

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FACULTAD DE INGENIERIA
GEOLOGICA MINERA, Y METALURGICA**



**EL VALOR AGREGADO DE LA
MINERIA NACIONAL**

TESIS

*Para Optar El Título Profesional De:
INGENIERO DE MINAS*

JUAN LUIS HOYOS ORDOÑEZ

**LIMA - PERU
1990**

todo país debe ser libre de especializarse en los productos en que resulte más eficiente y dejar la producción de otras mercaderías a los países que puedan hacerlas con eficiencia superior. La economía mundial dispondrá entonces de un mayor volumen de bienes gracias al comercio ...

DAVID RICARDO, (1772-1823), Principles of Political Economy and Taxation (1817)

A la memoria

de Alejandra y Luis Miguel

**A mis padres, a mi hermana
y a ti Martha, con todo
mi amor.**

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación no hubiera sido posible sin la ayuda desinteresada de personas a las cuales estoy reconocido.

Al Ing. David Ballón Vera, Ing. Felipe de Lucio Pezet, Eco. Carlos Diez Canseco, Ing. Raul Pastor Rosas y al Instituto de Estudios Económicos Mineros (IDEM).

Asimismo una mención especial a mis asesores de tesis, Ing. Carlos Loret de Mola Talleri y al Ing. Luis Gonzales Cacho.

I N D I C E

INTRODUCCION

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 1. EL VALOR Y EL VALOR AGREGADO

1.1 CONCEPTO DEL VALOR

1.2 DEFINICION DE VALOR AGREGADO

**1.2.1 VISION MACROECONOMICA Y MICROECONOMICA
DEL VALOR AGREGADO**

1.2.1.1 SUELDOS Y SALARIOS

1.2.1.2 EXCEDENTE SOCIAL

1.2.1.3 VALOR AGREGADO NETO

1.2.2 VALOR AGREGADO NETO NACIONAL

CAPITULO 2 EL ENTORNO ECONOMICO

2.1 LA SITUACION INTERNACIONAL

2.1.1 LA ACTUAL EVOLUCION ECONOMICA MUNDIAL

2.1.2 LA EXPORTACION DE PRODUCTOS BASICOS

2.1.3 FINANZAS INTERNACIONALES VS DEUDA EXTERNA

2.1.4 EQUILIBRIO MACROECONOMICO

2.1.5 EXPORTACION E INVERSION

2.1.6 LA ARTICULACION PRODUCTIVA

2.2 ANALISIS DEL SECTOR MINERO E INDUSTRIAL

NACIONALES Y LA TRANSFERENCIA DE RECURSOS

2.2.1 EL SECTOR INDUSTRIAL NACIONAL

2.2.2 EL SECTOR MINERO NACIONAL

2.2.3 ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO NACIONAL

CAPITULO 3 VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO

UNA METODOLOGIA DE ANALISIS ESTADISTICO

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION

3.1.2 CONSUMO INTERMEDIO (INSUMOS)

3.1.3 VALOR AGREGADO

3.2 ANALISIS DEL VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO

3.2.1 VALOR AGREGADO DE LA GRAN MINERIA

3.2.2 VALOR AGREGADO PARA LA MEDIANA MINERIA

3.2.3 VALOR AGREGADO PARA EL SECTOR MINERO

3.3 ANALISIS ECONOMICO

3.3.1 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

3.3.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**CAPITULO 4 EL VALOR AGREGADO DE LA MINERIA EN RELACION
A LA ECONOMIA NACIONAL
UNA METODOLOGIA DE LA TABLA INSUMO-PRODUCTO**

4.1 TABLA INSUMO-PRODUCTO

4.1.1 ECONOMIA DE MERCADO

4.1.2 PLANIFICACION ECONOMICA

4.1.2.1 MODELOS ECONOMETRICOS

4.1.2.2 ANALISIS DE INSUMO-PRODUCTO

**4.2 ANALISIS INSUMO-PRODUCTO PARA EL CALCULO DEL
VALOR AGREGADO DE LA MINERIA NACIONAL Y SU
RELACION CON LA ECONOMIA NACIONAL**

4.2.1 REDEFINICION DEL SECTOR MINERO

**4.2.2 ESTIMACION DEL VALOR AGREGADO DE LA
MINERIA**

CAPITULO 5 PROCESO PRODUCTIVO MINERO

5.1 EL COBRE

5.1.1 CARACTERISTICAS QUIMICAS Y MINERALOGICAS

5.1.2 EXTRACCION

5.1.3 CONCENTRACION

5.1.3.1 LIXIVIACION

5.1.3.2 FLOTACION

5.1.4 FUNDICION

5.1.5 REFINACION

5.1.5.1 REFINACION A FUEGO

5.1.5.2 REFINACION ELECTROLITICA

5.2 LA PLATA

5.2.1 GEOLOGIA DE LA PLATA

5.2.2 EXTRACCION

5.2.3 CONCENTRACION

5.2.4 RECUPERACION METALICA

5.3 EL PLOMO

5.3.1 CARACTERISTICAS MINERALOGICAS

5.3.2 EXTRACCION

5.3.3 CONCENTRACION

5.3.4 FUNDICION-REFINACION

5.3.5 REFINACION

5.4 EL ZINC

5.4.1 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

5.4.2 EXTRACCION

5.4.3 CONCENTRACION

5.4.4 REFINACION

5.4.5 USOS Y PRODUCTOS DERIVADOS

CAPITULO 6 ANALISIS DEL COSTO NETO DEL PROCESO PRODUCTIVO MINERO

6.1 METODOLOGIA

6.1.1 PROCESOS DE TRANSFORMACION QUE SE HAN CONSIDERADO

6.1.2 FACTORES DE LA PRODUCCION ESTUDIADOS

6.1.3 ANOS QUE SE HAN ESTUDIADO

6.1.4 CALCULO DE LAS CIFRAS UNITARIAS

6.2 EL PROCESO DE TRANSFORMACION MINERO

**6.3 LOS FACTORES QUE PARTICIPAN EN EL COSTO
DEL PRODUCTO MINERO**

6.4 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

**6.4.1 INCREMENTO DE COSTO EN LA INDUSTRIA
MINERA**

**6.4.2 INCREMENTO PORCENTUAL DEL COSTO EN
LOS PROCESOS MINEROS**

**6.4.3 IMPLICANCIA DE LA MANO DE OBRA EN EL
COSTO**

**6.4.4 IMPLICANCIA DE LOS MATERIALES EN EL
COSTO**

**6.4.5 IMPLICANCIA DEL TRANSPORTE EN EL
COSTO**

**CAPITULO 7 ANALISIS ECONOMICO Y MICROECONOMICO DE CALCULO
DEL VALOR AGREGADO DE LOS PRODUCTOS Y DE LA
MINERIA**

**7.1 METODOLOGIA EN BASE AL CALCULO DEL CONSUMO
INTERMEDIO DEL PROCESO PRODUCTIVO MINERO
POR METALES**

7.1.1 METODOLOGIA

7.1.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

**7.2 METODOLOGIA BASADA EN EL CALCULO DIRECTO DEL
VALOR AGREGADO Y DEL CONSUMO INTERMEDIO POR
EMPRESAS**

7.2.1 METODOLOGIA

7.2.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

BIBLIOGRAFIA

**ANEXO 1.1 EL VALOR AGREGADO COMO CRITERIO BASICO DE LA
RENTABILIDAD NACIONAL**

**ANEXO 2.1 EL DIFICIT FISCAL EN AMERICA LATINA Y SU
CORRECCION**

**ANEXO 2.2 INSTRUMENTOS PARA LA ARTICULACION ENTRE LA
INDUSTRIA Y LOS SECTORES DE RECURSOS
NATURALES**

**ANEXO 2.3 ARTICULACION PRODUCTIVA MINERIA-INDUSTRIA EN EL
PERU**

**ANEXO 2.4 ARTICULACION PRODUCTIVA ENTRE MINERIA Y SECTOR
SERVICIOS Y TRANSPORTES**

**ANEXO 2.5 CHILE: REDUCCION DE COSTOS Y GESTION DE LOS
PUERTOS**

ANEXO 4.1 ECONOMIA DE MERCADO

ANEXO 4.2 LOS OBJETIVOS ECONOMICOS

ANEXO 4.3 UN MODELO ECONOMETRICO

**ANEXO 4.4 TABLA INSUMO-PRODUCTO PARA UNA ECONOMIA DE
CUATRO SECTORES**

INTRODUCCION

Existe la creencia que los sectores primarios como la minería le otorgan poco valor agregado a sus productos y que son las industrias de transformación aquellas del sector secundario las que si lo otorgan.

Esta creencia se origina en el pensamiento económico de la post-guerra en los países industriales que creyeron ver que el atraso de los países del hemisferio sur se debía a su rol de exportadores de materias primas e importadores de manufacturas. Partiendo de esta premisa la naciente Organización de las Naciones Unidas se abocó a promover y a financiar programas destinados a que los países pobres comenzaran a producir las manufacturas que importaban. Fue dentro de esta concepción que en la década del 50 se creó la Comisión Económica para la América Latina y el Caribe CEPAL- y, comenzando con la Argentina en ese entonces el país más industrializado de la región promovió el desarrollo regional apoyado en la sustitución de importaciones y todos los países de la América Latina siguieron ese curso.

Si bien el modelo no lo enunciaba de manera explícita estuvo implícito y la experiencia lo corroboró , que el costo de la industrialización acelerada tenía que ser sufragada por el sector primario y cada país a su manera dio a sus industrias protecciones y subsidios que invariablemente

fueron financiados por el sector primario. Así, el intento de industrialización en la Argentina se hizo a expensas de la producción de cereales y de carne, en Colombia a expensas de la producción de café y de azúcar y en Bolivia, Chile y Perú a expensas de la minería.

Treinta años después los países de la región continúan importando una similar proporción de manufacturas, la industria que se promovió en su mayor parte es débil y poco competitiva, y el sector primario creció a un ritmo inferior a su capacidad y quedó rezagado en tecnología. Se estima que en esas tres décadas las transferencias de recursos del sector primario de la América Latina a los otros sectores de su economía como consecuencia de la protección y de los subsidios en todas sus formas, se elevó a 300 mil millones de dólares, suma semejante a la de su deuda externa.

Es interesante señalar que coincidente con la adopción de este modelo de desarrollo por los países del hemisferio sur, los países industriales, temerosos entonces por la provisión de recursos naturales debido a la descolonización del Africa y del Asia y a los movimientos nacionalistas en la América Latina, promovieron, estimularon y subsidiaron a su sector primario. Cabe destacar la protección a su agricultura en Norteamérica, Europa y Japón; a su pesca en el Japón, España y Grecia; a su minería en Alemania, Francia

y el Reino Unido; a su ganadería en Francia Holanda y Nueva Zelanda.

En la actualidad algunos países de la América Latina han abandonado el modelo de sustitución de importaciones y han entrado a un modelo alternativo de fomento al sector primario y el encadenamiento productivo de este hacia industrias de exportación manufacturera en una forma lineal de desarrollo integrado que realmente genere valor agregado en función de esta secuencia y de su mayor transformación Chile en particular y México son los mejores ejemplos y actualmente en similar proceso la Argentina y el Uruguay.

En el caso del Perú no se ha propuesto cambiar el modelo antiguo , la mayor parte de la industria de transformación es débil, no competitiva y sobreprotegida, y el sector primario, básicamente exportador en el caso de la minería, se encuentra en una muy profunda crisis en tiempos en que la minería del resto del mundo goza de gran bonanza.

Con el objeto de cuantificar la importancia de la minería dentro de la economía nacional es que se ha desarrollado el presente estudio que cuantifica el **VALOR AGREGADO** que produce la minería nacional en términos macroeconómicos y microeconómicos, el valor agregado de nuestros principales productos mineros de exportación, así como la determinación del Costo Neto del Proceso Productivo de estos productos.

En el primer capítulo tratamos ampliamente del concepto de Valor Agregado en términos económicos haciendo el análisis de cada uno de sus componentes y un ejemplo de aplicación.

En el segundo capítulo trata del entorno económico nacional e internacional en que se desenvuelve nuestra minería, como se ve afectada esta de la situación económica internacional y como ha sido la transferencia de recursos que la minería nacional ha otorgado a otros sectores de la economía principalmente la industria.

En el tercer capítulo hacemos el cálculo del valor agregado de la minería nacional en base a una metodología de análisis estadístico, se ha hecho una serie de correcciones a los datos empleados y se hace una mención de la confiabilidad de esta metodología.

En el cuarto capítulo nos centramos en el análisis de la tabla insumo-producto y el cálculo hecho por una empresa de investigación económica con respecto al cálculo del valor agregado de la minería en relación con otros sectores económicos nacionales en el año 1985.

En el quinto capítulo hacemos una reseña de los métodos de proceso productivo minero para nuestros principales metales de exportación nacional como son el cobre, el plomo, la plata y el zinc, detallamos desde las etapas de minado hasta refinación así como los principales usos que tienen.

En el sexto capítulo analizamos el Costo Neto del Proceso Productivo Minero para cada uno de los metales en estudio, este análisis se hace posible debido al estudio de costos de diversas empresas mineras nacionales.

En el séptimo capítulo hacemos el cálculo del valor agregado en términos microeconómicos en base a dos metodologías diseñadas con este propósito y cuyos resultados nos darán una idea de lo que significa el concepto de valor agregado de nuestros productos mineros y de nuestra minería nacional.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. - El objetivo fundamental de la política de desarrollo nacional en cualquier país es el de elevar el nivel de vida de su población y el aumento de la tasa de bienestar nacional.

El ingreso es la única fuente para aumentar tanto el consumo como el ahorro y se considera como representación del bienestar nacional, pues refleja tanto la dotación de recursos del país como el grado en que satisface las necesidades y ambiciones fundamentales de la población. Así pues el objetivo de cualquier política de desarrollo consiste en aportar la más posible al ingreso nacional. El ingreso nacional puede reflejarse y analizarse a través del estudio del valor agregado de la economía nacional y sus sectores.

2. - El valor agregado es un criterio operacional general y fácilmente comprensible a los fines de medir la contribución de los sectores o subsectores económicos al ingreso nacional y, por ende, al consumo actual, como también al potencial de ahorro de la nación para lograr un aumento de consumo futuro.

3 .- En el caso de la minería nacional mencionaremos, los valores hallados del valor agregado en relación al Valor Bruto de Producción en términos macroeconómicos y microeconómicos. Es así que tenemos a nivel macroeconómico la Tabla Insumo Producto para el año 1985 y las Estadísticas proporcionadas por el Ministerio de Energía y Minas en sus anuarios de la minería nacional desde 1980 a 1988, a nivel microeconómico el valor agregado que otorgan nuestros principales metales de exportación (Cobre, Plomo, Plata y Zinc) como refinados y concentrados, y una muestra tomada de empresas de mediana minería productoras de estos metales como concentrados de la cual se ha hecho el respectivo cálculo de valor agregado. Es así que tenemos: Para el año de 1985 de acuerdo a la Tabla insumo-producto otorga al sector minero 48% de valor agregado, mientras que de acuerdo a lo obtenido de las Estadísticas del Ministerio de Energía y Minas tenemos que otorga al sector minero en general 56.9%, por otro lado del análisis microeconómico tenemos que para los metales refinados de exportación y consumo nacional hallamos su valor agregado de acuerdo a su valor agregado particular y el valor de su producción así se tiene 53.20% de valor agregado, en el caso del subsector extractivo (incluye sólo hasta el proceso de concentración) la Tabla insumo-producto halla el valor de 44%, el Ministerio de Energía y Minas nos da un valor de 59.8% y el análisis de concentrados de los principales productos de exportación nos

dan 50.56% mientras que de la muestra de empresas productoras de concentrados nos dan un valor de 58.51%.

Para el año de 1989, la Tabla insumo-producto no está elaborada, además sus resultados no tendrían validez debido a las fuertes distorsiones económicas de estos últimos años, las Estadísticas del Ministerio de Energía y Minas están actualizadas sólo hasta el año 1988, en cambio si ha sido posible hacer la medición a nivel microeconómico y se ha obtenido para el caso de los refinados principales que se producen, un valor agregado de 63.56% mientras que sus concentrados dan un valor de 61.7% en el caso del muestreo hecho para ese mismo año de empresas de mediana minería productoras de concentrados dan un valor de 57.85%.

4. De los valores hallados confirmamos que cuando se hace mayor transformación a un producto se da mayor valor agregado, pero cumpliendo dos condiciones, que el proceso sea hecho de manera lineal esto es en una cadena productiva en segundo lugar que los procesos sean eficientes. Pero lo más importante a es que esta mayor agregación es de manera decreciente, así tenemos que el mayor valor agregado se realiza en las primeras etapas de transformación (60% hasta concentración) y va decreciendo considerablemente sucesivamente a mayor transformación (64% acumulado hasta refinados).

5. Es importante señalar que la minería es la actividad que genera mayores encadenamientos productivos debido al valor en términos absolutos en sus movimientos económicos al interrelacionarse con otros sectores productivos, demanda insumos en un orden aproximado de 800 millones de dólares anuales, parte de estos son nacionales, que origina una reacción importante en el encadenamiento productivo hacia atrás, además demanda insumos importados, que a su vez beneficia al fisco nacional vía impuestos indirectos (que para el caso de la minería tienen una presión fuerte) mediante aranceles, impuesto a las ventas e impuesto selectivo al consumo los cuales constituyen también valor agregado pero que su medición es difícil dada la gran cantidad de insumos usados en el proceso productivo minero y la diversidad de impuestos establecidos, lo cual perjudica el porcentaje hallado del valor agregado pero que es necesario hacer notar.

Como encadenamiento productivo hacia adelante es importante proveedora de insumos para los sectores manufactureros del país y si se logra adecuar las leyes industriales es posible llegar a procesar más los productos, pero teniendo los procesos primarios bien cimentados y fuertes económicamente.

6. - La diferencia entre los valores hallados entre la tabla insumo-producto y los otros resultados se originan al sectorizarse la economía para evaluar todos los sectores a nivel macroeconómico, de acuerdo a las metodologías

oficiales, castigándose a la minería subvaluar su verdadero valor agregado, de esta manera no se incluyen los servicios que brinda la minería dentro de su actividad como son salud, educación energía eléctrica (que en un 80% es autogenerada), agua, alimentación, vivienda, del cual son beneficiarios tanto los que participan de la actividad minera como pobladores de los alrededores.

7 De acuerdo a metodologías de sectorización de la economía nacional, copiadas de modelos obsoletos, y usadas de manera oficial en los cálculos tanto del Ministerio de Economía y del Banco Central del Reserva del Perú, así, como de otros organismos tanto públicos como privados, consideran al sector minero sólo hasta el proceso de concentración (Pequeña y Mediana Minería) metálica dejándose de lado las siguientes etapas de fundición, refinación y transformación primaria que actualmente son realizadas por la minería (Gran Minería) como una cadena productiva hacia adelante, existe una controversia al respecto de este punto que debería ser ampliamente analizado ya que el llamado sector industrial nacional amparado en su Ley General de Industrias Ley de Promoción Industrial y demás decretos salidos al respecto considera a estas actividades como parte de ella y aún más porque abarca la transformación no metálica (cemento, canteras, etc.) alterando en consecuencia, el verdadero PBI aportado por la minería.

8 - En este país no se ha tomado a la minería la debida importancia como actividad y lo peor a una actividad que como estamos demostrando genera un considerable valor agregado no sólo en términos porcentuales, sinó, también en términos absolutos al ser la primera generadora de divisas para el país de manera directa y de manera indirecta como proveedora de insumos a empresas manufactureras nacionales exportadoras. Es además una actividad que actúa en los lugares mas inaccesibles desarrollando una actividad netamente descentralizadora y de progreso social en los lugares mas apartados de nuestro país.

9 - Por último es necesario intensificar el estudio y la investigación, así como la promoción de la actividad más importante de la economía nacional. El estudio de la competitividad de nuestra minería respecto a los demás países del mundo es una de las mayores prioridades, también el estudio amplio de los mercados de los productos de exportación y hacia a cual de ellos debemos darle prioridad debido a que debe haber politicas de mediano y largo plazo, saber de antemano a quien vender y que productos vender, todo esto se traduce en una política orientada hacia el desarrollo planificado de una actividad de primer nivel responsabilidad del Ministerio Público por obligación y de las Instituciones empresariales y profesionales por responsabilidad.

CAPITULO 1

VALOR AGREGADO

1.1 CONCEPTO DE VALOR

El concepto de valor además de su sentido general de resolución de ánimo tiene significados técnicos en economía, matemáticas, estética y filosofía en general. Es tanto un adjetivo (lo que tiene valor) como un sustantivo (el valor, los valores). Es el carácter de las cosas estimadas.

En matemáticas es la expresión algebraica que representa el estado de una variable (" encontrar el valor de una o varias cosas desconocidas").

En música, la duración relativa de las notas, y en pintura, el claroscuro de los tonos.

En filosofía ha adquirido un desarrollo importante desde fines del siglo XIX. Al mundo de los seres, de lo real (ontología) se ha agregado al de los valores (axiología); el primero es lo que se da a la actividad del hombre y el segundo es lo que esa actividad se propone realizar. La ciencia de los valores comienza a principios del siglo XX y florece con los pensadores alemanes Max Scheler (1874-1928)

y Nicolas Hartmann (1882-1950) Los valores tienen objetividad ideal; son positivos o negativos (bueno-malo, bello-feo); tienen una jerarquía (elegancia inferior a belleza, bondad inferior a santidad) y tiene un contenido peculiar y privativo (la elegancia y la santidad son irreductibles).

En economía específicamente se da este nombre a la importancia relativa que concedemos a los diversos bienes susceptibles de satisfacer nuestras necesidades. En otros términos, es el orden de preferencia o de prioridad que establecemos entre las cosas deseables. El valor no debe ser confundido con el precio, que es el poder de cambio de un bien, medido en unidades monetarias.

Aunque podría decirse que para su disfrute tiene valor de uso y, como unidad o norma, tiene valor de cambio. Equivalente a precio.

Para tener valor, un bien debe ser útil y escaso. Se llama utilidad a su capacidad para satisfacer las necesidades humanas en forma directa o indirecta. El segundo requisito es la escasez: el artículo debe existir en cantidades limitadas, de modo tal que quienes lo posean se hallen en condiciones de recibir algo a cambio de su entrega. Por eso el aire, cuya utilidad es máxima, carece de valor económico, porque no satisface el requisito de la escasez; pero el aire comprimido sí tiene valor, porque su existencia no es ilimitada.

Los economistas utilizan dos conceptos conexos para precisar el difícil concepto de valor. En primer término, llaman valor de cambio a la importancia relativa que la sociedad otorga a un bien o servicio en comparación con otros. Este valor, generalmente variable, se expresa en un ámbito llamado mercado, donde se enfrentan las fuerzas opuestas y teóricamente autónomas de la oferta y la demanda. Expresado en términos monetarios, el valor de cambio recibe el nombre de precio; la moneda actúa así como denominador común de los valores de cambio. La segunda noción conexa es la de valor subjetivo, que se refiere a la importancia relativa que cada consumidor otorga a su bien, en comparación con otros. En la medición de este valor se han de tener en cuenta los elementos psicológicos: las inclinaciones, opciones y decisiones de cada persona que interviene en las diversas etapas del proceso económico.

Se discute todavía a este nivel sobre la naturaleza última del valor. Entre las numerosas teorías propuestas para explicarla (de la utilidad, del costo de sustitución, de la dificultad de adquisición, etc.), sólo dos han adquirido prestigio universal. La primera esbozada por Adam Smith y desarrollada por Ricardo, afirma que la causa última del valor reside en el trabajo humano y que el valor de cambio de una mercancía depende de la cantidad de trabajo socialmente necesaria para producirla. La segunda teoría, llamada de la utilidad final, sostiene que el valor es determinado por la utilidad subjetiva, personal de cada

bien. Esta utilidad varía desde el infinito hasta cero, y la utilidad de la última unidad poseída (que, naturalmente es la menos útil) determina y limita la utilidad de todas las demás unidades.

1.2 DEFINICION DE VALOR AGREGADO

Para conceptualizar de manera real el término de **Valor Agregado** es necesario primero tener en cuenta su definición estricta, a nivel de economía se dice que es "el valor que se añade a un insumo en el proceso de producción o de transformación en un bien final o intermedio"⁽¹⁾ o en otras palabras es " el incremento de valor en cada etapa de la producción de un bien. La suma de los incrementos correspondientes a todas las etapas de producción da el ingreso total derivado de la producción del bien "⁽²⁾. En segundo lugar se hace necesario su comprensión a nivel macroeconómico y microeconómico respectivamente.

(1) Gerencia de Investigación Económica, Glosario de términos económicos, Banco Central de Reserva del Perú, Octubre de 1985.

(2) H. Spencer, Contemporary Economics, Wordth Publishers, Inc, NY. Third Edition, 1986.

1.2.1 VISION MACROECONOMICA Y MICROECONOMICA DEL VALOR AGREGADO

Un objetivo estratégico fundamental de la política de desarrollo nacional de cualquier país es el de elevar el nivel de vida actual de su población y asignar las inversiones de tal manera que se obtenga una tasa de crecimiento mayor de la economía y así se aumente el consumo futuro.

Como se sabe, el ingreso nacional es la única fuente para aumentar tanto el consumo como el ahorro. Es una medida cuantitativa básica del nivel y de la tasa de aumento del bienestar nacional.

El nivel de ingreso nacional se considera como representación del bienestar nacional, pues refleja tanto la dotación de recursos del país como el grado en que se satisfacen las necesidades y ambiciones fundamentales de la población.

Así pues, un objetivo ulterior fundamental de un proyecto de inversión acometido por un país, consiste en aportar lo más posible al ingreso nacional. En niveles microeconómicos, el ingreso nacional puede reflejarse como valor agregado neto. La evolución que se haga de cualquier proyecto de inversión, cuya generación se espera en base al valor social efectivo de los insumos y productos, se reduce simplemente al cálculo del valor agregado neto.

El valor agregado neto consta de dos componentes principales: sueldos y salarios, y un excedente que se puede denominar excedente social.

1.2.1.1 SUELDOS Y SALARIOS

Desde el punto de vista microeconómico, esto es a nivel de un proyecto o de una unidad productiva existente (pública o privada), los sueldos y salarios son insumos, mientras que, desde el punto de vista de la sociedad, forman parte del ingreso nacional. Mayor cuantía de sueldos y salarios significa empleo más alto, ingreso más elevado por persona empleada, o ambas cosas.

Unas nóminas de sueldos más nutridas (equilibradas con los productos correspondientes) significan una mayor capacidad adquisitiva de la población o, en otras palabras, un mayor bienestar nacional. Los sueldos y salarios son un componente del ingreso nacional ya puesto en movimiento por los conductos del proceso nacional de distribución en forma de ingreso monetario personal de la población. La sociedad no puede ser indiferente al nivel de ingreso de los individuos. Mientras más elevado sea este ingreso, tanto mejor. Una nómina de sueldos más alta es uno de los requisitos previos principales para un consumo actual más elevado.

1.2.1.2 EXCEDENTE SOCIAL

El excedente social es esa fracción del valor agregado que se ha encaminado a través de otros conductos de los mismos mecanismos nacionales de distribución: impuestos para el fisco, utilidades netas (dividendos) para los accionistas, intereses del capital prestado para las instituciones financieras, alquileres, depósito para expansión y fondos de reserva y de bienestar social de las empresas, y una pequeña fracción de las utilidades netas. La mayor parte del excedente social por lo general se ahorra y se invierte: parte de los impuestos, la mayor parte de los dividendos, intereses, alquileres, como los fondos de las empresas para expansión. Por consiguiente, un excedente social más amplio es una condición previa importante para un consumo actual privado más alto y para el normal funcionamiento de todo el aparato estatal, por una parte, y constituye también, por otra, la fuente fundamental de ahorro para el desarrollo económico y social acelerado del país, y esto, a su vez, es un requisito previo para un consumo futuro más alto.

1.2.1.3 VALOR AGREGADO NETO

De acuerdo a lo explicado en los dos puntos anteriores se desprende que el valor agregado neto es un criterio operacional general y fácilmente comprensible a los fines de medir la contribución de un sector económico (a nivel macroeconómico) o de un proyecto de inversión (a nivel

microeconómico) al ingreso nacional y, por ende, al consumo actual, como también al potencial de ahorro de la nación para lograr un aumento de consumo futuro. (Para mayor información Ver Anexo 1.1).

A los dos componentes o subcomponentes se les asigna la misma ponderación, son igualmente importantes para el país, tampoco es conveniente seguir más adelante en el análisis de estos factores debido a que la circulación ulterior del valor agregado producido a través de los conductos del sistema nacional de **distribución/redistribución** son factores exógenos, independientes del análisis que se efectúa a nivel microeconómico.

Lo que realmente importa ya sea en un sector económico o en un proyecto de inversión, es que se genere más valor agregado, con sus componentes de remuneraciones y excedente social. Mientras más alto sea el excedente social, tanto más alto serán los dividendos para los accionistas y los impuestos para el fisco, después de pagarse los intereses del capital prestado así como alquileres y regalías, si las hubiere, y habida cuenta de fondos de expansión, fondos de reserva, fondos de bienestar social, etc. A nivel de proyecto, el valor agregado es un criterio para evaluar su corrección. En cambio, la manera como el valor agregado se distribuye y redistribuye corresponde a las variadas normas políticas, económicas, financieras, jurídicas y administrativas, que no es materia de estudio del presente trabajo de investigación.

El valor agregado se puede medir en términos netos o brutos. El valor agregado neto es igual al valor agregado bruto menos la inversión. En la evaluación de proyectos, los desembolsos por concepto de inversión son insumos materiales, por lo cual, al considerar la vida completa de un proyecto, el valor agregado ha de calcularse, por definición, con deducción de la inversión, esto es, como valor agregado neto. Cuando se evalúa un proyecto en base a un año normal, el valor agregado neto se obtiene del valor agregado bruto substrayendo la cuantía de la depreciación correspondiente a ese año.

El valor agregado se puede estimar a precios de mercado (con inclusión de impuestos y exclusión de subvenciones), o a costo de factores (con exclusión de impuestos e inclusión de subvenciones); pero para tener una evaluación real del valor agregado se debe incluir tanto los impuestos como las subvenciones. La inclusión de los impuestos en el valor agregado producido por un proyecto se basa claramente en el argumento de que existe la disposición a pagar a los precios efectivos de mercado, los que incluyen los impuestos directos e indirectos. Por otra parte, el argumento para la inclusión de las subvenciones se basa en el supuesto de que estas reflejan preferencias sociales por determinados productos o servicios.

1.2.2 VALOR AGREGADO NETO NACIONAL

En principio la afirmación de que el valor agregado neto es una representación del bienestar nacional es correcta, pero no lo suficientemente precisa. El objetivo es que el valor agregado neto mide la contribución de cualquier sector económico o proyecto solo en el grado en que se distribuye y consume dentro del país y para beneficio de este. La fracción del valor agregado que se remite al exterior, como remuneraciones a personal extranjero, intereses por préstamos contratados fuera del país, dividendos a accionistas extranjeros, regalías, alquileres, etc., no se añade al ingreso nacional, no contribuye al bienestar nacional del país y, en consecuencia se ha de excluir del valor agregado neto al evaluar la corrección de un proyecto desde el punto de vista de la sociedad. En otras palabras, tan solo el "valor agregado neto nacional" constituye una representación del bienestar nacional debido a que es el motor de la economía de un país. Como ejemplo mostramos los cuadros siguientes 1.1 al 1.6 que nos dan una idea de como calcular el valor agregado en términos microeconómicos.

I N V E R S I O N

Concepto	AÑO (s)		
	Elementos		
	Importados	Nacionales	Total
1 Activos fijos			
1.1 Bienes de equipo			
Costo CIF/ex-fábrica			
Derechos/impuestos			
Gasto de transporte a destino			
1.2 Gastos de instalación			
1.3 Adquisición y preparación de:			
Terreno			
Edificios			
Varios			
1.4 Otros activos fijos			
1.5 Imprevistos en activos fijos			
2 Gastos preliminares			
2.1 Licencias, regalías			
2.2 Servicios de consultoría			
2.3 Publicidad inicial			
2.4 Gastos de puesta en marcha			
2.5 Capacitación de personal			
2.6 Otros gastos preliminares			
2.7 Imprevistos en gastos de (2.6)			
3 Capital de explotación			
3.1 Capital de explotación			
3.2 Imprevistos en (3.1)			
4 Inversión inicial (1 + 2 + 3)			
5 + Intereses durante la inversión			
6 = Inversión Total			

NECESIDADES ANUALES DE FUERZA DE TRABAJO

Categorías de fuerza de trabajo	Número de personal			Remuneraciones anuales		
	Calific.	No calific.	Total	Calific.	No calific.	Total
1 Personal de operación						
1.1 Personal operativo directo						
1.2 Personal operativo indirecto						
2 Personal de comercialización						
3 Personal de supervisión						
4 Personal administrativo						
5 Total general						
5.1 Personal nacional						
5.2 Personal extranjero						

CUADRO 1.3

I N G R E S O A N U A L

Concepto	AÑO(S)		
	Cantidad	Precio/unid.	Valor
1 Ventas anuales (a)			
Producto tipo A			
En el país			
En el extranjero			
Producto tipo B			
En el país			
En el extranjero			
2 Subvención			
3 Valor residual (b)			
4 Ingreso total			

(a) Se incluye impuestos a las ventas

(b) incluye edificios, capital de explotación, etc.

