.85	-75,139.97	-77,374.17	-79,675.40	54,322,986.74
EBITDA		5,130,252.59	4,786,797.11	4,435,157.96	4,071,029.65	3,666,398.72	3,310,037.35	2,912,515.41	2,503,187.81	2,081,700.39	1,647,688.34
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-429,832.75	-396,754.70	-361,590.78	-325,177.95	-284,714.86	-248,780.98	-209,028.78	-168,096.02	-125,947.28	-82,546.08
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,141,205.94	-1,053,383.72	-960,023.53	-863,347.46	-755,917.95	-660,513.49	-554,971.42	-446,294.94	-334,390.03	-219,159.83
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>3,496,177.01</b>	<b>3,272,084.03</b>	<b>3,046,708.41</b>	<b>2,808,734.15</b>	<b>2,451,494.17</b>	<b>2,327,772.03</b>	<b>2,073,375.23</b>	<b>1,811,422.67</b>	<b>1,541,687.68</b>	<b>46,389,981.63</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,413,815.53	-1,438,717.89	-1,465,861.47	-1,495,447.97	-1,527,697.25	-1,562,848.97	-1,601,164.34	-1,642,928.10	-1,688,450.60	-1,738,070.12
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>2,082,361.48</b>	<b>1,833,366.13</b>	<b>1,580,846.95</b>	<b>1,313,286.18</b>	<b>923,796.92</b>	<b>764,923.06</b>	<b>472,210.89</b>	<b>168,494.57</b>	<b>-146,762.92</b>	<b>44,651,911.52</b>

VAN 851.93

IR 1.0000

TIR 10.26%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.49 Escenario de mejor desempeño (máxima utilización de planta), sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99 Fi = 3% D = 0% I = 9% Ba = 71.5% Up = 109.83% AI = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-44,195,406.83	-1,336,927.23	-1,211,067.12	-1,614,667.88	-4,664.90	-85,432.36	-4,948.99	-5,097.46	-5,250.38	-5,407.90	-99,039.52
EBITDA		10,054,889.64	11,572,255.44	12,925,080.64	14,756,159.01	14,431,839.63	14,144,770.94	13,824,388.57	13,494,514.73	13,156,864.67	12,781,526.71
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-865,396.75	-1,015,865.83	-1,151,148.35	-1,334,256.19	-1,301,824.25	-1,275,200.08	-1,243,161.84	-1,210,174.46	-1,176,409.46	-1,138,875.66
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,297,628.38	-2,697,123.78	-3,056,298.88	-3,542,450.18	-3,456,343.39	-3,385,656.22	-3,300,594.70	-3,213,013.19	-3,123,367.10	-3,023,714.87
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-44,195,406.83</b>	<b>5,554,937.29</b>	<b>6,648,198.70</b>	<b>7,102,965.53</b>	<b>9,874,787.74</b>	<b>9,588,239.63</b>	<b>9,478,965.65</b>	<b>9,275,534.57</b>	<b>9,066,076.69</b>	<b>8,851,680.22</b>	<b>8,519,896.66</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,678,162.73	-1,355,057.25	-1,366,423.98	-1,378,813.71	-1,392,318.52	-1,407,038.76	-1,423,083.83	-1,440,572.95	-1,459,636.09	-1,480,414.91	-1,503,063.83
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-26,517,244.10</b>	<b>4,199,880.04</b>	<b>5,281,774.73</b>	<b>5,724,151.82</b>	<b>8,482,469.22</b>	<b>8,181,200.87</b>	<b>8,055,881.82</b>	<b>7,834,961.62</b>	<b>7,606,440.60</b>	<b>7,371,265.31</b>	<b>7,016,832.83</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	
Inversión Neta		-5,737.24	-5,909.35	-6,086.63	-6,269.23	-114,813.94	-6,651.03	-6,850.56	-7,056.08	-44,116.52	57,986,371.46
EBITDA		12,447,053.97	12,076,280.10	11,696,503.00	11,303,392.59	10,868,910.12	10,481,801.64	10,052,610.19	9,610,663.00	9,155,577.40	8,686,959.22
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,161,512.88	-1,125,703.00	-1,087,725.29	-1,048,414.25	-1,004,966.00	-965,957.41	-923,038.26	-878,843.54	-833,334.98	-786,473.16
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-3,083,816.71	-2,988,741.46	-2,887,910.64	-2,783,539.82	-2,668,184.73	-2,564,616.91	-2,450,666.59	-2,333,329.61	-2,212,504.38	-2,088,086.25
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>8,195,987.14</b>	<b>7,955,926.29</b>	<b>7,714,780.44</b>	<b>7,465,169.29</b>	<b>7,080,945.45</b>	<b>6,944,576.29</b>	<b>6,672,054.79</b>	<b>6,391,433.78</b>	<b>6,065,621.52</b>	<b>54,519,783.73</b>	
Flujo de Financiamiento Neto	-1,527,751.15	-1,554,660.33	-1,583,991.33	-1,615,962.13	-1,650,810.29	-1,688,794.80	-1,730,197.90	-1,775,327.29	-1,824,518.32	-1,878,136.55	
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>6,668,236.00</b>	<b>6,401,265.96</b>	<b>6,130,789.11</b>	<b>5,849,207.16</b>	<b>5,430,135.15</b>	<b>5,255,781.50</b>	<b>4,941,856.88</b>	<b>4,616,106.49</b>	<b>4,241,103.20</b>	<b>52,641,647.18</b>	

