

06287/06291

CATALOGADO



06288

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ACTUALIZACION SOBRE INDUSTRIA Y MINERIA  
DEL PLOMO EN LA PROVINCIA DE JUJUY.-

Preparado para el CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES por:

Ing. Jorge Sanchez Serantes

Ing. Santiago Serrano Espeleta

SEPTIEMBRE 1965

0  
H. 22232  
SMA

T E M A R I O

- I - INTRODUCCION.-
- II - RESULTADOS DE LA ACTUALIZACION - 1er. SEMESTRE 1965 - DE LA INDUSTRIA Y MINERIA DEL PLOMO EN LA PROVINCIA DE JUJUY.-
- III - ACTUALIZACION DE LOS VALORES QUE SIRVIERON DE BASE PARA LOS INDICES DEL CAPITULO II DEL TRABAJO PRESENTADO ANTERIORMENTE; PARA LAS EMPRESAS INSTALADAS EN LA PROVINCIA DE JUJUY. LA ACTUALIZACION INCLUYE REVISION DE: 1°) Mano de obra utilizada en sus distintas calificaciones.- 2°) Magnitud de la empresa (inversiones, capacidad máxima, potencia instalada y grado de integración). 3°) Organización industrial. 4°) Evaluación de la empresa y su influencia en la zona. 5°) Situación económica y financiera (presentado en base al balance, facturación y estado de cuenta que presentan las empresas).-
- IV - DETERMINACION DE LOS VALORES DE LAS NUEVAS INSTALACIONES INCORPORADAS POR LAS EMPRESAS (Pech - ex Ruggeri y Llamas - Mazper y Min-Alen).-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### I.1 - INTRODUCCION:

El objeto del presente estudio comprende:

- Una primera parte - Cap. II - donde se analizan comparativamente los valores de la evaluación del primer estudio de la Industria y Minería del Plomo en la Provincia de Jujuy para el año 1963 y los obtenidos para el primer semestre de 1965, haciendo las recomendaciones complementarias surgidas de la experiencia recogida durante este lapso de funcionamiento de las empresas mencionadas. También se repiten, insistiendo las principales recomendaciones y conclusiones puntualizadas en el estudio anterior.-

- Una segunda parte - Cap. III - donde se evalúan, siguiendo fielmente los principios fijados en el estudio anterior, a todas las industrias del plomo instaladas en la provincia de Jujuy, en función de los datos recogidos para el primer semestre del año 1965.

- Una tercera parte - Cap. IV - donde se detallan y analizan las nuevas instalaciones e inversiones incorporadas por las empresas durante el año 1964 y 1er. Semestre de 1965, cuyas consecuencias han sido las modificaciones introducidas en la evaluación del capítulo III.-

II.ª - RESULTADOS DE LA ACTUALIZACION - 1er. SEMESTRE 1965 - DE LA INDUSTRIA Y MINERIA DEL PLOMO EN LA PROVINCIA DE JUJUY.-

La situación general de las empresas ha mejorado en lo relativo a abastecimiento de mineral concentrado, lo que permitió a la mayoría de ellas elevar su producción.-

El promedio mensual de minerales procesado fué en el primer semestre de 1965 de 474 Tn., contra 319 Tn. de media mensual para el año 1963, lo que representa un incremento del 47,5 %.-

La mano de obra también se incrementó de 20.640 horas hombre por mes, promedio del conjunto de empresas en el año 1963 á 22.792 horas hombre en la actual, o sea un incremento del 9,5%. La razón de que el incremento de mano de obra no haya sido proporcional al incremento de la producción obedece a que los rendimientos de mano de obra han mejorado de 63 HH/Tn., año 1963 á 48 HH/Tn. en la evaluación actual, cifra ésta última que si bien todavía es alta, indica una considerable mejoría en la productividad de la industria.

En el cuadro "A" pueden observarse los rendimientos de mano de obra de las empresas, habiendo tenido los mejores resultados la empresa Münster con 23,5 HH/Tn., seguida por Min-Alea con 44,2 HH/Tn.-

La capacidad máxima de procesamiento de minerales, se incrementó poco en la última evaluación, habiendose obtenido un total de 13.485 Tn. contra 12.563 Tn. por el año 1963.-

Teniendo en cuenta la totalidad de los minerales procesados por el conjunto de las empresas en 1963 -3.545 Tn.- y suponiendo que el valor determinado para el 1er. semestre de 2.824 Tn. se mantuviera también en el segundo, tendríamos un total anual de 5.648 Tn., cifra récord en tone

laje de mineral procesado con un grado de aprovechamiento del 50% de la capacidad instalada en la provincia contra un 30 % indicado en el estudio anterior.-

La mayor demanda proviene aparentemente de la industria automotriz, (fabricación de baterías) que solo para nuevas unidades frabricadas absorben 4.000 Tn. de plomo anual.-

Esta mejoría no implica de ninguna manera que los problemas de las empresas que industrializan el plomo en la provincia se hayan solucionado, ya que siguen siendo válidas todas las observaciones formuladas en el capítulo II. y III. del estudio anterior, sobre la legislación vigente de distribución de la regalía y bonificaciones de los minerales que comercializa la provincia.-

En los cuadros de la evaluación puede apreciarse que no hay cambios fundamentales en los valores de la distribución, principalmente por que la firma Pech, por las causas ya indicadas, no participó con sus nuevas instalaciones en la presente distribución.-

Esta circunstancia influyó en los cupos de las otras empresas, que de otra forma hubieran sufrido una situación crítica, en especial Metalhuasi por estar ubicada desfavorablemente y no haber mejorado su proceso. Esta situación queda sin embargo pendiente de la puesta en servicio de la nueva planta de Pech o de las instalaciones de nuevas fundiciones de plomo en la provincia, amparadas por la ley vigente.-

La posibilidad de incrementar el abastecimiento directo de las empresas por compra a Mina Aguilar, solo es viable para las empresas que tengan bajos costos de operación, o sea para aquellas que usen hornos egcoceses en el proceso de fusión. En segunda línea aquellas que a pesar de tener hornos rotativos estén integradas de tal forma que obtengan pro

ductos elaborados de alto valor y venta directa al mercado.-

Esta posibilidad está vinculada a la diferencia de precio entre el mineral y los precios de venta del plomo refinado, ya que con ese margen deben trabajar las fundiciones.-

A título ilustrativo señalamos la variación de precios operada desde fines de 1963 a la fecha:

AÑO	Precio del concentrado tipo Aguilar (por punto)	Precio de venta del Pb refinado (por Kg.)	Precio promedio de venta
1963	27,5 \$	45 - 50 \$	47,5 \$
1965	50,0 \$	105 -125 \$	115,0 \$

Sobre la base del año 1963:

- Incremento de precio del mineral. . . . . 80 %
- Incremento de precio de venta del plomo refinado . . . . . 140 %

Esto significa que debido a la demanda, los márgenes en la actualidad son mayores entre precio de mineral y plomo refinado, situación que favorece a las fundiciones y ha permitido algunas efectuar compras directas a Mina Aguilar a pesar de tener procesos ineficientes.-

Dado que como se ha dicho anteriormente, la política interna del país en cuestión de precios de concentrados y productos elaborados, no se rige por la competencia entre productores y como el precio internacional 45 á 60 pesos moneda nacional (dólar \$ 171) es mucho más bajo que el interno ( \$ 105/125) no existe un verdadero juego de oferta y demanda que garantice las cotizaciones internas.- Esto puede traducirse, en que

disminuya la demanda de plomo elaborado del mercado interno, y en el estrechamiento de los márgenes entre concentrado y plomo elaborado, por elevación del precio del mineral, con lo que la mayoría de las fundiciones instaladas no podrán adquirir más minerales en forma directa (sin bonificación) volviendo a la misma situación de años anteriores.-

Por otra parte la estabilización de los precios de concentrados en el mercado frente a la demanda de plomo, solo podría operarse en el nivel nacional mediante una política adecuada, por lo cual interesa especialmente este aspecto al Gobierno Provincial en defensa de sus intereses y en el logro de una base cierta para iniciar cualquier promoción minera o planificación del futuro de las plantas elaboradoras de plomo y derivados.-

Conviene destacar que si bien es imprescindible modificar cuanto antes la legislación vigente y crear una nueva reglamentación sobre las bases recomendadas en el estudio anterior, tal reglamentación sólo solucionaría el aspecto de la relación entre las empresas instaladas o a instalar en la provincia y el Gobierno Provincial, pero no lograría ningún resultado efectivo sobre el problema central, que como es obvio, por lo señalado antes, depende en primera línea de un estudio y medidas en el orden nacional, a fin de posibilitar una acción conjunta que resuelva todos los aspectos del problema.-

Resumiendo todos los puntos de vista expuestos en el anterior trabajo y en el actual, surgen las siguientes etapas a concretar por parte del Gobierno Provincial.-

- 1º) Suspender de inmediato los beneficios de la reglamentación vigente para las empresas que se instalen en la provincia en lo referente a plantas de fundición de minerales de plomo, hasta que se concrete la nueva reglamentación.-
- 2º) Congelar los cupos vigentes, de las empresas ya instaladas, hasta que

se complete la nueva reglamentación.-

3°) Sobre las bases que puedan aportar los estudios ya efectuados sobre el particular y los que pudiera aportar el Consejo Federal de Inversiones, de estos aspectos o casos similares, elaborar una nueva ley de promoción que contemple a todas las industrias de elaboración de minerales que interesen a la provincia y dada la gran diferencia en los montos de inversión y aspectos particulares que significan industrias elaboradas de diversos tipos de mineral, tales como el plomo, zinc, cobre, etc., reglamentarlas por separado contemplando todos sus aspectos, desde la promoción minera hasta los productos elaborados.-

4°) Coordinar con el gobierno Central el estudio en el orden nacional, de las situaciones particulares de los minerales y productos derivados cuya exportación, importación y comercialización en general, requieran una reglamentación más amplia a fin de que las bases que se establezcan en el punto (3°) tengan cierta estabilidad y no se malogre el esfuerzo económico que significará a la provincia la promoción de industrias, cuyo desarrollo se vea luego impedido por causas que escapen al ámbito provincial y tengan que ser desmanteladas o subvencionadas.-



III. - ACTUALIZACION DE LOS INDICES CORRESPONDIENTES AL CAPITULO II  
DEL ESTUDIO ANTERIOR.-

El primer semestre del año 1965, presentó características excepcionales en lo que a demanda de productos de plomo en el mercado interno se refiere.- Esta demanda fué cubierta por una mayor producción de la Compañía Minera Aguilar, de concentrados de plomo y consecuentemente la provincia de Jujuy recibió una mayor participación en concepto de regalía, lo que mejoró el abastecimiento de la industria del plomo instalada en ella.-

La sostenida demanda de plomo refinado, permitió también a las empresas de mayor eficiencia y posibilidades financieras, efectuar compras directas de mineral concentrado en cantidades significativas pagando al contado, sin bonificación, elevando su producción muy por encima de años anteriores.-

Los valores alcanzados en el primer semestre fueron los siguientes:

- Producción de Mina Aguilar en concentrados de plomo de 77 % de ley, aproximadamente..... 20.000 Tn.
- Regalía percibida por la provincia en igual período..... 2.119 Tn.