CUADRO 1.5

OBLIGACIONES FINANCIERAS

Concepto	AÑO(S)				Total
	to	t1	tn	
1 Préstamos (cuotas de reembolso) (intereses)					
1.1 Préstamos nacionales					
1.1.1 Cuotas de reembolso					
1.1.2 Intereses					
1.2 Préstamos extranjeros					
1.2.1 Cuotas de reembolso					
1.2.2 Intereses					
2 Dividendos					
2.1 Nacionales					
2.2 Extranjeros					
3 Varios (regalías, seguro y reaseguro, etc.)					
4 Total (1 + 2 + 3)					

ANÁLISIS DEL VALOR AGREGADO INTEGRADO

Concepto	AÑO(S)										
	t0	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8-t9	t11-t19	t20
1 Valor del producto (cuadro 3:4)	-	-	70	100	100	100	100	100	100	100	120
1.1 Exportaciones (cuadro 3:1)			5	10	20	20	25	30	30	30	30
1.2 Comercialización interna (cuadro 3:1)			65	90	80	80	75	70	70	70	70
1.3 Valor residual (cuadro 3:1)											20
1.4 Varios(ingreso actividades secundarias)											
2 Valor de los insumos materiales	100	100	30	51	51	51	51	51	51	51	51
2.1 Inversiones (cuadro 1:6)	100	100									
2.1.1 De importación (cuadro 1:6)	75	85									
2.1.2 Adquisición en el país (cuadro 1:6)	25	15									
2.2 Insumos materiales corrientes (cuadro 4)			30	51	51	51	51	51	51	51	51
2.2.1 De importación (cuadro 4: 1.1, 2.1, 3.1)			8	12	12	12	12	12	12	12	12
2.2.2 Adquisición en el país (cuadro 4: 1.1.2, 2.1.2, 3.1)			20	36	36	36	36	36	36	36	36
2.2.3 Servicios de infraestructura (cuadro 4: 1.3)			2	3	3	3	3	3	3	3	3
3 Valor agregado interno neto (1 - 2)	-100	-100	40	49	49	49	49	49	49	49	69
4 Pagos remitidos al exterior			15	16	16	16	15	15	14	10	16
4.1 Remuneraciones (cuadro 2)			3	3	3	3	2	2	1		
4.2 Utilidades (dividendos) (cuadro 5:2.2)			12	8	8	8	8	8	8	10	16
4.3 Intereses (cuadro 5:1.2.2)				5	5	5	5	5	5		
4.4 Varios (cuadro 5:3)											
5 Valor agregado nacional neto (3 - 4)	-100	-100	25	33	33	33	34	34	35	39	53
5.1 Remuneraciones (cuadro 2:5, menos remun- eraciones remitidas al exterior)			7	9	9	9	10	10	11	12	12
5.2 Excedente social (5 - 5.1)			18	24	24	24	24	24	24	27	41

Fuente: Manual para la evaluación de proyectos industriales, ONUDI

CAPITULO 2

EL ENTORNO ECONOMICO

En el presente capítulo trataremos de dar una reseña de la situación económica mundial, la relación con América Latina, y los problemas que enfrentan los países como el Perú que basan sus principales exportaciones en productos tradicionales. La transformación de estos productos y la relación de las industrias primarias con las manufactureras.

2.1.- LA SITUACION INTERNACIONAL

La dependencia que tenemos desde los factores externos de nuestra economía, hacen que, para poder ser más objetivo posible en el análisis del valor agregado, tanto en, aspectos macroeconómicos como microeconómicos, se tiene que tener en consideración, el desenvolvimiento real de la economía nacional e internacional. Además, la relación del sector productivo a estudiar con los demás sectores involucrados en su producción, ya sea con las llamadas cadenas productivas con sectores proveedores o consumidores de insumos, para su producción. Es así que trataremos de hacer un análisis secuencial de los aspectos mencionados, a nivel económico, financiero, comercial y productivo.

2.1.1 LA ACTUAL EVOLUCION ECONOMICA MUNDIAL

La influencia que ha tenido en nuestra economía la situación económica externa siempre ha sido determinante. No hay necesidad de remontarse en el tiempo para demostrarlo, y hablar, sobre las economías primarias de exportación del siglo pasado o hablar de la implicancia que tuvo América Latina y el Perú en particular, cuando aplicó la industrialización mediante la sustitución de importaciones propuestas por la CEPAL⁽¹⁾ en la década del 60 sino que hay situaciones recientes que demuestran esta aseveración.

Así tenemos que en los inicios de la década de 1980, se presentan situaciones de estanflación⁽²⁾ en las economías de los países desarrollados, que ocasionan profundos virajes en sus políticas económicas monetarias y que presentan un carácter restrictivo. En los Estados Unidos se alcanza un nivel sin precedente, de inflación, que se logra combatir mediante la elevación de las tasas de interés y la valorización del dólar pero, con el costo de una recesión, fenómeno que se generalizó en mayor o menor grado a todos los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) durante el bienio 1981-1982. El

(1) Comisión Económica para América Latina y el Caribe (ONU).

(2) Recesión con inflación

impacto acaecido en América Latina y por ende en el Perú fue dramático.

En la actualidad los países desarrollados se encuentran en una etapa de expansión económica aunque en forma más pausada que en décadas pretéritas. La industrialización tardía, sobre todo del sudeste asiático, se ha traducido en una expansión significativa en el volúmen y el valor del comercio mundial. Sin embargo, la mayoría de los países de América Latina no han estado en condiciones de aprovechar esta expansión en forma plena. Es así, como consecuencia, que el crecimiento de los países de la OCDE es el triple que los nuestros en la década del 80 mientras que en las dos décadas anteriores el crecimiento de América Latina fue superior.

Por otro lado se presentan actualmente síntomas de inestabilidad e incertidumbre debido a las nuevas modalidades de otorgar a las tasas de interés y a las tasas de cambio un papel cada vez mayor como variables de ajuste en las relaciones comerciales entre países.

Se cuenta además con otros fenómenos que han contribuido a nutrir este ambiente de incertidumbre. Como se aprecia en este principio de la década del 90, el principal factor de transformación futura de la economía mundial se refiere a la consolidación y expansión de las nuevas tecnologías que están apareciendo, con sus repercusiones sobre la reorientación de modalidades de producción y comercialización a nivel mundial. Otra tendencia que promete

difundirse en la actualidad es la consolidación surgimiento de grandes bloques económicos en el mundo desarrollado.

La Comunidad Económica Europea (CEE) culminará su proceso de unificación -incluido el campo monetario- en 1992. Estados Unidos y Canadá están construyendo otro poderoso bloque en la que está siendo absorbido México y tratándose de incorporar algunas economías de la región. Existe la posibilidad de una asociación de libre comercio en la cuenca del Pacífico.

Existe además un factor sorprendente, el cual es la actual distensión entre el Este y el Oeste. Se prevee que esta distensión elevará el comercio mundial y la inversión. De otro lado, Europa del Este absorberá capitales para su propia transformación productiva y competirá con amplia ventaja con América Latina en la obtención de recursos.

Otra fuente de cambio económico la presentan los nuevos países industrializados del Sudeste Asiático convertidos en fuertes exportadores de manufacturas. En este contexto, América Latina como región semiindustrializada, continúa ocupando una posición periférica en la especialización productiva mundial, con más de 70% de sus exportaciones compuesto por productos primarios.

2.1.2 LA EXPORTACION DE PRODUCTOS BASICOS

Las proyecciones de mediano y largo plazo elaboradas por los principales organismos multilaterales en general coinciden

en que no cabría esperar un repunte significativo de los precios reales de la mayoría de los productos primarios, con la importante excepción de los combustibles.

En cuanto a las importaciones, los países en desarrollo han incrementado su participación relativa respecto de los desarrollados. Esta referencia resulta vital para evaluar la localización de los mercados más dinámicos de productos básicos. Aunque todavía representa sólo un tercio del mercado mundial, la demanda de los países en desarrollo en este tipo de productos está creciendo tres veces más rápido que la de los países desarrollados. Mientras tanto el progreso técnico de los países desarrollados tienden a reducir el costo de la mano de obra, de los insumos primarios y de la energía por unidad de producto manufacturado final. La recirculación creciente de material de desecho, la miniaturización de los productos, la sustitución en favor de nuevos materiales compuestos, y la mayor eficiencia en el uso de los insumos están minando la tradicional especialización productiva en el campo de los productos básicos y transformando la importancia relativa de sus respectivos mercados.

Esta evolución de los mercados en los países desarrollados y países en desarrollo es el principal factor para preveer cualquier estrategia. Los productos primarios tradicionales probablemente encuentren demanda por un período más prolongado en el mundo en desarrollo, ante una desaceleración de su demanda en los países más

desarrollados, a medida que las nuevas tecnologías vayan transformando su aparato industrial. Por lo que el aprovechamiento del propio mercado latinoamericano parece la alternativa más obvia por explorar.

2.1.3 FINANZAS INTERNACIONALES VS DEUDA EXTERNA

Dentro del actual esquema financiero internacional son varias las características que revisten especial consideración en función de los efectos sobre los países latinoamericanos y en particular sobre el Perú.

En primer lugar, las distintas monedas nacionales que se utilizan como reservas internacionales están sujetas permanentemente a inestabilidades cambiarias de distinta envergadura, las que son mantenidas dentro de márgenes estimados aceptables por los gobiernos del Grupo de los Siete mediante la acción coordinada de sus bancos centrales. **En segundo** término, la creación de liquidez internacional es irregular, y está dominada en buena parte por las acciones de agentes privados nacionales y transnacionales; además, es bastante limitada la vigilancia supranacional ejercida sobre esa función.

En tercer lugar, la trayectoria de las finanzas internacionales en los últimos años se caracteriza por desajustes profundos en las cuentas externas de algunos países industrializados, en circunstancias en que son

estructuralmente asimétricas las exigencias en materia de correcciones de desequilibrios macroeconómicos.

En este contexto se sitúa el problema real y financiero generado por la deuda externa de América Latina, y en particular aquellos países altamente endeudados con la banca privada internacional.

En efecto, mientras esa deuda genera un pesado servicio, el financiamiento nuevo se ha contraído significativamente. En la mayoría de los países, la banca privada se limita a conceder préstamos forzados asociados a reestructuración de la deuda. Al mismo tiempo, la contribución de los organismos multilaterales de crédito ha disminuído -e incluso se ha tornado negativa en muchos casos- al ritmo que crece el servicio y amortización de la cartera acumulada en períodos anteriores. De otra parte la contribución financiera de la inversión directa extranjera disminuyó, en el marco del panorama recesivo en la mayoría de estos países salvo algunas excepciones como el caso de Chile.

Como resultado de la presencia simultánea de los elementos descritos, sumados a la situación generalmente desfavorable que afecta el comercio de los países latinoamericanos, y caracterizada por el deterioro en la relación de los términos de intercambio, se ha producido un fenómeno sin precedente en los años ochenta, en virtud del cual América Latina se ha convertido en una región exportadora neta de

recursos financieros.

Respecto a las posibilidades de financiamiento externo hacia estos países proveniente de los organismos multilaterales de crédito, no hay duda que estos se materializarán en la medida de la eficacia de las políticas de ajuste que se adopten, así como de la efectiva generación de proyectos adecuados de inversión y desarrollo.

2.1.4 EQUILIBRIO MACROECONOMICO

El desequilibrio macroeconómico durante el decenio del ochenta alcanzó magnitudes sin precedentes. Estos desajustes se dieron además, simultáneamente en los planos externo, fiscal y productivo, manifestándose en forma de estrechez de divisas, altas tasas inflacionarias, baja inversión y subutilización de capacidad instalada.

La experiencia en consecuencia, de los años ochenta, radica en que para crecer en forma sólida y sostenida, es indispensable mantener los equilibrios macroeconómicos.

Haciendo un análisis de lo que ha acontecido, podríamos referirnos a los saldos negativos en cuenta corriente en los países latinoamericanos superiores a 4% del PBI y tasas de inflación de tres y hasta cuatro dígitos; desequilibrios que exceden lo tolerable en el plano económico y social. Es así, que estos desajustes tornan imposible los procesos racionales de cálculo o evaluación económica necesario para realizar transacciones y planes de inversión.

La experiencia nos muestra que no sólo son costosos estos desequilibrios, sino también los programas para restaurar los equilibrios. Aunque teóricamente es posible diseñar un sin fin de programas de estabilización y ajuste no recesivos, en la práctica estos han tenido efectos contractivos; esto es particularmente claro en el caso de los desequilibrios externos, pues mientras más se prolongan, más costoso resulta el ulterior ajuste. La confianza y credibilidad necesarias no se recuperan en forma instantánea con la restauración de los equilibrios básicos, sino que se requiere de su consolidación como en el caso boliviano después de 1985 y el caso mexicano después de 1987. Por último el desarrollo no será viable de no existir un esfuerzo, voluntad y convencimiento de la salida que brindan las **exportaciones**. De ahí que la promoción de un sólido desarrollo exportador constituye uno de los ejes de cualquier estrategia de recuperación y crecimiento.

El segundo hecho está dado por los agudos desequilibrios fiscales. El estancamiento reciente de muchas economías obedece a escaladas de los precios o bien a recesiones asociadas a los planes de estabilización aplicados para detener inflaciones que se habían tornado descontroladas. El desequilibrio que tenemos en el Perú es elevado y persistente, financiado por la vía de la inflación, imposibilita el crecimiento y no solo causa desequilibrios en los niveles de actividad sino tiene un efecto negativo sobre la demanda de inversión.

El déficit público⁽¹⁾ deprime la inversión por distintas vías. El camino de financiarlo con emisión de deuda pública presiona hacia arriba el costo del crédito, lo que, sumado a la merma en el nivel de actividad, inhibe potenciales planes de inversión. Se ha buscado también para contrarrestar este efecto, hacer barato el crédito y de paso evitar agudizar el déficit fiscal, esto origina una represión financiera, alienta la fuga de capitales y desvía ahorro financiero hacia canales informales. Además si el déficit es cubierto directamente con emisión, tiende a precipitarse un desborde inflacionario. La enorme variabilidad de precios relativos asociada a este fenómeno alienta las maniobras especulativas, en detrimento de la producción y la inversión.

El tercer hecho central se refiere al margen de capacidad instalada ociosa y la elevada tasa de subutilización de la fuerza de trabajo. La aplicación de un conjunto de políticas que condujera las economías a su producción de plena capacidad, podría redundar en mayores niveles de producto por habitante, inversión, ahorro y consumo, así como en mejores salarios.

(1) Para mejor información remitirse al Anexo 2.1

2.1.5 EXPORTACION E INVERSION

El desafío que corresponde en estos momentos, es el de lograr allegar los recursos externos con el objeto de contribuir a financiar la recuperación y el crecimiento. La magnitud de estos requerimientos es tanto mayor si se considera que la inversión, cuyo nivel debe ser elevado, requiere el uso intensivo de divisas. Es así, que el peso de nuestra economía por el momento no consiste en lanzarnos a la aventura de la receta de "sustitución de importaciones" sino que la estrategia recae sobre la capacidad de nuestra economía en la ampliación de las exportaciones tradicionales que son las de mayor envergadura, sin perjuicio de la imprescindible reducción que se logre en el servicio de la deuda externa.

En síntesis, la reanudación del crecimiento exige un razonable equilibrio de las finanzas públicas, el despliegue de un ciclo de expansión encabezado por las exportaciones y la inversión con un incremento controlado del consumo y las importaciones. Actualmente tenemos economías en Latino América en relativo equilibrio y/o están haciendo uso virtualmente pleno de su capacidad instalada (Colombia, Chile, Uruguay), y otras en que prevalecen desequilibrios y una aguda subutilización del potencial productivo (Argentina, Brasil, Perú). La orientación de la política económica debe otorgar prioridad a la flexibilización de la

brecha dominante, esto es, concentrar inicialmente el esfuerzo en el ajuste fiscal, la generación y ahorro de divisas y la ampliación de la capacidad productiva.

La relación entre inversión y crecimiento, y entre crecimiento y reactivación productiva, significa no sólo invertir, sino invertir bien, en el sentido de mejorar la asignación eficiente de recursos en actividades de elevada rentabilidad social. Los recursos que se puedan lograr, tanto por la vía de esfuerzos internos como de la cooperación internacional, se requieren precisamente para lograr una estructura productiva caracterizada por su mayor competitividad internacional.

2.1.6 LA ARTICULACION PRODUCTIVA

La característica de los países Latino Americanos es el de poseer una dotación de recursos naturales por habitante que supera con creces la de otras regiones del mundo en desarrollo. Esta ventaja no ha significado, por lo menos en épocas recientes, que las tasas de crecimiento hayan sido mayores, salvo algunas excepciones como en el caso chileno en que su estrategia de desarrollo se basa en su salida a los mercados exteriores con sus productos básicos -minerales, frutos- en forma agresiva e intensiva.

Es importante tener en cuenta que el ritmo de explotación de los recursos naturales no renovables deben estar en función de su disponibilidad (oferta) y de las perspectivas de los mercados (demanda). También no cabe concebir el sector recursos naturales como proveedor de rentas transferibles a otros sectores de la economía; en el caso del Perú, el sector minero transfiere recursos al sector industrial y el sector agricultura al sector comercial informal; en lo que debe pensarse es en la conformación de redes productivas articuladas espacialmente con la industria y los servicios, de modo de valorizar los recursos y de contribuir a un proceso de mejoramiento tecnológico y organizativo que fortalezca su competitividad. (Ver anexos 2.2 y 2.3).

Las ventajas comparativas, antes consideradas como inmutables, y susceptibles, de albergar en sus márgenes importantes ineficiencias productivas, han de suscitar procesos de racionalización productiva, y asimismo actividades de innovación de productos y procesos para hacer frente a la amenaza de nuevos productos sintéticos y nuevos procesos de explotación que hacen uso intensivo de la tecnología.

En cuanto a la acción estatal, conviene que desplace sus intereses desde el control de la explotación, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales hacia la recuperación, conservación y control de los recursos, con la participación y aporte de los propios usuarios, además, en

el desarrollo de infraestructura vial y de transporte necesaria para la comercialización y producción de los recursos naturales así como el cobro de tarifas justas por el uso de las obras. (Ver anexos 2.4 y 2.5).

Por otra parte a nivel de productores, tenemos, que la existencia de indivisibilidades de la inversión es particularmente relevante en el caso de los recursos naturales. Es sabido que en los sectores que aprovechan recursos, y en particular en la minería y la energía, la puesta en marcha de nuevas actividades exige invertir montos muy grandes, que se asocian a la prospección, la investigación tecnológica, la capacitación y otra serie de aspectos que deben permitir no sólo el aprovechamiento y la conservación de los recursos, sino también el desarrollo de la región en que las acciones se realizan.

2.2. ANALISIS DEL SECTOR MINERO E INDUSTRIAL NACIONALES Y LA TRANSFERENCIA DE RECURSOS.

2.2.1 EL SECTOR INDUSTRIAL NACIONAL

En el año de 1959, en la presidencia de Manuel Prado, se promulgó la Ley No 13270 denominada "**Ley de Promoción Industrial**". A partir de ese momento el Perú optó por la alternativa que significaba el llamado "desarrollo económico hacia adentro".

Es decir se decidió que el modelo económico que se utilizaría para el desarrollo, sería el esquema de sustitución de importaciones que, en aquel tiempo, propiciaba la CEPAL para la América Latina.

Dicha alternativa de crecimiento económico planteaba que, con el objeto de crear nuevas fuentes de trabajo para aquellos que habían decidido dejar el campo y emigrar a la ciudad, los gobiernos apoyarían el crecimiento de una industria sustitutiva de la importaciones que se realizaba entonces, mediante el otorgamiento a los inversionistas de una serie de ventajas proteccionistas, tributarias, arancelarias y financieras, como aliciente para que decidieran invertir. Con esto, los inversionistas estarían seguros de poder trabajar con tranquilidad los mercados nacionales de cada país, sin preocuparse de la competencia de productos y bienes del exterior.

Luego de treinta años de este modelo de economía, que definitivamente **no es de mercado y mucho menos capitalista**, atravesamos una severa crisis en la que tenemos que la demanda interna de productos industriales es muy reducida, las causas son: el atraso en el sector agrícola; el subempleo, el bajo nivel de los salarios; la extremadamente elevada concentración de los patrimonios y los ingresos; la elección de procesos de producción de capital intensivos, también a consecuencia de la insuficiente capacidad tecnológica propia; la cesión de los sectores más dinámicos a las filiales de las compañías extranjeras que, motivadas

por los elevados y duraderos aranceles aduaneros y a causa de las insuficientes ventajas de la producción masiva, se comportan como las empresas nacionales, eligiendo un nivel de precios elevado que limita aún más la demanda del mercado interno; la oligopolización de muchos sectores de la economía que reduce ampliamente la competencia, ya de por sí débil, en el mercado interno; y finalmente el suministro de insumos de escasa calidad, sobre todo por parte de empresas estatales que han surgido en el marco de un encadenamiento hacia adelante, en muchos casos con una demanda intraindustrial insuficiente, y que, en su mayor parte, son especialmente ineficientes. La economía nacional, como consecuencia de la protección hacia el exterior, constantemente elevada y por otro lado, inestable y crecientemente disfuncional no ha vivido el proceso de aprendizaje técnico-organizativo, que se hace posible con una competencia intensa en el mercado interno y una apertura temprana al exterior y que suele conducir a la competitividad internacional. Las exigencias de la economía mundial, producidas especialmente por el aprovechamiento de nuevas tecnologías y por la competencia internacional cada vez mayor, apenas han sido tenidas en cuenta.

En vista de la estrechez del mercado interno y del vehemente nacionalismo que a veces surge, las inversiones extranjeras directas son, en el país, especialmente pequeñas y en los últimos años, con pocas excepciones, se han suspendido totalmente. También los empresarios nacionales bloqueados en

el pequeño mercado nacional, estrechamente tutelados por una intervención estatal de muy diferentes tipos, preponderantemente irrelevante bajo el punto de vista de cada estrategia industrial y sometidos a políticas económicas cambiantes, han perdido su dinámica inversora, que en un principio fue muy elevada (inversiones privadas 1950 12.64% ; 1970 7.89%; 1985 6.76% del FBI).

Con ello ha caído sobre el estado, cada vez más, la tarea de dinamizar el crecimiento económico (inversiones públicas 1950 2.09%; 1970 4.53%; 1985 7.30% del FBI) sin que, sobrepasado ya por la administración de un número creciente de empresas estatales, pudiera cumplir esa función.

2.2.2 EL SECTOR MINERO NACIONAL

En el antiguo Perú la minería, no obstante ser incipiente y rudimentaria, alcanzó sorprendentes y, en algunos casos, hasta ahora aún desconocidos procedimientos de fusión y laminado de metales. La explotación del oro y la plata ocuparon las preferencias de entonces para la confección de objetos de distinción de la nobleza, símbolos religiosos, planchas ornamentales y vajillas de uso doméstico.

Conocieron sistemas de aleaciones y obtuvieron el bronce, pero no utilizaron el hierro como metal sino las cualidades colorantes en textilería y cerámica.

Durante tres siglos de Colonia la minería se concretó a la

explotación del oro, la plata y el azogue, y en menor escala el cobre, el estaño y el plomo.

Las minas constituían propiedad de la Corona Española, que otorgaba **concesiones** a los subditos peninsulares a cambio de una parte de los minerales obtenidos y el compromiso de trabajarlas ininterrumpidamente bajo pena de perder la concesión. El sistema de trabajo era inhumano porque se basaba en el uso abusivo de la mita. La insurgencia nacional por la emancipación paralizó en gran parte la actividad minera por falta de mano de obra. La mayoría de los habitantes formaban las partidas de guerrillas y montoneras o se habían enrolado en el ejército libertador. Quedaron despoblados los más importantes centros de actividad minera, que incluso soportaron acciones de sabotaje y destrucción deliberada.

Terminada la guerra de la Independencia la minería fue recobrandose y pronto alcanzó nuevos impulsos que revisten particular trascendencia con la fundación de la Escuela de Ingenieros en 1876 y la promulgación, en 1877 de la ley Reformatoria de las Ordenanzas de Minería.

La labor científica y tecnológica de la Escuela de Ingenieros, la divulgación de trabajos elaborados por hombres de ciencia nacionales y extranjeros, y la construcción de ferrocarriles -en particular el del Centro- promovieron notablemente la minería después del paréntesis de estancamiento que significó la Guerra del Pacífico, hasta

constituirse, tras años de esfuerzo en la fuente que genera más del 50% de las exportaciones.

El siglo XX se caracteriza por el perfeccionamiento de los procedimientos mineros y la intensificación de los trabajos de prospección y explotación de grandes yacimientos. Asimismo, por los empeños constantes de estructurar una legislación promotora, con resultados no siempre satisfactorios. El año 1900 se dicta el primer Código de Minería, que rige durante medio siglo. En 1950 se promulga un nuevo código de Minería inspirado en definidos objetivos de fomento, que tuvo inmediatos efectos impulsores expresados en el considerable aumento de la producción y las exportaciones, hasta alcanzar cifras que colocaron a nuestro país en primeros lugares de las estadísticas mundiales en diversos productos minerales.

En la década de los 70 se expropió la mayoría de las compañías en manos extranjeras desde hacía muchos años, lo que originó el estancamiento de las inversiones y motivo por el cual desde aquella época no se ha abierto minas por manos privadas, ya que los grandes yacimientos pertenecientes a las empresas expropiadas fueron tomadas por el estado y mantenidas como proyectos, fue puesta en operación sólo Tintaya a mediados de los años 80 siendo la única y más grande inversión hecha a nivel estatal y con financiamiento extranjero a un costo aproximado de 200 millones de dólares. En la actualidad y sobre todo en los últimos cinco años se ha tenido al sector minero como productor de divisas y con

transferencia de estas a diversos sectores económicos del país. Si estudiamos brevemente los principales problemas que aquejan internamente a la minería en la actualidad tendremos la visión de la actual coyuntura que atravieza el país en el cual, la minería es el principal generador de divisas para la economía nacional.

i) El diferencial cambiario se crea para dar un llamado dólar minero a los productores, en los últimos cinco años este dólar ha estado en diversos niveles y siempre subvaluado respecto a la paridad cambiaria. Es así que el estado confiscó amparado en el poder y no entregó el dinero real al productor, con el objeto de cubrir la brecha fiscal del estado. Esta distorsión vigente hasta Julio de 1990, debido al cambio de gobierno y nueva política económica impuesta, fué derogada.

ii) Transferencia de recursos al sector Industrial mediante leyes que se originaron desde la ley de Promoción Industrial y que marcó el destino de desarrollo del Perú mediante decretos, con la Ley General de Industrias D.L. 23407 en la que mediante el Art. 36 (28.5.82) y su reglamento D.S. 073-82-ICTI/IND Art. 11, 12, 13 (17-12-82) y el D.S. 004-87-ICTI/IND modificatoria de los Arts. 12 y 13 del D.S. 073-82, los productores de refinados están obligados a vender sus productos a los industriales nacionales, el industrial exporta el producto sin procesarlo mucho y dándole un ínfimo valor agregado pero recibe -por ejemplo en el caso del alambión de cobre- dólar exportador más el

CERTEX (Certificado de reintegro tributario), cuando éste existía hasta Julio de 1990, lo que significa una transferencia de recursos al sector industrial y una pérdida de recursos del sector minero-metalúrgico y un costo social para el país.

iii) El problema de la sustitución de importaciones, originó que la industria nacional se volviera ineficiente, cara y monopólica al no tener competencia externa lo que implicó costos mayores de producción en los sectores que tienen que consumir sus productos, sobre todo la minería que es un sector de alto consumo de insumos respecto a otros sectores de la economía.

iv) El problema de los últimos años ha sido los problemas económicos del país y sobre todo la falta de divisas para la importación de repuestos, que ha originado que muchas operaciones queden paralizadas o su productividad baje debido a que la opción de estos años ha sido sacrificar algunos equipos para que sigan funcionando los demás.

v) La dependencia de maquinaria exclusiva para operación de explotación minera, ya que en equipo para plantas concentradoras se cuenta con una capacidad instalada y en funcionamiento, origina una transferencia de recursos al exterior, no importando si el dueño o propietario de la empresa sea estatal o privado, nacional o extranjero, la transferencia de recursos se va a dar dada la dependencia de nuevas tecnologías que no nos hemos preocupado de superarlos. (Ver anexo 2.4)

vi) Problemas laborales al haberse originado muchos conflictos con la intromisión estatal (1985 - 1990) al avalar un sindicato único de trabajadores mineros que exige un pliego único para la minería en contradicción con la Constitución que especifica que sólo debe haber una discusión de pliego de reclamos y esta ya se cumple con los sindicatos de cada compañía.

Esta es la realidad de la minería en los años 90 y el costo de desperdiciar recursos y oportunidades con el sector que produce más divisas al país al final la tendrá que pagar el país. (Ver cuadros 2.1 - 2.3)

2.2.3 ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO NACIONAL

Dada que la crisis de la sociedad peruana es endógena, ocasionada sobre todo por políticas económicas equivocadas, puede ser superada por medio de un modelo alternativo de crecimiento y desarrollo. Un camino para salir de la trampa de estrategia industrial y de economía externa pasa por una concentración de la política económica y de los actores sociales más importantes -el estado y las empresas- dirigida a una integración de la economía peruana en el mercado mundial, sobre todo a través de un aumento masivo de las exportaciones.

El Perú debería aplazar el objetivo de su industrialización, ya que no es alcanzable en el marco de una orientación unilateral hacia el mercado interno, a favor de una fase de

especialización orientada hacia el mercado mundial en la que -quiza- pueden ser creadas las condiciones previas, -personales, institucionales y financieras- para un proceso de industrialización basada en la coherencia y en la competitividad.

El potencial exportador del Perú es grande. Esto es así, sobre todo, para los diez tradicionales productos de exportación, que representan entre el 70 - 65% de las exportaciones totales. (Ver cuadros Nos. 2.4 y 2.5)

Rigideces en la política macroeconómica, políticas económicas cambiantes y, generalmente, de un nacionalismo exagerado, la ineficiencia de las empresas estatales y también la estimación equivocada del desarrollo de los "términos de intercambio" p.e. para el cobre han impedido, desde hace tiempo la modernización de las exportaciones tradicionales, es decir de los productos mineros, pesqueros y agrícolas. Sin embargo, estos productos pueden, probablemente, a corto y mediano plazo, ser los que más contribuyan a la expansión de los beneficios por exportación. A consecuencia de las posiciones nacionalistas -pese a la falta de capital y de Know how- la explotación petrolífera, con unas prospecciones estancadas y en cierto crecimiento en los primeros meses del 90, en cuanto a inversiones para el aprovechamiento de los importantes yacimientos de gas natural y el desarrollo de una industria de gas se demoran.

Pese a una promoción importante desde hace dos decenios "las exportaciones no tradicionales" (1979 US\$840 mill., 1988 US\$700 mill), constituyen solamente un tercio de las exportaciones totales. Las causas son la ineficiencia aún de estas empresas exportadoras, su dependencia de la adquisición de insumos extranjeros, la sobrevaloración, durante muchos años, del tipo de cambio a favor de la sustitución de las importaciones industriales (tampoco la elevada promoción de la exportación frecuentemente apenas ha conseguido equilibrar el sesgo anti-exportador), además las rápidas variaciones del tipo de cambio y finalmente, también la usual modificación de las reglas de juego para el sector exportador, consecuencia de las variaciones (frecuentemente no coherentes) de la política de comercio exterior. Hay que hacer notar que los productos de exportación no tradicionales requieren la importación de insumos y tecnología por un valor medio de un 40% -en no pocos casos hasta un 70%- de los ingresos obtenidos por su exportación, con lo que lógicamente genera un valor agregado mínimo.

En contra de la opinión de no pocos políticos y científicos nacionales, el Perú no ha intentado nunca, seriamente, aumentar su exportaciones. Incluso son raros los estudios científicos sobre la competitividad internacional y sobre el desarrollo del mercado mundial. Al gran número de contrarios de una economía mas abierta hay que objetarle que la crisis económica, financiera y política que atraviesa el país se seguirá agudizando sin un crecimiento masivo de las

exportaciones. El Perú se ha salido de la economía mundial, es sustituible como productor de materias primas y como localización agraria e industrial tiene poco interés.

PRODUCCION MINERO METALURGICA

ANOS 1980-1989

(miles de TM de contenido fino recuperable)

M E T A L	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Valor de la Producción de Principales Metales	911	1444	1841	1358	1226	1431	1290	1229	1127	1350	1252	2110
IP (78 = 100)	100	103	99	98	105	104	109	120	117	122	93	111
C O B R E												
Valor (millones de US \$)	438	678	720	527	484	480	454	484	469	542	581	979
Volumen Producido	360	369	336	323	354	319	354	391	385	393	299	353
Indice de Producción	100	103	93	90	98	89	98	109	107	109	83	98
Producción Cobre Metálico (1)	352	367	332	313	334	304	342	358	335	311	247	307
Precio FOB (ctvos.por libra)	56	84	98	75	64	70	59	58	58	67	91	131
Producción Concent.y Min.Cobre	8	2	4	10	19	15	12	33	50	82	51	46
Precio FOB (ctvos.por libra)	37	53	59	47	39	41	37	37	36	47	76	92
P L A T A												
Valor (millones de US \$)	208	396	757	397	316	548	411	331	291	382	228	269
Volumen Producido (miles Oz.)	41279	42434	39729	37888	41957	50473	53070	58231	57833	61910	46851	56228
Indice de Producción	100	103	96	92	102	122	129	141	140	150	113	136
Producción Plata Metálica (2)	28121	38274	28882	27039	29684	26884	29398	27347	24046	23659	17132	21925
Precio FOB (\$ por onza)	5	9	20	11	8	12	8	6	6	7	6	6
Producción Concent.y Min.Plata	13157	4160	10848	10849	12273	23589	23671	30884	33787	38251	29179	34286
Precio FOB (\$ por onza)	5	9	17	9	7	10	7	5	5	6	4	4

(1) incluye refinado,blister y sulfatos

(2) incluye plata refinada, esterlina y blister

Fuente B.C.R.-Elaboración IDEM

PRODUCCION MINERO METALURGICA

ANOS 1980-1989
(miles de TM de contenido fino recuperable)

M E T A L	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
P L O M O												
Valor (millones de US \$)	83	148	119	107	77	60	58	57	50	79	66	102
Volumen Producido	168	162	174	205	198	208	194	201	180	189	139	179
Indice de Producción	100	96	104	122	118	124	115	120	107	113	83	107
Z I N C												
Valor (millones de US \$)	107	142	153	222	241	268	312	284	249	278	336	702
Volumen Producido	377	391	418	410	460	492	466	523	495	520	412	507
Indice de Producción	100	104	111	109	122	131	124	139	131	138	109	134
Producción Plomo Metálico (3)	74	85	78	73	69	68	70	82	66	71	54	74
Precio FOB (ctvos.por libra)	29	51	40	32	24	17	18	16	16	24	24	30
Producción Concent.y Min.Plomo	94	76	96	132	129	140	116	120	114	118	85	105
Precio FOB (ctvos.por libra)	17	32	24	19	14	11	12	10	11	16	20	23
Producción Zinc Metálico (4)	65	70	63	131	164	158	152	127	156	144	123	138
Precio FOB (ctvos.por libra)	24	30	32	38	34	34	43	37	32	36	43	78
Producción Concent.y Min.Zinc	312	321	355	279	296	334	313	396	339	376	289	369
Precio FOB (ctvos.por libra)	11	13	14	18	18	20	24	21	18	20	34	57

(3) incluye refinado, laminas y antimonial

(4) incluye polvo y sulfato

Fuente B.C.R.-Elaboración IDEM

PRODUCCION MINERO METALURGICA

ANOS 1980-1989
(miles de TM de contenido fino recuperable)

M E T A L	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
H I E R R O												
Valor (millones de US \$)	75	80	92	105	108	75	55	73	68	69	41	57
Volumen Producido	3276	3629	3783	4009	3842	2902	2740	3421	3473	3358	2794	2908
Indice de Producción	100	111	115	122	117	89	84	104	106	103	85	89
Precio FOB (US \$ por TMS)	23	22	24	26	28	26	20	21	20	21	15	20

Fuente B.C.R.-Elaboración IDEM

EXPORTACION FOB POR GRUPO DE PRODUCTOS
(millones de US dólares FOB)

PRODUCTO	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990p(*)
TRADICIONALES	2277	2044	2415	2247	1855	1888	1955	2556	712
1. Agrícolas	203	160	201	233	327	181	174	234	34
2. Pesqueros	92	34	166	126	216	231	375	438	137
3. Petroleo y deriv.	767	519	617	645	236	276	168	220	59
4. Mineros	1215	1331	1431	1243	1076	1200	1238	1664	482
Cobre	411	405	442	464	437	511	606	797	225
Hierro	96	53	58	73	59	58	59	59	19
Plata	192	256	227	139	111	93	59	99	30
Plomo	174	241	232	200	165	248	202	210	80
Zinc	239	273	339	269	247	234	260	430	116
Otros	103	103	133	98	57	56	52	69	12
NO TRADICIONALES	596	453	715	728	649	735	744	990	355
TOTAL GENERAL	2873	2497	3130	2975	2504	2623	2699	3546	1067

Fuente: BCR (Notas Semanales)

: INE (Informes Mensuales)

(*): Carta Minera (Semana 27 Agosto al 2 de Setiembre 1990)

CUADRO 2.5

PORCENTAJE DE VALOR EN EXPORTACION DE PRODUCTOS

PRODUCTO	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990p(*)
TRADICIONALES	79.3%	81.9%	77.2%	75.5%	74.1%	72.0%	72.4%	72.1%	66.7%
1. Agrícolas	8.9%	7.8%	8.3%	10.4%	17.6%	9.6%	8.9%	9.2%	4.7%
2. Pesqueros	4.0%	1.7%	6.9%	5.6%	11.6%	12.2%	19.2%	17.1%	19.3%
3. Petroleo y deriv.	33.7%	25.4%	25.5%	28.7%	12.7%	14.6%	8.6%	8.6%	8.3%
4. Mineros	53.4%	65.1%	59.3%	55.3%	58.0%	63.6%	63.3%	65.1%	67.7%
Cobre	33.8%	30.4%	30.9%	37.3%	40.6%	42.6%	48.9%	47.9%	46.7%
Hierro	7.9%	4.0%	4.1%	5.9%	5.5%	4.8%	4.8%	3.5%	3.9%
Plata	15.8%	19.2%	15.9%	11.2%	10.3%	7.8%	4.8%	5.9%	6.2%
Plomo	14.3%	18.1%	16.2%	16.1%	15.3%	20.7%	16.3%	12.6%	16.6%
Zinc	19.7%	20.5%	23.7%	21.6%	23.0%	19.5%	21.0%	25.8%	24.1%
Otros	8.5%	7.7%	9.3%	7.9%	5.3%	4.7%	4.2%	4.1%	2.5%
NO TRADICIONALES	20.7%	18.1%	22.8%	24.5%	25.9%	28.0%	27.6%	27.9%	33.3%
TOTAL GENERAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: BCR (Notas Semanales)

: INE (Informes Mensuales)

(*): Carta Minera (Semana 27 Agosto al 2 de Setiembre 1990)

CAPITULO 3

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO UNA METODOLOGIA DE ANALISIS ESTADISTICO

En el presente capítulo trata sobre el valor agregado calculado para, el sector minero nacional, las empresas de gran minería, la gran minería, la mediana minería y la pequeña minería. Este cálculo será hecho para los años entre 1980, y 1988 en base a las estadísticas proporcionadas por el Ministerio de Energía y Minas, además haremos la explicación de cada uno de los rubros involucrados en cada uno de los términos del Valor Agregado. Ya que como se ha visto en el capítulo 1 en la definición de valor agregado, tenemos que, es igual al valor Bruto de la Producción menos los insumos usados en el proceso productivo. Por último haremos un analisis de los resultados obtenidos.