VAN 33,979,228.23

IR 2.2814

TIR 24.04%

PR 6

Elaboración propia

Cuadro N° A41.50 Escenario de mejor desempeño (máxima utilización de planta) vs variación (máxima caída) del precio del plomo, sin drawback  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,426.39

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 71.5%

Up = 109.83%

Al = 0%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-41,464,014.17	-979,882.44	-854,022.33	-1,138,608.16	-4,664.90	-85,432.36	-4,948.99	-28,241.37	-61,800.94	-68,248.03	-155,077.30
EBITDA		4,900,110.17	5,744,831.31	6,425,324.91	7,359,930.09	7,037,251.73	6,751,873.30	6,433,231.89	6,105,151.24	5,769,348.17	5,395,912.61
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-349,918.81	-433,123.42	-501,172.78	-594,633.30	-562,365.46	-535,910.32	-504,046.18	-471,238.11	-437,657.81	-400,314.25
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-929,034.43	-1,149,942.68	-1,330,613.73	-1,578,751.40	-1,493,080.30	-1,422,841.89	-1,338,242.60	-1,251,137.19	-1,161,981.47	-1,062,834.33
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-41,464,014.17</b>	<b>2,641,274.50</b>	<b>3,307,742.89</b>	<b>3,454,930.24</b>	<b>5,181,880.49</b>	<b>4,896,373.61</b>	<b>4,788,172.10</b>	<b>4,562,701.74</b>	<b>4,320,975.01</b>	<b>4,101,460.86</b>	<b>3,777,686.73</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,585,605.67	-1,271,311.14	-1,281,975.37	-1,293,599.39	-1,306,269.56	-1,320,080.06	-1,335,133.49	-1,351,541.74	-1,369,426.73	-1,388,921.37	-1,410,170.52
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,878,408.50</b>	<b>1,369,963.36</b>	<b>2,025,767.52</b>	<b>2,161,330.86</b>	<b>3,875,610.93</b>	<b>3,576,293.55</b>	<b>3,453,038.60</b>	<b>3,211,160.00</b>	<b>2,951,548.28</b>	<b>2,712,539.50</b>	<b>2,367,516.21</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DEVALUACIÓN		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
INFLACIÓN		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Inversión Neta	-67,833.98	-69,515.66	-71,924.47	-79,011.99	-179,670.91	-78,531.99	-80,867.95	-83,273.99	-85,752.21	54,856,294.43
EBITDA	5,063,399.34	4,694,643.72	4,316,945.42	3,925,976.18	3,493,699.11	3,108,862.19	2,682,010.45	2,242,473.16	1,789,869.75	1,323,808.24
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)	-423,147.42	-387,539.36	-349,769.53	-310,672.61	-267,444.90	-228,663.46	-185,978.29	-142,024.56	-96,764.22	-50,158.07
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)	-1,123,456.40	-1,028,917.00	-928,638.10	-824,835.77	-710,066.20	-607,101.49	-493,772.35	-377,075.20	-256,909.00	-133,169.67
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>3,448,961.54</b>	<b>3,208,671.70</b>	<b>2,966,613.33</b>	<b>2,711,455.81</b>	<b>2,336,517.10</b>	<b>2,194,565.25</b>	<b>1,921,391.86</b>	<b>1,640,099.41</b>	<b>1,350,444.33</b>	<b>46,717,787.40</b>
Flujo de Financiamiento Neto	-1,433,332.10	-1,458,578.22	-1,486,096.49	-1,516,091.41	-1,548,785.87	-1,584,422.83	-1,623,267.11	-1,665,607.38	-1,711,758.28	-1,762,062.76
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>2,015,629.44</b>	<b>1,750,093.48</b>	<b>1,480,516.83</b>	<b>1,195,364.41</b>	<b>787,731.23</b>	<b>610,142.43</b>	<b>298,124.75</b>	<b>-25,507.97</b>	<b>-361,313.95</b>	<b>44,955,724.64</b>