La distribución de la regalía por empresas, adquisiciones directas de las empresas a Mina Aguilar y otros productos y los incrementos o discriminaciones de producción con relación al estudio anterior, se reflejan en el cuadro siguiente:

CUADRO I

EMPRESAS	Mineral de la regalía Tn.	Mineral de terceros Tn.	Total enero a junio 1965 Tn.	Media mens. 1965 Tn.	Media mens. estud. ant. Tn.	Variación de Produc. %
Mazper	205	37	242	40	33	+ 25
Metalhuasi	354	120	474	79	108	- 27
Min - Alea	620	333	953	159	117	+ 37
Munster	315	660	975	163	120	+ 36
Pech	90	30	180	30	-	-
TOTALES	1.584	1.240	2.824	-	-	-

De los minerales adquiridos a terceros que figuran en la segunda columna, solamente 37 Tn. de Mazper, 8 Tn. de Min-Alea y 10 Tn. de Pech, expresadas en mineral equivalente a ley 77%, fueron adquiridos a la pequeña minería.-

El resto proviene de adquisiciones directas a Mina Aguilares y representa sobre el total del primer semestre los siguientes porcentajes:

Mineral de la regalía .....	56 %
Mineral adquirido en forma directa a Mina Aguilar.....	42 %
Mineral adquirido a la pequeña minería.....	2 %
	<u>100 %</u>

Como puede verse, las adquisiciones de minerales a pequeños mineros solo representan operaciones esporádicas de muy pequeño volumen, no habiéndose registrado ninguna mejoría hasta la fecha en la promoción y desarrollo de esta fuente de abastecimiento.-

Continúa siendo prácticamente la única fuente de abastecimiento Mi-

na Aguilar, con la variante de que las compras directas efectuadas en especial por dos empresas, Munster y Min-Alea, alcanzaron niveles no registrados anteriormente.-

Se entiende que estas dos empresas hayan podido efectuar adquisiciones directas a precio de mercado y al contado, porque en el caso de Munster el bajo costo de elaboración por empleo del horno escocés deja suficiente margen a los precios actuales del mercado como para poder aprovechar al máximo la capacidad de las instalaciones y en el caso de Min-Alea incrementó considerablemente la producción de caños de plomo y sanitarios que también le permiten obtener beneficios y compensar la falta de economía del proceso del horno rotativo en la obtención de plomo refinado partiendo de minerales a precio del mercado.-

Las adquisiciones de las otras compañías fueron menores dado que no se encontraban en situación favorable para aprovechar la demanda del mercado mediante adquisiciones directas, por incapacidad financiera, por falta de integración o por falta de eficiencia en los procesos.-

#### COMPARACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA REVALUACION DE LOS INDICES

Para la comparación de los datos obtenidos se ha seguido el mismo criterio fijado en el Capítulo II. del estudio anterior.-

Se ha expresado los valores numéricos de mano de obra, inversiones, potencia instalada, etc., en forma de índices porcentuales. Las incidencias fijadas para cada concepto, se mantienen de manera que en cada caso pueda compararse los valores del actual estudio con el anterior y ver las variaciones sufridas.-

Los valores que sirven como base a los cuadros que se transcriben a continuación se encuentran en los capítulos correspondientes de cada empresa, salvo aquellos valores que se han establecido por calificación, ta

les como los tres últimos renglones del cuadro "B".- En estos casos, como anteriormente se hizo, se evaluaron los antecedentes, mejoras, balances, instalaciones auxiliares, etc. que definirían cada uno de los conceptos a calificar.-

MANO DE OBRA - CUADRO "A"

	Inc. %	MAZPER		METALHUASI		MIN-ALEA		MUNZTER		PECH	
		HH	I	HH	I	HH	I	HH	I	HH	I
1 Mano de obra empleada en fusión directa.-	60	2090	6115	5600	16385	7040	20.599	4236	12.395	1540	4506
2 Mano de obra para la recuperación de sub-productos terminados	10	273	2042	-	-	700	5236	364	2722	-	-
3 Mano de obra: elaboración de productos terminados	10	289	3045	-	-	660	6955	-	-	-	-
4 Capacidad máxima de absorción de mano de obra	10	9256	2179	9560	2251	9314	2193	8948	2.106	5400	1271
5 Rendimiento de la mano de obra. Tn./HH.	10	18,7	1598	14,1	1206	22,6	1932	42,5	3.632	19,1	1632
TOTAL "A"	100		14979		19842		36915		20855		7409
INCIDENCIA EN EL CUADRO FINAL "C"	50		7,5		9,9		18,5		10,4		3,7

IMPORTANCIA DE LA EMPRESA - CUADRO "B"

	ING.	MAZPER	METALHUASI	MIN - ALEA	MUNSTER	PECH	
	%	Indice	Indice	Indice	Indice	Indice	
1	<u>Magnitud de la Empresa:</u> Evaluación por cifras índices de inversiones, capacidad máxima de producción, portencia instalada y grado de integración según detalle en cuadro "B1"	50	9,3	9,6	18,1	8,9	4,1
2	<u>Organización industrial</u> Evaluación por calificación de instalaciones auxiliares, laboratorios, talleres, depósitos, control de producción y organización administrativa.-	10	1,5	3,0	3,0	2,0	0,5
3	<u>Evolución de la Empresa</u> Evaluación por calificación del desarrollo alcanzado por la empresa en el período y la influencia que tiene en la zona donde actúa.-	10	4,2	2,5	2,0	1,3	-
4	<u>Situación económica, financiera y rentabilidad</u> Evaluación por calificación de la situación de la empresa.-	30	-	7,0	11,9	11,0	-
	TOTAL CUADRO "B"	100	15,0	22,1	35,0	23,2	4,6
	INCIDENCIA FINAL EN EL CUADRO "C"	50	7,5	11,1	17,5	11,6	2,3

MAGNITUD DE LA EMPRESA - CUADRO B1 -  
=====

	Inci- den. %	MAZPER		METALHUASI		MIN-ALEA		MUNSTER		PECH.	
		Cant:	inc.	Cant:	inc.	Cant:	inc.	Cant:	inc.	Cant:	inc.
a. Inversión obras civiles. Unidad x 1.000 \$	20	3045	2335	4492	3444	12843	9847	3808	2920	1896	1454
b. Inversión en máquinas. Unidad x 1.000 \$	20	3590	3193	5040	4483	9709	8636	2876	2559	1270	1128
c. Capacidad máxima de tratam.de concentrados. Tn.	20	1752	2598	3780	5606	3405	5050	3408	5054	1140	1692
d. Potencia instalada. (H.P.)	20	69	4484	56,25	3665	102,5	6662	49,5	3217	30,5	1982
e. Grado de integración.	20	3	6	1	2	3	6	2	4	1	2
TOTAL CUADRO "B1"	100		18610		19188		36195		17750		8257
INCIDENCIA EN CUADRO "B" (Rengl.1).	50		9,3		9,6		18,1		8,9		4,1

NOTA: Los valores índices del último renglón pasan a formar el punto (1) del cuadro B.-

CUADRO FINAL "C"

T O T A L E S	MAZPER	METALHUASI	MIN + ALEA	MUNSTER	PECH
	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE
TOTALES CUADRO "A"	7,5	9,9	18,5	10,4	3,7
TOTALES CUADRO "B"	7,5	11,1	17,5	11,6	2,3
TOTAL "A" + "B"	15,0	21,0	36,0	22,0	6,0
PORCENTAJES FINALES %	15,0	21,0	36,0	22,0	6,0

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 16 -

En la nueva evaluación se han producido las siguientes modificaciones con relación a las vigentes en el año 1964:

EMPRESA:	Porcentaje obtenido final en 1963	Porcentaje obtenido final en 1965	Diferencia
MAZPER	11,825	15	+ 3,125
METALHUASI	22,075	21	- 1,075
MIN - ALEA	41,450	36	- 5,450
MUNSTER	19,475	22	+ 2,525
PECH	5,125	6	+ 0,875
	100,000 %	100 %	-



IV. - NUEVAS INSTALACIONES INCORPORADAS POR LAS EMPRESAS QUE INDUSTRIALIZAN MINERALES DE PLOMO EN LA PROVINCIA DE JUJUY.-

Se han considerado únicamente tres empresas: MAZPER, MIN-ALEA y PECH (ex Ruggieri y Llamas), que han introducido modificaciones o agregados significativos a sus procesos industriales, las dos empresas restantes: METALHUASI y MUNSTER se considera que no han efectuado modificación sustancial alguna en sus equipos y procesos que puedan significar mejoras o inversiones nuevas, por lo tanto para las dos últimas empresas mencionadas, queda como válido todo lo establecido en los respectivos capítulos del estudio anterior, en lo que a estos puntos se refiere.-