En el caso de la Gran Minería tomaremos el caso de:

Centromin Perú S.A.

Southern Perú Copper Corporation

Hierro Perú

Minero Perú

Empresa Minera Especial Tintaya S.A.

Total de la Gran Minería

Luego tomaremos el caso de:

Mediana Minería

Pequeña Minería

Total de la Minería

3.1 METODOLOGIA

El presente cálculo está basado como ya se dijo en base a las Estadísticas del Ministerio de Energía y Minas proporcionadas a través de sus Anuarios de la Minería del Perú de los años 1977-1985 y de 1986-1988, elaboradas en su Oficina de Estadística de Minería.

Es así que el trabajo lo dividiremos en dos fases, la primera en base al anuario de 1977-1985 y la segunda fase con el anuario de 1986-1988, debido a que la presentación de estas publicaciones difieren en la estructura de las estadísticas en ambos anuarios.

En el caso del Anuario de 1977-1985 usaremos los cuadros del Estado de Pérdidas y Ganancias por Estrato, los de Cargas por Naturaleza por Estratos y como cuadro comparativo el de Costos y Gastos por Naturaleza por Estratos.

En el caso del Anuario de 1986-1988 usaremos los cuadros del Estado de Pérdidas y Ganancias por Naturaleza y Estratos y como cuadros comparativos los de Costos y Gastos por Naturaleza y Estratos y el de Cargas por Naturaleza y Estratos. Así tenemos:

$$\text{VBP} = \text{CI} + \text{VA}$$

donde:

VBP = Valor Bruto de la Producción

CI = Consumo Intermedio

VA = Valor Agregado

A partir de esta fórmula inicial se va a evaluar cada uno de estos rubros y dar sus detalles en base al contenido de los cuadros de cada Anuario.

3.1.1 VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION

a) Para el Anuario de 1986-1988 tenemos en detalle en base al Estado de Ganancias y Pérdidas por Naturaleza y Estratos lo siguiente:

$$\text{PE} = \text{VNP} + \text{PS} + \text{PA} + \text{PI}$$

donde:

PE = Producción del ejercicio

VNP = Ventas netas de productos

PS = Prestación de servicios

PA = Producción almacenada

PI = Producción inmovilizada

y desde aqui tenemos:

$$\text{VBP} = \text{PE} + \text{MC}$$

donde:

VBP = Valor Bruto de la Producción

PE = Producción del ejercicio

MC = Margen comercial

b) Para el Anuario 1977-1985 tenemos en base al cuadro del Estado de Ganancias y Pérdidas por Estratos lo siguiente:

$$\text{VBP} = \text{VN}$$

donde:

VN = Ventas Netas

3.1.2. CONSUMO INTERMEDIO (INSUMOS)

Son todos los insumos usados en el proceso productivo y ya definidos en el capítulo 1

a) Para el Anuario 1986-1988 en base al dato del Estado de Ganancias y Pérdidas por Naturaleza y Estratos, nos da directamente el Consumo Intermedio y este tiene que ser compatible con el que nos da el cuadro de Cargas por Naturaleza y Estratos y este con el de Costos y Gastos por Naturaleza y Estratos.

En el caso de no ser compatibles adoptaré el valor del cuadro de Cargas por Naturaleza y Estratos debido a que su fuente es más confiable.

b) Para el Anuario 1977-1985 el Consumo Intermedio lo obtenemos del cuadro de Cargas por Naturaleza y Estratos, este debe ser compatible con los de Costos y Gastos por Naturaleza y Estratos.

$$CI = C + SPT$$

donde:

CI = Consumo Intermedio

C = Compras de Insumos Nacionales y Extranjeros

SPT = Servicios Prestados por Terceros

De aqui tenemos:

$$C = M + MP + SD + ME$$

donde:

M = Mercaderías
MP = Materias Primas y Auxiliares
SD = Envases y Embalajes, Suministros Diversos
ME = Maquinaria y Equipos

Así también:

SPT = FT + GFT + EA

donde:

FT = Fletes y Gastos de Transporte
GFT = Gastos de Fletes, Mantenimiento y Repuesto
EA = Electricidad y Agua

3.1.3 VALOR AGREGADO

a) Para el Anuario 1986-1988 tenemos del Estado de Pérdidas y Ganancias por Naturaleza y Estratos, el valor agregado directamente. El cual está constituido por:

VA = CP + TN + EBE

donde:

VA = Valor Agregado

CP = Cargas de personal

TN = Tributos netos

EBE = Excedente bruto de explotación

b) Para el Anuario 1977-1985 tenemos que el valor agregado se obtiene directamente de la diferencia entre el valor Bruto de la Producción y el Consumo Intermedio.

3.2 ANALISIS DEL VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO

De acuerdo a lo tratado en el acápite 3.1.3, en este punto veremos el resumen total del valor agregado del sector minero, sus fallas así como una explicación económica de estos resultados.

Como podemos observar en el cuadro 3.10 tenemos 9 años en estudio (1980-1988) y resultados para la Gran Minería, Mediana Minería, Pequeña Minería y el Total de la Minería, de esta manera analizaremos en primer lugar el valor agregado promedio para cada uno de estos subsectores y el total.

3.2.1 VALOR AGREGADO DE LA GRAN MINERIA

De lo obtenido para la Gran Minería tenemos:

- Valor agregado promedio total:

$$\text{V.A} = 48.6 \%$$

con una desviación estandar :

$$\text{S.D} = 6.9 \%$$

3.2.2 VALOR AGREGADO PARA LA MEDIANA MINERIA

De lo obtenido para la Mediana Minería tenemos

- Valor agregado promedio total:

$$\text{V.A} = 58.5 \%$$

con una desviación estandar :

$$\text{S.D} = 6.8 \%$$

3.2.3 VALOR AGREGADO PARA EL SECTOR MINERO

Del total obtenido tenemos:

- Valor agregado Promedio Total:

$$V.A = 52.4 \quad \%$$

con una desviación estandar :

$$S.D = 5.3 \quad \%$$

3.3 ANALISIS ECONOMICO

3.3.1 INTERPRETACION DE RESULTADOS

Como podemos observar de los resultados obtenidos **tenemos** que la mediana minería se conserva definitivamente muy por encima del promedio general para el sector minero y se muestra menos sensible a los altibajos económicos que si se observan en los otros subsectores.

En cuanto al valor agregado de la gran minería esta se acerca al promedio pero por defecto, como se dijo anteriormente es sensible a los cambios en el mercado, al contrario de como se observó en la mediana minería, en la corrección se observa una disminución en su promedio en alrededor de 4% respecto al promedio total de la minería.

En cuanto a la Pequeña Minería, este subsector no se muestra sensible a los cambios económicos, vemos que presenta un promedio total estable en comparación con los otros subsectores, presenta una estabilidad mejor que la gran minería.

Por otro parte podemos señalar que en la gran minería se explota el cobre como mineral principal y casi exclusivo, por esta razón es que se muestra mas sensible que la mediana minería a los cambios económicos como por ejemplo el cambio del precio internacional del cobre y otros factores que analizaremos en capitulos posteriores en que nos referimos exclusivamente al cobre.

En cuanto a la mediana minería, este subsector resiste más y conserva por encima el porcentaje de valor agregado del promedio general debido como es lógico a su diversidad de minerales (zinc, plomo, plata, cobre y oro) que resisten con mayor fuerza cualquier variación de precios de algunos de los metales en los mercados internacionales.

En relación a la pequeña minería este subsector presenta el promedio estable dada su vulnerabilidad a cualquier alteración en las reglas económicas, en cambio en los años que no presentan distorsiones es mas estable que la gran minería debido que, como la mediana minería, su característica es ser polimetálica y resiste más cualquier variación de precios.

3.3.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo observado en esta metodología de cálculo estadístico para el valor agregado se observó principalmente lo siguiente entre los cuadros de Costos y Gastos por Naturaleza por Estratos (CGNE) y los cuadros de Cargas por Naturaleza por Estratos (CNE) entre los años estudiados se tiene una cierta discrepancia a nivel de Cargas de personal y para Servicios Terceros Domiciliados y no Domiciliados para los mismos años tal como se observa en el cuadro 3.11, observandose una disminución de esta discrepancia en años mas recientes.

Esto significa que no hay concordancia para algunos rubros en el mismo año lo que da a entender que los datos traídos por los anuarios no son del todo exactos por lo que se puede inferir un cierto margen de error del cual ya hemos hablado anteriormente.

En general podemos concluir lo siguiente:

a) La fuente de análisis no es del todo confiable por lo que los resultados hallados sólo pueden tomarse referencialmente, debido a cierta discrepancia en algunos datos, con el fin de ser mas objetivo he tomado los valores mayores para el consumo intermedio con el consiguiente perjuicio del valor agregado.

b) En cuanto a la elaboración que se hace de este documento en el Ministerio de Energía y Minas se sabe que no se hace con el total cuidado a causa de dos factores principales, el primero es que en la Oficina de Estadística no se tiene el total conocimiento en la elaboración y en el vaciado de la información que es dejado por las empresas mineras, el segundo factor es que el Ministerio manda a las empresas mineras formatos que no son bien entendidos por parte de éstas, a su vez éstas la derivan a personal no bien especializado o a veces en la empresa no se cuenta con información detallada en cuanto a sus estructuras de costos y gastos.

c) De acuerdo a los cuadros 3.1 al 3.9 en donde se especifica si la empresa o el subsector ha tenido utilidades distribuibles se concluye que el hecho que tengao no utilidades al final del ejercicio anual no altera en gran manera el porcentaje de valor agregado debido a que se expresó en el capítulo 1 las utilidades son una pequeña parte de la estructura del valor agregado. Así concluimos que un sector que genera un valor agregado considerable se le debe dar los incentivos necesarios para no disminuir sus utilidades via distorsiones económicas (diferenciales cambiarios, aranceles altos, dólar para exportación subvaluados, etc.) y permitir que estos sectores crezcan y sean fuertes y mas competitivos.

CUADRO 3.1

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1980

(millones de soles)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA (1)	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.P.	210,393	180,054	30,464	31,703	--	452,614	195,814	42,351	690,779
CONSUMO INTERMEDIO	122,088	50,206	15,922	36,237	--	224,453	61,931	17,390	303,774
VALOR AGREGADO	88,305	129,848	14,542	(4,534)	--	228,161	133,883	24,961	387,005
% VALOR AGREGADO	41.97%	72.12%	47.74%	--	--	50.41%	68.37%	58.94%	56.02%
UTILIDADES	SI	SI	SI	NO	--	SI	SI	SI	SI

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1977-1985

(1) : NO OPERATIVA

CUADRO 3.2

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1981

(millones de soles)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA (1)	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.P.	271,660	168,616	44,733	39,082	--	524,091	179,853	34,116	738,060
CONSUMO INTERMEDIO	131,235	75,330	23,858	47,852	--	278,275	88,794	18,058	385,127
VALOR AGREGADO	140,425	93,286	20,875	(8,770)	--	245,816	91,059	16,058	352,933
% VALOR AGREGADO	51.69%	55.32%	46.67%	--	--	46.90%	50.63%	47.07%	47.82%
UTILIDADES	SI	NO	SI	NO	--	NO	SI	NO	NO

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1977-1985

(1) : NO OPERATIVA

CUADRO 3.3

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1982

(millones de intis)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA (1)	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.P.	312	257	86	117	--	772	295	67	1,135
CONSUMO INTERMEDIO	199	120	42	89	11	461	119	34	554
VALOR AGREGADO	113	136	44	28	--	311	176	33	580
% VALOR AGREGADO	36.37%	53.12%	51.35%	24.22%	--	40.31%	59.59%	49.00%	51.13%
UTILIDADES	NO	NO	SI	NO	--	NO	NO	NO	NO

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1977-1985

(1) : NO OPERATIVA

CUADRO 3.4

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1983

(millones de intis)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA (1)	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.P.	867	571	140	271	--	1,850	850	192	2,892
CONSUMO INTERMEDIO	439	261	60	181	145	1,086	298	87	1,470
VALOR AGREGADO	429	310	80	90	--	764	552	105	1,422
% VALOR AGREGADO	49.41%	54.28%	57.25%	33.16%	--	41.31%	64.97%	54.80%	49.16%
UTILIDADES	SI	SI	SI	NO	--	NO	SI	NO	NO

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1977-1985

(1) : NO OPERATIVA

CUADRO 3.5

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1984

(millones de intis)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA (1)	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.P.	1608	1225	227	562	--	3622	1791	285	5698
CONSUMO INTERMEDIO	817	532	149	390	150	2039	726	127	2892
VALOR AGREGADO	791	693	77	171	--	1583	1066	157	2806
% VALOR AGREGADO	49.17%	56.55%	34.18%	30.53%	--	43.70%	59.49%	55.26%	49.24%
UTILIDADES	SI	NO	SI	NO	--	NO	SI	NO	NO

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1977-1985

(1) : NO OPERATIVA

CUADRO 3.6

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1985

(millones de intis)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.P.	4,271	4,273	1,020	1,588	270	11,422	4,808	859	17,090
CONSUMO INTERMEDIO	1,673	1,546	514	1,191	206	5,129	1,934	310	7,373
VALOR AGREGADO	2,598	2,727	506	397	64	6,293	2,875	549	9,716
% VALOR AGREGADO	60.83%	63.82%	49.64%	25.02%	23.83%	55.09%	59.78%	63.92%	56.86%
UTILIDADES	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1977-1985

CUADRO 3.7

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1986

(millones de intis)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.P.	5,052	4,898	1,161	2,174	912	14,196	5,958	1,146	21,300
CONSUMO INTERMEDIO	2,923	2,487	734	1,437	461	8,043	3,329	677	12,048
VALOR AGREGADO	2,128	2,411	427	737	451	6,154	2,629	469	9,252
% VALOR AGREGADO	42.13%	49.22%	36.76%	33.90%	49.42%	43.35%	44.13%	40.94%	43.44%
UTILIDADES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1986-1988

CUADRO 3.8

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1987

(millones de intis)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.P.	11,216	9,267	1,857	4,333	2,727	29,400	13,031	3,317	45,748
CONSUMO INTERMEDIO	6,054	3,551	904	1,994	690	13,194	5,394	1,505	20,092
VALOR AGREGADO	5,162	5,716	953	2,339	2,036	16,206	7,637	1,813	25,656
% VALOR AGREGADO	46.02%	61.68%	51.30%	53.98%	74.68%	55.12%	58.61%	54.64%	56.08%
UTILIDADES	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1986-1988

CUADRO 3.9

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO - AÑO 1988

(millones de intis)

	CMPSA	SPCC	HIERRO PERU	MINERO PERU	TINTAYA	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
V.B.F.	57,093	85,055	14,926	56,760	14,223	228,056	118,752	41,131	387,939
CONSUMO INTERMEDIO	30,018	19,970	6,403	27,054	4,540	87,985	46,792	17,060	148,707
VALOR AGREGADO	27,075	65,085	8,523	29,706	9,683	140,072	71,959	24,071	239,232
% VALOR AGREGADO	47.42%	76.52%	57.10%	52.34%	68.08%	61.42%	60.60%	58.52%	61.67%
UTILIDADES	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO

Fuente: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Anuario de la minería 1986-1988

CUADRO 3.10

VALOR AGREGADO DEL SECTOR MINERO

ANO	GRAN MINERIA	MEDIANA MINERIA	PEQUENA MINERIA	TOTAL MINERIA
1980	50.4%	68.4%	58.9%	56.0%
1981	46.9%	50.6%	47.1%	47.8%
1982	40.3%	59.6%	49.0%	51.1%
1983	41.3%	65.0%	54.8%	49.2%
1984	43.7%	59.5%	55.3%	49.2%
1985	55.1%	59.8%	63.9%	56.9%
1986	43.4%	44.1%	40.9%	43.4%
1987	55.1%	58.6%	54.6%	56.1%
1988	61.4%	60.6%	58.5%	61.7%
PROMED	48.6%	58.5%	53.7%	52.4%
S.D.	6.9%	6.8%	6.6%	5.3%

Fuente: Ministerio de Energía y Minas
 Anuario de la Minería 1977-1985
 Anuario de la Minería 1986-1988
 Lima, Perú

CUADRO 3.11

DISCREPANCIA ENTRE CGNE(1) y CNE(2)

ANOS	GASTOS PERSONAL (%)	SERVICIOS TERCEROS DOMIC Y NO DOMIC (%)
1980	1.46	60.44
1981	0.19	65.14
1982	0.52	36.27
1983	1.02	29.35
1984	0.71	14.45
1985	1.25	15.69
1986	11.27	16.41
1987	1.00	3.54
1988	0.25	3.56

Fuente: Ministerio de Energía y Minas
 Anuario de la Minería 1977-1985
 Anuario de la Minería 1986-1988
 Lima, Perú.

(1): Costos y Gastos por Naturaleza y Estratos
 (2): Cargas por Naturaleza por Estratos

CAPITULO 4

EL VALOR AGREGADO DE LA MINERIA EN RELACION A LA ECONOMIA NACIONAL UNA METODOLOGIA DE LA TABLA INSUMO-PRODUCTO

En la práctica económica existen muchas metodologías para el cálculo del valor agregado, en este capítulo detallaremos el método de la Tabla Insumo-Producto (TIP) haciendo una explicación del significado de este instrumento económico así como el cálculo hecho en base a esta metodología elaborado recientemente por la empresa APOYO S.A. como fuente mas reciente de información de este procedimiento.

4.1 TABLA INSUMO-PRODUCTO

Para entender el contexto macroeconómico de la Tabla INSUMO-PRODUCTO (TIP) estudiaremos los dos mecanismos fundamentales de asignación de recursos de las economías contemporáneas.

4.1.1 ECONOMIA DE MERCADO

El sistema de mercado es la base del capitalismo y el mecanismo fundamental de asignación de recursos en las economías mixtas. En el modelo teórico o tradicional del capitalismo, es decir, en una economía de mercado pura, los individuos son dueños de emplear sus recursos como lo crean oportuno, con tal que no violen el derecho de propiedad de

otros. En consecuencia, los factores de producción se asignan eficiente y automáticamente, mediante el libre juego de las fuerzas del mercado.

La razón de que esto ocurra es fácil de comprender. Una economía de mercado se caracteriza por la gran cantidad de compradores y vendedores independientes que poseen pleno conocimiento de las condiciones de mercado y que pueden participar en él o abandonarlo cuando lo deseen, de donde resulta que los recursos son altamente móviles, y la asignación de esos recursos está dirigida por una ley inexorable de importancia fundamental.

"Ley de igualdad de ventajas". En una economía de mercado, los propietarios de los recursos siempre transfieren los factores productivos de los usos menos ventajosos a los más ventajosos. Al suceder esto así, las actividades de las cuales los recursos se transfieren tienden con frecuencia a convertirse en más ventajosas, mientras que las actividades a las cuales se transfieren los recursos tienden a volverse menos ventajosas. El proceso de transferencia continúa hasta que todas las actividades ofrecen las mismas ventajas. En este punto no hay ganancia si se transfieren más recursos: se dice entonces que el sistema está en equilibrio.

Esto es en resumen como trabaja, el modelo teórico del capitalismo puro. La evaluación real se analiza en función de los objetivos económicos reales de nuestra sociedad: eficiencia, equidad, estabilidad y crecimiento. (Ver anexo 4.1).

4.1.2 PLANIFICACION ECONOMICA

El segundo método de asignar los recursos escasos de una sociedad es el de la planificación económica, tanto en economías mixtas como en economías dirigidas. Un plan económico es un programa detallado formulado de antemano, para alcanzar objetivos concretos mediante el control de las actividades y relaciones mutuas de aquellos organismos -empresas, familias, gobiernos- que **ejercen** alguna influencia en el resultado deseado. Este método de asignación de recursos representa un papel clave en las economías dirigidas. Pero también en las economías mixtas se emplean ciertos tipos de planes económicos.

En las economías planificadas, en las que el gobierno dirige los recursos, este decide **QUE** producir, **COMO** producirlo y posiblemente **PARA QUIEN**.

La razón por la que los países adoptan la decisión de planificar sus economías radica en la necesidad de lograr objetivos económicos concretos que, según se piensa, no se conseguirían o se conseguirían con demasiada lentitud si se permitiera actuar con libertad a las fuerzas del mercado. Como se dijo anteriormente estos objetivos fundamentales son eficiencia, equidad, la estabilidad y el crecimiento. (Ver anexo 4.2).

Para que la planificación económica sea efectiva, los esfuerzos del gobierno deben dirigirse a influir en el comportamiento económico tanto a nivel macroeconómico como

instrumentos de planificación económica, entre los que mas se han generalizado están los **MODELOS ECONOMETRICOS** y el analisis **INSUMO-PRODUCTO**.

4.1.2.1 MODELOS ECONOMETRICOS

Esta disciplina integra la teoría económica, la matemática y la estadística, expresando las relaciones económicas en forma de ecuaciones matemáticas y verificando los modelos resultantes con los modelos estadísticos. La econometría trata, pues, de explicar el comportamiento económico construyendo modelos teóricos que pueden cuantificarse y comprobarse con datos reales.

Los modelos econométricos se utilizaron por primera vez en grado sustancial durante los años 30. Entre los adelantados en este campo estuvieron el profesor noruego **Ragnar Frisch** y el profesor holandés **Jan Tinbergen**. En reconocimiento de sus monumentales aportaciones ambos fueron honrados en 1969 con el premio Nóbel en Economía, primero que se otorgaba en esta especialidad. Actualmente se emplean modelos econométricos en gran escala que constan de cientos de ecuaciones como instrumentos de proyección y planificación, tanto por algunas empresas como por un cierto número de gobiernos.

El país que ha empleado con más profusión la econometría para la planificación estatal ha sido Holanda. También Dinamarca, Noruega y Suecia han depositado su confianza en esta técnica de planificación.

Los modelos econométricos están concebidos para hacer dos cosas: proyectar y simular, ambos elementos constituyen la base de la planificación.

Cuando se emplean en la proyección, los modelos se utilizan para predecir la evolución a **corto** y largo plazo en variables económicas, para juzgar las tendencias futuras de la economía.

Cuando se emplean en la simulación, los modelos se utilizan para reproducir distintos comportamientos dentro del sistema económico y los resultados de diferentes políticas, con el objeto de que teniendo estos resultados simulados elaborar un plan definitivo. (Ver anexo 4.3.)

4.1.2.2 ANALISIS DE INSUMO-PRODUCTO

El análisis insumo-producto es un método para estudiar las relaciones entre sectores de una economía. Se construye un modelo en forma de tabla en la que cada uno de los sectores de la economía aparece indicado dos veces: una en la primera columna, al lado izquierdo, como vendedor de productos, y otra en la fila superior como comprador de insumos. La tabla está compuesta por rectángulos llamados "celdas", donde se inscriben los valores numéricos de las relaciones ventas/compras entre los sectores integrantes del modelo. En el anexo 4.4 se muestra un ejemplo sencillo y significativo para una economía formada por cuatro sectores.

En esta tabla (de izquierda a derecha) nos da el valor de producto que cada sector vende a los demás sectores, se

interpretan de modo semejante, por lo que las cifras inscritas en las celdas nos dicen como se distribuye el producto total del sector, que figura en el extremo derecho de la fila, entre los distintos compradores que componen la cabecera de la tabla.

Cada columna (de arriba a abajo) muestra el valor del insumo que cada sector compra a los sectores relacionados a la izquierda de la tabla. Las demás columnas, una por sector, se interpretan de modo análogo. Las cifras encerradas en las celdas nos dicen cómo se distribuye el insumo total del sector, cifra que aparece en el extremo inferior de la columna entre los distintos vendedores relacionados a la izquierda.

A partir de esta información, la tabla nos permite calcular el valor de cada insumo necesario para producir un dólar mas de producto. Esos valores numéricos, llamados coeficientes de insumo, se representan entre paréntesis en las distintas celdas. Todos los coeficientes se calculan por fórmula:

$$\text{Coeficiente de insumo} = \frac{\text{Insumo específico del sector}}{\text{Insumo total del sector}}$$

Los coeficientes de insumo de los demás sectores se calculan de forma análoga. La suma de los coeficientes de insumo de cada columna tiene que ser igual a 1.

Un modelo insumo-producto cumple dos funciones importantes en materia de planificación: (1) indica los impactos de los

cambios en la demanda sobre las ofertas sectoriales y (2) ayuda a localizar las posibles congestiones en el flujo de bienes entre sectores. De estas dos maneras, el análisis de insumo-producto permite prever las interrupciones en el empleo de los recursos.

Los primeros trabajos en el análisis de insumo-producto se deben al profesor **Wassily Leontief**, de la Universidad de Harvard. Leontief, dedico la mayor parte de su vida profesional -unos cuarenta años, desde los 30 hasta los 70- a recopilar los datos necesarios para configurar unas extensas tablas que comprendían centenares de sectores. En 1973 en reconocimiento a su labor científica, el gobierno sueco concedio a Leontief el premio Nóbel de Economía. Como resultado de sus estudios, muchas empresas y algunos gobiernos (entre ellos el ruso) emplean en buena parte el análisis de insumo-producto para proyectar y planificar sus actividades económicas.

A pesar de los avances logrados en el análisis de insumo-producto, aún adolece de algunas deficiencias, como son las siguientes:

Los datos de las tablas de insumo-producto se basan en relaciones económicas ya ocurridas. Para que fueran más útiles en materia de proyección y planificación, los flujos monetarios y los coeficientes deberían reflejar las relaciones corrientes, si no las futuras. Pero esta será imposible mientras no se disponga de más y mejor información, así como de mejores métodos para analizarlas.

- La división de la economía en sectores específicos plantea muchos problemas de definición y clasificación. Una clasificación dada puede ser demasiado estrecha o específica, otra puede ser demasiado amplia o heterogénea. En un análisis concreto, la utilidad de cualquier modelo depende de que la información disponible sea exacta y completa. Mientras no se tengan métodos eficientes de investigación y recogida de datos tanto la econometría como el análisis insumo-producto no serán útiles como instrumentos de planificación científica en la industria y el gobierno.

4.2 ANALISIS INSUMO-PRODUCTO PARA EL CALCULO DEL VALOR AGREGADO DE LA MINERIA NACIONAL Y SU RELACION CON LA ECONOMIA NACIONAL

En el Perú la primera tabla insumo-producto (TIP) fue construida en el año 1950 por el Banco Central de Reserva (BCR) y publicada en 1955.

Desde el año 1968, el Instituto Nacional de Planificación (INP) y el Instituto Nacional de Estadística (INE), han elaborado las TIP para los años 1968, 1969, y 1979. a partir de 1985, las TIP son elaboradas mediante una actualización vía precios de la correspondiente a 1979. Esta presenta 103 productos por 70 actividades, a precios básicos, productor y comprador, desagregando los componentes importado y nacional.

a) Matriz a precios básicos

El precio básico de un producto equivale a la suma de los costos de los bienes y servicios utilizados en el proceso productivo más la remuneración de los factores de la producción necesarios. Este precio no incluye los impuestos netos de subsidios que gravan a los productos obtenidos. Las importaciones de productos se valoran a precios CIF más los derechos arancelarios.

b) Matriz a precios de productor

El precio de productor o precios de mercado desde el punto de vista del productor, equivale al precio básico más los impuestos netos que gravan a los bienes y servicios. Las importaciones de productos se valoran a precios básicos (CIF + DA) más los impuestos internos que gravan a las importaciones de dichos productos.

c) Matriz a precios de comprador

El precio de comprador es igual al precio de productor más los márgenes de distribución (comercio y transporte).

Para el período (1980-1987), el tamaño de la TIF es de 61 productos por 46 actividades. Estas tablas son más reducidas que las del año base debido a la disponibilidad de estadísticas. Se debe tener en cuenta que a partir del año

1980, la TIF se construye a precios de comprador corriente y constantes del año anterior y base fija 1979.

De modo que la actualización de las TIF implica que no se afecta la estructura económica del año 1979, sino que se aplica una actualización via precios. Así, las TIF de estos años no refleja necesariamente los cambios en la estructura económica (patrones de consumo, sustitución o avances tecnológicos, sustitución de importaciones, etc), ocurridos con posterioridad al año 1979. De esta manera, se puede considerar que hasta la construcción de la TIF 1985 la distorsión de los precios relativos y el cambio operado sobre el patrón de importaciones modifica de manera significativa los coeficientes resultantes. Es por estas razones que se optó por trabajar con la TIF 1985 para calcular el valor agregado y los encadenamientos de valor agregado, producción y empleo.

4.2.1 REDEFINICION DEL SECTOR MINERO

La actividad minera en el Perú comprende un proceso productivo que abarca cinco, etapas básicas: exploración, extracción, fundición y refinación. En la mayoría de clasificaciones internacionales de actividades económicas (CIIU, CUODE, CUCI, SIC's, NABANDINA) considera los procesos de fundición y refinación como el inicio de la industria manufacturera de metales, y no el final de actividad primaria minera.

Esta forma de clasificar a la minería se debe a que el objetivo de ellas responde a criterios de comparación internacional y, por ello, representa en mayor medida las características de los procesos productivos mineros observados en las economías desarrolladas. De este modo, la relevancia de estas clasificaciones de las actividades económicas con fines de política económica para países como el Perú es relativa, dado que no se toma en cuenta características peculiares de cada realidad (región geográfica, grado tecnológico, grado de interrelación, etc). Así, se ha considerado necesario agrupar las cuatro etapas del proceso productivo en un "sector minero redefinido", exploración, extracción, concentración, fundición y refinación (CUIU,s: Grupo 2301, Grupo 2302, Grupo 3720).

4.2.2 ESTIMACION DEL VALOR AGREGADO DE LA MINERIA

La metodología usada de la TIP de 1985 para estimar el valor agregado se realizó en la siguiente forma:

En primer lugar, se realiza una agregación simple de las distintas actividades pertenecientes a cada sector económico de manera que se pueda establecer una adecuada comparación entre ellas. Así el sector minero está formado por: Extracción de minerales, transformación de metales ferrosos, fabricación de minerales no-metálicos y fabricación de productos metálicos diversos.

En segundo término, se realiza una simple división entre la fila correspondiente al valor agregado y la correspondiente a los valores brutos de producción.

1. Resultado del Sector Minero Extractivo

De acuerdo al cuadro 4.1 el resultado obtenido coloca la minería extractiva en el 8° lugar con 44% de valor agregado. Sin embargo, esta estimación adolece de una serie de problemas. En primer término, la TIP 1985 separa la actividad minera en las siguientes divisiones: 04 Extracción de minerales; 24 Fabricación de productos minerales no-metálicos; 26 Transformación de metales no ferrosos; y 27 Fabricación de productos metálicos diversos. La TIP 1985 que, como se explicó anteriormente, constituye una actualización a través de precios de la estructura productiva del año de 1979, no incorpora la Refinación de Cajamarquilla ni de la Empresa Minera Especial Tintaya. Por esta razón, se introdujo en la TIP 1985 la estructura de costos de estas dos empresas que empiezan su actividad posteriormente a la construcción de la TIP 1979.

Se consideró conveniente trabajar con la matriz de precios básicos puesto que ésta refleja mejor que la de precios al comprador la participación de cada insumo en los diferentes procesos de producción. Esto es así porque generalmente la declaración de los establecimientos sobre las materias primas, combustibles y otros insumos incluye, para cada producto, la sobrecarga de los márgenes comerciales y de transporte originados en la intermediación comercial.