VAN 1,604.28

IR 1.0001

TIR 10.26%

PR 20

Elaboración propia



Cuadro N° A41.51 Escenario de mejor desempeño, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 71.5%

Up = 99.83%

Al = 65%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		66.50%	76.50%	86.50%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-42,988,591.72	-1,336,538.55	-1,210,666.78	-1,614,255.53	-4,240.17	-84,994.89	-4,498.40	-4,633.35	-4,772.35	-4,915.52	-98,532.37
EBITDA		8,424,103.32	9,960,595.48	11,333,120.85	13,184,490.39	12,881,070.90	12,615,529.12	12,317,319.46	12,010,283.51	11,696,156.48	11,345,047.23
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,032,091.10	1,187,292.77	1,342,494.44	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-702,318.12	-854,699.84	-991,952.37	-1,177,089.33	-1,146,747.38	-1,122,275.90	-1,092,454.93	-1,061,751.34	-1,030,338.64	-995,227.71
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-1,864,654.61	-2,269,228.06	-2,633,633.55	-3,125,172.16	-3,044,614.29	-2,979,642.51	-2,900,467.85	-2,818,949.80	-2,735,549.08	-2,642,329.57
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-42,988,591.72</b>	<b>5,552,683.14</b>	<b>6,813,293.57</b>	<b>7,435,773.83</b>	<b>10,427,418.72</b>	<b>10,154,144.34</b>	<b>10,058,542.30</b>	<b>9,869,193.32</b>	<b>9,674,240.01</b>	<b>9,474,783.24</b>	<b>9,158,387.57</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,195,436.69	-1,318,055.59	-1,329,111.93	-1,341,163.34	-1,354,299.39	-1,368,617.67	-1,384,224.61	-1,401,236.16	-1,419,778.76	-1,439,990.19	-1,462,020.65
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-25,793,155.03</b>	<b>4,234,627.56</b>	<b>5,484,181.64</b>	<b>6,094,610.49</b>	<b>9,073,119.34</b>	<b>8,785,526.67</b>	<b>8,674,317.70</b>	<b>8,467,957.16</b>	<b>8,254,461.25</b>	<b>8,034,793.05</b>	<b>7,696,366.93</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Utiliz de Planta		99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-5,214.88	-5,371.32	-5,532.46	-5,698.44	-114,226.02	-6,045.47	-6,226.84	-26,408.93	-80,016.19	56,826,350.49
EBITDA		11,035,530.07	10,690,460.44	10,337,158.72	9,971,317.94	9,564,923.19	9,206,745.07	8,807,351.89	8,396,096.91	7,972,624.28	7,536,567.48
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00	1,549,430.00
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,020,360.49	-987,121.03	-951,790.86	-915,206.78	-874,567.31	-838,451.75	-798,512.43	-757,386.93	-715,039.67	-671,433.99
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,709,057.11	-2,620,806.34	-2,527,004.73	-2,429,874.01	-2,321,976.20	-2,226,089.39	-2,120,050.50	-2,010,862.31	-1,898,430.33	-1,782,657.24
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>8,850,327.58</b>	<b>8,626,591.74</b>	<b>8,402,260.66</b>	<b>8,169,968.72</b>	<b>7,803,583.66</b>	<b>7,685,588.45</b>	<b>7,431,992.11</b>	<b>7,150,868.74</b>	<b>6,828,568.09</b>	<b>54,179,269.20</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,486,033.85	-1,512,208.23	-1,540,738.32	-1,571,836.10	-1,605,732.70	-1,642,679.98	-1,682,952.52	-1,726,849.59	-1,774,697.39	-1,826,851.50
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>7,364,293.74</b>	<b>7,114,383.51</b>	<b>6,861,522.34</b>	<b>6,598,132.61</b>	<b>6,197,850.96</b>	<b>6,042,908.47</b>	<b>5,749,039.59</b>	<b>5,424,019.15</b>	<b>5,053,870.70</b>	<b>52,352,417.70</b>