A fojas siguientes se consignan los datos correspondientes a las nuevas instalaciones y a los resultados obtenidos del funcionamiento de las mismas para las tres empresas mencionadas en primer término, y en los dos últimos apartados los datos de las dos empresas restantes con su correspondiente actualización.-

A) - Empresa: M A Z P E R

Ha efectuado modificaciones sustanciales en el proceso de fusión, poniendo en servicio un horno escocés, con sus instalaciones complementarias y utilizando el horno rotativo, que antiguamente usara para fundir los minerales concentrados de plomo, para la recuperación de escorias del horno escocés.-

1) - Descripción de las nuevas instalaciones:

Las nuevas instalaciones se encontraban parcialmente concluidas y se hace mención de ellas en el informe anterior, no se incluyeron en la evaluación por no estar incorporadas al servicio y no integrar el proceso estudiado.-

En el "Esquema de funcionamiento", pag. 19 puede apreciarse la disposición actual de la planta, con las instalaciones nuevas sombreadas en color gris, diferenciándolas así de aquellas que se encontraban en servicio y fueron consideradas en el informe anterior.-

Siguiendo los números indicados en el esquema de funcionamiento, el proceso se constituye como sigue:

a) El mineral, carbón y humo recuperados de los filtros (3), materia prima del proceso, se mezcla y carga al horno escocés (1) de donde se va extrayendo en forma continua el plomo de primera fusión y lateralmente, por la mesa de trabajo del horno, la escoria. Los gases que arrastran partículas de mineral y óxido de plomo fino son captados por una campana y enviados al grupo refrigerador (2) y filtros de mangas (3) donde son retenidas y depositadas en el compartimiento inferior.- Periódicamente estas partículas de arrastre que reciben el nombre de "Humos" son extraídas y retornan a la carga del horno escocés en ciclo cerrado. El plomo bruto obtenido en (1) pasa a la cuba de refinación (5) y mediante el agregado de zinc, azufre, so-

da y otros agentes refinantes se obtiene los lingotes de plomo refinado de pureza 99,93%. Parte del plomo refinado es utilizado en el proceso posterior de fabricación de baterías y parte se comercializa en forma de lingotes.-

La escoria del horno escocés (1) que contiene todavía un elevado porcentaje de plomo (48%) es cargada en una segunda etapa al horno rotativo conjuntamente con carbón como agente reductor y algo de chatarra, recuperándose la mayor parte del plomo de arrastre de las escorias, que retorna a la cuba de refinación (5). En el horno rotativo (4) también se procesan, periódicamente, las espumas antimoniosas que se extraen de la cuba de refinación (5) y el lingote de Pb-Sb. obtenido se ajusta a leyes comerciales en una cuba para preparar aleaciones (6) utilizada principalmente en rejas de baterías.-

Las espumas ricas de plata, extraídas de la cuba de refinación (5) se preconcentran recuperando parte del contenido y pasan luego a una retorta de destilación de zinc (7) donde se recupera el zinc metálico que vuelve al ciclo y se lingotean una aleación de Pb-Ag. enriquecida en esta última. Esta aleación se envía a un horno de copela (8) donde por oxidación se elimina el plomo y queda la plata al estado puro; es retirada, fundida nuevamente en crisol para su purificación final y vertida en agua para obtención de granallas comerciales.-

En el esquema de funcionamiento se ha grisado las instalaciones nuevas que fueron agregadas al proceso luego del último estudio efectuado en esa empresa. En cuanto a la fabricación de placas de batería no se reproduce en el presente informe por no haber sufrido modificaciones sustanciales y se mantiene lo ya detallado en el informe anterior.-

Las nuevas instalaciones comprenden el horno escocés, con su equipo de inyección de aire y agitador de 2 movimientos para renovar la carga en la cuba del horno, campana de aspiración y conductos de humos con enfriador de tu

bos de chapa sobre base de hormigón con puertas de limpieza. Ventilador de  $1\frac{1}{2}$  HP. y filtros de humo divididos en dos grupos de 16 mangas de 430 x 4500 cada uno, con una superficie filtrante total de 192 m<sup>2</sup>, insuficiente para el horno escocés y debe duplicarse como mínimo. Finalmente se agregó una retorta para recuperar zinc por destilación de las espumas. Las restantes instalaciones ya existían en la anterior evaluación, con la única salvedad de que el horno rotativo tiene ahora como función principal la fusión y recuperación de escorias y espumas.-

2) - Sumario Técnico

- Potencia instalada:

Ventilador extractor horno escocés . . . . .	7,5	HP
Máquina agitadora, horno escocés . . . . .	5,0	HP
Ventilador inyector de aire, horno escocés . . . . .	3,0	HP
Bomba de agua tanque principal . . . . .	2,0	HP
Bomba de combustible . . . . .	0,5	HP
Ventilador cuba refinación . . . . .	3,0	HP
Reductor movimiento horno rotativo . . . . .	3,0	HP
Molino de óxido de plomo . . . . .	3,0	HP
Ventilador, quemador horno rotativo. . . . .	5,0	HP
Mezclador de óxido de plomo, empaste . . . . .	4,0	HP
Ventilador, quemador cuba aleaciones . . . . .	1,0	HP
Rectificador para formación baterías . . . . .	22,0	HP
Ventilador, instalación filtrado de humo . . . . .	10,0	HP
TOTAL.....	69,0	HP

- Inversiones:

Obras civiles:

Evaluación anterior actualizada . . . . .	\$ 3.045.000
Nuevas instalaciones, m <sup>2</sup> . . . . .	\$ -
TOTAL.....	\$ 3.045.000

-Maquinarias e instalaciones auxiliares

- Evaluación anterior actualizada . . . . .	\$ 2.010.400
- Nuevas instalaciones:	
a) Horno escocés completo. . . . .	\$ 700.000
b) Instalación de colección, refrigeración y filtrado de humos (con ventilador y estructuras). . . . .	\$ 600.000
c) Tanque de depósito de combustible. . . . .	\$ 100.000
d) Retorta para destilación de zinc, completa .	\$ 80.000
e) Torre tanque de combustible,intermediario, con bomba . . . . .	\$ 100.000
TOTAL.....	<u>\$ 3.590.400</u>

3) - Datos de funcionamiento

De los datos extraídos se han obtenido los siguientes promedios del horno escocés:

- Mineral concentrado tipo Aguilar tratado por día (24 hs.), promedio . . . . .	4.092 Kg.
- Plomo bruto 98% obtenido por día (24 hs) valor promedio. . . . .	2.601 Kg.
- Escoria de horno escocés (40% Pb) obtenida por día (24 hs.), valor promedio. . . . .	854 Kg.

La carga del horno escocés, cuyo trabajo es continuo, se efectúa de la siguiente manera:

Cantidad	M a t e r i a l	Estado
70 %	Mineral concentrado Pb 77,5%	Pulverulento
20 %	Humos recuperados de filtros conteniendo 65% de Pb.	Polvo aglomerado
10 %	Carbonilla, finos de carbón vegetal.-	Finos menores de 12 mm.

De los materiales indicados en la carga, se considera como parte de plomo solo el mineral, ya que los humos con contenido 65% de plomo, están recirculando en circuito cerrado, cuya única pérdida es por roturas de mangas de los filtros o en la aspiración de la campana del horno escocés, con un máximo de 1-2% en casos de operación normal.-

- PRODUCCION

En el primer semestre de 1965 la empresa procesó un promedio de 40 toneladas mensuales de mineral concentrado de plomo, de las cuales 34,2 provenientes de la regalía Mina Aguilar y 5,8 de mineros independientes, expresados en equivalentes de mineral tipo Aguilar. El promedio de mineral tratado por mes resulta solo ligeramente superior al del año pasado y las compras a terceros limitadas.

- Mineral de Pb. 77,5% de ley procesado en el semestre..... 205 Tn.
- Mineral de Pb. 50,0% de ley (de terceros) procesados en el semestre..... 57 Tn.
- Plomo fino obtenido en el semestre..... 114 Tn.
- Espumas de plata obtenidas en el semestre..... 34 Tn.
- Placas de baterías facturadas en el semestre..... 40000 c/u.

4) Mano de obra empleada

Para una producción de 40 toneladas se han determinado los siguientes valores:

- Producción determinada para el horno escocés..... 4,1 Tn/di

En consecuencia, para tratar las 40 toneladas mensuales se requieren:

40/4,1      10 días de marcha del horno escocés.

Para estas condiciones de trabajo, 40 Tns. de mineral tratado por mes, se obtienen las siguientes producciones mensuales:

Plomo bruto 98 % obtenido en el horno escocés.....	25,5 Tn.
Escorias (40%Pb), obtenidos en el horno escocés.....	8,5 Tn.
Plomo 98 % recuperado de las escorias del horno escocés, en el horno rotativo.....	3,4 Tn.
Total de plomo bruto 98 % a refinar en el mes.....	28,9 Tn.

Para la refinación del plomo proveniente del horno escocés, el tiempo total de refinación de una olla (22 Tn.) ha disminuido a 60 horas por contener menos impurezas de estaño, cobre y otros elementos que antes se introducían con la hojalata en el horno rotativo.-

- Mano de obra directa:

De acuerdo al ritmo de trabajo señalado, se ha efectuado la comprobación de mano de obra según los valores siguientes:

Instalación	Días de marcha	Nº operar. por turno	Nº de turnos	Horas Hombre	H.H. de relevo	Horas/hombre Total
Horno escocés	10	3	3	720	120	840
Refinación	3	2	3	144	24	168
Recuperación de escorias, espumas y placas viejas de baterías en el horno rotativo.-	5	3	3	360	92	452
Concentración de espumas y recuperación de Zn en la retorta.	8	1	3	192	-	192
Mano de obra auxiliar y de vigilancia.	-	-	-	800	-	800
Fabricación de 6.666 placas de batería, según rendimiento M.O. ya indicado en estudio anterior	15	2/día	-	200	-	200

TOTAL DE HORAS HOMBRE: 2.652  
=====



Estos valores de horas hombre verificados para el nivel de producción real del primer semestre de 1965 son reproducidos en el cuadro "A" de evaluación de mano de obra del Capítulo III.