Por lo tanto, una vez aclarados algunos inconvenientes de trabajar con la TIF desagregada y a precios de comprador es necesario aplicar una metodología que requiere de una serie de transformaciones de la TIF. Así, se procedió de la siguiente manera:

a) Se restó de la TIF 1985 a precios de comprador la matriz de márgenes de comercialización, obteniéndose la TIF 1985 a precios de productor.

b) Posteriormente, deduciendo de la matriz a precios de productor la matriz de impuestos, se obtuvo la TIF 1985 a precios básicos.

c) Una vez obtenida la matriz insumo producto a precios básicos de 1985, se le restó la matriz de importaciones (construida multiplicando la matriz de coeficientes de importación del año 1979 con la matriz (vector) de importaciones de 1985) obteniéndose, luego de este proceso, la matriz insumo producto a precios básicos de bienes nacionales para el año 1985.

d) A esta matriz se la corrigió finalmente, mediante operaciones matriciales, la producción secundaria generada por las actividades económicas.

Esta matriz es con la que se trabaja agregando los sectores correspondientes para obtener, finalmente el resultado del cuadro 4.1.

2.- Resultado del Sector Minero Redefinido, como se puede apreciar en el cuadro 4.2, el valor agregado generado con respecto al VBP del sector minero redefinido para el año 1985 asciende a 48%, ocupando el quinto lugar, junto con Sector Transporte y Sector Agropecuario.

El ranking es el siguiente:

1° Servicios	67
2° Comercio	66
3° Petroleo	53
4° Construcción	51
5° Minería	48

El resultado del valor agregado minero redefinido es bastante parecido al obtenido por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), cuya estimación se realiza a través de las contabilidades que son proporcionadas por las empresas mineras. Esta divergencia se explica por las distintas metodologías de cálculo realizadas por ambas instituciones. Debido a que la valoración del consumo intermedio realizado en la TIP difiere de la realizada por el MEM.

Finalmente, es importante observar que la actividad extractiva minera aporta la mayor parte del valor agregado total del sector minero redefinido. Efectivamente, como se pudo apreciar en el cuadro 4.1, la actividad minera extractiva genera 44% de valor agregado con respecto a su VBP. A partir de este resultado, se puede concluir que a medida que se avanza en el proceso productivo minero, el valor agregado va aumentando pero cada vez en menor

proporción con respecto a su VBF de las actividades de transformación. Similar resultado puede ser comprobado para el caso del petróleo, donde la actividad extractiva genera más de 80% de valor agregado respecto a su VBF, mientras que la actividad conjunta, es decir, incluyendo la refinación de petróleo, genera 53% de valor agregado con respecto a su VBF, puesto que el valor agregado aumenta en menor proporción que lo hace su VBF.

MATRIZ A PRECIOS BASICOS DE BIENES NACIONALES 1985
(Millones de Intis corrientes)

	AGROPEC	PESCA	PETROLEO	MINEXT	MANUFAC.	CONSTRUC.	COMERCIO	TRA.Y	COM	SERVIC.
AGROPECUARIO	17,809	85	2	78	3,855	148	4	10	2,693	
PESCA	366	377	0	1	0	0	0	0	142	
PETROLEO	490	459	14,621	604	1,303	713	288	3,971	1,067	
MINERIA	544	175	90	271	2,326	4,666	88	47	420	
MANUFACTURA	1,970	239	141	1,177	16,945	2,442	691	1,131	6,602	
CONSTRUCCION	14	0	184	1	124	0	0	108	493	
COMERCIO	3,840	1,017	66	372	3,882	1,541	140	503	2,603	
TRANSP.Y COMUNIC.	875	307	2,477	592	1,732	1,086	9,109	2,155	965	
SERVICIOS	1,728	346	315	1,844	3,902	2,157	3,273	5,443	12,378	
CONSUMO INTERMEDIO	27,641	3,008	17,900	4,943	34,073	12,757	13,597	13,371	27,366	
VALOR AGREGADO	25,072	2,137	20,180	3,923	27,328	13,368	25,962	12,360	56,288	
V.B.P.	52,713	5,146	38,081	8,867	61,401	26,125	39,559	25,731	83,655	
V.A. / V.B.P.	0.48	0.42	0.53	0.44	0.45	0.51	0.66	0.48	0.67	

Fuente: APOYO S.A.

MATRIZ A PRECIOS BASICOS DE BIENES NACIONALES 1985
(Millones de Intis corrientes)

	AGROPEC	PESCA	PETROLEO	MINERIA	MANUFAC.	CONSTRUC.	COMERCIO	TRA.Y	COM	SERVIC.
AGROPECUARIO	17,809	85	2	55	3,855	148	4	10	2,693	
PESCA	366	377	0	0	0	0	0	0	142	
PETROLEO	490	459	14,621	2,044	1,303	713	288	3,971	1,067	
MINERIA	544	175	90	4,456	2,326	4,666	88	47	420	
MANUFACTURA	1,970	239	141	800	16,945	2,442	691	1,131	6,602	
CONSTRUCCION	14	0	184	11	124	0	0	108	493	
COMERCIO	3,840	1,017	66	672	3,882	1,541	140	503	2,603	
TRANSP.Y COMUNIC.	875	307	2,477	715	1,732	1,086	9,109	2,155	965	
SERVICIOS	1,728	346	315	2,226	3,902	2,157	3,273	5,443	12,378	
CONSUMO INTERMEDIO	27,641	3,008	17,900	10,995	34,073	12,757	13,597	13,371	27,366	
VALOR AGREGADO	25,072	2,137	20,180	10,108	27,328	13,368	25,962	12,360	56,288	
V.B.P.	52,713	5,146	38,081	21,104	61,401	26,125	39,559	25,731	83,655	
V.A. / V.B.P.	0.48	0.42	0.53	0.48	0.45	0.51	0.66	0.48	0.67	

Fuente: APOYO S.A.

CAPITULO 5

PROCESO PRODUCTIVO MINERO

5.1 EL COBRE

El cobre es quizá uno de los primeros metales que fue usado por el hombre, casi en todas las culturas fue conocido, 6,000 años A.C. ya se fundía y se usaba en la confección de armas y utensilios. Su nombre se deriva de Cyprus, Chipre, isla del Mediterraneo de donde los antiguos romanos lo extrajeron por primera vez denominandolo cuprum, que fue el nombre que le dieron originalmente.

5.1.1 CARACTERISTICAS QUIMICAS Y MINERALOGICAS

Elemento de símbolo Cu, número atómico 29 y peso atómico 63.546. Es un metal seminoble que al aire húmedo se recubre, aunque sólo superficialmente, de una capa de carbonato básico; no es atacado por los ácidos como el clorhídrico y el sulfúrico diluido, que no tienen carácter oxidante, ya que sigue al hidrógeno en la serie electroquímica; lo atacan el ácido nítrico y el sulfúrico concentrado y caliente (de enérgica acción oxidante), así como las soluciones de cianuro (de enérgica acción complejante). Los compuestos de cobre más comunes corresponden al grado de oxidante +2.

El cobre se presenta raramente en cristales mal formados, y muy a menudo en masas filiformes y arborescentes o incluso

en láminas y escamillas. Suele contener vestigios de plata, bismuto, mercurio, arsénico y antimonio.

El cobre nativo está bastante difundido en la naturaleza aunque en muy pocas ocasiones en concentraciones explotables, con frecuencia se presenta como producto de reducción de otros minerales de cobre.

Se encuentra en rocas básicas, donde, según parece, se ha formado por reacción entre soluciones de cobre y de sales ferrosas, y en la zona de oxidación de muchos depósitos cupríferos asociado con cuprita, malaquita y azurita.

En la naturaleza existen unas 165 variedades de minerales de cobre, pero en líneas generales los podemos clasificar: (1) minerales sulfurados y (2) minerales oxidados. De acuerdo a algunas estimaciones un 90% del metal provendrá de menas cuyos componentes principales son minerales sulfurados de cobre y el resto será extraído de las especies oxidadas.

Según su origen las menas se clasifican en:

i) minerales primarios

Se forman como resultado de la intrusión (penetraciones del magma en las capas superiores de la corteza terrestre para formar el cuerpo mineralizado).

ii) minerales secundarios

Se obtiene de los primarios bajo la influencia de los procesos de meteorización y lixiviación natural.

Las menas de cobre sulfurado se subdividen en dos grandes grupos:

- **Ricas en azufre.**- El principal mineral sulfurado es la pirita (FeS_2), alcanza 70 a 90%, se llaman menas de pirita de cobre.

- **Pobres en azufre.**- Estas tienen poca pirita y azufre (2-3% en S), una ganga con alto contenido de sílice y de alúmina. Se subdividen estas menas en:

Porfiríticas.- Potentes yacimientos, contenido de cobre de 0.6-1% con calcopirita cercana a la superficie. Recuperación en los concentrados de estas menas supera el 90% y el contenido de cobre alcanza en los concentrados de 25 a 30%.

Estratificada.- Son más ricas por lo ordinario que las porfiríticas y ensayan leyes de 3 a 5% de Cu.

5.1.2 EXTRACCION

El proceso de extracción es la fase en la que el mineral es arrancado de sus depósitos.

El tipo de extracción depende mucho de las características del yacimiento de cobre. Si este se encuentra a menor profundidad nos referimos a una extracción superficial que corresponde a las minas a "tajo abierto" (open pit). En

cambio, si el yacimiento se encuentra a gran profundidad, la extracción tendrá que ser subterránea (underground).

Las minas de tajo abierto representan las dos terceras partes del total de la extracción del mineral de cobre y se encuentran en yacimientos con leyes de cobre bajas (menor de 1% de cobre). En este tipo de minas se emplea una línea de explosivos rompiéndose grandes volúmenes de mineral y donde este es recogido con palas mecánicas de gran capacidad, siendo transportado posteriormente el mineral en camiones o por ferrocarril hasta la planta concentradora.

En la explotación subterránea se extrae aproximadamente un tercio del cobre disponible. En este tipo de yacimientos se encuentran los minerales de más alta ley. El método de explotación que se aplica depende de las características particulares del yacimiento y de la empresa. Las operaciones cíclicas que se realizan normalmente son: perforación, voladura, acarreo y transporte.

5.1.3 CONCENTRACION

Esta fase productiva tiene por objeto extraer de los minerales ya sean sulfurados u oxidados, la máxima cantidad posible de cobre.

El proceso metalúrgico depende del tipo de mineral que se someta a tratamiento ya sean estos sulfurados u oxidados debido a que tienen diferentes propiedades, los sulfuros y óxidos de cobre de alta ley pueden pasar directamente a fundición. En cambio, los óxidos de baja ley deben ser

sometidos a un proceso de concentración conocido como lixiviación y los sulfurados de baja ley son sometidos al proceso de flotación.

El proceso de lixiviación permite obtener el cobre a partir de los minerales oxidados, mediante procedimientos químicos (disolución del material en una solución ácida), mientras que en los minerales sulfurados el uso de estos métodos no es posible ya que no hay sustancia que pueda disolver el cobre cuando aparece combinado con el azufre por lo que, en este caso, la concentración debe realizarse mediante procesos físicos y químicos.

5.1.3.1 LIXIVIACION

El proceso de lixiviación es un sistema de concentración líquida que consiste en la separación de los minerales valiosos mediante su disolución a través de solventes apropiados, los que son recuperados posteriormente mediante la Precipitación Química o la Deposición Electrolítica (Electrodeposición). En el caso de los minerales muy pobres en óxido cúprico (CuO), se obtiene el metal mediante reactivos capaces de arrastrar el óxido de cobre en forma de sal soluble; el más económico de estos reactivos es el ácido sulfúrico. Por tanto lixiviando los minerales previamente triturados, se obtiene una solución de sulfato de cobre. Para obtener el cobre puro del sulfato de cobre existen dos procedimientos que describiremos a continuación

a) CEMENTACION (PRECIPITACION QUIMICA)

Este procedimiento consiste en vaciar la solución de sulfato de cobre a estanques de madera o de concreto que contienen chatarra o polvillo de hierro, el cobre se libera y se precipita en forma pulverulenta y la solución de hierro en forma de sulfato, el cobre al precipitarse forma lo que se conoce como cemento de cobre, con una ley de fino que varía entre 50% y 90%. Este cemento de cobre es llevado a continuación al proceso de fundición. Generalmente es aplicado a volúmenes pequeños de mineral, usado en pequeña y mediana minería.

b) ELECTRODEPOSICION (PROCESO ELECTROLITICO)

Bajo este método, la precipitación electrolítica, se obtiene mediante la aplicación de corriente eléctrica a las soluciones.

La solución de sulfato de cobre actúa como electrolito al juntarse con una hoja madre de cobre electrolítico puro (cátodo) y planchas de plomo antimonial insolubles (ánodo). La aplicación de energía eléctrica produce la ionización de la solución de sulfato de cobre. Los iones de cobre son atraídos por el cátodo, mientras que en la superficie del ánodo insoluble se genera ácido sulfúrico que enriquece aún más la solución, permitiendo que pueda ser usada nuevamente para la etapa de lixiviación (aspecto económico importante de este proceso).

Este procedimiento permite obtener el llamado cátodo de electrodeposición con una ley de cobre superior a 99% como es obtenido en la unidad minera Cerro Verde de Minería Perú. El inconveniente de este método es el uso intensivo de energía eléctrica, a la vez que no permite recuperar los metales preciosos que se encuentran en la solución de sulfato de cobre.

5.1.3.2 FLOTACION (TRATAMIENTO DE SULFUROS)

Este procedimiento permite obtener el cobre de los minerales que lo contienen en combinación con el azufre. Es un proceso físico-químico que permite el enriquecimiento del metal, separando las partículas de sulfuro de la ganga.

El proceso se inicia con las operaciones de chancado primario y secundario, luego el de molienda húmeda en molinos de barras y bolas, que permiten el desagregado del mineral sulfurado en partículas microscópicas. Es aquí donde comienza la separación del contenido de cobre de la mena, para lo cual los minúsculos gránulos de mineral de cobre son mezclados con agua y una serie de reactivos especiales formando una masa húmeda llamada pulpa, todos ellos en las celdas de flotación. El fundamento de este procedimiento es el principio de que los componentes del mineral de cobre tienen diferentes características de flotación en el agua, por lo que en presencia de un reactivo químico adecuado es posible que, en la solución acuosa,

dicho mineral se adhiera a burbujas de aire y tienda a subir a la superficie de donde es recuperado.

La pulpa que se deposita en las celdas de flotación es constantemente inyectada de aire, desde abajo, para producir una gran agitación del líquido. Esto junto con la aplicación de alcoholes a la pulpa, permite la incesante formación de burbujas de aire que son las que llevan a la superficie el contenido fino, formándose así una espuma de sulfuro de cobre concentrado con una ley que fluctúa entre 20% y 50% mientras que otros contenidos (relaves) permanecen en el fondo de las celdas, los que son extraídos y depositados posteriormente en tanques.

Los concentrados de cobre que se obtienen tienen una gran cantidad de agua. Para eliminar parte de ella, se les introduce en los espesadores, en donde las partículas sólidas se precipitan. Posteriormente, los concentrados son sometidos a un proceso de filtrado que tiene por objeto el eliminar gran parte de la humedad quedando en promedio en la mayoría de los concentrados un rango de 5% a 10% de contenido de humedad.

5.1.4. FUNDICION

El proceso de fundición consiste en eliminar el azufre, hierro y otros elementos no deseados que contienen los concentrados de cobre.

Este proceso tiene tres etapas: tostación, fundición de reverbero y conversión, aunque en muchos casos el concentrado pasa directamente al horno de reverbero.

Durante la etapa de **tostación**, el concentrado de cobre es calentado en la atmósfera hasta reproducir la oxidación del azufre y del hierro, y remover impurezas como las de arsénico, antimonio y bismuto.

La disminución del contenido sulfúrico del concentrado permite que este pueda pasar al horno de **reverbero**, que alcanza temperatura de fusión gracias a combustibles como el petróleo, gas o carbón; con la adición de escorificantes adecuados se elimina la ganga contenida, el horno en el cual se carga a 1,000°C, tras una serie de reacciones químicas, se forma una escoria fluida y ligera (densidad aproximada 3.5) a base de silicatos, que sobrenada y se **retira** continuamente del horno; además de esta se forma otra capa fundida y más pesada (densidad aproximada 5) compuestas de sulfuro de cobre y de hierro, denominada mata o metalina, que se recoge en el fondo. La metalina, todavía fundida y mantenida a unos 1,000°C, se vierte directamente en un horno convertidor.

La etapa de **conversión** consiste en la separación del hierro y del azufre de la mata de cobre. Esto se logra mediante la oxidación primero, del sulfuro de hierro y luego del azufre. En este proceso se inyecta aire permanentemente y se utiliza piedra caliza para poder formar una escoria con el hierro y los silicatos oxidados.

El FeO formado reacciona con la sílice de las paredes del horno, si este es de paredes ácidas, o con la añadida durante el proceso si las paredes son básicas, en cualquier caso, el FeO se escorifica en forma de silicato de hierro, que flota y se elimina. La masa fundida residual, sobrecalentada por la propia reacción, está formada esencialmente por CuS.

Terminada la reacción que elimina el Fe y continuando con una insuflación de aire a la **masa**, controlada y supervisada, se inicia la oxidación del CuS.

Esta reacción, también exotérmica, separa el cobre metálico que, debido al calor aportado por la propia reacción,

permanece fundido a una temperatura de unos 1,300°C.

El metal obtenido en el convertidor se solidifica en forma de panes, porosos y de color oscuro, conocido como blister, por su alusión a su aspecto avejigado.

El blister procedente del convertidor posee una riqueza del 98 al 99% de cobre.

Actualmente el horno de reverbero viene perdiendo importancia en la fundición de cobre debido a la elevada

contaminación ambiental que produce este tipo de hornos derivada de las emanaciones de dióxido y trióxido sulfuroso.

Cabe indicar que la concentración de los contenidos sulfurosos no son suficientes para lograr una recuperación eficiente y económica del ácido sulfurico.

En tal sentido muchos productores han sustituido, con éxito, los hornos de reverbero por hornos eléctricos adoptando el proceso de "Flash Smelting". Este proceso consiste en el uso del calor, originado por la oxidación del mineral, y la inyección continua del aire y oxígeno para poder separar la escoria de la mata de cobre.

5.1.5. REFINACION

En esta fase del proceso productivo se obtiene el cobre de más alta pureza. En la refinación se utilizan dos métodos: Refinación a Fuego (RAF) y Refinación Electrolítica.

5.1.5.1. REFINACION A FUEGO

Este proceso se utiliza con frecuencia para el tratamiento del cobre blister de bajo contenido polimetálico y con impurezas en las que predominan oxígeno y azufre.

Para ello el blister se carga en un horno de tipo rotativo de 10 a 20 TM de capacidad, o en uno de tipo estático, cuya capacidad puede llegar a las 200 TM, en el cual vuelve a fundirse y se oxida mediante el aire introducido, mediante borboteo, en el baño a través de tubos de hierro sumergidos en el mismo. Este tratamiento hace pasar gradualmente a óxidos todos los metales (impurezas) oxidables y, por tanto, menos nobles que el cobre, que posteriormente se eliminan escorificados en forma de silicatos, ya que han reaccionado con las paredes del horno si son de masa silícea o con la sílica añadida al metal fundido en el curso del proceso. El tratamiento de afinado por oxidación implica evidentemente una oxidación parcial del cobre, por lo cual, terminada dicha fase y separada la escoria de silicatos que se ha producido, es necesario un tratamiento reductor del óxido de cobre formado en la masa del metal para convertirlo en cobre

metálico. El cobre afinado con este proceso es una materia prima comercial directamente utilizable para fundiciones, semifabricados, aleaciones, etc. Se denomina cobre afinado térmicamente y su riqueza mínima es del 99.8% de Cu.

5.1.5.2 REFINACION ELECTROLITICA

Este proceso utiliza el cobre blister como ánodo, depositándolo en celdas que contiene una solución de ácido sulfúrico con sulfato de cobre diluido.

Paralelamente se colocan láminas delgadas de cobre puro electrolítico que actúan como cátodos.

Al pasar la energía eléctrica, el electrolito disuelve el ánodo y el cobre se deposita en los cátodos, obteniendo un cobre refinado electrolítico con una pureza superior al cobre refinado a fuego, y cuyo contenido alcanza a 99.9%.

Las impurezas contenidas en los ánodos, al ser este disuelto, caen en el fondo de las celdas formandose un lodo llamado barro anódico, que contiene, entre otros minerales, oro, plata, selenio, telurio, que son tratados y recuperados en las plantas de refinación.

El cátodo de cobre así obtenido tiene la forma de una plancha y puede ser comercializado en esta forma o moldeado como wirebars (barras). Ambos productos se utilizan, fundamentalmente, para la fabricación de alambrón de cobre.

5.2 LA PLATA

La importancia de la plata en el Perú representa además de su tradición histórica la característica de ser uno de los metales que generan las mayores divisas a nuestro país, y pese a ser uno de los más importantes productores mundiales nuestra intervención en el mercado es nulo.

En el caso de la plata el mercado presenta la característica de que, por un lado los especialistas dan en llamarla metal de transición por el hecho de ser un producto cuya demanda es básicamente con fines industriales, por otro lado aún conserva las características de metal precioso, depósito de valor, como rezago de la función monetaria que desde tiempos inmemoriales hasta comienzo de siglo desempeñó en casi todo el mundo.

5.2.1 GEOLOGIA DE LA PLATA

Las cantidades interesantes en los yacimientos argentíferos se encuentran en su mayoría bajo la forma de sulfuro y sulfosales de este metal.

La plata en el Perú se produce en áreas bien definidas en alrededor del 80% y el resto en yacimientos en distintas partes del país.

Así tenemos:	Grupo A Cerro de Pasco	32%
	Grupo B Casapalca-Morococha	21.4%
	Grupo C Cailloma	15%
	Grupo D Castrovirreyna	9.3%
	Grupo E Toquepala-Cuajone	5.1% (pórfidos de Cu).
	Otros	17.2%

En conclusión tenemos que la mayor parte de la producción proviene de la Cordillera Occidental.

En base a su mineralización la plata proviene :

Yacimientos Polimetálicos	59.2%
Yacimientos Argentíferos	35.7%
Yacimientos de cobre porfiríticos	5.1%

En función a la geología en que se han mineralizado:

Yacimientos volcánicos terciarios	45.92%
Yacimientos en otras litologías	26.93%
Yacimientos en calizas Pucará	15.23%
Yacimientos en calizas Jumash	11.92%

5.2.2. EXTRACCION

Los minerales de plata se extraen de acuerdo a los métodos tradicionales usados en minería, la aplicación de un método varía de acuerdo a la naturaleza del depósito y la ubicación, en el caso de vetas de plata y oro en cuarzo o en sulfuros se hará la explotación subterránea, mientras que con yacimientos oxidados, disseminados y superficiales se aplica extracción superficial

En cuanto a los métodos empleados para extraer la plata de los minerales, varía de acuerdo a la composición de los minerales que contiene el metal y la ganga que lo acompaña. Podemos clasificar los métodos de la siguiente manera:

a.- Tratamiento de aquellos minerales que contienen plata como metal secundario.

En este caso se sigue el tratamiento metalúrgico que corresponde al metal principal para después proceder a la separación de la plata. En este procedimiento se obtiene cerca del 70% de la producción mundial.

b.- Tratamiento de los minerales de plata propiamente dichos
Se hace comunmente por vía húmeda, consiste en disolver la plata contenida en el mineral, separar los relaves y tratar la solución obtenida hasta obtener plata metálica. Este procedimiento puede ser:

b.1 Caso de minerales de gangas terrosas con poco contenido de ganga metálica.

Los minerales de este tipo pueden ser tratados por amalgamación y los minerales pobres por cianuración.

b.2 Minerales con ganga estéril muy metálica.

Estos minerales son difíciles de tratar tanto por amalgamación como por cianuración debido al alto porcentaje de consumo de reactivos que ocasionan. En este caso se procede por métodos de **CLORURACION** o sea de tostado clorurante para poner el metal en forma susceptible de ser disuelta por los reactivos apropiados.

c.- Tratamiento de las matas de cobre argentíferas.

En este tratamiento hidrometalúrgico se aprovecha la solubilidad del sulfato de plata en agua caliente.

5.2.3 CONCENTRACION

Existen en la actualidad cinco métodos de beneficio, entre los más usados que son aplicados en función de la composición de las especies minerales que contienen el metal. Estos métodos son:

a) CONCENTRACION GRAVIMETRICA

Es el procedimiento donde fundamentalmente se aprovecha las diferencias en la densidad de los valores con la ganga para concentrarlos. Los métodos usados así como los equipos son diversos tales como los jigs, sluices, mesas vibratorias, trommeles, espirales, aparatos de clasificación (hidrociclones) y otros mas.

b) AMALGAMACION

La malgamación consiste en hacer pasar la plata contenida en los minerales o ciertos productos al estado de amalgama, separar esa amalgama de los relaves estériles y tratarla después para obtener plata metálica. Para este caso es preciso agregar mercurio a los minerales a ser tratados y según sea el caso determinados reactivos que faciliten el proceso.

Se aplica generalmente a los minerales que contengan plata al estado metálico o como cloruro, bromuro o ioduro, pudiendo contener pequeña proporción de sulfuro Ag_2S , pero es inaplicable a minerales que contengan fuertes proporciones de especies sulfuradas complejas o gangas metálicas, debido a que en estas la pérdida de mercurio es elevada.

5.2.4 RECUPERACION METALICA

a) Recuperación como subproducto

Generalmente la plata y el oro producidos, se obtienen como subproducto en la refinación de metales (Cu,Pb).

Existen dos procedimientos por los cuales los metales preciosos son recuperados como sub-productos.

- **La primera** es cuando los concentrados de plomo, cobre y/o zinc contienen cantidades apreciables de oro y plata (se conocen concentrados de más de 3 oz/TC Au y 400 oz/TC de Ag) que no pueden ser separados por flotación convencional debido a la fina dispersión o diseminación de los metales preciosos. Estos son lixiviados.

- **La segunda** es porque las fundiciones o refineras incluyen en su lecho de fusión concentrados propiamente de oro y plata, a veces debido a leyes no muy altas para ser tratados por lixiviación o debido a que el concentrado original de plomo, cobre o zinc ha sido "cabeceado" con concentrado rico en oro y plata para lograr un mayor valor unitario en la comercialización. En la fundición de concentrados de Cu donde se recupera la mayor cantidad de oro, el cobre pasa a blister con 97-98% de Cu y el resto es Au, Ag, As, Sb, etc. durante la refinación electrolítica del cobre; el oro y la plata se precipitan como lodos anódicos.

En la refinación electrolítica de plomo se recuperan también los lodos anódicos que son principalmente de Ag y pequeña cantidad de Au. El tratamiento de estos residuos en la electrorefinación de cobre y plomo consiste básicamente en

fusión y refinación electrolítica, durante la fusión se eliminan y recuperan elementos como As, Sb, Bi, Cu, Se, Te, y el bullión de oro/plata resultante (doré) tiene tratamiento según el contenido de oro o plata. Los bulliones ricos en oro se refinan por el proceso Wohlwill (también aplicado a los bulliones obtenidos en cianuración) que consiste en refinación en solución de cloruro áurico y ácido clorhídrico, la plata se recupera como cloruro que es posteriormente reducido y fundido.

Los bulliones ricos en plata (caso del Perú) se refinan por el proceso Thum o Moebius, que es una refinación en solución de nitrato de plata donde el oro se recupera como precipitado metálico y se funde, y la plata catódica se funde y refina hasta 99.99% de pureza.

En la Droya (Centromin Perú) se tratan conjuntamente los lodos anódicos de refinación de cobre y plomo que son alimentados a hornos de fusión y conversión; los lodos ingresan con 14-15% de Ag y son limpiados de As, Sb, Bi y Pb; el metal obtenido (50-60% Ag) se trata por copelación donde se recupera y elimina el Se, Te y Bi y queda un metal doré con 97% Ag, este se lleva a refinación electrolítica (Thum) y la plata catódica es fundida con nitrato de sodio y carbón y colada en barras de 33kg (1000 oz troy aproximadamente). El precipitado de oro obtenido en la refinación electrolítica de la plata, es secado y fundido en lingotes.

b) Cloruración

De los procesos de disolución del oro y plata en medio ácido, es la cloruración, el más antiguo. Es aplicada especialmente a minerales de plata y para su disolución se utiliza el par, ácido sulfúrico y cloruro de sodio, en la cual el ión cloruro acompleja la plata y el ácido sulfúrico actúa como oxidante alterando los minerales y facilitando el ataque del cloro.

c) Cianuración

Consiste en introducir en grandes depósitos cilíndricos de metal que contienen una solución débil de cianuro sódico los minerales finamente triturados. Esto da lugar a la formación de cianuros de plata dobles, que por ser solubles quedan en la solución al pasar esta por unos filtros. En esta forma se separa la plata de la ganga y los otros minerales. Después se hace pasar la solución por depósitos en los que se agrega polvo de zinc para producir la precipitación de la plata metálica. Una vez fundida, ésta se vacía en forma de barras. Actualmente se está usando el método de carbón activado en lugar de polvo de zinc dada sus buenas propiedades de adsorción y por lo tanto en recuperación de los metales valiosos.

5.3 EL PLOMO

5.3.1 CARACTERISTICAS MINERALOGICAS

El plomo es un metal pesado, de color gris; es blando y maleable. Tiene muy poca resistencia a la tracción y es moderadamente mal conductor de la electricidad.

El plomo ocurre muy rara vez en estado nativo, pero si en forma de numerosos minerales que se encuentran ampliamente distribuidos en diversas regiones del globo.

Es uno de los metales de importancia industrial y aún cuando no llega a constituir ni el uno por ciento de los materiales que forman la corteza terrestre. Los yacimientos de minerales de plomo que abastecen la demanda mundial son relativamente pequeños, si se los compara con los enormes depósitos de minerales de hierro y cobre.

El mineral de plomo mas importante es la galena (sulfuro de plomo), otros de interés comercial, son la cerusita (carbonato de plomo) que tiene 77.5% de plomo, y la anglesita (sulfato de plomo) en el que el plomo representa 68.3%.

La galena ocurre en vetas donde quedò depositada al formarse los cristales de los compuestos conducidos en solución por las aguas provenientes de grandes profundidades. También suele ocurrir diseminada en formaciones horizontales de caliza. En general los yacimientos de veta suelen extenderse a grandes profundidades, en tanto que los diseminados se

encuentran relativamente cerca de la superficie, en mantos cuyo espesor fluctúa entre 100 y 250 metros que abarcan grandes extensiones.

Los sulfuros de plomo, tales como la galena, son minerales primarios que ocurren a profundidades que quedan debajo del nivel permanente de las aguas subterráneas. Cuando por alguna circunstancia desciende este nivel, los sulfuros se oxidan lentamente y ello da lugar a la formación de minerales secundarios, entre otros la cerusita y la anglesita.

La galena es un sulfuro muy corriente, que se encuentra en filones asociado con la blenda, pirita, marcasita, calcopirita, cerusita, anglesita, dolomita, calcita, cuarzo, baritina y fluorita.

Cuando se halla en filones en estrecha dependencia con rocas ígneas, la galena se asocia a menudo con minerales de plata; frecuentemente contiene plata, convirtiéndose, en estos casos en una mena de este metal. Una gran parte de la producción de plomo se obtiene como producto secundario de menas beneficiadas especialmente por su contenido de plata.

El plomo es tan blando que se puede cortar fácilmente con el cuchillo, laminarlo y reducirlo a alambres muy delgados. Poco elástico y tenaz, la adición de diversas sustancias - antimonio, arsénico, azufre y óxido de plomo - aumenta su dureza y hace variar su flexibilidad y dilatabilidad. Se funde a 327.7 grados centígrados y al solidificarse se contrae mucho. Frotándolo entre los dedos se percibe un olor

especial. Calentado al rojo vivo emite vapores y al rojo blanco hierve. En el aire seco y puro no se altera, en el aire húmedo pierde en seguida el brillo y se recubre de una delgada capa gris de subóxido. El agua destilada y el agua de lluvia disuelve algo de plomo, mientras que el agua pura exenta de aire no lo altera. Debido a esa circunstancia y a la posibilidad de que las aguas potables disuelven cierta cantidad de plomo de las cañerías por donde circulan, sobre todo cuando los tubos de conducción son nuevos, se recomienda, para evitar todo peligro, dejar correr el agua que ha estado detenida mucho tiempo en las cañerías de plomo antes de beberla.

El plomo tiene muchas aplicaciones y se consumen de él grandes cantidades. Se emplea principalmente en la fabricación de tubos destinados a la conducción de agua y de gas de alumbrado, fabricación de municiones, construcción o revestimiento de recipientes que se utilizan en muchas industrias químicas. En láminas sirve para la construcción de cámaras en las fábricas de ácido sulfúrico, para cubrir edificios, forrar depósitos de agua, y para protección contra la radiactividad y los rayos X. En forma de aleación tiene asimismo muchos empleos, tales como para la preparación de numerosos compuestos de plomo, como el minio, litargirio, soldadura, metal de imprenta, etc. Sus compuestos se utilizan como oxidantes, insecticidas, mordientes, fabricación de fósforos y para el beneficio de la plata. Es venenoso como sus sales y provoca una

intoxicación conocida con el nombre de saturnismo o plumbismo.

5.3.2 EXTRACCION

La extracción se hace casi en su totalidad por métodos subterráneos, dependiendo su explotación del tamaño del yacimiento, el contenido promedio de plomo y de los demás elementos que lo acompañan en función de sus contribuciones de valor.

5.3.3 CONCENTRACION

El plomo suele figurar en la composición de diversos minerales de otros metales, pero la mayor parte del que se produce se obtiene de la galena y la galena argentífera. Aún cuando en algunas minas se explotan minerales de alta ley, que podrían ser remitidas a la fundición directamente para obtener plomo en lingotes, en la mayoría de los casos el mineral que se extrae viene entremezclado con tal cantidad de roca estéril (ganga) que hay necesidad de someterlo a un beneficio preliminar para conseguir la concentración usando medios físicos, esto es usando la flotación.

5.3.4 FUNDICION-REFINACION

Existen diversos procesos metalúrgicos para el tratamiento de concentrados de plomo y la obtención de plomo metálico, teniendo en cuenta las condiciones particulares del Perú.

Estos procesos los podemos agrupar de acuerdo a las reacciones básicas que los distinguen, así tenemos:

a) Precipitación

Son aquellos procesos basados en la diferencia de afinidades por el azufre entre ciertos elementos y el plomo. El proceso de este tipo mas conocido es el de la precipitación por hierro, aunque su uso es muy limitado por razones económicas, realizandose sólo en plantas pequeñas.

b) Tostación-Reducción

Comprende principalmente el denominado proceso clásico. Por lo general el método seguido es el de tostación, con dilución de la carga, en una máquina Dwight-Lloyd, y reducción del aglomerado resultante con coque metalúrgico en hornos de manga. Se obtiene por lo general una escoria suficientemente baja y plomo crudo, y en el caso de la presencia de suficiente cobre y arsenico se obtiene mata y speis.