VAN 39,015,584.41

IR 2.5126

TIR 26.08%

PR 6

Elaboración propia

Cuadro N° A41.52 Escenario de mejor desempeño vs variación (máxima caída) del precio del plomo, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

**Pb = 1,342.79**

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

**Ba = 71.5%**

**Up = 99.83%**

**Al = 65%**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		66.50%	76.50%	86.50%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-40,325,135.10	-893,406.26	-804,576.72	-1,072,802.13	-21,511.26	-129,445.88	-54,399.86	-56,011.86	-57,338.88	-63,652.11	-150,343.50
EBITDA		3,327,627.74	4,098,922.28	4,706,601.41	5,538,189.23	5,236,466.25	4,972,671.87	4,676,262.04	4,371,079.91	4,058,862.31	3,709,719.79
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		681,026.25	783,436.21	885,846.17	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-192,670.56	-268,532.52	-329,300.43	-412,459.21	-382,286.91	-357,990.17	-328,349.19	-297,830.98	-266,609.22	-231,694.97
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-511,540.34	-712,953.83	-874,292.64	-1,095,079.20	-1,014,971.75	-950,463.91	-871,767.10	-790,741.25	-707,847.48	-615,150.14
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,325,135.10</b>	<b>2,411,036.82</b>	<b>3,096,295.42</b>	<b>3,316,052.39</b>	<b>5,031,532.34</b>	<b>4,732,154.49</b>	<b>4,632,210.71</b>	<b>4,442,526.68</b>	<b>4,247,561.59</b>	<b>4,043,146.29</b>	<b>3,734,923.97</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,130,054.04	-1,236,392.43	-1,246,763.76	-1,258,068.50	-1,270,390.67	-1,283,821.83	-1,298,461.80	-1,314,419.37	-1,331,813.11	-1,350,772.30	-1,371,437.81
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,195,081.06</b>	<b>1,174,644.39</b>	<b>1,849,531.66</b>	<b>2,057,983.89</b>	<b>3,761,141.67</b>	<b>3,448,332.66</b>	<b>3,333,748.91</b>	<b>3,128,107.31</b>	<b>2,915,748.48</b>	<b>2,692,374.00</b>	<b>2,363,486.16</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-62,958.17	-64,493.58	-66,751.72	-73,684.06	-174,183.14	-72,879.59	-75,045.97	-77,277.35	-79,575.67	53,590,443.13
EBITDA		3,402,228.35	3,059,245.21	2,708,092.57	2,344,465.36	1,940,350.57	1,584,520.82	1,187,546.45	778,782.85	357,876.35	-75,537.35
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79	1,022,392.79
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-257,030.32	-223,999.51	-188,884.24	-152,521.52	-112,110.04	-76,229.32	-36,531.89	4,344.47	46,435.12	89,776.49
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-682,415.50	-594,718.69	-501,487.67	-404,944.64	-297,652.17	-202,388.86	-96,992.16	11,534.57	123,285.25	238,356.59
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>3,422,217.14</b>	<b>3,198,426.22</b>	<b>2,973,361.73</b>	<b>2,735,707.92</b>	<b>2,378,798.01</b>	<b>2,255,415.84</b>	<b>2,001,369.22</b>	<b>1,739,777.34</b>	<b>1,470,413.84</b>	<b>45,586,444.11</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,393,963.22	-1,418,515.91	-1,445,278.35	-1,474,449.40	-1,506,245.85	-1,540,903.98	-1,578,681.34	-1,619,858.67	-1,664,741.95	-1,713,664.73
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>2,028,253.93</b>	<b>1,779,910.31</b>	<b>1,528,083.39</b>	<b>1,261,258.52</b>	<b>872,552.16</b>	<b>714,511.86</b>	<b>422,687.88</b>	<b>119,918.67</b>	<b>-194,328.11</b>	<b>43,872,779.38</b>