El rendimiento de la mano de obra empleada para el procesamiento, fusión y refinación de los concentrados de plomo Mina Aguilar es de:

$$\frac{2.09044}{40 \text{ Tn. mineral tratado}} = 53 \text{ HH/Tn.}$$

Este valor está situado dentro de lo aceptable para Hornos Rotativos, pero es demasiado elevado para el Horno Escocés, ello se debe principalmente a que la producción del Horno Escocés es baja por deficiencias operativas y de ciertas instalaciones. Un horno de esas dimensiones debe producir aproximadamente el doble. La empresa declaró un mayor número de operarios, sin embargo solo se computaron las horas de trabajo efectiva de los mismos ya que parte de ese personal está afectado a otras tareas.-

5) Capacidad máxima de producción

Establecida en función de las nuevas instalaciones agregadas y las ya existentes que eventualmente pudieran utilizarse en la fusión de minerales.-

HORNO ESCOCES:

- a) Mineral procesado por día en 24 horas netas de trabajo. . . . . Kg 4.092
- b) Mineral procesado por mes (25 días), deducidos 5 días por paradas forzosas, mantenimiento, roturas y cambio de mangas de dos filtros, interrupciones de suministro de energía, etc. . . . . Tn. 102
- c) Mineral procesado por año (12 meses). . . . Tn. 1.224
- d) Rendimiento medio de plomo bruto 98% del horno escocés para la producción anual (c).. . Tn. 780



- e) Escorias obtenidas con 40% Pb para la producción anual indicada en (c). . . . . Tn. 256

HORNO ROTATIVO:

- f) Capacidad vacante mensual del Horno Rotativo, luego de recuperar las escorias indicadas en (e) y las espumas de refinación y de ducidas las paradas forzosas por diversos motivos. . . . . 10 días
- g) Carga tipo usada en el H. Rotativo de minerales concentrado de plomo tipo Mina Aguilar. . . . . Kg. 1.000
- h) Duración del proceso completo. . . . . 329 minutos
- i) Mineral de plomo tratado por día (24 hs.) . . Kg. 4.400
- j) Mineral mensual que puede tratar en el tiempo vacante de 10 días (f). . . . . Tn. 44
- k) Capacidad anual de tratamiento de minerales concentrados del H. Rotativo . . . . . Tn. 528
- l) Obtención de Pb. bruto en el H. Rotativo por mes . . . . . Tn. 35
- m) Obtención de Pb. bruto en el H. Rotativo por año . . . . . Tn. 420

CUBA DE REFINACION:

- n) Carga máxima de Pb. bruto a refinar en la cuba. . . . . Tn. 22
- o) Duración media de la refinación para el plomo bruto del Horno escocés. . . . . Hs. 60
- p) Duración media de refinación para Pb. bruto en el horno Rotativo. . . . . Hs. 120
- q) Capacidad máxima de refinación mensual (29 días efectivos) trabajando con Pb. bruto del H. Escocés y H. Rotativo . . . . . Tn. 191
- r) Capacidad máxima de refinación anual media para Pb. bruto del H. Escocés y plomo bruto del H. Rotativo. . . . . Tn. 2.296

Resumiendo en el siguiente cuadro, tenemos las capacidades máximas actuales de la planta en Toneladas:

a) DE FUSION DE MINERAL	Diaria	Mensual	Anual
- Horno Escocés	4,092	102	1.224
- Horno Rotativo (Capacidad vacante 30 días)	4,4	44	528
<b>T O T A L :</b>	<b>4,492</b>	<b>146</b>	<b>1.752</b>
b) DE REFINACION	Diaria	Mensual	Anual
- Cuba de refinación tra- bajando con plomo bruto del H. Escocés y H. Rotativo	.-	191	2.296
c) FABRICACION DE PLACAS DE BATERIA.-	.-	80.000	960.000

Con relación al estudio anterior, se nota que la capacidad máxima de producción de la empresa, no se ha incrementado prácticamente, debido a que el bajo rendimiento de producción, por las causas señaladas, no permiten al horno escocés trabajar al nivel de producción para el que fué diseñado.- Esta consecuencia de la menor producción solo se traduce por el momento en una pérdida de aprovechamiento de mano de obra ya que por no disponer de suficiente mineral la empresa debe trabajar de todas maneras en forma discontinua con el horno.-

Sin embargo, y esto es lo principal, el uso del horno escocés aún a bajo nivel de producción, ha significado una mejora sustancial en los costos por eliminación de la chatarra del proceso y el empleo de carbo-

nilla de carbón vegetal como combustible (a \$ 700 la Tn.) en lugar del disel-oil a \$ 10.000 la Tn.-

Esta ventaja sustancial ha mejorado en general el desenvolvimiento de la empresa y abre perspectivas promisorias de consolidación y desarrollo.-

6) Capacidad máxima de absorción de mano de obra.

Ha sido calculada en base a la producción máxima expresada, computándose los totales sobre horas hombre mensuales necesarias para cada etapa:

	Nº oper. p/turno	Nº de Turnos	Horas Direct.	Hombre Relevo	Total Hs. Hombre
Atención Horno Escocés (302 Tn.mineral tratado)	3	3	1800	300	2.100
Atención H.Rotativo, capacidad, vacante para fundir mineral (10 días) al mes y 5 días de parada forzosa.	3	3	1080	180	1.260
Atención cuba de refinación para Pb.bruto del H. Escocés y H.Rotativo (19 días).	3	3	912	152	1.064
Atención H.Rotativo, recuperación de espumas (3 días).	3	3	216	-	216
Atención H.Rotativo, recuperación escorias H.Escocés (4 días).	3	3	268	-	268
Concentración de espumas de plata y recuperación de Zn. (6 días).	1	3	144	-	144
Fabricación de 80.000 placas mensuales, armado, despatchado.	13	-	2584	-	2.584
Tareas auxiliares en control, vigilancia y mantenimiento.	8	-	1600	-	1.600
<b>TOTAL DE HORAS HOMBRES MENSUALES.....:</b>					<b>9.256</b>

El valor es similar al del año anterior y al aprovechamiento de la mano de obra, es deficiente.-

La atención de las instalaciones exige un equipo de personal mínimo, de manera que dicha situación sólo se corregirá con el aumento de producción, lo que puede lograrse a corto plazo, introducción, cambios e inversiones de poca consideración.-

Por último, cabe señalar que los demás datos de la empresa Magper, referente a instalaciones auxiliares, laboratorios, controles de planta, suministro de energía, etc.; no han sufrido variante.- Solamente podemos señalar que el horno de copela se encontraba desmantelado en las inspecciones realizadas y si bien el administrador de la empresa manifestó que sería instalado nuevamente con ciertas mejoras la misma no fué computada en servicio dentro de los regímenes de mano de obra y producción antes señalados, pues en ese interín la firma vendía directamente las espumas concentradas de plata.-

Los controles administrativos han mejorado como consecuencia de un mejor asesoramiento, se llevan balances de materiales y productos que se utilizan o elaboran en las diferentes etapas.- Es destacable dicha superación en la organización industrial de la empresa, con relación a la evaluada en el estudio anterior.-

B) - MUNSTER

1) Antecedentes

La empresa Munster S.A. no introdujo ninguna variación sustancial en su equipo, solamente queremos señalar un cambio importante en el proceso seguido para el tratamiento de los minerales de plomo.-

Este cambio se refiere al uso del horno rotativo, instalado desde el año anterior con otros fines, en la recuperación del plomo de las escorias del horno escocés.- Originalmente, se había previsto para esta recuperación un Alto Horno, que fué construido y puesto en servicio por períodos cortos, finalmente fué abandonado por que la pequeña cantidad de escorias del horno escocés con relación a la capacidad diaria de aquel (20-30 Tn.) obligaba a inmovilizar durante largos períodos las escorias producidas que contenían 40% de plomo.- Por otra parte, las serias dificultades en la operación de ese tipo de horno, y el combustible caro, (coque) que utiliza también influyeron en aquella decisión.-

Para reemplazarlo, se desarrolló una nueva técnica operativa en el horno rotativo, anteriormente usado para recuperar espumas del proceso de refinación.-

La gran flexibilidad de trabajo del horno rotativo ha permitido recuperar el plomo de las escorias en forma rápida y económica evitando la inmovilización de capitales.-

El proceso actual, cuyo esquema de instalaciones y flujo de materiales se detalla en página es similar al descripto para la empresa Masper, con la única diferencia que las espumas de plata concentradas no son refinadas en Jujuy sino que se envían a Buenos Aires con la concentración en plata del 38%. -

La empresa Munster procesó en el primer semestre de 1965 un total de 975 Tn. de concentrado de plomo tipo Aguilar, obteniendo una media de 163 Tn. mensuales de las cuales 52,5 Tn. fueron provenientes de la regalía y 110,5 Tn. fueron adquiridas en forma directa a Mina Aguilar.- Estas cifras indican que la empresa pasó a ser la primera en volumen de producción y la cantidad de mineral adquirido en forma directa a Mina Aguilar, fué posible gracias al bajo costo de operación de esta planta y a la sostenida demanda del mercado.-

Estos elevados índices de producción han modificados los valores señalados en el estudio anterior de mano de obra y otros, de modo que los nuevos valores se enumeran a continuación:

a) Sumario técnico:

Potencia instalada:

- Horno de tostación y fusión, agitador, ventilador, etc.....	H.P.	6
- Bomba de agua.....	H.P.	3
- Recuperación de humos.....	H.P.	7,5
- Cuba de refinación, agitador, bomba, ventilador, cuba chica y retorta.....	H.P.	20
- Talleres, torno, iluminación y varios...	H.P.	13
T O T A L.....		H.P. 49,5

Inversiones:

Obras civiles

- Evaluación anterior actualizada.....	\$ 3.808.000
- Nuevas instalaciones.....	\$ -.-
TOTAL.....	
	\$ 3.808.000

Maquinarias e instalaciones auxiliares

Evaluación anterior actualizada.....	\$ 2.606.800
Nuevo tanque de combustible.....	\$ 250.000
Instalaciones para recuperar soda cáust.	\$ 20.000
TOTAL.....	
	\$ 2.876.800

3) Datos de funcionamiento

HORNO ESCOCÉS:

- Capacidad media diaria (24 hs.) de tratamiento de concentrados de Pb. en el H. Escocés..... Kg. 10.346
- Plomo bruto obtenido en el H. Escocés, media diaria del mes de julio..... Kg. 6.897
- Escoria del H. Escocés (40% Pb.) obtenida en igual período, media diaria..... Kg. 1.873

- Carga tipo del horno escocés.