Básico para el buen funcionamiento del horno de manga es la dilución del Pb contenido como PbO a menos de 45 % de Pb para evitar la fundición de PbO antes que éste sea reducido. La fundición de PbO produce fuertes escorchamientos del horno y mal funcionamiento con escorias demasiado ricas.

La introducción de la sinterización a presión ha abierto la posibilidad de obtener parte del plomo en forma metálica en el sinter, aliviando el círculo vicioso de que por un lado debido al mejoramiento de la concentración, se obtenga concentrados más altos que después para la fundición extractiva tienen que ser diluidos nuevamente.

Por el momento puede considerarse que 90 % del plomo se extrae por el proceso clásico, que por su funcionamiento durante más de medio siglo en todo el mundo, ha llegado a la mayor perfección técnica.

Sus mayores desventajas son la exigencia de coque metalúrgico y la exigencia de fuertes inversiones, lo cual sólo permite su empleo en gran escala.

El proceso Imperial Smelting que para el zinc representa una gran revolución metalúrgica, puede ser considerado en lo que respecta al plomo como un proceso clásico modificado.

c) Tostación-Reacción

Son procesos no usados en el Perú su característica común es que no usan coque metalúrgico y algunos exigen inversiones relativamente bajas, especialmente en el tratamiento de concentrados de ley alta.

Así tenemos entre los más importantes procedimientos:

Batea Newman

Proceso Schlippenbach

Proceso Otukumpo

Proceso Boliden

Proceso Lurgi

En los cuatro primeros se realiza la tostación y reacción en un equipo único, exigiendo el de Otukumpo un horno adicional para empobrecer la escoria fundida y el Boliden un convertidor para extraer el azufre del plomo. La Batea Newman y el horno Schlippenbach trabajan sobre un baño líquido de plomo, pero la reacción se realiza en estado pastoso, descargandose una escoria sólida. Esta escoria contiene aproximadamente un 35 % de plomo, por lo cual debe ser tratada en un horno de manga o un horno rotatorio. La extracción directa de plomo en la Batea es mayor del 70 %. En el proceso Lurgi se separa la tostación de la reacción. La Tostación se lleva a cabo en una máquina Dwight-Lloyd,

mientras que la fundición y reacción se realiza en un horno rotatorio de llama reversible.

5.3.5 REFINACION

El refinado consiste en colocar en hornos de reverbero o de tratamiento electrolítico plomo refinado.

En el caso de la refinación electrolítica es práctica común tener en la celda de refinación una aleación con el mayor porcentaje posible del metal a refinar; la diferencia la constituyen las impurezas que luego de la electrólisis o quedan adheridas al ánodo gastado o caen al fondo de la celda, para evitar que este residuo anódico, comunmente llamado lodo anódico, tenemos en el caso del plomo que se le agrega cierta cantidad de un metal endurecedor e insoluble en el electrolito de modo que al formar una especie de malla cubridora o esponja fina atrape a las impurezas insolubles dentro de ella, generalmente se usa antimonio o bismuto.

Una vez que el ánodo este convenientemente gastado se retira el mismo de la celda electrolítica al término de un ciclo de electrólisis y se procede a recuperar el lodo anódico depositado en la superficie de la plancha metálica delgada que queda. Quedando de esta manera en el cátodo el plomo refinado que se lleva a moldeo para fundirlo y hacer lingotes.

5.4 EL ZINC

5.4.1 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

El zinc es un metal de color blanco gris-azulado, duro, cristalino y brillante a la temperatura ambiental. Cuando se le calienta entre 100°C y 150°C se vuelve lo suficientemente maleable como para ser laminado en hojas delgadas y dúctil para ser estirado en forma de alambre. Posee propiedades inhibitorias a la corrosión en el hierro y en los aceros, y tiene una gran capacidad para formar aleaciones con otros metales.

Los minerales de zinc mas importantes son: la esfalerita (sulfuro de zinc), la smithsonita (carbonato de zinc), la calamina (silicato de zinc hidratado). En lineas generales el zinc se encuentran en numerosos minerales, tales como plomo, hierro y cadmio, y en menor proporción en cobre, oro y plata y en cantidades muy inferiores en indio, germanio, galio, mercurio y talio.

Las mayores reservas la proporcionan los sulfuros además las afinidades geoquímicas entre el zinc y el plomo originan que en la mayoría de los depósitos se encuentran sulfuros de plomo.

En cuanto al tipo de yacimientos en producción tenemos: el 60% de la producción de zinc provienen de yacimientos mixtos de plomo y zinc, depósitos con predominio de zinc dan el 25% de la producción, el 10% en depósitos mixtos de zinc-cobre y con reducido contenido de plomo y el 5% proviene de yacimientos donde predomina el plomo.

5.4.2. EXTRACCION

Dependen de la magnitud de los depósitos y los contenidos promedio de zinc y otros como cobre, plomo, plata (polimetálicos). La mayor parte del zinc proviene de minas subterráneas. Se estima que sólo el 10% de la producción tiene su origen en explotaciones superficiales.

5.4.3 CONCENTRACION

Consiste en separar mediante diversos procesos mecánicos el mineral utilizable de lo que se considera ganga o material desechable, obteniéndose un concentrado en forma de arena fina que fluctúa entre 40 - 60% de zinc.

5.4.4 REFINACION

La reducción de minerales y concentrados, para convertirlos en zinc metálico se lleva a cabo mediante la deposición electrolítica de una solución o a través de la destilación en retortas u hornos.

Por cualquiera de estos resultados, los concentrados de zinc se tuestan previamente para eliminar la mayor parte del azufre, convirtiéndolo en óxido de zinc impuro denominado calcina.

En las plantas electrolíticas el concentrado de zinc tostado es lixiviado con ácido sulfúrico diluido, a fin de obtener el sulfato de zinc. Dicha solución se purifica y es conducida por tuberías a las celdas electrolíticas. En estas se deposita el zinc por electrólisis sobre cátodos de

aluminio. A intervalos se alejan los cátodos de los tanques y se les extrae el zinc, el cual es fundido en un horno para proceder a moldearlo posteriormente. Aquí termina el proceso de producción obteniéndose, según el caso, zinc "special high grade" o zinc "high grade".

Existe también, el método Imperial Smelting Process (ISP) que se usa en plantas europeas, muy económico para la recuperación de los concentrados de zinc-plomo y que se utiliza para el tratamiento de otros contenidos (plata, cadmio, etc).

El método electrolítico es usado por el 52% de la producción mundial.

5.4.5 USOS Y PRODUCTOS DERIVADOS

5.4.5.1 GALVANIZACION

El zinc se usa en revestimiento protectores de los productos de hierro y acero a fin de evitar su corrosión. Se estima que cerca al 40% de la producción tiene este destino. La galvanización se efectúa principalmente por los métodos de "inversión en caliente" y "electro deposición". La inversión en caliente es el método más antiguo, más económico y el más usado. Sin embargo, el proceso de "electro-deposición" viene tomando importancia por su uniformidad en el revestimiento y por la posibilidad de controlar su grosor.

La mayor parte de los productos galvanizados de hierro y acero son usados en la industria de la construcción, aunque

ultimamente se viene incrementando su uso en equipos de oficina y en la industria automotriz.

5.4.5.2 PIEZAS MOLDEADAS (DIE CASTING)

El moldeado de piezas es el arte de producir partes acabadas y exactas de metal fundido a presión dentro de una pieza metálica o moldes bajo presión externa. El zinc, por sus propiedades de resistencia a la corrosión y un bajo punto de fusión, es muy apropiado para la elaboración de piezas moldeadas. El zinc, "die casting" es usado básicamente en la confección de parrillas, manubrios de puertas y ventanas, carburadores, bombas, adornos, cerraduras y otros componentes mecánicos de los automóviles. Se estima que el 20% de la producción mundial tiene este destino.

5.4.5.3 LATON

El latón es una aleación de zinc-cobre, con rangos de entre 5 y 50% de contenido de zinc, dependiendo de su aplicación, el zinc cuando está aleado con el cobre, combina efectos físicos, eléctricos, térmicos, mecánicos y buena resistencia a la corrosión. El latón es usado fundamentalmente con fines decorativos, aplicaciones eléctricas, cartuchos, muebles. Algunas aleaciones como el bronce y otros tipos de latón son usados en accesorios de ferretería, válvulas, instalaciones sanitarias y de plomería, entre otros usos. Se estima que un 20% de la producción se destina a este uso.

5.4.5.4 LAMINADO

El zinc laminado es producido como hoja, plato, varilla y alambre en numerosas aleaciones, dependiendo de los requerimientos de los usuarios. Normalmente el zinc de alto grado es usado con cobre, manganeso, magnesio, aluminio, cromo, titanio para producir aleaciones laminadas de zinc.

El zinc laminado de alta pureza, en la forma de hojas es usado en envases de batería, tarros de albañilería, ojales, reflectores de luz, cajas de cosméticos, limas, etc. El zinc laminado de baja pureza es usado en la base y los lados de las baterías secas, cubierta de techos y tejados, etc. Aproximadamente el 6% de la producción se destina a la fabricación de laminado de zinc.

5.4.5.5 OXIDOS DE ZINC

Estos óxidos se utilizan en la industria del caucho como activadores de los acelerados orgánicos y también en las industrias de pigmentos. Se estima que el 7% de la producción mundial se utiliza con estos propósitos.

5.4.5.6 OTROS USOS

Están referidos a su utilización en compuestos químicos (sulfuro de zinc); en las industrias textil y farmacéutica (cloruro de zinc) y en la fabricación de fibras sintéticas como el rayón (sulfato de zinc). En estas aplicaciones se estima que se utiliza aproximadamente un 6% de la producción mundial.

CAPITULO 6

ANALISIS DEL COSTO NETO DEL PROCESO PRODUCTIVO MINERO

6.1 METODOLOGIA

En esta parte del trabajo, se han estudiado los cuatro metales que representan el 85% del valor de la producción minera peruana, esto es, el cobre, el plomo, el zinc y la plata.

6.1.1 PROCESOS DE TRANSFORMACION CONSIDERADOS

Para cada uno de los cuatro metales se han estudiado todos los procesos de transformación desde la búsqueda del yacimiento mineral hasta la colocación en destino del metal refinado. Puesto que no todos los procesos de transformación son iguales, se han escogido aquellos procesos a los que se somete la mayor parte de cada metal. Para el cobre se ha escogido el proceso de flotación, fundición con reverbero - convertidor, y refinación electrolítica, pues con este proceso se transforma el 93% del cobre peruano. Para el plomo se ha escogido el proceso de flotación, fundición en hornos de manga y refinación electrolítica, que comprende al 91% de la producción de plomo peruano. Para el zinc se ha

escogido la flotación y la tostación-refinación electrolítica que cubre al 85% del zinc peruano. Para la plata se ha estudiado la flotación de los minerales de plata en menas de cobre y de plomo, la fundición de la plata en concentrados de plomo, la deposición de lodos anódicos en refinerías de cobre y de plomo, y la refinación de lodos por copelación y electrodeposición. Este proceso comprende a cerca del 95% de la plata peruana.

En lo referente al minado, en donde los procesos son tan variados, se han estudiado minas que contienen dos características. Una es que la naturaleza geológica y geomorfa de su yacimiento permita emplear sistemas de minado que tengan difusión en el país, y la otra es que el volumen de su producción sea significativo dentro del ámbito nacional. En el cobre se ha estudiado, una mina que se explota exclusivamente a tajo abierto, otra de minado subterráneo con equipo rodante sobre neumáticos y una tercera de minado combinado a cielo abierto, subterráneo sobre neumáticos y subterráneo con elementos manuales en los tajeos y acarreo sobre rieles. En el plomo y en el zinc se han estudiado dos minas polimetálicas con minado subterráneo combinado de, equipo sobre neumáticos, con izaje y acarreo sobre rieles. En la plata se han estudiado cuatro minas con explotación subterránea combinada de equipo sobre neumáticos con izaje y acarreo sobre rieles.

En lo que respecta al proceso de exploración el criterio empleado ha sido el de considerar la labor de exploración que realizaron siete minas para reponer las reservas minerales extraídas. En principio, el procedimiento más preciso hubiera sido el de evaluar el proceso de la búsqueda inicial del yacimiento, su exploración, cubicación y desarrollo, pero la recopilación de esta información es compleja en extremo y en casos imposible de obtener.

6.1.2 FACTORES DE LA PRODUCCION ESTUDIADOS

El costo de cada proceso de transformación del producto minero ha sido medido con los factores que intervienen para transformar el producto recibido del proceso anterior y entregarlo al proceso siguiente. Los factores que intervienen para agregarle costo al producto minero y que han sido medidos en esta parte del estudio son: la mano de obra, los materiales, la energía, los servicios y otros factores denominados gastos indirectos de operación.

No se han incluido: la depreciación, las provisiones por tiempo de servicios, los gastos financieros, los impuestos directos, ni las utilidades, por las siguientes razones. La depreciación es consecuencia de la antigüedad de los activos empleados en el proceso productivo y en la tasa que la autoridad permite aplicar para depreciar, así, en una fundición antigua la depreciación es pequeña mientras que en una nueva es alta, aún cuando el proceso sea el mismo y el

costo que se otorga al producto también. Las provisiones por tiempo de servicios dependen de la antigüedad del personal y no tienen vinculación de valor con el proceso. Los gastos financieros dependen de la modalidad de financiar las inversiones, así una mina nueva financiada con una alta proporción de crédito tendrá gastos financieros elevados, mientras que una mina antigua financiada con reinversiones los tendrá bajos, sin que la diferencia tenga relación con el proceso productivo. Los impuestos directos dependen de la política tributaria del gobierno que es en todas partes cambiante, y en el Perú errática, y sin vinculación al proceso productivo. Las utilidades dependen del precio de los metales, de la tasa de cambio, de la brecha inflación-devaluación, de la política de reinversiones de cada empresa, todos ellos factores ajenos al costo que los procesos de transformación le otorgan al producto minero.

6.1.3 AÑOS QUE SE HAN ESTUDIADO

La industria minera en el mundo es cíclica porque está vinculada a los ciclos económicos de los países industriales que son los que más consumen los productos mineros. En 1973 se inició un ciclo expansivo de la minería que con altibajos duró hasta 1980 en que, como consecuencia de la recesión del 81-83, entró a un ciclo recesivo hasta 1986. Desde 1987 y hasta el presente, mediados de 1990, la minería en el mundo está nuevamente en un ciclo expansivo. La minería peruana,

por razones internas, no ha participado de este último ciclo expansivo y experimenta una crisis propia.

Las distorsiones habidas en la economía peruana de 1985 a 1990 han distorsionado a la estructura económica y productiva de la minería, y los aspectos laborales, sociales y de violencia han contribuido a agravar la distorsión. Se han escogido los años de 1985 y 1989, el primero debido a que presenta menor distorsión en el quinquenio pasado mientras que el año de 1989 ha sido el de mayor distorsión económica debido a la hiperinflación y alta recesión que afectó nuestro país.

6.1.4 CALCULO DE LAS CIFRAS UNITARIAS

Las cifras unitarias se han calculado dividiendo los valores en moneda nacional, soles o intis según el año, entre el tipo de cambio, llamado cambio minero, que percibió la minería en cada mes de los dos años considerados. De esta manera se obtuvieron cifras en dólares americanos para el costo de cada mes y para cada etapa de cada proceso de transformación. Luego se determinó el contenido fino de cada metal, en cada uno de los procesos y para todas las minas, concentradoras, fundiciones y refinerías estudiadas. Al dividir las cifras anuales en dólares entre el contenido fino, se obtuvo el costo unitario que cada proceso le otorgó al producto minero. Las unidades escogidas han sido, centavos de dólar por libra para el cobre, el plomo y el

zinc, y centavos de dólar por onza troy para la plata.

El empleo del tipo de cambio minero da una validez relativa plena, pero las cifras absolutas no la llevan tanto, porque los materiales y los servicios importados que intervienen en el costo del producto, fueron adquiridos con dólares convertidos con tasas de cambio diferentes al tipo de cambio minero. No obstante, por eliminación se estima que estas desviaciones no debieran de afectar a las cifras absolutas en más de un cinco por ciento. Lo que debemos resaltar es que los insumos importados al tener aranceles y estos constituyen impuestos indirectos, el valor agregado que producen estos insumos mediante estos impuestos no han sido medidos debido a su complejidad en su cálculo.

6.2 EL PROCESO DE TRANSFORMACION MINERO

Los procesos de transformación que hace la minería en el Perú son:

- La Exploración
- El Minado
- La Concentración
- La Fundición, y
- La Refinería

La gestión de estos procesos son ejecutados por unidades económicas integradas, esto es por empresas, de manera

directa para los tres primeros procesos y de igual manera cuando las empresas operan fundiciones y refineras, y de manera indirecta cuando encargan estos procesos a terceros. En este sentido, la industria minera es gestora, ejecutante y responsable de los cinco procesos, y lo es, porque así está estructurada la minería en el Perú, independiente de la clasificación que para otros fines se le pueda hacer.

La industria minera se inicia con la búsqueda de yacimientos minerales y concluye con la colocación en destino y con la venta de los productos. Los productos mineros peruanos que se colocan en destino y que se venden son, los concentrados, el cobre ampoloso o blister y los metales refinados. De manera excepcional también se venden aleaciones como el doré oro-plata, el plomo antimonial y algunos compuestos químicos que se detraen durante el proceso de transformación, como es el caso de algunos sulfatos y óxidos. Los lugares de destino y de venta son usualmente los puertos extranjeros, pero también lo son los puertos peruanos, y para la colocación de cantidades menores de concentrados, también lo son algunos centros de acopio en el interior del país.

Los ocho cuadros que llevan el prefijo A muestran los procesos de transformación que hace la minería a cada uno de los cuatro metales estudiados en los dos años escogidos. Cada proceso está dividido en las diferentes etapas que lo integran. En la primera columna se presenta el costo que

cada etapa de cada proceso le otorga al metal y la suma representa el costo total que el proceso minero le otorga a cada metal. La segunda columna representa la parte porcentual del costo que cada proceso agrega con respecto al costo total. La tercera columna es la adición consecutiva de las cifras de la primera columna y la cuarta columna es el incremento porcentual de costo de todos los procesos de la minería.

Los ocho cuadros que llevan el prefijo B son el resumen por procesos de todas las etapas presentadas en los cuadros con prefijo A. Las tres primeras columnas equivalen a las tres primeras de los cuadros con prefijo A que han sido explicadas en el párrafo anterior. La cuarta columna representa el incremento porcentual de costo que cada proceso agrega con respecto al costo del producto en el proceso inmediato anterior.

6.2.1 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS Y LA INTERPRETACION DE LAS CIFRAS

El proceso de **exploración** incluye las etapas de la búsqueda del recurso mineral, el acceso al yacimiento y la medición de la cantidad y de la calidad del recurso. En la industria minera, estas etapas se conocen como la prospección, el desarrollo y la cubicación de reservas minerales.

El costo para convertir el recurso ignoto en uno conocido y cuantificado es el costo que le agrega al recurso mineral el proceso de la **exploración**. Por ejemplo, en el cuadro B - 1, que es el caso de la minería del cobre en el año de 1985, la exploración le otorgó un costo de 5.15 centavos de dólar a cada libra de cobre. Esta cifra se debe de interpretar como que una libra de cobre encontrada, hecha accesible y cubicada cuesta 5.12 centavos más de lo que tenía en el yacimiento antes de descubrirlo que era, en efecto, cuando no tenía valor alguno.

El proceso de **minado** incluye la preparación del yacimiento para su explotación, el derribo del mineral y su acarreo a una planta de beneficio. En el cuadro B - 1, se ve que el proceso de minado le otorgó un costo de 12.62 centavos de dólar a cada libra de cobre. Esta cifra se debe de interpretar como que una libra de cobre extraída del yacimiento, contenida dentro de la masa mineral y puesta a la entrada de una planta de beneficio, cuesta 12.62 centavos más de lo que tenía cuando estaba en el yacimiento.

El proceso de **concentración** incluye la reducción del tamaño del producto, la separación de los productos apreciados de los depreciados, y la eliminación del agua del producto. En la industria minera, a estas etapas se les llama de trituración y molienda, de flotación selectiva y de espesado y filtrado, respectivamente. El costo que se agrega al

separar el producto apreciado de los productos depreciados, es el que otorga el proceso de concentración. El cuadro B-1 muestra que ese valor ha sido de 14.21 centavos de dólar por cada libra de cobre. Así, una libra de cobre contenida en un concentrado cuesta 14.21 centavos de dólar más de lo que tenía cuando estaba contenida en el mineral extraído de la mina.

Cuando las instalaciones de una fundición se hallan a una distancia económicamente significativa de la concentradora, que es el caso común en el Perú, el producto minero gana costo al ser transportado desde la concentradora hasta la fundición. En el cuadro B - 1 se observa que una libra de cobre contenida en un concentrado puesto en una fundición tuvo un costo de 7.46 centavos más del que tenía cuando el mismo concentrado estaba en la concentradora.

El proceso de **fundición** incluye etapas que varían de acuerdo al metal pues cada uno es sometido a un diferente proceso. La fundición de cobre cubre las etapas de preparación de los lechos de fusión, la tostación de los concentrados, la reducción parcial en reverberos, la reducción total en convertidores y el moldeo de ánodos. La fundición de plomo incluye las etapas de preparación de los lechos de fusión, la aglomeración, la reducción en hornos de manga, la eliminación de espumas y el moldeo de ánodos. El concentrado de zinc no es fundido y entra en directo al proceso de refinación. La plata va contenida en los

concentrados de cobre y los de plomo principalmente, y en menor grado en los de zinc, en este sentido, el proceso de fundición de la plata se da en la fundición de cobre y en la de plomo. En todos los casos, el proceso de fundición consiste en preparar el producto con otros insumos, la separación por calor de los compuestos indeseados, la conversión del producto a metal y el moldeo del producto en formas adecuadas para el siguiente proceso. El costo que se agrega al convertir un concentrado en metal es el costo que otorga el proceso de fundición. En el cuadro B - 1 se vé que ese costo ha sido de 17.46 centavos de dólar por cada libra de cobre, entendiéndose así, que una libra de cobre convertida en el metal ampolloso llamado blister cuesta 17.46 centavos más de lo que tenía cuando estaba contenido en el concentrado mineral.

El proceso de refinado cubre etapas que varían de acuerdo al metal ya que cada uno es sometido a un proceso diferente. La refinaria de cobre incluye las etapas de preparación de ánodos, electrodeposición y despacho de cátodos. La refinaria de plomo incluye las etapas de preparación de ánodos, electrodeposición, moldeo de lingotes y despacho de lingotes. La refinaria de zinc incluye las etapas de preparación de los concentrados, la tostación, la molienda, la lixiviación, la electrodeposición, el moldeo de lingotes y el despacho.

La refinera de la plata consiste en recogerla de las refineras de cobre y de plomo en la forma de lodos que se desprenden de los ánodos, preparar los lodos, fundirlos por copelación, la electrodeposición y el moldeo en lingotes.

Si bien el producto minero terminado se tiene cuando concluye el proceso de refinado, aún es necesario transportar el metal refinado al lugar de venta que usualmente es un puerto extranjero. El costo que se agrega al producto minero al llevarlo de la refinera al puerto de destino para su venta es el costo que otorga lo que se ha llamado el proceso de **remisión**. En el cuadro A - 1 se aprecia que la remisión a destino le agregó un valor de 2.74 centavos de dólar a cada libra de cobre. Esta cifra se debe de interpretar como que una libra de cobre refinado colocada en el lugar donde se venderá cuesta 2.74 centavos más de lo que tenía cuando estaba en la refinera.

El costo total de los procesos de transformación que la industria minera otorga a su producto es la suma del costo que cada proceso le otorgó. En el cuadro B - 1 se observa que para la minería del cobre en el año de 1985 ese costo fue de 59.66 centavos de dólar por cada libra de cobre. Esta cifra es el costo que la industria minera le otorgó a cada libra de cobre que produjo el Perú.

6.3 LOS FACTORES QUE PARTICIPAN EN EL COSTO DEL PRODUCTO MINERO

El costo que se le agrega al producto minero en cada proceso está conformado por factores de naturaleza diferente que concurren para hacer posible el proceso de transformación. En esta Parte del estudio, el universo de factores concurrentes ha sido reunido en cinco grupos que son:

- La Mano de Obra
- Los Materiales
- La Energía
- Los Servicios y
- los otros factores (GIO)

El propósito de estudiar los factores que intervienen en los procesos de transformación es para conocer el origen del valor que se le agrega a cada proceso.

Los ocho cuadros que llevan el prefijo C muestran el aporte de costo que hace cada factor de la producción a cada proceso de transformación minera, para cada uno de los cuatro metales estudiados en los dos años escogidos.

La **mano de obra** representa el trabajo humano que interviene en los procesos de transformación, que incluye las diferentes clasificaciones legales de servicio laboral así como las

múltiples formas que existen para remunerar el trabajo humano. En el cuadro C - 1 se observa que la mano de obra contribuyó con 3.01 centavos de dólar al costo que los procesos mineros le otorgaron a una libra de cobre y que, por ende, representa el 5% del total del costo.

Se usan varias decenas de miles de distintos **materiales** en los procesos de transformación que tienen una muy variada naturaleza y participación en cada proceso. En el cuadro C - 1 se aprecia que el costo que los materiales agregaron en los procesos fue de 16.97 centavos a cada libra de cobre y que representó el 28% del costo total.

Los procesos de transformación consumen **energía** de diversa índole, sin embargo, es usual medir el consumo de energía solamente en su forma eléctrica y, puesto que el consumo de energía es trabajo, lo que en verdad se mide es el trabajo aportado mediante el consumo de energía eléctrica. En el cuadro C - 1 se presenta el costo que el consumo de energía agregó al producto y que ascendió a 5.45 centavos de dólar para cada libra de cobre, y que representó el 9% del costo total.

Los **servicios** que se aportan a los procesos de transformación son, en buena cuenta, una combinación de mano de obra, de materiales y de energía, que por ser ofrecidos de manera conjunta y externa al proceso mismo, se clasifican como tales para su análisis. En el cuadro C - 1 se aprecia que el

empleo de los servicios aportaron un costo de 19.18 centavos de dólar a cada libra de cobre y representaron el 32% del costo total.

Todos aquellos factores que intervienen en los procesos pero que otorgan costo de una manera indirecta y alejada del proceso mismo, se han agrupado, para los propósitos de esta **Parte** del estudio, en un grupo genérico aquí llamado **otros factores**. En el cuadro C - 1 se vé que estos factores aportaron un costo de 15.05 centavos de dólar a cada libra de cobre y representaron el 25% del costo total.

El análisis columnar de los cuadros con prefijo C revela la distribución relativa de un factor en el costo de cada proceso, mientras que el análisis lineal revela la intervención relativa de cada factor en el costo de un proceso.

En el acápite quinto se analizan los resultados presentados en los cuadros con prefijo C que muestran los factores que otorgan costo a los procesos de transformación minera, se comparan los resultados entre los cuatro metales y las variaciones habidas entre los dos años escogidos, y luego se procede a interpretar los mismos.

6.4 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Los resultados de un estudio pueden ser objeto de diversas formas de interpretación puesto que cada lector puede interpretar los mismos resultados de manera diferente. Aquí se estimula que haya esa libertad de interpretación pues ella enriquece los fines del estudio. Sin embargo, con el propósito de evitar una dispersión de opiniones, en este acápite se incluyen ciertas interpretaciones que a mi consideración conducen a proponer las conclusiones del presente estudio.

6.4.1 INCREMENTO DE COSTO EN LA INDUSTRIA MINERA

En el acápite segundo se analizaron los resultados presentados en los cuadros que llevan al prefijo B y que se refieren al costo de los procesos mineros. En la tercera columna de esos cuadro se muestra el costo acumulado en cada procesos sucesivo. Si se mide el incremento de costo desde el proceso de exploración hasta la refinación se puede ver en cuántas veces los procesos de transformación incrementaron el costo del producto. Ese incremento fue así:

en 1985:

para el cobre,	de 5.15	a 59.66,	esto es	11 veces
para el plomo,	de 0.46	a 7.58,	esto es	15 veces
para el zinc,	de 0.92	a 18.47,	esto es	19 veces
para la plata,	de 16.01	a 237.21,	esto es	14 veces

promedio ponderado				14 veces

en 1989:

para el cobre,	de 5.12	a 76.46,	esto es	14 veces
para el plomo,	de 0.60	a 17.33,	esto es	28 veces
para el zinc,	de 1.44	a 41.52,	esto es	28 veces
para la plata,	de 11.50	a 344.99,	esto es	29 veces

promedio ponderado				22 veces

La ponderación se hace con respecto al costo de la producción de cada metal en cada año. Ponderando los dos años con referencia al costo de la producción de los cuatro metales en cada año, el promedio general es de 19 veces.

Este resultado debe de interpretarse como que la minería aumenta en 19 veces al costo del recurso al procesar reserva mineral hasta convertirla en refinado.

Será de interés hacer similares cálculos para las industrias de transformación que reciben el metal refinado y lo transforman en productos subsecuentes y verificar cuántas veces aumentan esas industrias el costo del metal refinado que reciben. Cuando se haga tal comparación, necesariamente deberá ser hecha también en términos absolutos, pues en 1989, por ejemplo, la minería incrementó el costo de sus productos en 22 veces, pero fue de 91 millones a 2,000 millones de dólares en el valor de venta otras industrias pudieran aumentar también el costo de sus productos con respecto a su valor de venta total pero difícilmente en múltiplos similares al conseguido por la minería.

6.4.2 INCREMENTO PORCENTUAL DE COSTO EN EL PROCESO MINERO

Los resultados incluidos en los cuadros con prefijo B muestran los resultados del costo de los procesos mineros, y en la cuarta columna se presenta el incremento porcentual de costo al pasar el producto de un proceso a otro. Así, los procesos dieron los siguientes incrementos porcentuales:

en 1985:

	Cu	Pb	Zn	Ag	AVG
el minado	245 %	620 %	611 %	614 %	449 %
la concentración	122 %	73 %	69 %	42 %	88 %
la fundición	44 %	28 %		41 %	45 %
la refinera	5 %	3 %	67 %	4 %	5 %

en 1989:

	Cu	Pb	Zn	Ag	AVG
el minado	410 %	1410 %	1402 %	1396 %	961 %
la concentración	94 %	48 %	46 %	50 %	68 %
la fundición	44 %	24 %		27 %	35 %
la refinera	4 %	4 %	31 %	5 %	4 %

Se observa que a medida que progresa la transformación minera cada proceso añade costo pero a un ritmo decreciente. El promedio ponderado para los dos años es así:

el minado	772 %
la concentración	75 %
la fundición	39 %
la refinera	4 %

Esta información ofrece elementos de juicio para orientar inversiones en los diferentes procesos de transformación minera.

6.4.3 IMPLICANCIA DE LA MANO DE OBRA EN EL COSTO

En el acápite tercero se examinaron las cifras presentadas en los cuadros que llevan el prefijo C y que se refieren a los factores que otorgan costo al producto minero. La parte inferior de la primera columna de esos cuadros ofrece el porcentaje con que participa la mano de obra en el aporte de costo y se resume en la siguiente forma:

	Cu	Pb	Zn	Ag	AVG
En 1985	5.0 %	11.5 %	11.4 %	12.0 %	8.7 %
En 1989	12.9 %	25.7 %	26.9 %	25.5 %	20.4 %
promedio ponderado					16.1 %

Se aprecia que en el año de 1985 la participación de la mano de obra fue del 8.7 % mientras que en 1989 fue de 20.4 % y que el promedio ponderado fue de 16.1 %. Estas cifras merecen un análisis. Los sistemas de contabilidad empleados por las empresas mineras en el Perú registran sólo a la mano de obra que es compensada de manera directa, mientras que a una porción apreciable de mano de obra no se le registra como

tal sino que va incluida dentro de los servicios y dentro del rubro de otros. Si bien no es posible determinar de manera precisa la mano de obra que participa de manera indirecta, en el presente estudio se ha hecho una aproximación basada en cifras parciales que ofrece un orden de magnitud aceptable. La mano de obra así medida ofrece los siguientes resultados:

	promedio ponderado
en 1985	13 %
en 1989	31 %

promedio ponderado	25 %

Esta cifra se interpreta como que de cada 100 dólares de costo de la producción minera peruana, la cuarta parte está aportada por el empleo de la mano de obra.

6.4.4 IMPLICANCIA DE LOS MATERIALES EN EL COSTO

En la parte inferior de la segunda columna de los cuadros con prefijo C se presenta el porcentaje con que participaron los materiales en el aporte de costo al producto minero, que se resume aquí.

	Cu	Pb	Zn	Ag	AVG
en 1985	28.4	37.6	29.0	38.7	35.3%
en 1989	19.9	20.2	19.9	20.4	20.0%

promedio ponderado					25.6%

Aquí se presenta una distorsión similar a la enunciada en el acápite anterior puesto que los rubros de servicios y otros también consumen materiales pero de manera indirecta y por ende no son registrados como tales. Haciendo similar aproximación, el porcentaje de participación de los materiales es el siguiente:

	promedio ponderado
en 1985	54 %
en 1989	31 %

promedio ponderado	40 %

Esta cifra se interpreta como que el 40 % del costo de la producción minera peruana es constituido por el consumo de materiales. Así por ejemplo, si en 1989 el valor de la producción minera peruana fue de 2,000 millones de dólares, entonces 800 millones fueron aportados por el consumo de materiales.

Un ulterior análisis que segregue la porción de materiales importados de los nacionales mostrará la demanda de productos nacionales que hace la minería. También permitiría comparar las divisas que la minería demanda para procesar sus productos con las divisas que esos productos ofrecen.

6.4.5 IMPLICANCIA DEL TRANSPORTE EN EL COSTO.

Los cuadros con prefijo A muestran las etapas que constituyen los procesos de transformación en la minería. Hay tres etapas que cubren el transporte del producto desde que está contenido en el yacimiento hasta que el metal refinado está colocado en destino. La etapa de acarreo es el transporte del mineral desde el tajo hasta la planta concentradora, la etapa de flete a fundición es el transporte del concentrado a la fundición y refinería, y la etapa flete a destino es el transporte del refinado, de la refinería al lugar final de venta. La suma de estas cifras y el porcentaje que representan del valor total, son los siguientes:

en 1985:

	Cu	Pb	Zn	Ag	AVG
Transporte desde					
tajo a planta	2.61	10.97	1.90	33.26	
planta a refinería	7.54	0.23	0.42	4.52	
refinería a destino	1.69	3.17	1.95	12.32	

tajo a destino	11.84	4.37	4.27	50.10	
valor total	62.40	11.73	21.49	250.18	
transp. % de valor	19 %	37 %	20 %	20 %	22 %

en 1989:

	Cu	Pb	Zn	Ag	AVG
Transporte desde					
tajo a planta	4.92	4.25	10.15	80.60	
planta a refinería	7.46	0.34	0.79	6.71	
refinería a destino	2.24	3.18	12.95	9.45	

tajo a destino	14.62	7.77	12.89	96.76	
valor total	79.58	21.32	44.37	355.08	
transp. % de valor	18 %	36 %	29 %	27 %	24 %

El promedio que representa el transporte del producto como porcentaje del costo del producto minero en ambos años, es de 23% .