VAN 1,634.77

IR 1.0001

TIR 10.26%

PR 20

Elaboración propia

Cuadro N° A41.53 Escenario de mejor desempeño (máxima utilización de planta), con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 2,034.99

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 71.5%

Up = 109.83%

Al = 65%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		76.50%	86.50%	96.50%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-44,195,406.83	-1,336,927.23	-1,211,067.12	-1,614,667.88	-4,664.90	-85,432.36	-4,948.99	-5,097.46	-5,250.38	-5,407.90	-99,039.52
EBITDA		10,054,889.64	11,572,255.44	12,925,080.64	14,756,159.01	14,431,839.63	14,144,770.94	13,824,388.57	13,494,514.73	13,156,864.67	12,781,526.71
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,187,292.77	1,342,494.44	1,497,696.11	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-865,396.75	-1,015,865.83	-1,151,148.35	-1,334,256.19	-1,301,824.25	-1,275,200.08	-1,243,161.84	-1,210,174.46	-1,176,409.46	-1,138,875.66
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-2,297,628.38	-2,697,123.78	-3,056,298.88	-3,542,450.18	-3,456,343.39	-3,385,656.22	-3,300,594.70	-3,213,013.19	-3,123,367.10	-3,023,714.87
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-44,195,406.83</b>	<b>6,742,230.05</b>	<b>7,990,693.14</b>	<b>8,600,661.64</b>	<b>11,579,419.41</b>	<b>11,292,871.30</b>	<b>11,183,597.32</b>	<b>10,980,166.23</b>	<b>10,770,708.36</b>	<b>10,556,311.89</b>	<b>10,224,528.33</b>
Flujo de Financiamiento Neto	17,678,162.73	-1,355,057.25	-1,366,423.98	-1,378,813.71	-1,392,318.52	-1,407,038.76	-1,423,083.83	-1,440,572.95	-1,459,636.09	-1,480,414.91	-1,503,063.83
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-26,517,244.10</b>	<b>5,387,172.80</b>	<b>6,624,269.16</b>	<b>7,221,847.93</b>	<b>10,187,100.89</b>	<b>9,885,832.54</b>	<b>9,760,513.49</b>	<b>9,539,593.29</b>	<b>9,311,072.27</b>	<b>9,075,896.97</b>	<b>8,721,464.50</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-5,737.24	-5,909.35	-6,086.63	-6,269.23	-114,813.94	-6,651.03	-6,850.56	-7,056.08	-44,116.52	57,986,371.46
EBITDA		12,447,053.97	12,076,280.10	11,696,503.00	11,303,392.59	10,868,910.12	10,481,801.64	10,052,610.19	9,610,663.00	9,155,577.40	8,686,959.22
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66	1,704,631.66
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-1,161,512.88	-1,125,703.00	-1,087,725.29	-1,048,414.25	-1,004,966.00	-965,957.41	-923,038.26	-878,843.54	-833,334.98	-786,473.16
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-3,083,816.71	-2,988,741.46	-2,887,910.64	-2,783,539.82	-2,668,184.73	-2,564,616.91	-2,450,666.59	-2,333,329.61	-2,212,504.38	-2,088,086.25
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>9,900,618.81</b>	<b>9,660,557.95</b>	<b>9,419,412.11</b>	<b>9,169,800.95</b>	<b>8,785,577.11</b>	<b>8,649,207.96</b>	<b>8,376,686.45</b>	<b>8,096,065.44</b>	<b>7,770,253.18</b>	<b>56,224,415.39</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,527,751.15	-1,554,660.33	-1,583,991.33	-1,615,962.13	-1,650,810.29	-1,688,794.80	-1,730,197.90	-1,775,327.29	-1,824,518.32	-1,878,136.55
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>8,372,867.66</b>	<b>8,105,897.63</b>	<b>7,835,420.77</b>	<b>7,553,838.83</b>	<b>7,134,766.82</b>	<b>6,960,413.16</b>	<b>6,646,488.55</b>	<b>6,320,738.15</b>	<b>5,945,734.86</b>	<b>54,346,278.85</b>

VAN 47,316,400.54

IR 2.7844

TIR 29.18%

PR 5

Elaboración propia

Cuadro N° A41.54 Escenario de mejor desempeño (máxima utilización de planta) vs variación (máxima caída) del precio del plomo, con *drawback*  
(Unidades monetarias en soles a valores corrientes)