Cantidad	M a t e r i a l	E s t a d o
70%	Mineral concentrado Pb. 77,5%	Pulverulento
20%	Humos recuperados de filtros, contenidos de Pb. 65 %.-	Polvo aglomerado
10%	Carbonilla, finos de carbón vegetal.-	Finos menores de 12 mm.

Los humos de filtros de mangas que integran la carga básica del horno escocés, son recirculados permanentemente, de modo que sólo debe considerarse como carga metálica la del mineral concentrado de plomo:-

HORNO ROTATIVO (Recuperando escorias con 40% de plomo del horno escocés).

- Promedio de escorias tratadas por día..... Kg. 5.744
- Promedio obtenido de plomo 98% de las escorias tratadas por día..... Kg. 2.320

Producción:

- Mineral de Pb. 77,5 % de ley, proveniente de la regalía, procesado en el primer semestre..... Tn. 315,0

- Mineral de pb. 77,5% de ley adquirido directamente a Compañía Minera Aguilar, ler. semestre.....	Tn.	660,00
- Plomo fino, obtenido en el semestre.....	Tn.	649,20
- Espumas de plata, concentradas (38%) ler. semestre...	Tn.	4,88
- Plomo recuperado de escorias, obtenido en el horno ro- tativo, ler. semestre.....	Tn.	<u>63,73</u>
TOTAL.....		Tn. 975

4) Mano de obra empleada:

Para la producción consignada en el punto anterior se ha utilizado la siguiente mano de obra discriminada por instalaciones a partir de la producción promedio de 163 Tn. mensuales de mineral concentrado tipo Aguilar, ley media 77,5% de plomo:

Instalación	días de trabajo	Nº de ope- rarios	Nº de turnos diarios	Horas hombre Efect. Relev.	Hs. Hom- bre Total
Horno Escocés	14	3	4	1.008 168	1.176
Cuba de refinación	13	2	3	624 104	728
Horno rotativo, recupe- rando escorias de H. Escocés	5	3	4	360 60	420
Horno rotativo, recupe- rando espumas.-	3	3	4	216 36	252
Concentración de espu- mas y recuperación de zinc.	8	1	3	192 32	224
Relevos para cubrir horas insalubres	-	-	-	- 400	400
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA.....					3.200



Empleados servicio administrativo Jujuy	25	4	-	800	-	800
Empleados vigilancia.	25	1	-	200	-	200
Empleados mantenimiento	25	2	-	400	-	400
TOTAL MANO DE OBRA AUXILIAR.....						1.400
TOTAL GENERAL HORAS/HOMBRE EMPLEADAS .....						4.600

Resumiendo la mano de obra por tareas globales, tenemos:

	Mano de obra directa	Mano de obra auxiliar	T O T A L
Fusión de minerales de plomo y refinación	2.976	1.260	4.236
Mano de obra de concentración de espumas de Ag. y recuperación de Zn.	224	140	364
T O T A L E S	3.200	1.400	4.600

Este total de horas hombre, implica para la fusión de minerales señalada, un rendimiento de mano de obra, las horas efectivamente trabajadas sin considerar las 400 horas de relevo insalubre.-

$$\text{- Horas de fusión (netas) } 4.236 - 400 = 3.836 \text{ HH.}$$

$$\frac{3.836}{163} = 23,5 \text{ HH/Tn.}$$

El registro de mano de obra de la planta consta de 16 obreros efectivos afectados a la producción directa, 2 en mantenimiento de las instalaciones y 5 empleados administrativos, técnicos, supervisión y vigilancia, o sea un total de 23 operarios.- Además 4 peones eventuales para tareas varias.-

De acuerdo al cálculo de necesidad de mano de obra efectuado, se ha considerado solamente 23 operarios; los 4 peones transitorios se consideran ocupados en tareas ajenas a la producción y no han sido computados.-

5) Capacidad máxima de producción

HORNO ESCOCES:

a) Mineral procesado por día .....	Kg.	10.346
b) Mineral procesado por mes (25 días) deducidos 5 días de paradas por cambio de mangas, interrupciones eléctricas refrigeración, desperfectos, etc.....	Tn.	258
c) Mineral procesado por año (12 meses).....	Tn.	3.096
d) Rendimiento medio en Pb. bruto o crudo 98% anual según c).....	Tn.	2.069
e) Obtención de escorias (40% Pb) anual.....	Tn.	561

HORNO ROTATIVO:

f) Capacidad vacante mensual del horno rotativo, luego de recuperar las escorias indicadas en e) y las espumas del proceso de refinación, deducidas las paradas forzosas por diversos motivos.....	Días	6
g) Mineral de plomo tratado por día (24 hs.) valor estimado.	Kg.	4.400
h) Mineral mensual que puede tratar en el tiempo vacante...	Tn.	26
i) Capacidad anual adicional de tratamiento de concentrados de plomo en el horno rotativo.....	Tn.	312
j) Plomo bruto 9 % obtenido en el horno rotativo de la recuperación de escorias (230 Tn) y del procesamiento del mineral indicado en i) (225 Tn.) anuales.....	Tn.	455

CUBA DE REFINACION:

n) Carga máxima de Pb. bruto a refinar en la cuba.....	Tn.	23
o) Duración media de refinación Pb. bruto proveniente del horno escocés y recuperación escorias H. Rotativo.....	Hs.	60
p) Capacidad máxima de refinación mensual trabajando 29 días efectivos mensuales, 11 cubas .....	Tn.	253

- q) Capacidad máxima de refinación anual, para Pb. bruto del H.Escocés y de los procesos del H. Rotativo..... Tn. 3.036

Resumiendo en el siguiente cuadro, tenemos las capacidades máximas que se detallan en toneladas:

<u>FUSION DE MINERAL</u>	<u>Diaria Mensual Anual</u>		
Horno escocés	10,346	258	3.096
Horno rotativo (capacidad vacante: 6 días)	4,4	26	312
<u>T O T A L.....</u>			<u>3.408</u>

Refinación del plomo bruto:

	<u>Diaria Mensual Anual</u>		
Cuba de refinación	--	253	3.036
<u>T O T A L.....</u>			<u>3.036</u>

- 6) Capacidad máxima de absorción de mano de obra:

Calculada sobre la base de la producción máxima posible de las instalaciones actuales y que fué indicada en el punto anterior:

	Nº oper. p/turno	Nº de turnos	Horas/hombre efectivo relevo		Total Hs. /homb.
Horno Escocés	3	4	1.800	1.200	3.000
Horno rotativo recuperan do escorias del H.Escocés (9 días)	3	4	648	110	758
Horno rotativo recuperan do espumas (6 días)	3	4	432	72	504
Horno rotativo fundiendo mineral capacidad vacante	3	4	432	70	502
Cuba de refinación, con plo mo bruto Horno escocés y Horno rotativo	2	3	1.200	600	1.800
Concentración de espumas y recuperación de zinc (16 días)	1	3	384	-	384
Tareas auxiliares, adminis trativos, vigilancia y man tenimiento	10	-	2.000	-	2.000
TOTAL.....					8.948 HH

Las capacidades máximas se han elevado discretamente por encima de los niveles del año 1963, a pesar de que no se han efectuado grandes cambios en las instalaciones ni se ha integrado la planta, en lo referente a la elaboración de productos terminados de uso directo en el mercado,-

La mejoría de la empresa proviene de su mayor producción, además de la elevada eficiencia; en los otros aspectos no existen cambios con relación al estudio anterior.-

PECH (Ex Ruggeri y Llamas).

Descripción de nuevas instalaciones:

La firma "Ruggiere y Llamas" instalada desde fines de 1963, cu ya precaria situación industrial fué destacada en el estudio anterior, transfirió la totalidad de sus existencias industriales, muebles e inmuebles a la firma unipersonal JUAN CARLOS FELIPE PECH, que amplió aquellas incorporando nuevas maquinarias y equipos.-

No han sufrido modificaciones el terreno utilizado, la alimentación de energía eléctrica y el depósito de combustibles líquidos.