Es importante señalar que en este caso se ha analizado una estructura de costo promedio de algunas minas, las más importantes en nuestro medio, pero lo realmente valioso sería analizar la estructura de costos de la minería nacional y compararla a las estructuras de costos a nivel internacional de tal manera de evaluar la competitividad y eficiencia de nuestros procesos minero-metalúrgicos.

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL COBRE
ETAPAS DESDE EXPLORACION HASTA CIF DESTINO

1985

PROCESOS	ETAPAS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulad US c/lb	% de Costo Acumulado
	BUSQUEDA	0.93	1.5%	0.93	1.5%
EXPLORACION	ACCESO	1.49	2.4%	2.42	3.9%
	CUBICACION	2.73	4.4%	5.15	8.3%
	PREPARACION	1.70	2.7%	6.85	11.0%
MINADO	DERRIBO	8.31	13.3%	15.16	24.3%
	EXTRACCION	2.61	4.2%	17.77	28.5%
	CHANCADO	4.62	7.4%	22.39	35.9%
	MOLIENDA	6.98	11.2%	29.37	47.1%
CONCENTRAC	FLOTACION	2.30	3.7%	31.67	50.8%
	DESAGUE	0.31	0.5%	31.98	51.3%
	FLETE A FUNDICI	7.54	12.1%	39.52	63.3%
	PREPARACION	0.99	1.6%	40.51	64.9%
	TOSTACION	4.24	6.8%	44.75	71.7%
FUNDICION	REVERBERO	9.68	15.5%	54.43	87.2%
	CONVERTIDOR	1.56	2.5%	55.99	89.7%
	MOLDEO	0.99	1.6%	56.98	91.3%
	ANODOS	0.11	0.2%	57.09	91.5%
REFINACION	ELECTRODEPOSIC	2.46	3.9%	59.55	95.4%
	DESPACHO	0.11	0.2%	59.66	95.6%
	FLETE A DEPOSIT	0.55	0.9%	60.21	96.5%
	EMBARQUE	0.18	0.3%	60.39	96.8%
REMISION	FLETE A DESTINO	1.69	2.7%	62.08	99.5%
	DESEMBARQUE	0.32	0.5%	62.40	100.0%

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL PLOMO
ETAPAS DESDE EXPLORACION HASTA CIF DESTINO

1985

PROCESOS	ETAPAS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulad US c/lb	% de Costo Acumulado
	BUSQUEDA	0.08	0.7%	0.08	0.7%
EXPLORACION	ACCESO	0.13	1.1%	0.21	1.8%
	CUBICACION	0.25	2.1%	0.46	3.9%
	PREPARACION	0.38	3.2%	0.84	7.1%
MINADO	DERRIBO	1.50	12.8%	2.34	19.9%
	EXTRACCION	0.97	8.3%	3.31	28.2%
	CHANCADO	0.21	1.8%	3.52	30.0%
	MOLIENDA	0.92	7.8%	4.44	37.9%
CONCENTRAC	FLOTACION	0.90	7.7%	5.34	45.6%
	DESAGUE	0.16	1.3%	5.50	46.9%
	FLETE A FUNDIC	0.23	2.0%	5.73	48.9%
	PREPARACION	0.08	0.6%	5.81	49.5%
	AGLOMERACION	0.49	4.2%	6.30	53.7%
FUNDICION	HORNOS	0.81	6.9%	7.11	60.6%
	ESPUMADO	0.20	1.7%	7.30	62.3%
	MOLDEO	0.05	0.4%	7.35	62.7%
	ANODOS	0.01	0.1%	7.36	62.8%
REFINACION	ELECTRODEPOSIC	0.15	1.2%	7.51	64.0%
	MOLDEO	0.03	0.3%	7.54	64.3%
	DESPACHO	0.04	0.3%	7.58	64.6%
	FLETE A DEPOSIT	0.55	4.7%	8.13	69.3%
REMISION	EMBARQUE	0.10	0.9%	8.24	70.2%
	FLETE A DESTINO	3.17	27.0%	11.41	97.3%
	DESEMBARQUE	0.32	2.7%	11.73	100.0%

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL ZINC
ETAPAS DESDE EXPLORACION HASTA CIF DESTINO

1985

PROCESOS	ETAPAS	Costo US c/l	% de Costo	Costo Acumulad US c/lb	% de Costo Acumulado
EXPLORACION	BUSQUEDA	0.16	0.8%	0.16	0.8%
	ACCESO	0.27	1.2%	0.43	2.0%
	CUBICACION	0.49	2.3%	0.92	4.3%
MINADO	PREPARACION	0.74	3.5%	1.66	7.7%
	DERRIBO	2.98	13.9%	4.64	21.6%
	EXTRACCION	1.90	8.8%	6.54	30.4%
CONCENTRAC	CHANCADO	0.40	1.9%	6.94	32.3%
	MOLIENDA	1.74	8.1%	8.68	40.4%
	FLOTACION	1.68	7.8%	10.36	48.2%
	DESAGUE	0.30	1.4%	10.66	49.6%
	FLETE A REFINER	0.42	2.0%	11.08	51.6%
REFINERIA	PREPARACION	1.02	4.7%	12.10	56.3%
	TOSTACION	0.25	1.2%	12.35	57.5%
	MOLIENDA	0.06	0.3%	12.41	57.7%
	LIXIVIACION	0.85	4.0%	13.26	61.7%
	ELECTRODEPOSIC	4.45	20.7%	17.71	82.4%
	MOLDEO	0.32	1.5%	18.03	83.9%
	DESPACHO	0.44	2.1%	18.47	85.9%
REMISION	FLETE A DEPOSIT	0.55	2.5%	19.02	88.5%
	EMBARQUE	0.20	1.0%	19.22	89.4%
	FLETE A DESTINO	1.95	9.1%	21.17	98.5%
	DESEMBARQUE	0.32	1.5%	21.49	100.0%

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DE PLATA
ETAPAS DESDE EXPLORACION HASTA CIF DESTINO

1985

PROCESOS	ETAPAS	Costo US c/oz	% de Costo	Costo Acumulad US c/oz	% de Costo Acumulado
	BUSQUEDA	2.82	1.13%	2.82	1.13%
EXPLORACION	ACCESO	4.63	1.85%	7.44	2.98%
	CUBICACION	8.57	3.42%	16.01	6.40%
	PREPARACION	12.99	5.19%	29.00	11.59%
MINADO	DERRIBO	51.99	20.78%	80.99	32.37%
	EXTRACCION	33.26	13.29%	114.25	45.67%
	CHANCADO	4.31	1.72%	118.56	47.39%
	MOLIENDA	18.44	7.37%	137.00	54.76%
CONCENTRAC	FLOTACION	17.99	7.19%	154.99	61.95%
	DESAGUE	3.15	1.26%	158.14	63.21%
	FLETE A FUNDIC	4.52	1.81%	162.66	65.02%
FUNDICION	CIRCUITO PLOMO	66.2	26.48%	228.90	91.49%
	PREPARACION	1.74	0.70%	230.64	92.19%
REFINACION	FUNDICION	4.57	1.82%	235.20	94.02%
	ELECTRODEPOSITIC	2.00	0.80%	237.21	94.82%
	FLETE A DEPOSIT	0.05	0.02%	237.26	94.84%
	EMBARQUE	0.40	0.16%	237.66	95.00%
REMISION	FLETE A DESTINO	12.32	4.92%	249.98	99.92%
	DESEMBARQUE	0.20	0.08%	250.18	100.00%

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL COBRE
ETAPAS DESDE EXPLORACION HASTA CIF DESTINO

1989

PROCESOS	ETAPAS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulad US c/lb	% de Costo Acumulado
	BUSQUEDA	0.90	1.1%	0.90	1.1%
EXPLORACION	ACCESO	1.48	1.9%	2.38	3.0%
	CUBICACION	2.74	3.4%	5.12	6.4%
	PREPARACION	2.79	3.5%	7.91	9.9%
MINADO	DERRIBO	13.30	16.7%	21.21	26.7%
	EXTRACCION	4.92	6.2%	26.13	32.8%
	CHANCADO	3.15	4.0%	29.28	36.8%
CONCENTRAC	MOLIENDA	10.59	13.3%	39.87	50.1%
	FLOTACION	2.83	3.6%	42.70	53.7%
	DESAGUE	0.56	0.7%	43.26	54.4%
	FLETE A FUNDICI	7.46	9.4%	50.72	63.7%
	PREPARACION	2.35	3.0%	53.07	66.7%
	TOSTACION	7.07	8.9%	60.14	75.6%
FUNDICION	REVERBERO	7.57	9.5%	67.71	85.1%
	CONVERTIDOR	3.09	3.9%	70.80	89.0%
	MOLDEO	2.44	3.1%	73.24	92.0%
	ANODOS	0.17	0.2%	73.41	92.3%
REFINACION	ELECTRODEPOSIC	2.91	3.7%	76.32	95.9%
	DESPACHO	0.14	0.2%	76.46	96.1%
	FLETE A DEPOSIT	0.38	0.5%	76.84	96.6%
REMISION	EMBARQUE	0.18	0.2%	77.02	96.8%
	FLETE A DESTINO	2.24	2.8%	79.26	99.6%
	DESEMBARQUE	0.32	0.4%	79.58	100.0%

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL PLOMO
ETAPAS DESDE EXPLORACION HASTA CIF DESTINO

1989

PROCESOS	ETAPAS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulado US c/lb	% de Costo Acumulado
	BUSQUEDA	0.11	0.5%	0.11	0.5%
EXPLORACION	ACCESO	0.17	0.8%	0.28	1.3%
	CUBICACION	0.32	1.5%	0.60	2.8%
	PREPARACION	0.85	4.0%	1.45	6.8%
MINADO	DERRIBO	3.37	15.8%	4.81	22.6%
	EXTRACCION	4.25	19.9%	9.06	42.5%
	CHANCADO	0.71	3.3%	9.77	45.8%
	MOLIENDA	2.04	9.6%	11.81	55.4%
CONCENTRACION	FLOTACION	1.03	4.8%	12.84	60.2%
	DESAGUE	0.24	1.1%	13.08	61.3%
	FLETE A FUNDICION	0.34	1.6%	13.42	62.9%
	PREPARACION	0.30	1.4%	13.72	64.3%
	AGLOMERACION	1.10	5.2%	14.82	69.5%
FUNDICION	HORNOS	1.35	6.3%	16.17	75.8%
	ESPUMADO	0.35	1.6%	16.52	77.5%
	MOLDEO	0.18	0.9%	16.70	78.3%
	ANODOS	0.04	0.2%	16.74	78.5%
REFINACION	ELECTRODEPOSITACION	0.49	2.3%	17.23	80.8%
	MOLDEO	0.05	0.3%	17.28	81.1%
	DESPACHO	0.05	0.3%	17.33	81.3%
	FLETE A DEPOSITO	0.38	1.8%	17.71	83.1%
REMISION	EMBARQUE	0.10	0.5%	17.82	83.6%
	FLETE A DESTINO	3.18	14.9%	21.00	98.5%
	DESEMBARQUE	0.32	1.5%	21.32	100.0%

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL ZINC
ETAPAS DESDE EXPLORACION HASTA CIF DESTINO

1989

PROCESOS	ETAPAS	Costo US c/1	% de Costo	Costo Acumulad US c/lb	% de Costo Acumulado
EXPLORACION	BUSQUEDA	0.25	0.6%	0.25	0.6%
	ACCESO	0.42	0.9%	0.67	1.5%
	CUBICACION	0.77	1.7%	1.44	3.2%
MINADO	PREPARACION	2.00	4.5%	3.44	7.8%
	DERRIBO	8.04	18.1%	11.48	25.9%
	EXTRACCION	10.15	22.9%	21.63	48.7%
CONCENTRAC	CHANCADO	1.64	3.7%	23.27	52.4%
	MOLIENDA	4.74	10.7%	28.01	63.1%
	FLOTACION	2.39	5.4%	30.40	68.5%
	DESAGUE	0.55	1.2%	30.95	69.7%
	FLETE A REFINER	0.79	1.8%	31.74	71.5%
REFINACION	PREPARACION	1.42	3.2%	33.16	74.7%
	TOSTACION	0.69	1.6%	33.85	76.3%
	MOLIENDA	0.79	1.8%	34.64	78.1%
	LIXIVIACION	1.04	2.3%	35.69	80.4%
	ELECTRODEPOSIC	4.85	10.9%	40.54	91.4%
	MOLDEO	0.51	1.2%	41.05	92.5%
	DESPACHO	0.47	1.1%	41.52	93.6%
REMISION	FLETE A DEPOSIT	0.38	0.9%	41.90	94.4%
	EMBARQUE	0.20	0.5%	42.10	94.9%
	FLETE A DESTINO	1.95	4.4%	44.05	99.3%
	DESEMBARQUE	0.32	0.7%	44.37	100.0%

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DE PLATA
ETAPAS DESDE EXPLORACION HASTA CIF DESTINO

1989

PROCESOS	ETAPAS	Costo US c/oz	% de Costo	Costo Acumulad US c/oz	% de Costo Acumulado
	BUSQUEDA	2.02	0.57%	2.02	0.57%
EXPLORACION	ACCESO	3.32	0.94%	5.35	1.51%
	CUBICACION	6.15	1.73%	11.50	3.24%
	PREPARACION	16.02	4.51%	27.52	7.75%
MINADO	DERRIBO	63.89	17.99%	91.40	25.74%
	EXTRACCION	80.60	22.70%	172.00	48.44%
	CHANCADO	13.94	3.93%	185.94	52.37%
	MOLIENDA	40.25	11.34%	226.19	63.70%
CONCENTRAC	FLOTACION	20.31	5.72%	246.51	69.42%
	DESAGUE	4.60	1.30%	251.11	70.72%
	FLETE A FUNDIC	6.71	1.89%	257.82	72.61%
FUNDICION	CIRCUITO PLOMO	70.55	19.87%	328.37	92.48%
	PREPARACION	4.20	1.18%	332.57	93.66%
REFINACION	FUNDICION	7.88	2.22%	340.44	95.88%
	ELECTRODEPOSIC	4.54	1.28%	344.99	97.16%
	FLETE A DEPOSIT	0.04	0.01%	345.03	97.17%
REMISION	EMBARQUE	0.40	0.11%	345.43	97.28%
	FLETE A DESTINO	9.45	2.66%	354.88	99.94%
	DESEMBARQUE	0.20	0.06%	355.08	100.00%

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL COBRE

AÑO 1985

PROCESOS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulado US c/lb	% de Incremento de Costo
EXPLORACION	5.15	8.6%	5.15	245%
MINADO	12.62	21.2%	17.77	80%
CONCENTRACION	14.21	23.8%	31.98	24%
FLETE A FUND	7.54	12.6%	39.52	44%
FUNDICION	17.46	29.3%	56.98	5%
REFINACION	2.68	4.5%	59.66	
TOTAL	59.66	100.0%		

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL PLOMO

AÑO 1985

PROCESOS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulado US c/lb	% de Incremento de Costo
EXPLORACION	0.46	6.1%	0.46	620%
MINADO	2.85	37.6%	3.31	66%
CONCENTRACION	2.19	28.9%	5.50	4%
FLETE A FUNDICION	0.23	3.0%	5.73	28%
FUNDICION	1.62	21.4%	7.35	3%
REFINACION	0.23	3.0%	7.58	
TOTAL	7.58	100.0%		

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL ZINC

AÑO 1985

PROCESOS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulado US c/lb	% de Incremento de Costo
EXPLORACION	0.92	5.0%	0.92	611%
MINADO	5.62	30.4%	6.54	63%
CONCENTRACION	4.12	22.3%	10.66	4%
FLETE A FUNDICION	0.42	2.3%	11.08	67%
REFINERIA	7.39	40.0%	18.47	
TOTAL	18.47	100.0%		

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DE PLATA

AÑO 1985

PROCESOS	Costo US c/oz	% de Costo	Costo Acumulado US c/oz	% de Incremento de Costo
EXPLORACION	16.01	6.7%	16.01	614%
MINADO	98.24	41.4%	114.25	38%
CONCENTRACION	43.89	18.5%	158.14	3%
FLETE A FUNDICION	4.52	1.9%	162.66	41%
FUNDICION	66.24	27.9%	228.90	4%
REFINACION	8.31	3.5%	237.21	
TOTAL	237.21	100.0%		

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL COBRE

AÑO 1989

PROCESOS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulado US c/lb	% de Incremento de Costo
EXPLORACION	5.12	6.7%	5.12	410%
MINADO	21.01	27.5%	26.13	66%
CONCENTRACION	17.13	22.4%	43.26	17%
FLETE A FUND	7.46	9.8%	50.72	44%
FUNDICION	22.52	29.5%	73.24	4%
REFINACION	3.22	4.2%	76.46	
TOTAL	76.46	100.0%		

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL PLOMO

AÑO 1989

PROCESOS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulado US c/lb	% de Incremento de Costo
EXPLORACION	0.60	3.5%	0.60	1410%
MINADO	8.46	48.8%	9.06	44%
CONCENTRACION	4.02	23.2%	13.08	3%
FLETE A FUNDICION	0.34	2.0%	13.42	24%
FUNDICION	3.28	18.9%	16.70	4%
REFINACION	0.64	3.7%	17.33	
TOTAL	17.33	100.0%		

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DEL ZINC

AÑO 1989

PROCESOS	Costo US c/lb	% de Costo	Costo Acumulado US c/lb	% de Incremento de Costo
EXPLORACION	1.44	3.5%	1.44	1402%
MINADO	20.19	48.6%	21.63	43%
CONCENTRACION	9.32	22.4%	30.95	3%
FLETE A FUNDICION	0.79	1.9%	31.74	31%
REFINACION	9.78	23.5%	41.52	
TOTAL	41.52	100.0%		

COSTO DE LOS PROCESOS EN LA MINERIA DE PLATA

AÑO 1989

PROCESOS	Costo US c/oz	% de Costo	Costo Acumulado US c/oz	% de Incremento de Costo
EXPLORACION	11.50	3.3%	11.50	1396%
MINADO	160.50	46.5%	172.00	46%
CONCENTRACION	79.11	22.9%	251.11	3%
FLETE A FUNDICION	6.71	1.9%	257.82	27%
FUNDICION	70.55	20.5%	328.37	5%
REFINACION	16.62	4.8%	344.99	
TOTAL	344.99	100.0%		

COSTO DE LOS FACTORES Y PROCESOS EN LA MINERIA DEL COBRE
(centavos de US Dolar por libra de cobre)

AÑO 1985

PROCESOS/FACTORES	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL	VALOR AGREGADO
EXPLORACION	0.40	0.88	0.32	1.96	1.59	5.15	1.87
MINADO	0.98	2.16	0.79	4.80	3.89	12.62	4.57
CONCENTRACION	0.40	4.94	4.20	0.51	4.16	14.21	2.97
TRANSPORTE A FUNDICION	0.00	0.00	0.00	7.54	0.00	7.54	0.00
FUNDICION	0.88	8.18	0.08	3.66	4.66	17.46	3.68
REFINERIA	0.35	0.81	0.06	0.71	0.75	2.68	0.81
TOTAL	3.01	16.97	5.45	19.18	15.05	59.66	13.90
%	5.0%	28.4%	9.1%	32.1%	25.2%	100.0%	23.30%

COSTO DE LOS FACTORES Y PROCESOS EN LA MINERIA DEL PLOMO
(centavos de US Dolar por libra de plomo)

AÑO 1985

PROCESOS/FACTORES	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL	VALOR AGREGADO
EXPLORACION	0.09	0.18	0.00	0.10	0.09	0.46	0.16
MINADO	0.53	1.14	0.01	0.59	0.58	2.85	0.96
CONCENTRACION	0.14	0.76	0.05	0.84	0.40	2.19	0.41
TRANSPORTE A FUNDICION	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.23	0.00
FUNDICION	0.08	0.71	0.01	0.38	0.44	1.62	0.34
REFINERIA	0.03	0.06	0.01	0.07	0.06	0.23	0.07
TOTAL	0.87	2.85	0.08	2.21	1.57	7.58	0.41
%	11.5%	37.6%	1.1%	29.2%	20.7%	100.0%	5.42%

COSTO DE LOS FACTORES Y PROCESOS EN LA MINERIA DEL ZINC
(centavos de US Dolar por libra de zinc)

AÑO 1985

PROCESOS/FACTORES	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL	VALOR AGREGADO
EXPLORACION	0.17	0.37	0.00	0.19	0.19	0.92	0.31
MINADO	1.04	2.26	0.02	1.16	1.14	5.62	1.89
CONCENTRACION	0.26	1.43	0.09	1.59	0.75	4.12	0.76
TRANSPORTE A REFINERIA	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	0.00
REFINERIA	0.63	1.30	0.39	1.46	3.61	7.39	2.80
TOTAL	2.10	5.36	0.50	4.82	5.69	18.47	5.76
%	11.4%	29.0%	2.7%	26.1%	30.8%	100.0%	31.2%

COSTO DE LOS FACTORES Y PROCESOS EN LA MINERÍA DE PLATA
(centavos de US Dolar por onza de plata)

AÑO 1985

PROCESOS/FACTORES	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL	VALOR AGREGADO
EXPLORACION	2.97	6.44	0.06	3.31	3.23	16.01	5.38
MINADO	18.21	39.50	0.35	20.29	19.89	98.24	33.04
CONCENTRACION	2.79	15.26	0.93	16.95	7.96	43.89	8.09
TRANSPORTE A FUNDICION	0.00	0.00	0.00	4.52	0.00	4.52	0.00
FUNDICION	3.58	27.76	0.43	16.08	18.39	66.24	14.63
REFINERIA	1.01	2.93	0.04	2.08	2.26	8.31	2.38
TOTAL	28.55	91.89	1.81	63.23	51.73	237.21	58.14
%	12.0%	38.7%	0.8%	26.7%	21.8%	100.0%	24.51%

COSTO DE LOS FACTORES Y PROCESOS EN LA MINERIA DEL COBRE
(centavos de US Dolar por libra de cobre)

AÑO 1989

PROCESOS/FACTORES	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL	VALOR AGREGADO
EXPLORACION	0.88	0.74	0.21	1.65	1.64	5.12	2.93
MINADO	3.61	3.02	0.87	6.79	6.72	21.01	12.03
CONCENTRACION	1.35	6.64	4.56	0.70	3.88	17.13	3.85
TRANSPORTE A FUNDICION	0.00	0.00	0.00	7.46	0.00	7.46	0.00
FUNDICION	3.19	4.75	0.10	6.39	8.09	22.52	8.09
REFINERIA	0.86	0.08	0.07	1.00	1.21	3.22	1.59
TOTAL	9.89	15.23	5.81	23.99	21.54	76.46	28.50
%	12.9%	19.9%	7.6%	31.4%	28.2%	100.0%	37.3%

COSTO DE LOS FACTORES Y PROCESOS EN LA MINERIA DEL PLOMO
(centavos de US Dolar por libra de plomo)

AÑO 1989

PROCESOS/FACTORES	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL	VALOR AGREGADO
EXPLORACION	0.23	0.11	0.00	0.11	0.15	0.60	0.33
MINADO	3.21	1.52	0.02	1.54	2.17	8.46	4.67
CONCENTRACION	0.44	1.24	0.05	1.35	0.94	4.02	1.07
TRANSPORTE A FUNDICION	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.34	0.00
FUNDICION	0.44	0.58	0.02	1.00	1.24	3.28	1.19
REFINERIA	0.14	0.06	0.01	0.18	0.25	0.64	0.30
TOTAL	4.46	3.51	0.10	4.52	4.75	17.34	7.55
%	25.7%	20.2%	0.6%	26.1%	27.4%	100.0%	43.5%

COSTO DE LOS FACTORES Y PROCESOS EN LA MINERIA DEL ZINC
(centavos de US Dolar por libra de zinc)

AÑO 1989

PROCESOS/FACTORES	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL	VALOR AGREGADO
EXPLORACION	0.55	0.26	0.00	0.26	0.37	1.44	0.80
MINADO	7.66	3.63	0.04	3.67	5.19	20.19	11.14
CONCENTRACION	1.02	2.89	0.11	3.13	2.17	9.32	2.47
TRANSPORTE A REFINERIA	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.79	0.00
REFINERIA	1.94	1.49	0.46	2.01	3.88	9.78	4.37
TOTAL	11.17	8.27	0.61	9.86	11.61	41.52	18.78
%	26.9%	19.9%	1.5%	23.7%	28.0%	100.0%	45.2%

COSTO DE LOS FACTORES Y PROCESOS EN LA MINERIA DE PLATA
(centavos de US Dolar por onza de plata)

AÑO 1989

PROCESOS/FACTORES	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL	VALOR AGREGADO
EXPLORACION	4.36	2.07	0.02	2.09	2.96	11.50	6.38
MINADO	60.89	28.86	0.31	29.18	41.26	160.50	89.10
CONCENTRACION	8.62	24.50	0.93	26.53	18.53	79.11	21.06
TRANSPORTE A FUNDICION	0.00	0.00	0.00	6.71	0.00	6.71	0.00
FUNDICION	10.52	11.44	0.44	21.11	27.04	70.55	26.98
REFINERIA	3.47	3.51	0.07	3.21	6.37	16.62	7.42
TOTAL	87.86	70.37	1.77	88.83	96.16	344.99	150.93
%	25.5%	20.4%	0.5%	25.7%	27.9%	100.0%	43.8%

CAPITULO 7

ANALISIS MICROECONOMICO DE CALCULO DEL VALOR AGREGADO DE LOS PRODUCTOS Y DE LA MINERIA

7.1 METODOLOGIA EN BASE AL CALCULO DEL CONSUMO INTERMEDIO DEL PROCESO PRODUCTIVO MINERO POR METALES

Teniendo como marco de referencia el cálculo del costo neto del proceso productivo minero tratado en el capítulo anterior es que se fundamenta la presente metodología de análisis.

7.1.1 METODOLOGIA

Para la determinación del valor agregado de cada uno de los metales en análisis (cobre, plata, plomo y zinc) es que partimos de la máxima discriminación a los factores que intervienen en el proceso productivo minero tal como nos muestra los cuadros con el prefijo C del capítulo anterior para cada uno de los metales en los dos años en estudio. La metodología empleada para este cálculo en forma secuencial es la siguiente:

i) los metales en estudio establecen su valor de acuerdo a las cotizaciones de bolsas de metales internacionales, por lo que la variación del valor de mercado de un metal depende de factores externos, ajenos al control de los productores

nacionales. En nuestro caso tomamos la cotización promedio del año en estudio para cada metal.

A este valor CIF le deducimos los gastos de venta para tener el valor FOB en puerto de embarque, a este valor le deducimos el flete a deposito de embarque desde la planta de tratamiento con lo cual conseguimos el valor FOB en planta de tratamiento del producto a comercializar.

Cuando comercializamos nuestros productos mineros tenemos:

En el caso del cobre que este se comercializa como concentrado, blister o refinado.

En el caso de la plata se comercializa como concentrado; en concentrados de plata, plomo o cobre; ademas como metal doré o refinado.

En el caso del zinc y plomo se comercializan como concentrados o refinados.

En el análisis no incluiremos el cálculo del valor agregado en las etapas de exploración y minado debido a que nuestras Reservas y Minerales no tienen valor de mercado, salvo algunas raras ocasiones de mineral de alta ley que son comercializados.

En esta etapa analizaremos el gasto de venta haciendo una detallada discriminacion de él de acuerdo a lo mostrado en el cuadro 7.1, en donde se observa que la mayoría de estos gastos constituyen impuestos para el fisco y el resto servicios de comercialización lo que nos determina que el porcentaje de valor agregado del gasto de venta es el 13.26%.

ii) De acuerdo a los cuadros con el prefijo C del capítulo anterior que corresponde al Costo de los Factores y Procesos en el cual se muestran cada uno de los factores por cada proceso productivo minero. En este caso tenemos que constituye valor agregado lo siguiente:

Mano de obra: Supervisión

Directa

Eventual

Adicional

**Servicios : Alquiler de predios y maquinarias
Contratistas**

Otros : Gastos indirectos de operación (pago directo a factores):

Superintendencia

Seguridad

Almacenes

Hospitales

Escuelas

Vivienda

Cada uno de estos factores entran en el cálculo del valor agregado de la siguiente manera:

En lo que respecta a **Mano de Obra** consideramos en su totalidad como valor agregado de acuerdo a la definición inicial ya que constituye pago directo a factor productivo.

Respecto a lo que denominamos **Otros (Gastos Indirectos de Operacion)** que constituye en su mayoría **Gastos Administrativos** Mina representan valor agregado sólo lo que significa pago a factor, esto es remuneraciones y **leyes sociales**, de acuerdo a lo expresado en diversas compañías mineras este pago representa en promedio de algo más del 60% pero que en nuestro caso consideraremos el 60% en todos los casos. El resto de este gasto que son en su mayoría insumos que no tienen nada que ver con el proceso productivo y denominado por los economistas como insumos atípicos constituyen consumo intermedio.

En cuanto a los **Servicios** tenemos muy diversos porcentajes en lo que significa valor agregado en el cual sólo consideramos alquileres; en este caso el cobre al ser tomado del análisis de minas monometálicas y considerar la fundición y refinación nacional tenemos para los dos años una secuencia uniforme, en el caso de los otros metales se ha tomado del análisis de minas polimetálicos de tal manera que el porcentaje de servicios será el mismo para estos metales hasta la etapa de concentración no así cuando estos concentrados son llevados a la fundición y posteriormente a

la refinaria en donde cada metal tendrá su respectivo porcentaje de acuerdo a su proceso. De esta manera los porcentajes obtenidos son los siguientes:

Cobre año 1985:

Exploración	26.22%
Minado	26.22%
Concentración	14.66%
Fundición	0.16 %
Refinería	0.73 %

Cobre año 1989:

Exploración	64.64%
Minado	64.64%
Concentración	25.07%
Fundición	0.71 %
Refinería	0.45 %

En el caso de la plata, el plomo y el zinc al ser tomados en conjunto del análisis de minas polimetálicas, tenemos:

Polimetálica año 1985:

Exploración	14.27%
Minado	14.27%
Concentración	3.11%

Polimetálica año 1989:

Exploración	11.82%
Minado	11.82%
Concentración	4.99%

En el caso de los demas procesos tenemos :

Plata año 1985 :

Fundición	0.11%
Refinería	0.99%

Plata año 1989 :

Fundición	0.41%
Refinería	3.09%

Plomo año 1985 :

Fundición	0.12%
Refinería	0.99%

Plomo año 1989 :

Fundición	0.70%
Refinería	3.09%

Zinc año 1985 :

Fundición	1.13%
Refinería	6.09%

Zinc año 1989 :

Fundición	3.45%
Refinería	6.09%

Lógicamente los demás factores son considerados como consumo intermedio (Materiales Energía, y resto de Servicios y gastos indirectos de operación).

iii) Por último determinamos el excedente bruto de explotación que está constituido por:

Gastos Administrativos

Gastos Financieros

Regalías

Depreciación

Provisiones de Ley

Impuestos

Participación de los trabajadores

Utilidades

Que es obtenido, como se puede apreciar en los cuadros del 7.2 al 7.5 para cada metal y para cada año, y que en términos generales es hallado de la siguiente manera para cada tipo de proceso:

Para Refinados:

VALOR CIF -

Gasto de Venta

VALOR DEL REFINADO -

Costo Neto de Producción

Excedente Bruto de Explotación

Para Fundición:

VALOR CIF -

Gasto de Venta

Cargo por Refinación

VALOR DE FUNDICION -

Costo Neto de Producción

Excedente Bruto de Explotación

Para concentrados:

VALOR CIF -
Gasto de Venta
Cargo por Refinación
Cargo por Fundición
Flete de Planta Concent. a Fundición

VALOR DEL CONCENTRADO -
Costo Neto de Producción

Excedente Bruto de Explotación

En cuanto a los cargos tomados como referencia tenemos los siguientes valores:

Para el Cobre : Año 1985	Cargo por Refinación US\$ 0.65/lb
	Cargo por Fundición US\$ 150/TM
Año 1989	Cargo por Refinación US\$0.1145/lb
	Cargo por Fundición US\$ 120/TM

Para la Plata : Año 1985 Cargo por Refinación US\$ 0.35/oz
 Cargo por Fundición US\$ 140/TM

 Año 1989 Cargo por Refinación US\$ 0.30/oz
 Cargo por Fundición US\$ 170/TM

Para el Zinc: Año 1985
 Cargo por Fundición y Refinación US\$ 160/TM

 Año 1989
 Cargo por Fundición y Refinación US\$ 220/TM

Para el Plomo : Año 1985 Cargo por Refinación US\$ 0.10/lb
 Cargo por Fundición US\$ 180/TM

 Año 1989 Cargo por Refinación US\$ 0.07/lb
 Cargo por Fundición US\$ 160/TM

De estos cargos podemos apreciar que en el caso específico del PLOMO este se comercializa generalmente con otros contenidos comerciales tales como Bulk (Plomo, plata, y cobre) o como concentrados de plomo-plata, en nuestro país tenemos presencia de plomo con otros contenidos que no es el caso de los otros metales en estudio que si se pueden presentar independientes y con leyes tan apreciables que pagan sus cargos. En el caso de querer estudiar el plomo

independientemente de los demás metales que lo acompañan generalmente, éste al tener leyes bajas, precios bajos, apenas podría cubrir sus cargos de fundición y refinación, debido a que estos cargos generalmente están dados según los procesos de tratamiento de la plata que acompaña al plomo, ya que cuando se liquida un concentrado de plomo o de plata-plomo los cargos son pagados o cubiertos por los contenidos, ya sea de plomo o de plata, por lo que en el presente análisis del valor agregado por proceso no se tomará en cuenta el concentrado de plomo debido a que estamos considerando cada metal independiente de su asociación con otros metales en el momento de la liquidación para su venta.

7.1.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a la metodología seguida tenemos a continuación los cuadros resultados que nos dan el valor agregado que se tiene para cada metal y por cada año en estudio (cuadro 7.6 al 7.9). Como se observa en estos cuadros hemos hecho el cálculo del valor agregado y del consumo intermedio los cuales deben dar el Valor Bruto de Producción (Valor de Mercado) para cada metal.

i) En el caso del cobre tenemos:

	Año 1985	Año 1989
Refinados	35.52%	66.42%
Blister	28.19%	58.83%
Concentrados	27.31%	60.02%

Como podemos observar tenemos un fuerte incremento de más del 100% entre estos años, la explicación que podemos encontrar es, en primer lugar la fuerte variación de la cotización del metal de 63.24 US\$/c/lb (1985) a 129.40 US\$/c/lb (1989) que hace que nuestro excedente bruto de explotación se incremente fuertemente tal como se observa en los cuadros de resultados en segundo lugar existe una variación en el valor agregado del proceso productivo debido principalmente al incremento de la participación de la mano de obra que se puede observar en los cuadros con el prefijo C del capítulo anterior y al decrecimiento de los materiales respecto al total.