Pb = 1,277.54

Fi = 3%

D = 0%

I = 9%

Ba = 71.5%

Up = 109.83%

Al = 65%

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utiliz de Planta		76.50%	86.50%	96.50%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)	-40,837,493.74	-864,279.05	-765,876.32	-1,016,524.88	-58,896.05	-133,460.40	-58,534.81	-60,270.86	-61,725.65	-68,170.49	-154,997.42
EBITDA		3,639,365.97	4,319,573.21	4,835,629.48	5,550,977.29	5,228,700.28	4,943,735.25	4,625,519.65	4,297,877.57	3,962,526.24	3,589,555.96
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		745,366.81	842,800.38	940,233.95	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-223,844.38	-290,597.61	-342,203.24	-413,738.02	-381,510.32	-355,096.51	-323,274.95	-290,510.75	-256,975.61	-219,678.58
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-594,306.84	-771,536.65	-908,549.59	-1,098,474.43	-1,012,909.89	-942,781.24	-858,295.00	-771,306.03	-682,270.25	-583,246.64
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-40,837,493.74</b>	<b>2,702,302.50</b>	<b>3,334,363.01</b>	<b>3,508,585.73</b>	<b>5,050,014.16</b>	<b>4,770,965.05</b>	<b>4,657,468.06</b>	<b>4,453,824.21</b>	<b>4,244,480.53</b>	<b>4,025,255.27</b>	<b>3,701,778.68</b>
Flujo de Financiamiento Neto	16,334,997.50	-1,252,101.65	-1,262,604.75	-1,274,053.13	-1,286,531.86	-1,300,133.67	-1,314,959.65	-1,331,119.97	-1,348,734.72	-1,367,934.79	-1,388,862.87
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-24,502,496.24</b>	<b>1,450,200.84</b>	<b>2,071,758.26</b>	<b>2,234,532.60</b>	<b>3,763,482.30</b>	<b>3,470,831.38</b>	<b>3,342,508.41</b>	<b>3,122,704.24</b>	<b>2,895,745.81</b>	<b>2,657,320.47</b>	<b>2,312,915.81</b>

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Utiliz de Planta		109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%	109.83%
Inversión Neta (en Activo Fijo)		-67,751.71	-69,430.93	-71,837.19	-78,922.09	-179,578.31	-78,436.62	-80,769.71	-83,172.81	-85,647.99	54,090,747.33
EBITDA		3,257,521.93	2,889,259.93	2,512,070.06	2,121,624.50	1,689,886.82	1,305,605.48	879,325.98	440,378.09	-11,618.22	-477,054.43
<b>Ingresos Extraordinarios (Drawback)</b>		1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38	1,070,145.38
Utilidades Laborales (sin financiamiento de terceros)		-242,559.68	-207,000.98	-169,281.99	-130,237.44	-87,063.67	-48,337.79	-5,709.84	38,184.95	83,384.58	129,928.20
Impuesto a la Renta (sin financiamiento de terceros)		-643,995.95	-549,587.60	-449,443.69	-345,780.40	-231,154.04	-128,336.83	-15,159.63	101,381.04	221,386.06	344,959.37
Impuesto a la Renta (Liquidación de Act. Fijo)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9,278,987.54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>		<b>3,373,359.97</b>	<b>3,133,385.79</b>	<b>2,891,652.56</b>	<b>2,636,829.95</b>	<b>2,262,236.17</b>	<b>2,120,639.61</b>	<b>1,847,832.17</b>	<b>1,566,916.65</b>	<b>1,277,649.80</b>	<b>45,879,738.31</b>
Flujo de Financiamiento Neto		-1,411,674.48	-1,436,539.13	-1,463,641.60	-1,493,183.30	-1,525,383.74	-1,560,482.23	-1,598,739.58	-1,640,440.09	-1,685,893.65	-1,735,438.02
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>		<b>1,961,685.49</b>	<b>1,696,846.66</b>	<b>1,428,010.96</b>	<b>1,143,646.65</b>	<b>736,852.43</b>	<b>560,157.39</b>	<b>249,092.60</b>	<b>-73,523.44</b>	<b>-408,243.84</b>	<b>44,144,300.28</b>

VAN 1,899.37

IR 1.0001

TIR 10.26%

PR 20

Elaboración propia