Se ha mejorado y ampliado el suministro de agua industrial mediante acequias que atraviesan la ruta nacional N° 9 y llegan hasta la planta, donde se ha construido una pileta circular de hormigón de 30 m<sup>3</sup> aproximadamente, de donde toman las bombas que envían el agua de refrigeración a la fábrica.-

A continuación se desarrolla el esquema de la página que explica en forma ordenada el nuevo diseño industrial.-

El mineral concentrado de Mina Aguilar conjuntamente con cascarilla, mineral de hierro de alta ley ( $O_3 - Fe_2$ ), arena, carbonilla y polvo de sinter, son mezclados íntimamente y luego se carga los calderos de sinterización (2). El aglomerado obtenido es mezclado íntimamente con coque (combustible y reductor) y caliza fundente (3), es cargado en el alto Horno (4) de funcionamiento continuo, que produce el plomo bruto en lingotes especiales y una escoria residual con un contenido inferior al 2 % de plomo.- El plomo bruto obtenido en el alto Horno, es fundido y refinado en la cuba de refinación (5) de la que se obtiene plomo refinado para la venta, espumas de Cu-Fe-Sb, que se funden con carbonilla en horno rotativo (6) para recuperar el Pb; y espumas de plata que se concentran en un horno

especial de bandeja (7) y posteriormente se refina hasta obtener plata refinada en granallas en un horno de copella (8).-

Los caldeos de sinterización agrupados en dos baterías independiente de dos calderos cada uno, están constituidos por unidades de 1.540 mm X 1.540 mm X 200 mm de profundidad con grillas de fundición, volcables mecánicamente.-

Cada carga es de una mezcla de 500 Kg. y el proceso de sinterización dura de 35 á 40 minutos, la composición aproximada de la carga es la siguiente:

Cantidad	m a t e r i a l	E s t a d o
300 Kg	Mineral de plomo tipo Aguilar	Pulverulento
65 "	Cascarillas de hierro, residuo de la laminación de acero	Escamas metálicas.
65 "	Polvo de sinter de retorno	Pulverulento
40 "	Arena	A granel
20 "	Carbonilla	A granel
10 %	Agua	-

El mezclado de estas materias primas se hace en forma manual y se cargan con palas de los calderos.- Una vez llenos se enciende mediante brazas que se arrojan sobre el caldero y simultaneamente el ventilador de tiro forzado es puesto en servicio.- Completada la operación se vuelve al caldero y se transporta a las playas de carga del alto horno. Se trabaja en forma continuada en turnos de 8 hs. (8) cada uno.-

El alto Horno para fusión de sinter, está dotado de crisol con camisa de refrigeración de agua, dos crisoles recambiables sobre ruedas "Decauville" y elevador de vagoneta hasta plataforma de carga.-

La carga del alto horno está compuesta aproximadamente de:

Cantidad	Material	Estado
150 Kg.	Sinter	A granel
30 "	Coque	id.
25 "	Caliza	id.
10 "	Arena	id.

Un soplante tipo "Root" accionado provisoriamente por motor diesel (el motor eléctrico de accionamiento de 40 Hp. no funciona por falta de capacidad de la línea eléctrica de alimentación) suministra el aire necesario para la combustión.- El agua de refrigeración sin tratar y proveniente de acequia es suministrada por bombas centrífugas. El agua caliente de retorno se recupera parcialmente mezclandola con el agua fría de renuevo. No existen instalaciones de refrigeración para recuperar el agua.

La carga enumerada en el cuadro anterior se pesa y carga en vagones tipo "Decauville", se coloca en el elevador doble para ser izada hasta la plataforma superior del Horno, desde allí se carga la pala en el tragate de aquel.-

Los gases que salen para la chimenea y que arrastran una cierta cantidad de productos útiles recuperables industrialmente, se descargan directamente a la atmósfera sin las instalaciones de filtrado o recuperación electrotáctica que mensualmente están previstas en estos equipos, originando además inconvenientes en la vecindad por tratarse de gases nocivos.-

La escoria es recibida en calderos cónicos con ruedas, fluye continuamente del crisol lo mismo que el plomo líquido, el que pasa a una antecámara adosada directamente al crisol de donde es lingoteado con cucharas

manuales.- Los turnos de trabajo son de ocho (8 hs) horas.-

La cuba de refinación, única existente anteriormente en la empresa "Ruggeri y Llamas", pero los tiempos de refinación se reducen considerablemente al no estar impurificado el plomo bruto con estaño.- El sistema de refinación utilizado es el clásico, con las diferentes etapas ya descritas.-

Las espumas argentíferas ricas son encontradas en un Horno fijo de bandeja, provisto de un quemador diesel-oil, donde aquellas son fundidas parcialmente, el plomo fundido fluye por un plano inclinado; es lingoteado y retorna a la cuba de refinación; la parte superficial no fundida es espumada y se separa en forma purverulenta con una concentración de plata que puede llegar al 15 %, este polvo es luego fundido en el Horno rotativo y en forma de lingotes constituye la materia prima que se utiliza en la copela.-

El horno de copela, montado sobre un bastidor rodante portátil, está constituido por un crisol de refractarios, un quemador de diesel-oil y accionamiento para bascular y volcar la carga líquida.- El lingote de aleación Pb. - Ag. es fundido y luego manteniendo una atmósfera oxidante se va separando continuamente el litargirio superficial que se forma a medida que se va incorporando también en forma continua los lingotes metálicos para mantener el proceso.- Una vez eliminado todo el plomo en forma de litargirio, se granalla la plata bruta así obtenida para su comercialización.-

#### Pruebas de funcionamiento:

##### a) Sinterización:

Se puso en servicio una batería de sinterización integrada por dos calderos. La batería restante, incompleta, no fue utilizada por falta de ventilador y de motor de accionamiento del sistema de vuelco.- Desde la fecha de iniciación - 29 de junio - hasta el 8 de ju



no se habían procesado 79,5 Tn. de mineral de procedencia de Mina Aguilar cumpliéndose regularmente el proceso de cada caldero en los tiempos consignados de 35-40 minutos y con la carga de 500 Kg. de mineral mezcla. La capacidad diaria máxima trabajando con dos calderos es de 10,8 Tn. de mineral de Aguilar producido y con la planta completa, de 21,6 Tn./día.

El sinter obtenido da el análisis medio siguiente:

Sinter	Muestra I %	Muestra II %
- Plomo	56,7	58,1
- Hierro	12,6	14,7
- Zinc	3,6	3,7
- Azufre	5,4	6,8
- Insolubles	10,0	7,4

El personal utilizado para la operación completa de dos calderos: preparación de materia prima, carga, sinterización y descarga, es de 3 operarios trabajando en turnos de 8 hs.- Para el servicio de 4 calderos e incorporando una hormigonera como mezcladora mecánica de las materias primas se utilizarían 5 operarios en turnos de 8 hs. para la producción máxima indicada.-

El sinter obtenido presentaba buena resistencia mecánica para su proceso en Alto Horno y bajo porcentaje de fino utilizando cascarillas (óxido de hierro) procedente de Altos Hornos Zapla y arena silicia para su elaboración.-

b) Alto Horno:

La puesta en marcha del Alto Horno se realizó el día 8 de julio a las 6 horas una vez que se había acumulado suficiente cantidad de sinter para garantizar la continuidad operativa de aquél.-



El funcionamiento se prolongó hasta el 11 de julio a las 3 hs., intrumpiéndose por taponamiento del crisol e imposibilidad de escoriar.- En el lapso indicado se produjeron 12,5 Tn. de plomo bruto con una carga total de 48 Tn. de sinter.- No se consiguió normalizar la marcha ly la producción en ningún momento, se conocen bien las dificultades de este tipo de instalación para conseguir el equilibrio de los numerosos factores que influyen y modifican la regularidad del servicio.- La segunda tentativa de arranque realizada el 14 de julio fué suspendida el mismo día por inconvenientes derivados de que el crisol utilizado no había sido convenientemente secado.- En este punto se abandonaron las tratativas de utilizar el Alto Horno, el que fué radiado de servicio y se procedió a fundir el mineral de Aguilar, existente así como el sinter obtenido en el Horno Rotativo, utilizando así el sistema original de la firma "Ruggeri y Llamas".-

El personal utilizado durante las pruebas del alto horno, a razón de 8 hombres por turno, se inttegraba de la siguiente manera:

- Preparación de carga, pesar, etc. .... 3 operar.
  - Escoriar y colar ..... 3 id.
  - Carga (plataforma elevada) ..... 2 id.
  - Servicios auxiliares (mecánico, electricista, etc. .... 1 id.
- 9 operar.

Observaciones y resultado de la prueba de funcionamiento:

De los primeros ensayos, que no permiten aún extraer juicios definitivos puede destacarse que la nueva técnica para fundir minerales concentrados de plomo, no incorporará a las otras ya utilizadas en la Provincia de Jujuy-Horno Rotativo y Horno Escocés- y si presenta serios inconvenientes operativos que enumeramos a continuación:

- a) Necesidad de personal técnico y operario altamente especializados con conocimientos profundos de la materia prima y fundente, así como comportamiento del horno para alcanzar una marcha homogénea y eficiente.-
- b) Un Alto Horno debe ser diseñado en función de la materia prima a procesar y (según ley, granulometría y reductibilidad) utilizando ensayos de laboratorio y escala semi-industrial.- En este caso no se cumplió con dichos requisitos precios, imprescindibles, adquiriéndose encambio una instalación diseñada con otros objetivos, de allí las dificultades mencionadas y que se repetirán en nuevos ensayos haciendo problemática la posibilidad de superarlas sin introducir modificaciones sustanciales.-
- c) Los combustibles utilizados en la industria del plomo tienen los siguientes precios comparativos, referidos a cantidades calóricas equivalentes, puesto en Jujuy:

1.000 Kcal de carbonilla de carbón vegetal AHZ ....	\$ 0,12
1.000 id. de fuel-oil o petróleo crudo .....	\$ 0,43
1.000 id. de disel-oil.....	\$ 0,92
1.000 id. de coque.....	\$ 1,73

El coque resulta entonces, por amplio margen, el más caro de todos. Si a ello se agrega la dificultad de aprovisionarse en la zona lo que exige acopios considerables que influyen en el costo, además de su origen importado, con precios inestables con tendencia a elevarse continuamente, es obvio la inconveniencia de su uso.-

Según la bibliografía, un Alto Horno tipo "Water - Jacket" de grandes dimensiones exige de un 12-14 % de coque sobre la carga metálica para su funcionamiento.- El Alto Horno instalado por Pech tuvo un consumo específico durante las pruebas realizadas de 285 Kg. de coque por Tn. de sinter. Este valor de 28,5 % desproporcionadamente alto, ha sido consecuencia del arranque, marcha irregular, enfriamiento e interrupciones de servicio que

caracterizaron estos ensayos.- Se considera que con marcha regular este tipo de horno de dimensiones reducidas consumirá de un 15 a un 17 % de coque.-