El resultado más importante que podemos sacar de este resultado es el de notar la gran sensibilidad que tiene este metal con respecto a la variación de precios en el mercado internacional, en gran parte esto se da en minas donde se

produce cobre como producto principal, por otro lado debemos tomar en cuenta que en este caso no tomamos en cuenta a otros contenidos metálicos que arrastra el cobre en su proceso de transformación que le agregan valor final.

La disminución que se observa en el valor agregado que otorga el blister en 1989 se debe al hecho que su costo de producción es más alto respecto a los cargos internacionales que se deducen en las liquidaciones de concentrados de cobre.

ii) En el caso de la plata tenemos:

	Año 1985	Año 1989
Refinados	70.41%	64.17%
Concentrados	72.31%	65.69%

Como podemos observar en el caso de la plata el cambio de valor agregado respecto a los dos años no es significativo aunque se aprecia una disminución de alrededor del 5%, esto debido a la situación de precios internacionales deprimidos y en descenso de la plata, además de las distorsiones económicas en el país.

iii) En el caso del Zinc tenemos:

	Año 1985	Año 1989
Refinados	60.17%	67.24%
Concentrados	52.06%	59.39%

En este caso tenemos en el valor agregado un incremento, debido principalmente a que su precio internacional también lo hace de US\$0.37/lb a US\$ 0.75/lb, el incremento de valor agregado es como se aprecia del 6% aproximadamente tanto en refinados como en concentrados.

iv) En el caso del Plomo tenemos:

	Año 1985	Año 1989
Refinados	46.70%	56.44%

En el caso del plomo explicamos anteriormente que sólo analizaremos el caso de los refinados debido a que los concentrados de plomo se analizarían sólo en el caso que fueran acompañados de otros metales valiosos (bulk), que no es motivo de análisis en el presente estudio. Podemos observar finalmente que el valor agregado se incrementa

debido principalmente al incremento del precio de US\$ 0.17/lb a US\$ 0.30/lb que le da como en todos los casos anteriores un mayor margen en el rubro denominado excedente bruto de explotación, el incremento es de alrededor del 10% en el valor agregado.

v) Como podemos concluir por último, es que durante el año 1985 el valor agregado en cuando a los refinados de los metales analizados tenemos como promedio un valor de 53.20% que concuerda aproximadamente con lo hallado en el capítulos 3 y 4 basada en las estadísticas del Ministerio de Energía y Minas y el estudio de la Tabla Insumo-Producto.

Para 1989 tenemos que el valor agregado de los metales refinados en promedio de 63.56% que nos indica un incremento de este valor en alrededor del 10% y también nos indicaría la constante estabilidad del valor agregado de la minería nacional en esos márgenes.

Es necesario resaltar que el valor agregado en el presente análisis se considera al metal solo, en realidad en cualquier mina se presenta una serie de valores metálicos que se traduce en un valor mayor con el consiguiente incremento del valor agregado.

La presente metodología nos indica como contribuye cada metal, en forma independiente, en el valor agregado.

7.2 METODOLOGIA BASADA EN EL CALCULO DIRECTO DEL VALOR AGREGADO Y DEL CONSUMO INTERMEDIO POR EMPRESAS

La presente metodología que describiremos a continuación constituye una herramienta rápida de cálculo de valor agregado por empresas y puede aplicarse a cualquier actividad siempre y cuando se conozca el proceso productivo. En este caso se ha hecho el análisis de ocho empresas mineras de mediana minería para los años 1985 y 1989 en base al estudio de sus Memorias Anuales en sus Estados de Ganancias y Pérdidas y del Estado de Cambios en la Situación Financiera.

7.2.1 METODOLOGIA

En principio debemos detallar que todo el análisis está estructurado por componentes que detallamos en las Tablas 7-A, 7-B y 7-C, considerando como Valor Agregado lo especificado entre los rubros 1 al 13 y como consumo Intermedio lo especificado entre los rubros 15 al 20.

TABLA 7-A

COMPONENTES DEL VALOR AGREGADO
Y DEL CONSUMO INTERMEDIO
EN LAS EMPRESAS MINERAS PERUANAS

- 1 Mano de Obra
 - Sueldos, Salarios
 - Adicionales en efectivo
 - Leyes Sociales
 - Convenios Laborales

- 2 Alquileres
 - Alquiler de Predios
 - Alquiler de Maquinaria y Equipo
 - Contratistas de Mina
 - Contratistas de Transporte
 - Contratistas de Obras
 - Contratistas de Administración

- 3 Gastos Indirectos (Pago directo a factores)
 - Superintendencia
 - Almacenes
 - Hospitales
 - Escuelas
 - Vivienda

- 4 Administración (Pago directo a factores)
 - Supervisión
 - Contabilidad
 - Legal
 - Sistemas

- 5 Gastos de Venta
 - Embarque
 - Aduana
 - Análisis
 - Logística

- 6 Gastos Financieros
 - Intereses
 - Comisiones
 - Cargos Varios

- 7 Diferencia de Cambio
 - Ganancia o pérdida al tener
 - acreencias o deudas en moneda
 - extranjera cuya tasa de cambio
 - varía

TABLA 7-B

COMPONENTES DEL VALOR AGREGADO
Y DEL CONSUMO INTERMEDIO
EN LAS EMPRESAS MINERAS PERUANAS

- 8 Regalías
Pago que hace el cesionario
por explotar una concesión
minera

- 9 Depreciación
Provisión que se hace por
desgaste por uso de los
activos fijos

- 10 Varios
Ingresos o egresos diferentes
al giro del negocio
Dividendos de subsidiarias

- 11 Participación Trabajadores
% de las utilidades que se
distribuye entre los
trabajadores

- 12 Impuesto a la Renta
Tributo al gobierno central
como % de las utilidades

- 13 Utilidades
Margen economico del negocio
para los accionistas

- 14 Valor Agregado
Diferencia entre el Valor
Bruto de la Producción y el
Consumo Intermedio

- 15 Materiales
Todos los materiales que intervienen
en el proceso productivo

- 16 Energía
Consumo de energía eléctrica

TABLA 7-C

 COMPONENTES DEL VALOR AGREGADO
 Y DEL CONSUMO INTERMEDIO
 EN LAS EMPRESAS MINERAS PERUANAS

- 17 Servicios
 - Talleres
 - Aire
 - Vapor
 - Otros

- 18 Flete de Venta
 - Flete de Mar
 - Seguro
 - Desembarque
 - Análisis destino
 - Logística

- 19 Gastos Indirectos (Producción atípica)
 - Superintendencia
 - Almacenes
 - Hospitales
 - Escuelas
 - Vivienda

- 20 Administración (Producción atípica)
 - Supervisión
 - Contabilidad
 - Legal
 - Sistemas

- 21 Consumo Intermedio
 - Todos los insumos que
 intervienen en el
 proceso productivo

- 22 Valor Bruto de Producción
 - Ingresos por venta de los
 productos

- 23 % de Valor Agregado
 - El Valor Agregado como
 porcentaje del Valor
 Bruto de Producción

Para entender la estructuración de los cuadros generados nos ubicamos en el Estado de Ganancias y Pérdidas por Empresas en la cual observamos lo siguiente:

VENTAS NETAS -
Costo de Ventas

Utilidad Bruta -

Gastos:

Administración
Gastos de Venta
Gastos Financieros
Diferencia de Cambio
Regalías
Otros

Utilidad antes de participación de los
trabajadores e impuestos a la renta
Participación de los trabajadores
Impuestos a la Renta

Utilidad Neta

En el caso del Costo de Ventas que es tomado como dato directamente de este estado contable tenemos que discriminarlo de la siguiente manera:

Costo de Ventas que constituye Valor Agregado:

Mano de obra

Alquileres

Gastos Indirectos (pago directo a factores)

Depreciación

Costo de Ventas que constituye Consumo Intermedio:

Materiales

Energía

Servicios

Gastos Indirectos (Insumos Atípicos)

La depreciación es tomada directamente del Estado de Cambios en la Situación Financiera y se deduce del Costo de Ventas para incluirlo como un rubro separado.

En cuanto al Costo de Ventas sin depreciación; como es difícil estar consiguiendo los detalles por empresas en este caso hacemos una simulación con el caso de una mina polimetálica que posee características promedio en cuanto a

costos de producción con las demás analizadas. Esta mina escogida posee las siguientes características:

	1985	1989
Total Mineral tratado	1'080,435	760,971
Ley de cabeza Pb	1.36%	1.27%
Ley de cabeza ZN	2.57%	2.32%
Ley de cabeza AG	5.67oz/TM	5.15gr/TM
Ley de concentrado PB	53.20%	46.85%
Ley de concentrado ZN	57.17%	56.63%
Ley Ag en concentrad. de Pb	144.02oz/TCS	166.870z/TCS
Ley Ag en concentrad. de Zn	8.93oz/TCS	9.93oz/TCS

Como es lógico esta mina entra en la clasificación de mediana minería que es objeto de nuestro estudio. Otra de las razones que tenemos para escoger esta mina es que tenemos la discriminación completa de su estructura de costos para los dos años en estudio tal como se observa en el cuadro 7.10.

En el caso del Gasto de Ventas tomamos el valor directamente del Estado de Ganancias y Pérdidas y consideramos como valor agregado el valor hallado en el cuadro 7.1 directamente y como consumo intermedio el resto, de tal manera que llamamos en nuestros resultados:

Gastos de Venta : valor agregado (rubro 5)

Flete de venta : consumo intermedio (rubro 18)

tomamos estas cantidades debido a que los gastos estan en dólares y su variación es pequeña, para los 2 años en estudio lo que varía principalmente es el monto que gasta cada empresa, pero este valor es dato tomado directamente de cada empresa particularmente.

Los demás rubros son tomados de los Estados de Ganancias y Pérdidas de las Memorias de cada empresa en particular.

7.2.2. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Como se puede observar en los cuadros resultados 7.11 al 7.26 se ha analizado a ocho empresas de mediana minería, las cuales en su proceso productivo llegan hasta la etapa de concentración, de tal manera que los cálculos de valor

agregado se verán referidos al valor agregado de concentrados. Se ha hecho una selección de diversas empresas con producción de diferentes concentrados como se puede apreciar en los encabezados de los cuadros, diversas producciones y muy diferentes costos de producción debido a que en nuestro país no existe una política de estandarización de costos, como podemos apreciar existe desde empresas muy eficientes hasta las que no lo son en manera extrema que es necesario tomarlas en cuenta para hacer un análisis real.

Esta muestra en las condiciones actuales representa alrededor del 20% de este subsector (Mediana Minería). El procedimiento seguido es sencillo y a mayor información y discriminación que se pueda obtener, el cálculo será más exacto.

De los cálculos efectuados tenemos que en promedio:

Año 1985 : Valor agregado = 58.51%

Año 1989 : Valor agregado = 57.85%

Estos valores nos indican que a pesar de muchas diferencias económicas entre los dos años en estudio, el valor agregado se mantiene en términos altos lo que trae en suma dos conclusiones, la primera es que a pesar de que se dice que los productos primarios no otorgan valor agregado aquí

estamos demostrando lo contrario el mayor valor agregado se otorga en las primeras etapas productivas y se da mayor agregación en la medida que el proceso productivo sea continuo y no separado, la segunda consiste en resaltar que durante el año 1985 con una economía con una fuerte inflación y en 1989 con hiperinflación la minería sigue dando un alto valor agregado a la economía nacional a pesar de haber tenido Pérdidas, esto es traducido en haber consumido su patrimonio para sobrevivir.

A continuación haremos un análisis superficial de los resultados y explicación de los rubros involucrados en el presente estudio.

En los cálculos efectuados podría existir ciertas dudas al haberse hecho dos simulaciones, en primer lugar en los cálculos de desagregado de los Costos de Venta y Gastos de Venta, que darían un cierto margen de error, al hacer esto he tenido ciertas consideraciones metodológicas como por ejemplo en el Gasto de Venta, (rubro 5) tenemos:

	1985	1989
Empresa A	3.7%	2.8%
Empresa B	1.9%	1.8%
Empresa C	0.4%	0.7%
Empresa D	1.2%	1.5%
Empresa E	2.1%	0.5%
Empresa F	0.6%	0.9%
Empresa G	0.9%	1.8%
Empresa H	0.9%	1.3%
Promedio	1.46%	1.41%

Como observamos la participación del gasto de ventas en el Valor Bruto de la Producción no es considerable por lo que el error que se podría haber cometido al haber hecho la simulación es casi despreciable.

En cuanto a la Mano de Obra , (rubro 1) tenemos:

	1985	1989
Empresa A	4.3%	5.5%
Empresa B	7.2%	18.0%
Empresa C	3.9%	6.8%
Empresa D	5.3%	13.2%
Empresa E	12.4%	41.3%
Empresa F	6.4%	25.7%
Empresa G	8.5%	19.9%
Empresa H	5.1%	11.7%
Promedio	5.81%	14.4%

Como se observa la Empresa E tiene valores que están distorcionados respecto al promedio general por lo que no lo consideramos en el cálculo del promedio general de mano de obra. En el año 1985 la participación no es considerable respecto al Valor Bruto de la Producción, sufre un incremento en el año 1989 que como es lógico a nivel de la minería el rubro de mano de obra ha sufrido un fuerte incremento de 2.5 veces pero que en términos generales sólo llega al 14.4% .

En el caso de alquileres, (rubro 2) tenemos:

	1985	1989
Empresa A	1.5%	1.9%
Empresa B	2.5%	5.2%
Empresa C	1.4%	1.9%
Empresa D	1.8%	3.8%
Empresa E	4.4%	11.9%
Empresa F	2.3%	7.4%
Empresa G	3.0%	5.7%
Empresa H	1.8%	3.4%
Promedio	2.04%	4.18%

En este caso tambien despreciamos la Empresa E por escaparse del promedio general. ya que de incluirse generaria distorsión, observamos que la participación de este rubro también es bajo por lo que el error al tomarlo en cuenta es mínimo.

En el caso de Gastos Indirectos (rubro 3) tenemos:

		1985	1989
Empresa	A	3.2%	4.2%
Empresa	B	5.5%	8.9%
Empresa	C	3.0%	3.3%
Empresa	D	4.0%	6.5%
Empresa	E	9.5%	20.4%
Empresa	F	4.9%	12.7%
Empresa	G	6.5%	9.8%
Empresa	H	3.9%	5.8%
	Promedio	4.42%	7.31%

En este caso tambien despreciamos los resultados de la Empresa E debido a sus efectos distorsionadores que lo alejan del promedio, los resultados obtenidos nos indican tambien su escasa participacion del Valor Bruto de la Produccion.

En el caso de los **Gastos de Administración (rubro 4)**, tenemos que se ha tomado como pago directo a factor (valor agregado) el 60% y el resto como consumo intermedio y se tiene:

		1985	1989
Empresa	A	7.7%	7.4%
Empresa	B	4.9%	5.2%
Empresa	C	5.9%	6.8%
Empresa	D	2.6%	4.0%
Empresa	E	4.6%	4.6%
Empresa	F	3.4%	10.5%
Empresa	G	2.8%	6.4%
Empresa	H	5.3%	7.1%
	Promedio	4.65%	6.5%

Como se observa la participación de los Gastos Administrativos no es muy considerable del total.

En cuanto al rubro 6, **Gastos Financieros**, observamos que del año 1985 al año 1989 fuertes incrementos en su estructura, motivado por la distorsión económica sufrida por la minería en los últimos cuatro años, al necesitar **capitales** para financiar sus operaciones debido a que el diferencial

cambiario existente hasta Julio del año 1990 originó la descapitalización de casi todas las empresas del sector.

En el rubro 7, **Diferencia de Cambio** es originado por la distorsión económica de nuestro país y se origina cuando las empresas tienen pasivos en moneda extranjera y que al inicio del año tienen una cantidad determinada pero al final del año tienen una cantidad completamente diferente y excesivamente mayor debido a la hiperinflación que tenemos en los últimos tres años, como podemos apreciar que mientras el año 1985 este rubro pasa desapercibido en el año 1989 se convierte en algunas empresas en el mayor rubro de contribución distorsionando de esta manera la estructura y balance de las empresas del sector, y el verdadero objetivo del valor agregado.

En el caso de los rubros 11, 12 y 13 (**Participación de trabajadores, Impuestos a la Renta y Utilidades**) observamos que mientras que en el año 1985 considerado de condiciones normales existe una efectiva contribución de estos tres rubros en la empresa y en el valor agregado, en el año 1989 desaparece merced a que ya no se tiene utilidades al haberse distorsionado totalmente la economía nacional y en consecuencia no se tiene ni Participación de Trabajadores ni Impuestos a la Renta.

Es necesario recalcar que el Estado recibe impuestos de manera Directa (Impuestos a la Renta, Impuestos Generales a la Ventas) y de manera Indirecta (Aranceles a insumos importados, etc.) como los impuestos constituyen valor agregado la presión que tiene nuestro gobierno en cuanto a los impuestos indirectos es fuerte , actualmente oscila entre el 20 al 25% no lo podemos medir debido a que se encuentra encubierto en algunos rubros del consumo intermedio, pero cabe anotar que si se lograra una mayor discriminación el valor agregado se incrementaría definitivamente.

Por último en cuanto a los rubros del 15 al 20 que constituyen Consumo Intermedio tenemos agrupado a los:

Rubros 15 al 18:

Materiales (Insumo empleado en el proceso productivo)

Energía

Servicios empleados en el proceso productivo

En cuanto al rubro 19 y 20 de Gastos Indirectos y Gastos de Administración se ha hecho una discriminación entre lo que significa pago directo a factores (salarios y leyes sociales) puestas en los rubros 5 y 6 y lo que en términos económicos se denomina materiales atípicos, que considera

consumo intermedio aquellos materiales que no necesariamente entran en el proceso productivo minero (alimentos, medicinas, útiles, etc.).

Como conclusión final se puede decir que si nos remitimos a nuestra Constitución Política en que establece a nuestra economía como una economía social de mercado, en la práctica no se cumple, debido a que el estado manipula la razón de ser de las empresas (estatales y privadas) que es la de generar utilidades, mediante decretos altera las leyes económicas (competitividad, igualdad de ventajas, impuestos indirectos, etc.) y favorece sectores económicos que no generan valor agregado (ensambladores, especuladores, sectores informales) en valores absolutos y trata de financiar sus déficits fiscales con la exacción de recursos del sector primario que aporta las mayores divisas al país, que es la minería.

CUADRO 7.1

GASTOS DE VENTA
VALOR AGREGADO NETO NACIONAL

DEDUCCIONES	US \$ por TM	VALOR AGREGADO	% VALOR AGREGADO
GASTOS DE EMBARQUE	3.00	3.00	6.70%
DERECHOS EMBARQUE	2.00	2.00	4.47%
GASTOS AGENTE ADUANA	0.20	0.20	0.45%
GASTOS SERV EXPORTACION	0.25	0.25	0.56%
GASTOS SUPERV EMBARQUE	0.20	0.20	0.45%
GASTOS SERV EXPORTACION	0.25	0.25	0.56%
GASTOS ANALISIS EMBARQUE	0.04	0.04	0.09%
GASTOS DESCARGA	3.00	0.00	0.00
GASTOS ANALISIS DESTINO	1.50	0.00	0.00
FLETE MARITIMO	31.75	0.00	0.00
GASTOS LOGISTICOS	2.60	0.00	0.00
TOTAL	44.79	5.94	13.26%

VALOR DE LOS PRODUCTOS EN LA MINERIA DEL COBRE

A N O 1 9 8 5

	Cargos y descuentos US cents por libra	Valor del Producto US cents por libra
VALOR CIF PUERTO DESTINO		63.24
Flete de venta	2.01	
Gasto de venta	0.18	
VALOR FOB PUERTO EMBARQUE		61.05
Flete terrestre	0.55	
VALOR DEL REFINADO		60.50
Cargo Refinación	6.50	
VALOR DEL BLISTER		54.00
Cargo Fundición	6.80	
Flete terrestre	7.54	
VALOR DEL CONCENTRADO		39.66

A N O 1 9 8 9

	Cargos y descuentos US cents por libra	Valor del Producto US cents por libra
VALOR CIF PUERTO DESTINO		129.40
Flete de venta	2.56	
Gasto de venta	0.18	
VALOR FOB PUERTO EMBARQUE		126.66
Flete terrestre	0.38	
VALOR DEL REFINADO		126.28
Cargo Refinación	11.45	
VALOR DEL BLISTER		114.83
Cargo Fundición	5.44	
Flete terrestre	7.46	
VALOR DEL CONCENTRADO		101.93

VALOR DE LOS PRODUCTOS EN LA MINERÍA DEL PLOMO

A N O 1 9 8 5

	Cargos y descuentos US cents por libra	Valor del Producto US cents por libra
VALOR CIF PUERTO DESTINO		17.73
Flete de venta	3.49	
Gasto de venta	0.10	
VALOR FOB PUERTO EMBARQUE		14.14
Flete terrestre	0.55	
VALOR DEL REFINADO		13.59
Cargo Refinación/Fundición	13.35	
Flete terrestre	0.23	
VALOR DEL CONCENTRADO		0.01

A N O 1 9 8 9

	Cargos y descuentos US cents por libra	Valor del Producto US cents por libra
VALOR CIF PUERTO DESTINO		30.60
Flete de venta	3.50	
Gasto de venta	0.10	
VALOR FOB PUERTO EMBARQUE		27.00
Flete terrestre	0.38	
VALOR DEL REFINADO		26.62
Cargo Refinación/Fundición	14.25	
Flete terrestre	0.34	
VALOR DEL CONCENTRADO		12.03

VALOR DE LOS PRODUCTOS EN LA MINERIA DEL ZINC

A N O 1 9 8 5

	Cargos y descuentos US cents por libra	Valor del Producto US cents por libra
VALOR CIF PUERTO DESTINO		37.94
Flete de venta	2.27	
Gasto de venta	0.20	
VALOR FOB PUERTO EMBARQUE		35.47
Flete terrestre	0.55	
VALOR DEL REFINADO		34.92
Cargo Refinación/Fundición	7.25	
Flete terrestre	0.42	
VALOR DEL CONCENTRADO		27.25

A N O 1 9 8 9

	Cargos y descuentos US cents por libra	Valor del Producto US cents por libra
VALOR CIF PUERTO DESTINO		75.10
Flete de venta	2.27	
Gasto de venta	0.20	
VALOR FOB PUERTO EMBARQUE		72.63
Flete terrestre	0.38	
VALOR DEL REFINADO		72.25
Cargo Refinación/Fundición	10.52	
Flete terrestre	0.79	
VALOR DEL CONCENTRADO		60.94

VALOR DE LOS PRODUCTOS EN LA MINERIA DE PLATA

A N O 1 9 8 5

	Cargos y descuentos US cents por onza	Valor del Producto US cents por onza
VALOR CIF PUERTO DESTINO		614.22
Flete de venta	12.52	
Gasto de venta	0.40	
VALOR FOB PUERTO EMBARQUE		601.30
Flete terrestre	0.05	
VALOR DEL REFINADO		601.25
Cargo Refinación/Fundición	41.35	
Flete terrestre	4.52	
VALOR DEL CONCENTRADO		555.38

A N O 1 9 8 9

	Cargos y descuentos US cents por onza	Valor del Producto US cents por onza
VALOR CIF PUERTO DESTINO		550.00
Flete de venta	9.65	
Gasto de venta	0.40	
VALOR FOB PUERTO EMBARQUE		539.95
Flete terrestre	0.04	
VALOR DEL REFINADO		539.91
Cargo Refinación/Fundición	37.71	
Flete terrestre	6.71	
VALOR DEL CONCENTRADO		495.49

VALOR AGREGADO

COBRE AÑO 1985
(US c/lb de cobre)

	REFINADOS c/US\$/lb	BLISTER c/US\$/lb	CONCENT c/US\$/lb
Gasto de venta	0.18	0.18	0.18
Valor agregado (Proceso productivo)	13.90	13.09	9.41
Excedente Bruto de Explotación	0.38	4.56	7.68
VALOR AGREGADO	22.46	17.83	17.27
Flete de Venta	2.01	2.01	2.01
Consumo Intermedio (Proceso productivo)	38.22	36.35	22.57
Cargos y fletes	0.55	7.05	21.39
CONSUMO INTERMEDIO	40.78	45.41	45.97
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	63.24	63.24	63.24
% DE VALOR AGREGADO	35.52%	28.19%	27.31%

COBRE AÑO 1989
(US c/lb de cobre)

	REFINADOS c/US\$/lb	BLISTER c/US\$/lb	CONCENT c/US\$/lb
Gasto de venta	0.18	0.18	0.18
Valor agregado (Proceso productivo)	28.49	26.90	18.81
Excedente Bruto de Explotación	57.28	49.05	58.67
VALOR AGREGADO	85.95	76.13	77.66
Flete de Venta	2.56	2.56	2.56
Consumo Intermedio (Proceso productivo)	40.51	38.88	24.45
Cargos y fletes	0.38	11.83	24.73
CONSUMO INTERMEDIO	43.45	53.27	51.74
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	129.40	129.40	129.40
% DE VALOR AGREGADO	66.42%	58.83%	60.02%

CUADRO 7.7

VALOR AGREGADO

PLOMO AÑO 1985
(US c/lb de plomo)

	REFINADOS c/US\$/lb
Gasto de venta	0.10
Valor agregado (Proceso productivo)	1.94
Excedente Bruto de Explotacion	6.24
VALOR AGREGADO	8.28
Flete de Venta	3.49
Consumo Intermedio (Proceso productivo)	5.41
Cargos y fletes	0.55
CONSUMO INTERMEDIO	9.45
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	17.73
% DE VALOR AGREGADO	46.70%

PLOMO AÑO 1989
(US c/lb de plomo)

	REFINADOS c/US\$/lb
Gasto de venta	0.10
Valor agregado (Proceso productivo)	7.55
Excedente Bruto de Explotacion	9.62
VALOR AGREGADO	17.27
Flete de Venta	3.50
Consumo Intermedio (Proceso productivo)	9.45
Cargos y fletes	0.38
CONSUMO INTERMEDIO	13.33
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	30.60
% DE VALOR AGREGADO	56.44%

V A L O R A G R E G A D O

ZINC AÑO 1985
(US c/lb de zinc)

	REFINADOS c/US\$/lb	CONCENTRADOS c/US\$/lb
Gasto de venta	0.20	0.20
Valor agregado (Proceso productivo)	5.76	2.96
Excedente Bruto de Explotación	16.87	16.59
VALOR AGREGADO	22.83	19.75
Flete de Venta	2.27	2.27
Consumo Intermedio (Proceso productivo)	12.29	7.70
Cargos y fletes	0.55	8.22
CONSUMO INTERMEDIO	15.11	18.19
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	37.94	37.94
% DE VALOR AGREGADO	60.17%	52.06%

ZINC AÑO 1989
(US c/lb de zinc)

	REFINADOS c/US\$/lb	CONCENTRADOS c/US\$/lb
Gasto de venta	0.20	0.20
Valor agregado (Proceso productivo)	18.78	14.41
Excedente Bruto de Explotación	31.52	29.99
VALOR AGREGADO	50.50	44.60
Flete de Venta	2.27	2.27
Consumo Intermedio (Proceso productivo)	21.95	16.54
Cargos y fletes	0.38	11.69
CONSUMO INTERMEDIO	24.6	30.5
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	75.10	75.10
% DE VALOR AGREGADO	67.24%	59.39%

VALOR AGREGADO

PLATA AÑO 1985
(US c/oz de Plata)

	REFINADOS c/US\$/oz	CONCENTRADOS c/US\$/oz
Gasto de venta	0.40	0.40
Valor agregado (Proceso productivo)	63.52	46.51
Excedente Bruto de Explotación	368.56	397.24
VALOR AGREGADO	432.48	444.15
Flete de Venta	12.52	12.52
Consumo Intermedio (Proceso productivo)	169.17	111.63
Cargos y fletes	0.05	45.92
CONSUMO INTERMEDIO	181.74	170.07
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	614.22	614.22
% DE VALOR AGREGADO	70.41%	72.31%

PLATA AÑO 1989
(US c/oz de Plata)

	REFINADOS c/US\$/oz	CONCENTRADOS c/US\$/oz
Gasto de venta	0.40	0.40
Valor agregado (Proceso productivo)	150.93	116.54
Excedente Bruto de Explotación	201.63	244.38
VALOR AGREGADO	352.96	361.32
Flete de Venta	9.65	9.65
Consumo Intermedio (Proceso productivo)	187.35	134.57
Cargos y fletes	0.04	44.46
CONSUMO INTERMEDIO	197.04	188.68
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	550.00	550.00
% DE VALOR AGREGADO	64.17%	65.69%

ESTRUCTURA DE COSTOS Y VALOR AGREGADO
MINA POLIMETALICA

(Factores de producción de minado a concentración)
A N O 1 9 8 5

	US \$ por TM	%	VALOR AGREGADO	% VALOR AGREGADO
MANO DE OBRA	2.34	15.51%	2.34	15.51%
MATERIALES	5.86	38.85%	0	0.00%
ENERGIA	0.12	0.80%	0	0.00%
SERVICIOS	3.79	25.12%	0.82	5.43%
GIO	2.97	19.72%	2.97	19.72%
	15.08	100.00%	6.13	40.67%

A N O 1 9 8 9

	US \$ por TM	%	VALOR AGREGADO	% VALOR AGREGADO
MANO DE OBRA	9.02	30.44%	9.02	30.44%
MATERIALES	6.39	21.58%	0	0.00%
ENERGIA	0.14	0.47%	0	0.00%
SERVICIOS	6.65	22.43%	2.60	8.77%
GIO	7.43	25.08%	7.43	25.08%
	29.63	100.00%	19	64.29%

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA A

1985			

TM de Mineral Extraído		656,711	
TMS de Concentrado		121,104	
TM finas Pb		5,268	
TM finas Zn		69,828	
Precio US\$/TM Pb		390.87	
Precio US\$/TM Zn		836.42	
Tipo de cambio I/US \$		10.83	

	Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1 Mano de Obra	15	1,400	4.3%
2 Alquileres	5	490	1.5%
3 Gastos Indirectos	12	1,068	3.2%
4 Administración	27	2,524	7.7%
5 Gastos de Venta	13	1,227	3.7%
6 Gastos Financieros	(9)	(835)	-2.5%
7 Diferencia de cambio	(15)	(1,417)	-4.3%
8 Regalías	0	0	0.0%
9 Depreciación	29	2,687	8.2%
10 Varios	(2)	(171)	-0.5%
11 Participación Trabajadores	11	1,050	3.2%
12 Impuesto a la Renta	38	3,482	10.6%
13 Utilidades	61	5,590	17.0%

14 Valor Agregado	185	17,096	52.0%
=====			
15 Materiales	38	3,507	10.7%
16 Energía	1	72	0.2%
17 Servicios	19	1,777	5.4%
18 Flete de Venta	87	8,030	24.4%
19 Gastos Indirectos	8	712	2.2%
20 Administración	18	1,683	5.1%

21 Consumo Intermedio	171	15,781	48.0%
=====			
22 Valor Bruto de Producción	356	32,877	

23 % de Valor Agregado	52.0%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA A

1989			

TM de Mineral Extraído		841,826	
TMS de Concentrado		137,261	
TM finas Pb		4,335	
TM finas Zn		80,022	
Precio US\$/TM Pb		674.60	
Precio US\$/TM Zn		1,655.65	
Tipo de cambio I/US \$		3420	

	Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1 Mano de Obra	14,345	4,194	5.5%
2 Alquileres	5,022	1,468	1.9%
3 Gastos Indirectos	10,943	3,200	4.2%
4 Administración	19,331	5,652	7.4%
5 Gastos de Venta	7,384	2,159	2.8%
6 Gastos Financieros	20,000	5,848	7.7%
7 Diferencia de cambio	36,367	10,634	14.0%
8 Regalías	0	0	0.0%
9 Depreciación	10,316	3,017	4.0%
10 Varios	1,797	525	0.7%
11 Participación Trabajadores	555	162	0.2%
12 Impuesto a la Renta	4,110	1,202	1.6%
13 Utilidades	6,431	1,881	2.5%

14 Valor Agregado	136,600	39,942	52.5%
=====			
15 Materiales	35,931	10,506	13.8%
16 Energía	740	216	0.3%
17 Servicios	18,210	5,325	7.0%
18 Flete de Venta	48,300	14,123	18.6%
19 Gastos Indirectos	7,295	2,133	2.8%
20 Administración	12,887	3,768	5.0%

21 Consumo Intermedio	123,364	36,071	47.5%
=====			
22 Valor Bruto de Producción	259,964	76,013	

23 % de Valor Agregado	52.5%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA B

	1985		
TM de Mineral Extraído		353,000	
TMS de Concentrado		21,841	
TM finas Cu		5,534	
Precio US\$/TM Pb		1,394.18	
Tipo de cambio I/US \$		10.83	
	Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado
1 Mano de Obra	7	681	7.2%
2 Alquileres	3	238	2.5%
3 Gastos Indirectos	6	519	5.5%
4 Administración	5	460	4.9%
5 Gastos de Venta	2	180	1.9%
6 Gastos Financieros	2	212	2.2%
7 Diferencia de cambio	0	0	0.0%
8 Regalías	0	0	0.0%
9 Depreciación	3	319	3.4%
10 Varios	2	186	2.0%
11 Participación Trabajadores	3	244	2.6%
12 Impuesto a la Renta	7	644	6.8%
13 Utilidades	15	1,352	14.3%
14 Valor Agregado	55	5,035	53.2%
15 Materiales	18	1,705	18.0%
16 Energía	0	35	0.4%
17 Servicios	9	864	9.1%
18 Flete de Venta	13	1,179	12.4%
19 Gastos Indirectos	4	346	3.7%
20 Administración	3	307	3.2%
21 Consumo Intermedio	48	4,435	46.8%
22 Valor Bruto de Producción	103	9,471	
23 % de Valor Agregado	53.2%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA B