Haciendo un balance comparativo de las exigencias de combustible para fundir 1.000 Kg. de mineral concentrado de plomo ley 77,5% tipo Aguilar mediante los tres diferentes procesos usados por la industria, se destaca con evidencia las desventajas del coque frente a los otros combustibles.-

Mineral concent. de Pb.Kg.	Denominac. del proceso	Hornos utili- zados	Combustibles Tipos	Precios		Total
				Cant. Kg.	Parc.	
1.000	H.Escocés	H.Escocés	Carbonilla AHZ	250	180	660
		H.Rotativo (fusión de es- corias de H. escocés)	Fuel-oil o mezcla 70-30	80	480	
1.000	H.Rotativo	H.Rotativo	Fuel-oil o mez- cla 70-30	340	2.040	2.040
1.000	Alto Horno	Caldero Sinter Alto Horno	Carbonil.AHZ Coque	60	42 2.080	2.122

d) Ausencia de instalaciones complementarias:

Para garantizar el funcionamiento continuo y eficiente del Alto Horno, así como recuperar el material perdido por chimeneas es imprescindible completar la instalación con los siguientes equipos:

Soplante de reserva

Instalación de colección y filtrado de humos o instalación de separación electroestática.-

e) La primer partida de Pb. bruto obtenida en Alto Horno y Horno rotativo refinado del 11 al 17 de julio fué lingoteado y comercializado con elevado porcentaje de Ag. en el plomo (200 grs./Tn.) con el doble inconveniente de la pérdida de un producto valioso y la disminución de calidad del plomo, impurificado por la plata.- La refinación de la 2da. partida realizada entre el 16 y 23 del mismo mes tuvo una duración de 200 hs., el proceso normal dura 120 hs. por inconvenientes técnicos operativos en el desplatado y la falta de análisis y control del proceso.-

De estas comprobaciones se evidenciaría cierta insuficiencia técnica en el nivel de encargado y responsables de producción, así como falta de controles y análisis de laboratorio en los procesos, que pueden ocasionar inconvenientes mayores con el tiempo.- Por esta misma razón debió suspenderse el proceso de refinación de plata y la puesta en servicio del Horno de Copella.-

Los inconvenientes enumerados destacan que la nueva técnica adoptada por Pech, posiblemente no signifique ventajas sobre las ya utilizadas en Jujuy, y quizás muy por el contrario presentará escollos difíciles de superar

SUMARIO TECNICO:

- Potencia instalada

- Bomba de agua 30 m <sup>3</sup> .....	5 H.P.
- Bomba de agua 30 m <sup>3</sup> .....	5 id.
- Quemador del horno de concentrar espumas de plata...	3 id.
- Quemador del horno de copela .....	3 id.
- Mecanismo de rotación del Horno Rotativo.....	3 id.
- Quemador del Hornos Rotativo .....	3 id.
- Quemador de la cuba de refinación .....	3 id.
- Agitador de la cuba de refinación .....	5,5 id.
T O T A L .....	30,5 id.

- Superficie cubierta:

- Tinglado industrial con cabriadas de hierro, techo de chapa, abierto en dos costados .....	240 m <sup>2</sup>
- Locales para depósito, taller y administración.....	<u>40 id.</u>
TOTAL.....	280 id.

- Inversiones:

- Obras civiles:

- Evaluación anterior actualizada .....	\$ 1.036.000
- Ampliación galpón industrial (240 m <sup>2</sup> ).....	\$ 450.000
- Pileta intermediaria de agua, de hormigón armado.	\$ 100.000
- Locales p/depósitos, taller y administración....	<u>\$ 300.000</u>
T O T A L.....	\$ 1.896.000

- Máquinas y equipos:

- Evaluación anterior actualizada.....	\$ 930.000
- 2 bombas centrifugas de 30 m <sup>3</sup> /hora, completa con sus correspondientes accesorios y motores.....	\$ 120.000
- Maquinarias de taller, herramientas y otros.....	\$ 100.000
- Horno de concentrar espumas.....	<u>\$ 120.000</u>
T O T A L.....	\$ 1.270.000

PRODUCCION:

En los primeros 6 meses del corriente año la empresa procesó un total de 180 Tn. integradas de la siguiente manera:

- Concentrado de Pg. Aguilar 77 % correspondiente a la regalía. . . . .	60 Tn.
- Concentrado Aguilar, excedente regalía entregado por Provincia de Jujuy.....	30 Tn.
- Concentrado Aguilar, adquirido directamente por esta empresa.....	80 Tn.
- Mineral de plomo de terceros, ley 75-80%.....	10 Tn.

De esta cantidad casi un 75% fué acopiado por la empresa con el objeto de garantizar una campaña de por lo menos 10 días de las nuevas instalaciones.-

Los inconvenientes en el funcionamiento del Alto Horno impidieron el desarrollo normal del plan establecido y obligó a la empresa para cumplir con los compromisos comerciales contraídos a fundir en el Horno Rotativo gran parte del sinter obtenido para su procesado en el Alto Horno.-

Luego, se hizo un doble proceso inútil, con los mayores costos correspondientes.-

Estas anomalías impiden considerar la mano de obra utilizada en esta circunstancia. Para la evaluación se adoptaron los valores verificados en el estudio anterior: 1.340 hs. para procesar 40-42 Tn. mensuales, agregando 200 hs. más para las nuevas tareas de concentración de espumas de plata, actividad incorporada a la línea de producción en el presente semestre.-

#### CAPACIDAD MAXIMA DE PRODUCCION:

En función de los antecedentes señalados solo se ha considerado el H. Rotativo para fusión de minerales concentrados Mina Aguilar. La nueva planta de sinter-Alto Horno no puede considerarse.

#### Horno Rotativo

- 1 - Capacidad diaria de fusión de mineral tipo Aguilar..... 3,7 Tn.
- 2 - Capacidad mensual de fusión de mineral tipo Aguilar..... 97,0 id.
- 3 - Capacidad anual de fusión de mineral tipo Aguilar..... 1.140,0 id.

#### Cuba de refinación

- 1 - Capacidad máxima de refinación, de Pb. bruto (29 días)... 90,0 Tn.
- 2 - Capacidad anual de refinación del Pb. bruto..... 1.020,0 Tn.

#### CAPACIDAD MAXIMA DE ABSORCION DE MANO DE OBRA:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 51 -

- Horno rotativo.....	2.900 Hs.
- Recuperación de espumas.....	200 id.
- Cuba de refinación .....	1.600 id.
- Tareas auxiliares .....	<u>700 id.</u>
TOTAL .....	5.400 id.



- MIN-ALEA

- Descripción de las nuevas instalaciones:

Esta empresa ha mantenido sus instalaciones y sistema de fusión y refinación de minerales concentrados de plomo.

La única innovación, es un tostador vertical cuya finalidad es modificar la carga del H. Rotativo sinterizando el mineral y transformándolo en óxido, mejorando la eficiencia de aquél aumentando su capacidad.- Actualmente se están realizando los primeros ensayos y aún no hay resultados concretos de su eficiencia, lo que impidió realizar las comprobaciones de funcionamiento y extraer las conclusiones correspondientes.-

En el esquema adjunto se ha indicado la modificación de las materias primas (1), donde al mineral concentrado procedente de Aguilar se agrega ahora carbonilla y cascarilla de laminación (pag.53).-

Se carga el tostador vertical(2), se sinteriza y luego pasa al H. Rotativo (3).- A continuación sigue el esquema conocido, los humos pasan por el enfriador (4) y filtros (5) antes de evacuarlos al aire.-

El Pb. bruto del H. Rotativo (3) se funde y refina en la cuba (6), y el plomo refinado en lingotes (7) se envía a la fabricación de caños y/o venta.-

Las espumas ricas en plata, son concentradas en (9) recuperando parcialmente el plomo (8) que vuelve a la cuba de refinación (6).-

Las espumas concentradas de Pb.-Hg. y Zn., se envían a (10) el Zn. se sublima y es separado (11) de los lingotes de (Pb.-Ag.) que se envían al H. de copela (12) donde se separa la plata en lingotes, la que es nuevamente fundida en (13) completando su refinación y de allí se vá a la venta.-

La fábrica de caños de plomo ha sido completada con equipos para elaborar cajas de plomo ampliando la línea de sanitarios.-

**SUMARIO TECNICO:**

**- Potencia instalada:**

- Evaluación anterior.....	97 HP.
- Fábrica de cajas sanitarios.....	<u>5,5 HP.</u>
TOTAL.....	102,5 HP.

**- Superficie cubierta :**

- Evaluación anterior.....	1.750,5 m <sup>2</sup>
- Taller de conservación.....	72,0 id.
- Boxes de materias primas .....	102,0 id.
- Depósitos de humos antimoniosos.....	<u>12,0 id.</u>
TOTAL.....	1.936,5 id.

**- Obras civiles:**

- Evaluación anterior.....	\$ 11.398.800,-
- Taller de conservación.....	\$ 806.400,-
- Boxes de materias primas .....	\$ 561.200,-
- Depósito de humos antimoniosos.....	<u>\$ 67.200,-</u>
TOTAL....	\$ 12.843.600,-

**- Equipos y maquinaria:**

- Evaluación anterior (actualizada).....	\$ 9.534.000,-
- Nuevas instalaciones (fábrica de cajas).....	<u>\$ 175.000,-</u>
TOTAL....	\$ 9.709.000,-

**DATOS DE FUNCIONAMIENTO:**

Habiéndose mantenido el proceso y los equipos del año 1963, se mantienen los valores consignados en el estudio anterior.-

**Producción:**

En el primer semestre, la empresa procesó un promedio de 159 Tn/mes, es decir un 40% más que los valores correspondientes al año 1963.-

En resumen, la producción fué:

- Mineral de Pb 77,5% de ley, procesado en el semestre correspondiente a la regalía provincial.....	620,0 Tn.
- Mineral de Pb. 77,5% de ley, procesado en el semestre adquirido a la Cia. Minera Aguilar .....	325,0 Tn.
- Mineral de Pb., de ley variable, adquirido a mineros independientes, expresados en equivalentes de ley 77,5 %	8,5 Tn.
- Plomo fino, producido en el semestre.....	499,2 Tn.
- Cañería de plomo de diversas medidas, producido en el semestre.....	280,2 Tn.
- Aleaciones varias de plomo (soldaduras, Pb.-Sb 11%, etc.).	48,5 Tn.
- Plata refinada, en granallas.....	0,898 Tn.

Mano de obra empleada:

La empresa ha utilizado la misma cantidad de personal que en 1963, a pesar de que procesó 40% más de mineral concentrado.-

Este aumento de producción ha significado, no solo un índice de eficiencia muy promisorio sino una utilización más racional de la mano de obra.-

En el estudio anterior se había destacado ya el porcentaje desproporcionado de horas-hombre utilizadas en tareas auxiliares, lo que incluso obligó a no considerar algunos operarios considerados excedentes.-

En cambio, el gran incremento en la producción de cañerías de plomo, con más de 300% de aumento:

año 1963 - 12 meses - 183 Tn. de cañería de Pb.

año 1965 - 6 meses - 282,2 Tn. de cañería de Pb.

ha incluido en escasas medidas en la mano de obra utilizada por la elevada productividad de esas instalaciones.-

En resumen el cuadro de distribución de mano de obra es:

159 Tn/mes de mineral concentrado de plomo tipo Mina Aguilar.	Horas Hombre
Fusión de mineral y refinación de Plomo bruto.	7.040
Recuperación de subproductos y refinación de plata.	700
Elaboración de productos terminados	660

Capacidad máxima de producción y máxima absorción de mano de obra:

Como la empresa no ha introducido modificaciones en sus instalaciones, se mantienen inalterables los valores consignados en el estudio anterior.-

- Capacidad máxima anual de fusión de mineral de plomo Tipo Aguilar..... 3.405 Tn.
- Capacidad máxima de refinación de plomo bruto.... 1.596 Tn.
- Capacidad máxima de absorción de mano de obra.... 9.314 HH./mes.

M E T A L H U A S I

No se registraron cambios significativos desde el estudio anterior, no hubo mejoras en inversiones de máquinas y equipos, ni tampoco cambios en los procesos o línea de productos elaborados.-

En el primer semestre de 1965 se procesaron 79 Tn. de concentrados de plomo tipo Aguilar, de las cuales 20 fueron adquiridas en forma directa a Mina Aguilar. Es decir que en este primer período del año 1965, se registró una disminución del 22,5% con relación al tonelaje de concentrados de plomo procesados en el año 1964.- Esta merma que no fué cubierta en su totalidad con adquisiciones directas a Mina Aguilar, pese a la excepcional demanda de plomo refinado del mercado nacional, motiva su reajuste de la mano de obra empleada en este primer semestre.-

Los demás valores tales como capacidad máxima de absorción de mano de obra, capacidad máxima de producción, permanecen iguales y otros como las inversiones, potencia instalada, han sufrido sólo variaciones por revaluación o por pequeños cambios en los equipos, de acuerdo al siguiente detalle:

SUMARIO TECNICO:

- Potencia instalada:

- Ventilador del Horno Rotativo N° 1.....	H.P.	2
- id. id. id. id. N° 2.....	id.	6
- id. id. id. id. N° 2.....	id.	3
- id. id. id. id. N° 3.....	id.	6
- Reductor del Horno Rotativo N° 1.....	id.	2
- id. id. id. id. N° 2.....	id.	4
- id. id. id. id. N° 3.....	id.	4

- Agitador de plomo cuba de refinación N° 1.....	H.P.	6
- id. id. id. N° 2 .....	id.	5
- Ventilador cuba de refinación.....N° 1 .....	id.	2
- id. id. id. N° 2 .....	id.	2
- id. id. prealeaciones .....	id.	0,75
- Extractor de aire nave Horno Rotativo .....	id.	1
- id. id. id. ....	id.	1
- Dos extractores de aire nave cuba de refinación.....	id.	1,50
- Extractor de aire del baño.....	id.	0,75
- Bombas de elevación de agua.....	id.	1,50
- Bomba de elevación de diesel-oil .....	id.	1
- Taller, motor, piedra esmeril, torno y compresor.....	id.	2,25
- Sierra circular.....	id.	3
- Ventilador para mufla.....	id.	0,50
TOTAL.....H.P.		56,50

Inversiones:

- Obras civiles:

- Evaluación anterior actualizada.....	\$ 4.342.660,—
- Mejoras en viviendas administrador.....	\$ <u>150.000,—</u>
TOTAL.....	\$ 4.492.660,—

- Maquinarias e instalaciones:

- Evaluación anterior actualizada.....	\$ 5.040.000,—
- Nuevas instalaciones .....	\$ <u>-,—</u>
	\$ 5.040.000,—

Datos de Funcionamiento:

Continúan siendo válidos los datos de funcionamiento, rendimiento y flujo de materiales de la evaluación anterior y en base a ello calcu-

lamos la mano de obra efectiva empleada en la producción actual.-

Producción:

Fueron procesados las siguientes cantidades en el semestre:

- Concentrados de plomo, de la regalía ..... 354 Tn.
- Concentrados de plomo adquirido en forma directa  
a Mina Aguilar ..... 120 Tn.

TOTAL.... 474 Tn.

Este valor dá una media mensual de 79 Tn., sobre cuya base se reajus-  
ta el cálculo de mano de obra en el capítulo siguiente.-

MANO DE OBRA EMPLEADA:

Manteniendo los valores de rendimiento del estudio anterior y para  
la producción del primer semestre de 1965 tendríamos los siguientes valo-  
res mensuales:

- Mineral de plomo tratado por mes ..... 79 Tn.
- Plomo bruto a refinar obtenido por mes..... 56 Tn.
- Espuma de asrrín y soda a recuperar como Pb.  
duro ..... 5 Tn.
- Espumas de plata sin concentrar..... 6,5 Tn.

Capacidad de producción de las instalaciones:

Horno Rotativo	Carga unitaria Kg. de mineral seco	Nº de cargas por día	Total de mineral proces. Kg. en 24 horas netas
Nº 1	400	9	3.600
Nº 2	500	9	4.500
Nº 3	500	9	4.500

La capacidad de las dos cubas de refinación es de 17 Tn. de carga  
de plomo bruto a refinar y la duración del proceso de refinación es de  
100 horas.- En base a estos datos se ha calculado que para procesar las  
79 Tn. mensuales, manteniendo un ritmo continuado de trabajo de los equi

pos, deberá trabajarse con los hornos N° 1 y 2 fundiendo concentrado de plomo durante 10 días y 4 días más el horno N° 1 recuperando espumas de refinación y eliminando el zinc de las espumas de plata.-

Para refinar la totalidad del plomo bruto obtenido en los hornos rotativos y limpiar el plomo duro recuperado, se deberá trabajar 14 días con una cuba de refinación en turnos continuos de 8 horas.- Resumiendo el total de horas/hombre efectivas que demandan estas tareas y de acuerdo a la cantidad de personal necesario en cada instalación, tenemos:

Instalación	N° de Operarios	Turno	Hs/hombre efectivas	Hs/hombre relevo.-	HH Total.
Dos hornos rotativos procesando mineral 10 días	6	3	1.440	720	2.160
Un horno rotativo recuperando espumas 4 días.	3	3	290	50	340
Una cuba de refinación refinando plomo bruto y limpiando Pb.duro 14 días.	3	3	1.050	350	1.400
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA....					3.800

Mano de obra auxiliar:

F u n c i ó n	Cantid.	Hs./hombre mensuales.
Capataz de taller, mantenimiento y Usina	1	200
Operarios para atención Usina y varios	2	400
Mantenimiento, taller y reparaciones, carpintería	3	600
Sereno y Vigilancia.	1	200
Oficinistas, control de planta, despachos, laboratorio, producciones, etc.-	2	400

T O T A L..... 1.800 HH.

El total de mano de obra computado como directa y auxiliar dá 5600 HH

El rendimiento de mano de obra sobre el mineral concentrado dá:



$$\frac{5.600}{79} = 70,5 \text{ HH/Tn.}$$

Este valor del rendimiento de mano de obra es muy bajo, como consecuencia de la insuficiente materia prima, que impide operar los hornos en forma continua, incrementando la mano de obra auxiliar y productiva.-

CAPACIDAD MAXIMA DE PRODUCCION:

Se mantienen las indicadas en el estudio anterior o sean:

- Capacidad anual de fusión de concentrados de plomo tipo Aguilar..... 3.780 Tn.
- Capacidad máxima de refinación de plomo bruto del horno rotativo ..... 2.840 Tn.

CAPACIDAD MAXIMA DE ABSORCION DE MANO DE OBRA:

Se mantiene la indicada en el informe anterior:

- Hornos rotativos..... 4.200 HH
  - Cuba de refinación ..... 2.400 HH
  - Tareas auxiliares y varios..... 2.960 HH
- TOTAL.... 9.560 HH

De los demás puntos que se revieron para la evaluación actual, solamente el relativo a influencias en la zona fué elevado en la reconsideración efectuada, en mérito a que Abra-Pampa depende en gran medida económicamente del desenvolvimiento de Metalhuasi.- Las variaciones registradas en otros puntos de la evaluación del cuadro "B" se deben en parte al mejoramiento de la empresa debido a la causa señalada al comienzo y también al repunte de otras empresas que han mejorado en esos aspectos, haciendo variar por este motivo los índices porcentuales relativos.-