		1989		
-----		-----		
	TM de Mineral Extraído		314,144	
	TMS de Concentrado		19,361	
	TM finas Cu		5,001	
	Precio US\$/TM Pb		2,852.75	
	Tipo de cambio I/US \$		3,420	
-----		-----		
		Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado
-----		-----		
1	Mano de Obra	8,949	2,617	18.0%
2	Alquileres	2,578	754	5.2%
3	Gastos Indirectos	4,424	1,294	8.9%
4	Administración	2,593	758	5.2%
5	Gastos de Venta	871	255	1.8%
6	Gastos Financieros	5,933	1,735	12.0%
7	Diferencia de cambio	(7,858)	(2,298)	-15.8%
8	Regalías	0	0	0.0%
9	Depreciación	2,269	664	4.6%
10	Varios	(823)	(241)	-1.7%
11	Participación Trabajadores	1,213	355	2.4%
12	Impuesto a la Renta	3,508	1,026	7.1%
13	Utilidades	5,082	1,486	10.2%
-----		-----		
14	Valor Agregado	28,739	8,403	57.9%
=====		=====		
15	Materiales	6,344	1,855	12.8%
16	Energía	138	40	0.3%
17	Servicios	4,016	1,174	8.1%
18	Flete de Venta	5,696	1,666	11.5%
19	Gastos Indirectos	2,949	862	5.9%
20	Administración	1,728	505	3.5%
-----		-----		
21	Consumo Intermedio	20,872	6,103	42.1%
=====		=====		
22	Valor Bruto de Producción	49,611	14,506	
-----		-----		
23	% de Valor Agregado	57.9%		
-----		-----		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA C

		1985		

	TM de Mineral Extraído		234,432	
	TMS de Concentrado		7,275	
	Oz finas Ag		3,646,789	
	Kilos Au finos		32,470	
	Precio \$/oz Ag		6.14	
	Precio \$/oz Au		317	
	Tipo de cambio I/US \$		10.83	

		Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1	Mano de Obra	15	1,362	3.9%
2	Alquileres	5	477	1.4%
3	Gastos Indirectos	11	1,039	3.0%
4	Administración	22	2,064	5.9%
5	Gastos de Venta	2	153	0.4%
6	Gastos Financieros	(4)	(336)	-1.0%
7	Diferencia de cambio	0	0	0.0%
8	Regalías	38	3,489	10.0%
9	Depreciación	11	1,008	2.9%
10	Varios	(0)	(39)	-0.1%
11	Participación Trabajadores	19	1,726	4.9%
12	Impuesto a la Renta	58	5,323	15.3%
13	Utilidades	112	10,340	29.6%

14	Valor Agregado	288	26,606	76.3%
=====				
15	Materiales	37	3,411	9.8%
16	Energía	1	70	0.2%
17	Servicios	19	1,729	5.0%
18	Flete de Venta	11	1,003	2.9%
19	Gastos Indirectos	8	693	2.0%
20	Administración	15	1,376	3.9%

21	Consumo Intermedio	90	8,282	23.7%
=====				
22	Valor Bruto de Producción	378	34,888	

23	% de Valor Agregado	76.3%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA C

		1989		
-----		-----		
	TM de Mineral Extraído		435,930	
	TMS de Concentrado		15,378	
	Oz finas Ag		5,179,973	
	Kilos Au finos		38,112	
	Precio \$/oz Ag		5.50	
	Precio \$/oz Au		379	
	Tipo de cambio I/US \$		3,420	
-----		-----		
		Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado
-----		-----		
1	Mano de Obra	13,668	3,997	6.8%
2	Alquileres	3,938	1,151	1.9%
3	Gastos Indirectos	6,757	1,976	3.3%
4	Administración	13,703	4,007	6.8%
5	Gastos de Venta	1,345	393	0.7%
6	Gastos Financieros	11,001	3,217	5.4%
7	Diferencia de cambio	140,368	41,043	69.4%
8	Regalías	20,222	5,913	10.0%
9	Depreciación	6,533	1,910	3.2%
10	Varios	(7,264)	(2,124)	-3.6%
11	Participación Trabajadores	0	0	0.0%
12	Impuesto a la Renta	0	0	0.0%
13	Utilidades	(46,520)	(13,602)	-23.0%
-----		-----		
14	Valor Agregado	163,751	47,880	81.0%
=====		=====		
15	Materiales	9,690	2,833	4.8%
16	Energía	211	62	0.1%
17	Servicios	6,134	1,793	3.0%
18	Flete de Venta	8,796	2,572	4.3%
19	Gastos Indirectos	4,505	1,317	2.2%
20	Administración	9,135	2,671	4.5%
-----		-----		
21	Consumo Intermedio	38,470	11,249	19.0%
=====		=====		
22	Valor Bruto de Producción	202,221	59,129	
-----		-----		
23	% de Valor Agregado	81.0%		
-----		-----		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA D

		1985		

	TM de Mineral Extraído		661,298	
	TMS de Concentrado		85,687	
	Oz finas Ag		2,380,832	
	TM finas Pb		18,548	
	TM finas Zn		33,564	
	Precio \$/oz Ag		6.14	
	Precio US\$/TM Pb		390.87	
	Precio US\$/TM Zn		836.42	
	Tipo de cambio I/US \$		10.83	

		Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1	Mano de Obra	17	1,615	5.3%
2	Alquileres	6	566	1.8%
3	Gastos Indirectos	13	1,232	4.0%
4	Administración	9	794	2.6%
5	Gastos de Venta	4	364	1.2%
6	Gastos Financieros	(63)	(5,841)	-19.1%
7	Diferencia de cambio	0	0	0.0%
8	Regalías	3	306	1.0%
9	Depreciación	60	5,570	18.2%
10	Varios	53	4,869	15.9%
11	Participación Trabajadores	16	1,440	4.7%
12	Impuesto a la Renta	49	4,525	14.8%
13	Utilidades	57	5,264	17.2%

14	Valor Agregado	224	20,706	67.6%
=====				
15	Materiales	44	4,046	13.2%
16	Energía	1	83	0.3%
17	Servicios	22	2,051	6.7%
18	Flete de Venta	26	2,384	7.8%
19	Gastos Indirectos	9	822	2.7%
20	Administración	6	529	1.7%

21	Consumo Intermedio	107	8,564	28.0%
=====				
22	Valor Bruto de Producción	332	30,621	

23	% de Valor Agregado	67.6%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA D

		1989	

	TM de Mineral Extraído		679,647
	TMS de Concentrado		81,526
	Oz finas Ag	2,617,488	
	TM finas Pb		22,169
	TM finas Zn		28,063
	Precio \$/oz Ag		5.50
	Precio US\$/TM Pb		674.60
	Precio US\$/TM Zn	1,655.65	
	Tipo de cambio I/US \$		3420

		Millones de Intis	Miles de Dolares
			% Valor Agregado

1	Mano de Obra	26,634	7,788
2	Alquileres	7,673	2,244
3	Gastos Indirectos	13,166	3,850
4	Administración	8,080	2,363
5	Gastos de Venta	3,051	892
6	Gastos Financieros	81,617	23,865
7	Diferencia de cambio	57,041	16,679
8	Regalías	0	0
9	Depreciación	6,128	1,792
10	Varios	(31,217)	(9,128)
11	Participación Trabajadores	0	0
12	Impuesto a la Renta	0	0
13	Utilidades	(36,292)	(10,612)

14	Valor Agregado	135,881	39,731
=====			
15	Materiales	18,882	5,521
16	Energía	411	120
17	Servicios	11,952	3,495
18	Flete de Venta	19,957	5,835
19	Gastos Indirectos	8,778	2,567
20	Administración	5,387	1,575

21	Consumo Intermedio	65,367	19,113
=====			
22	Valor Bruto de Producción	201,248	58,844

23	% de Valor Agregado	67.5%	

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA E

1985

TM de Mineral Extraído		145,186	
TMS de Concentrado		9,416	
Oz Ag finas		1,159,573	
TM finas Pb		1,834	
TM finas Zn		807	
Precio \$/oz Ag		6.14	
Precio c/US\$/lb Pb		390.87	
Precio c/US\$/lb Zn		836.42	
Tipo de cambio I/US \$		10.83	
	Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado
1 Mano de Obra	6	532	12.4%
2 Alquileres	2	186	4.4%
3 Gastos Indirectos	4	406	9.5%
4 Administración	2	198	4.6%
5 Gastos de Venta	1	91	2.1%
6 Gastos Financieros	(4)	(362)	-8.5%
7 Diferencia de cambio	0	0	0.0%
8 Regalías	0	0	0.0%
9 Depreciación	3	310	7.3%
10 Varios	(1)	(88)	-2.1%
11 Participación Trabajadores	0	1	0.0%
12 Impuesto a la Renta	0	2	0.0%
13 Utilidades	(0)	(35)	-0.8%
14 Valor Agregado	13	1,240	29.0%
15 Materiales	14	1,332	31.2%
16 Energía	0	27	0.6%
17 Servicios	7	675	15.8%
18 Flete de Venta	6	599	14.0%
19 Gastos Indirectos	3	270	6.3%
20 Administración	1	132	3.1%
21 Consumo Intermedio	33	3,035	71.0%
22 Valor Bruto de Producción	46	4,275	
23 % de Valor Agregado		29.0%	

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA E

	1989		

TM de Mineral Extraído		135,242	
TMS de Concentrado		7,348	
Oz Ag finas		904,003	
TM finas Pb		849	
TM finas Zn		386	
Precio \$/oz Ag		5.50	
Precio c/US\$/lb Pb		674.60	
Precio c/US\$/lb Zn		1,655.65	
Tipo de cambio I/US \$		3,420	

	Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1 Mano de Obra	5,077	1,484	41.3%
2 Alquileres	1,463	428	11.9%
3 Gastos Indirectos	2,510	734	20.4%
4 Administración	570	167	4.6%
5 Gastos de Venta	60	18	0.5%
6 Gastos Financieros	(28)	(8)	-0.2%
7 Diferencia de cambio	(677)	(198)	-5.5%
8 Regalías	0	0	0.0%
9 Depreciación	1,669	488	13.6%
10 Varios	(4,381)	(1,281)	-35.7%
11 Participación Trabajadores	0	0	0.0%
12 Impuesto a la Renta	0	0	0.0%
13 Utilidades	(2,381)	(696)	-19.4%

14 Valor Agregado	3,881	1,135	31.6%
=====			
15 Materiales	3,599	1,052	29.3%
16 Energía	78	23	0.6%
17 Servicios	2,278	666	18.5%
18 Flete de Venta	395	116	3.2%
19 Gastos Indirectos	1,673	489	13.6%
20 Administración	380	111	3.1%

21 Consumo Intermedio	8,404	2,457	68.4%
=====			
22 Valor Bruto de Producción	12,286	3,592	

23 % de Valor Agregado	31.6%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA F

		1985		

	TM de Mineral Extraído		153,271	
	TMS de Concentrados		5,723	
	Oz Ag finas		1,246,642	
	Oz Au finos		5,065	
	TM finas Pb		1,081	
	TM finas Zn		614	
	Precio \$/oz Ag		6.14	
	Precio \$/oz Au		317.27	
	Precio US\$/TM Pb		390.87	
	Precio US\$/TM Zn		836.42	
	Tipo de cambio I/US \$		10.83	

		Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1	Mano de Obra	7	662	6.4%
2	Alquileres	3	232	2.3%
3	Gastos Indirectos	5	505	4.9%
4	Administración	4	349	3.4%
5	Gastos de Venta	1	57	0.6%
6	Gastos Financieros	(3)	(238)	-2.3%
7	Diferencia de cambio	0	0	0.0%
8	Regalías	11	998	9.7%
9	Depreciación	7	628	6.1%
10	Varios	(2)	(189)	-1.8%
11	Participación Trabajadores	2	202	2.0%
12	Impuesto a la Renta	14	1,308	12.7%
13	Utilidades	25	2,288	22.3%

14	Valor Agregado	74	6,803	66.2%
=====				
15	Materiales	18	1,659	16.1%
16	Energía	0	34	0.3%
17	Servicios	9	841	8.2%
18	Flete de Venta	4	375	3.6%
19	Gastos Indirectos	4	337	3.3%
20	Administración	3	233	2.3%

21	Consumo Intermedio	38	3,478	33.8%
=====				
22	Valor Bruto de Producción	111	10,281	

23	% de Valor Agregado	66.2%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA F

		1989	

TM de Mineral Extraído		144,540	
TMS de Concentrados		5,778	
Oz Ag finas		948,549	
Oz Au finos		2,612	
TM finas Pb		1,056	
TM finas Zn		1,127	
Precio \$/oz Ag		5.50	
Precio \$/oz Au		379.00	
Precio US\$/TM Pb		674.60	
Precio US\$/TM Zn		1655.65	
Tipo de cambio I/US \$		3,420	

	Millonés de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1 Mano de Obra	5,353	1,565	25.7%
2 Alquileres	1,542	451	7.4%
3 Gastos Indirectos	2,646	774	12.7%
4 Administración	2,191	641	10.5%
5 Gastos de Venta	181	53	0.9%
6 Gastos Financieros	2,419	707	11.6%
7 Diferencia de cambio	5,809	1,698	27.9%
8 Regalías	3,962	1,159	19.0%
9 Depreciación	846	247	4.1%
10 Varios	(6,327)	(1,850)	-30.4%
11 Participación Trabajadores	0	0	0.0%
12 Impuesto a la Renta	0	0	0.0%
13 Utilidades	(8,473)	(2,478)	-40.7%

14 Valor Agregado	10,150	2,968	48.7%
=====			
15 Materiales	3,795	1,110	18.2%
16 Energía	83	24	0.4%
17 Servicios	2,402	702	11.5%
18 Flete de Venta	1,185	346	5.7%
19 Gastos Indirectos	1,764	516	8.5%
20 Administración	1,461	427	7.0%

21 Consumo Intermedio	10,691	3,126	51.3%
=====			
22 Valor Bruto de Producción	20,841	6,094	

23 % de Valor Agregado	48.7%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA G

		1985		

	TM de Mineral Extraído		625,691	
	TMS de Concentrado		29,008	
	Oz finas Ag		6,268,787	
	TM finas Pb		4,390	
	TM finas Zn		0	
	Precio \$/oz Ag		6.14	
	Precio US\$/TM Pb		390.87	
	Precio US\$/TM Zn		836.42	
	Tipo de cambio I/US \$		10.83	

		Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1	Mano de Obra	30	2,773	8.5%
2	Alquileres	11	971	3.0%
3	Gastos Indirectos	23	2,116	6.5%
4	Administración	10	909	2.8%
5	Gastos de Venta	3	294	0.9%
6	Gastos Financieros	98	9,017	27.6%
7	Diferencia de cambio	0	0	0.0%
8	Regalías		0	0.0%
9	Depreciación	33	3,085	9.4%
10	Varios	(66)	(6,070)	-18.6%
11	Participación Trabajadores	2	141	0.4%
12	Impuesto a la Renta	4	357	1.1%
13	Utilidades	50	4,578	14.0%

14	Valor Agregado	197	18,171	55.5%
=====				
15	Materiales	75	6,947	21.2%
16	Energía	2	143	0.4%
17	Servicios	38	3,521	10.8%
18	Flete de Venta	21	1,920	5.9%
19	Gastos Indirectos	15	1,410	4.3%
20	Administración	7	606	1.9%

21	Consumo Intermedio	158	14,547	44.5%
=====				
22	Valor Bruto de Producción	354	32,718	

23	% de Valor Agregado	55.5%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA G

		1989		

	TM de Mineral Extraído		502,812	
	TMS de Concentrado		23,155	
	Oz finas Ag		5,291,890	
	TM finas Pb		2,579	
	TM finas Zn		1,653	
	Precio \$/oz Ag		5.50	
	Precio US\$/TM Pb		674.60	
	Precio US\$/TM Zn		1,655.65	
	Tipo de cambio I/US \$		3420	

		Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1	Mano de Obra	23,190	6,781	19.9%
2	Alquileres	6,681	1,954	5.7%
3	Gastos Indirectos	11,464	3,352	9.8%
4	Administración	7,409	2,166	6.4%
5	Gastos de Venta	2,088	611	1.8%
6	Gastos Financieros	35,090	10,260	30.1%
7	Diferencia de cambio	72,439	21,181	62.2%
8	Regalías	0	0	0.0%
9	Depreciación	6,004	1,756	5.2%
10	Varios	(21,308)	(6,230)	-18.3%
11	Participación Trabajadores	0	0	0.0%
12	Impuesto a la Renta	0	0	0.0%
13	Utilidades	(79,989)	(23,389)	-68.7%

14	Valor Agregado	63,068	18,441	54.1%
		=====		
15	Materiales	16,440	4,807	14.1%
16	Energía	358	105	0.3%
17	Servicios	10,406	3,043	8.9%
18	Flete de Venta	13,658	3,994	11.7%
19	Gastos Indirectos	7,643	2,235	6.6%
20	Administración	4,940	1,444	4.2%

21	Consumo Intermedio	53,445	15,627	45.9%
		=====		
22	Valor Bruto de Producción	116,513	34,068	

23	% de Valor Agregado	54.1%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA H

		1985	

TM de Mineral Extraído		283,166	
TMS de Concentrado		10,261	
Oz Ag finas		3,529,784	
Kilos Au finos		0	
TM finas Pb		0	
TM finas Zn		0	
Precio \$/oz Ag		6.14	
Precio \$/oz Au		317.27	
Precio US\$/TM Pb		390.87	
Precio US\$/TM Zn		836.42	
Tipo de cambio I/US \$		10.83	

	Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado

1 Mano de Obra	14	1,338	5.1%
2 Alquileres	5	469	1.8%
3 Gastos Indirectos	11	1,021	3.9%
4 Administración	15	1,401	5.3%
5 Gastos de Venta	3	240	0.9%
6 Gastos Financieros	12	1,125	4.3%
7 Diferencia de cambio	0	0	0.0%
8 Regalías	0	0	0.0%
9 Depreciación	49	4,491	17.1%
10 Varios	3	303	1.2%
11 Participación Trabajadores	5	422	1.6%
12 Impuesto a la Renta	27	2,456	9.4%
13 Utilidades	50	4,648	17.7%

14 Valor Agregado	194	17,913	68.3%
=====			
15 Materiales	36	3,353	12.8%
16 Energía	1	69	0.3%
17 Servicios	18	1,699	6.5%
18 Flete de Venta	17	1,569	6.0%
19 Gastos Indirectos	7	681	2.6%
20 Gastos Administrativos	10	934	3.6%

21 Consumo Intermedio	90	8,304	31.7%
=====			
22 Valor Bruto de Producción	284	26,218	

23 % de Valor Agregado	68.3%		

CALCULO DE VALOR AGREGADO
EMPRESA H

		1989		
-----		-----		
	TM de Mineral Extraído		271,718	
	TMS de Concentrado		12,872	
	Oz Ag finas		5,291,890	
	Kilos Au finos		378	
	TM finas Pb		128	
	TM finas Zn		218	
	Precio \$/oz Ag		5.50	
	Precio \$/oz Au		379.00	
	Precio US\$/TM Pb		674.60	
	Precio US\$/TM Zn		1,655.65	
	Tipo de cambio I/US \$		3,420	
-----		-----		
		Millones de Intis	Miles de Dolares	% Valor Agregado
-----		-----		
1	Mano de Obra	8,190	2,395	11.7%
2	Alquileres	2,360	690	3.4%
3	Gastos Indirectos	4,049	1,184	5.8%
4	Administración	5,004	1,463	7.1%
5	Gastos de Venta	880	257	1.3%
6	Gastos Financieros	27,817	8,134	39.7%
7	Diferencia de cambio	2,311	676	3.3%
8	Regalías	0	0	0.0%
9	Depreciación	11,541	3,375	16.5%
10	Varios	(326)	(95)	-0.5%
11	Participación Trabajadores	0	0	0.0%
12	Impuesto a la Renta	0	0	0.0%
13	Utilidades	(13,159)	(3,848)	-18.8%
-----		-----		
14	Valor Agregado	48,665	14,230	69.5%
=====		=====		
15	Materiales	5,806	1,698	8.3%
16	Energía	126	37	0.2%
17	Servicios	3,675	1,075	5.2%
18	Flete de Venta	5,755	1,683	8.2%
19	Gastos Indirectos	2,699	789	3.9%
20	Administración	3,336	975	4.8%
-----		-----		
21	Consumo Intermedio	21,398	6,257	30.5%
=====		=====		
22	Valor Bruto de Producción	70,063	20,486	
-----		-----		
23	% de Valor Agregado	69.5%		
-----		-----		

ANEXO 1.1

EL VALOR AGREGADO COMO CRITERIO BASICO DE LA RENTABILIDAD NACIONAL

El valor agregado, como se expresó anteriormente, es el criterio básico para los efectos globales de un proyecto sobre la economía. Representa, de modo muy general, la diferencia entre el valor del producto y el valor de los insumos adquiridos de otras unidades.

La evaluación de un proyecto de inversión se basa en el valor agregado neto generado por éste. Tal valor es igual al valor del producto, menos el valor de los insumos materiales corrientes y servicios adquiridos fuera del proyecto, menos los desembolsos de inversión totales:

$$NVA = O - (MI + I) \dots\dots(1)$$

donde:

NVA = valor agregado neto que se prevee ha de generar el proyecto,

O = valor previsto del producto de un proyecto, que es generalmente el ingreso por ventas.

MI = valor previsto de los insumos materiales corrientes y servicios adquiridos fuera del proyecto, que se requieren para obtener el mencionado producto.

I = inversión total

Cabe señalar que los insumos materiales de un proyecto incluyen todos los materiales corrientes y servicios (materias primas, energía, combustible, transporte, mantenimiento, etc.) que se adquieren fuera del proyecto.

El valor agregado neto comprende dos componentes principales: sueldos y salarios, W, y excedente social, SS:

$$NVA = W + SS \dots (2)$$

El concepto sueldos y salarios expresa el nivel de empleo y el promedio de remuneraciones de las personas empleadas. El excedente social expresa la capacidad de un proyecto para generar ingresos. Comprende impuestos indirectos, intereses, dividendos, pagos de seguro y reaseguro, alquileres, regalías y la utilidad no distribuida que la empresa utiliza para constituir fondos de expansión, fondos de reserva, fondos de bienestar social, etc.

El valor agregado neto se puede medir para un año determinado o para toda la vida útil del proyecto.

El valor agregado neto de un año determinado:

$$NVA = O - (MI + D) \dots (3)$$

en que

D = depreciación anual

El valor agregado neto de toda la vida económica de un proyecto.

$$NVA_t = O_t - (MI + I)_t \dots\dots (4)$$

o sea

$$NVA_t = NVA_0 + NVA_1 \dots + NVA_m \dots\dots(5)$$

siendo:

NVA_t = el valor agregado neto generado por un proyecto a lo largo de su vida económica desde el año 0 hasta el año n

O_t = el valor previsto del producto a lo largo de la vida del proyecto desde el año 0 hasta el año n

$(MI+I)_t$ = los insumos materiales corrientes previsto, MI y las inversiones, I a lo largo de la vida del proyecto desde el año 0 hasta el año n;

$NVA_0, NVA_1, \dots, NVA_n$ los valores agregados netos anuales previsto a lo largo de la vida del proyecto desde el año 0 hasta el año n.

Como puede verse facilmente, las fórmulas (4) y (5) ofrecen una presentación más explícita de la fórmula (1), recalcando la necesidad de tomar en consideración todos los beneficios y costos a lo largo de la vida económica de un proyecto.

El valor agregado interno neto producido por un proyecto consta de dos partes:

a) El valor agregado nacional neto: ésta es la parte que se produce y se distribuye dentro de un país.

b) El valor agregado neto destinado al exterior: esta es la parte que es producida por un proyecto, pero que se envía al extranjero (remuneraciones, intereses, utilidades netas, dividendos, alquileres, regalías, pagos de seguro y reaseguro y cualesquiera otros que se hagan al extranjero, pero que estén incluidos en los insumos materiales).

Los proyectos de inversión se evalúan en términos del valor agregado nacional neto (NVA). Este valor es el índice más importante de la contribución de un proyecto a la economía nacional. Se deben excluir todos los pagos que se remitan al exterior.

Por lo tanto, la fórmula para encontrar el valor agregado nacional neto será la siguiente:

$$NVA_t = O_t - (MI + I + RP)_t$$

en que RP es igual a todos los pagos remitidos al exterior por concepto de este proyecto, tales como regalías, seguros, alquileres, intereses y utilidades netas del capital extranjero así como remuneraciones de la fuerza de trabajo extranjera.

El valor agregado total generado por un proyecto de inversión comprende:

- a) **El valor agregado directo:** el que se produce dentro del proyecto mismo;
- b) **El valor agregado indirecto:** el valor agregado adicional generado por otros proyectos tecnológica y económicamente relacionados con el proyecto que se examina. Este valor agregado inducido no se hubiera producido si dicho proyecto no se hubiera establecido.

La evaluación de un proyecto de inversión debe basarse, en principio, en el valor agregado total, tanto directo como indirecto. Si resulta demasiado difícil medir el valor agregado indirecto, o si su magnitud es insignificante, por lo que no vale la pena, todos los cálculos de eficiencia pueden basarse únicamente en el valor agregado directo.

En esta etapa, se ha de tener en cuenta la distribución de los beneficios y costos a lo largo del tiempo, a fin de encontrar el valor agregado total en términos actualizados.

ANEXO 2.1

EL DEFICIT FISCAL EN AMERICA LATINA Y SU CORRECCION

Los déficits fiscales que enfrentan los países de América Latina y en particular nuestro país, son debido a los grandes déficits financieros de algunas empresas públicas los cuales no tienen relación con la contribución de estas al desarrollo ni al bienestar del país. Los aumentos de precios (en algunos casos el control y congelamiento de precios) no necesariamente solucionan el problema financiero de las empresas públicas y las ineficiencias de sus operaciones tienen raíces profundas, algunas internas y otras externas.

La salida que se nos presenta ante este contexto es el de la organización para la producción, mencionaremos puntos que son problemas latentes y su posible reestructuración, estos criterios a mencionar son:

i) la reducción o eliminación del déficit de una empresa se logrará sólo en la medida que se comprenda el origen de dicho desequilibrio. Este podría estar tanto dentro de la empresa (por ejemplo, mala gestión, sistema de estímulos ineficaz) como en su exterior (objetivos definidos por el gobierno que son incompatibles con la obtención de utilidades, tarifación mal diseñada, etc.) el uso de uno u otro esquema para resolverlo dependerá, por tanto, de la

deficiencia existente y de los costos y beneficios de superarla.

ii) los objetivos propiamente sociales o de fomento de la empresa deberían precisarse de modo que se cuantifique su magnitud y se evalúe su efecto sobre la posibilidad y costo de lograr el conjunto de objetivo de la empresa. Para ello se usa diversos criterios como la rentabilidad. También podría incrementarse la transparencia de los diversos flujos entre las empresas y el sector público.

iii) la política de personal de la empresa pública debe corresponder a la importancia que ellas tienen, un grado razonable de estabilidad y autonomía así como un nivel competitivo de remuneraciones parecen requisitos indispensables.

iv) las grandes empresas públicas productivas constituyen un activo importante cuando su base económica es sólida y su administración es eficiente. Sin embargo, hay casos en que la dotación de recursos de algunas empresas públicas excede las necesidades de sus actuales objetivos y existe sobrecapitalización o exceso de empleo y la capacidad técnica o la capacidad instalada están subutilizadas. Corresponde, entonces, modificar los objetivos o reducir la dotación de recursos.

v) la relación con los proveedores de cualquier origen debería ser transparente y servir para inducir el desarrollo tecnológico y el aumento de la productividad de éstos, evitando la consolidación de relaciones que favorecen las prebendas.

vi) las grandes empresas gubernamentales deben constituir un factor crucial del cambio tecnológico, la investigación aplicada, el desarrollo de las actividades para integrar los eslabonamientos industriales sin perjuicio de ninguno de los sectores involucrados.

vii) la situación de las empresas públicas concebidas para superar una deficiencia del mercado, o su inexistencia debe ser revaluada de modo realista. En los casos en que existe las condiciones de desarrollo de mercado, la actividad puede ser transferida al sector privado; en aquellos en que no se ha logrado inducir la generación de dichas condiciones, las empresas pueden ser reorientadas o eliminadas.

viii) debe restringirse la práctica de estatizar una empresa para evitar su cierre y en el caso de las actuales empresas públicas originadas de ese modo, es preciso analizar diversas opciones como su racionalización y venta, su cierre definitivo o su traspaso.

ix) existen diferentes casos en los que podrá aumentarse la importancia relativa del sector privado para el suministro de bienes y servicios, sea mediante la desreglamentación de sus actividades, la concesión de franquicias, o la privatización de las empresas. Esta última puede considerarse como parte de un conjunto de medidas respecto de las empresas públicas con déficits crónicos, en el caso de empresas públicas que operan en mercados en los que pueden ser sustituidas por firmas privadas y cuya racionalización las ha tornado nuevamente viables desde un punto de vista financiero.

x) un aspecto determinante de los resultados de la privatización es el modo en que ella se realice. La diversidad de situaciones que pueden plantearse desde el inicio y hasta después de su conclusión pueden ser resueltas de manera bastante diferente. De particular importancia es que, en la secuencia de las operaciones, el cambio de agentes no preceda los esfuerzos de estabilización, sino sea posterior a ellos.

Los avances en los mecanismos de regulación, en la capacidad técnica y económica del sector privado y en el sistema financiero pueden justificar una mayor presencia privada y extranjera en sectores que en las etapas anteriores del desarrollo eran consideradas privativos de la acción pública. Sin embargo, en estos sectores la privatización y

la liberalización en general no bastan para un funcionamiento eficiente. Por el contrario, ella puede llevar, por ejemplo, a transformar una empresa pública ineficiente en un monopolio privado igualmente ineficiente, que además cobra altos precios y no destina suficientes recursos a inversión. Alternativamente, se puede lograr un importante avance sin necesidad de privatizar, si las empresas públicas se les imponen objetivos comerciales, se da autonomía y responsabilidad a sus ejecutivos, se adoptan mecanismos eficientes de control y regulación, y se les somete a la competencia interna o externa. En síntesis la privatización debe usarse en forma selectiva siempre y cuando el estado tenga la suficiente capacidad para lograr todos los objetivos descritos y generar una mayor productividad ya que de lo contrario si el mismo estado es ineficiente más resulta a la sociedad la articulación privada en su economía y no contar con el rol del estado como un empresario ineficiente y monopólico.

ANEXO 2.2

INSTRUMENTOS PARA LA ARTICULACION ENTRE LA INDUSTRIA Y LOS

SECTORES DE RECURSOS NATURALES (1)

Las actividades productivas ligadas a la elaboración de recursos naturales ofrecen en los países de América Latina oportunidades excepcionales para el desarrollo de industrias proveedoras de bienes y servicios especializados. Combinan altos niveles de demanda que , en muchos casos, superan las escalas óptimas de producción, con una experiencia productiva directa y la existencia de usuarios exigentes, que poseen un conocimiento acabado de los procesos y equipos utilizados.

(1)

CEPAL, "Impacto Tecnológico y Productivo de la minería del cobre en la industria Chilena 1955-1988", Santiago de Chile, octubre de 1989.

PRELAC (Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe), Desarrollo de Encadenamiento productivo en torno al abastecimiento de la industria minera", serie Documentos de trabajo, NO. 330, Santiago de Chile, enero de 1989.

Dos componentes claves en la conformación de sistemas industriales articulados en torno a sectores de recursos naturales son: la industria de bienes de capital -en particular la fabricación de equipo y maquinaria especializada- y los servicios de ingeniería.

Disponibilidad de servicios locales competitivos de esta índole, así como una elevada participación de éstos en los grandes proyectos de inversión de dichos sectores, son determinantes para el desarrollo de la fabricación interna de bienes de capital de mayor complejidad.

El aprendizaje tecnológico e industrial generado en dichos sistemas productivos -por intermedio de las interacciones selectivas entre usuarios y productores- puede, bajo determinadas condiciones y si se privilegia un desempeño competitivo, permitir a ciertos segmentos de la industria pasar de la etapa de sustitución eficiente de importaciones a la de exportación de bienes y servicios con alto componente tecnológico.

Este es el caso, entre otros, de la industria proveedora de la **minería del cobre en Chile**, que ha ido generando tanto la capacidad de fabricar nuevos equipos y repuestos de perforación, equipos de servicios y maquinaria para carguío de minerales, entre otros y otros bienes industriales especializados, como experimentados servicios de ingeniería para proyectos del sector, plenamente competitivo y con

buenas perspectivas de exportación. Ocho de estos productores participaron recientemente en la feria internacional de Bergbau en la República Federal de Alemania, la más importante en equipos para la minería. Las experiencias anteriores no siempre fueron el resultado de medidas de apoyo específicas, sino más bien de iniciativas relativamente dispersas y espontáneas. Sin embargo, estudios recientes sobre el tema han revelado la existencia de un consenso apreciable entre los diversos agentes del sector, en el sentido de que si aquellos avances tuvieron lugar en condiciones difíciles es perfectamente posible llegar a multiplicar en el futuro los casos exitosos y así acelerar y profundizar la articulación entre la minería del cobre y la industria, con un conjunto apropiado de estímulos .

ANEXO 2.3

ARTICULACION PRODUCTIVA MINERIA-INDUSTRIA EN EL PERU

La industria Metalmecánica nació asociada a las importaciones de maquinarias y equipo para la agricultura, lo cual llevó al establecimiento de talleres y maestranzas para el mantenimiento y reparación de las mismas, alcanzándose en los primeros 50 años del presente siglo la fabricación de productos de metal, alcantarillas, carpintería metálica, cocinas, tapas corona y envases de hojalata como las más significativas.

En los siguientes años, la evolución se ligó al crecimiento y desarrollo de los sectores primarios: pesca y minería, y por otro a los esfuerzos de industrialización llevados a cabo en el país (Ley de Promoción Industrial 13270 y Ley General de Industria 18350) que permitieron la diversificación de la producción metalmecánica.

Teniendo como eje dinámico en un primer momento a la inversión extranjera que centró sus actividades en la producción y ensamblaje de bienes de consumo duradero (electrodomésticos, línea marrón e industria automotriz) y en un segundo momento a la inversión estatal en sociedad con

la extranjera para establecer e impulsar la producción de bienes de capital.

El apoyo a la industria metalmeccánica a través de la inversión estatal, estuvo orientada a desarrollar líneas de producción que sirvieran de soporte a la mecanización del sector agrícola (tractores) y a la formación de un sector productor de medios de producción para la fabricación de maquinarias y equipos (máquinas-herramientas). Asimismo, propició una mayor integración en el ensamblaje de vehículos automóviles pesados y semipesados (motores diesel).

Sin embargo, este esfuerzo se debilitó casi a fines de la década pasada y en los primeros años de los 80 por razones económicas y técnicas. Entre las cuales destacan la estrechez del mercado interno. La inestable política económica seguida para fomentar el desarrollo de los sectores productivos, la débil capacidad empresarial del estado y la falta de economía de escala entre otras; no permitieron la consolidación de un sector de bienes de capital.

La reactivación experimentada por la industria metalmeccánica durante 1986, reflejó la predominancia de la actividad de ensamblaje en su estructura de producción, que si bien en términos de productividad del factor trabajo y eficiencia del capital frente a los otros grupos de producción metalmeccánica (insumos y bienes de capital) son relativamente mayores, ello no confluye en efectos multiplicadores de la demanda interna perdiendose dichos

efectos al exterior, debido a la vía tecnológica adoptada en sus procesos de modernización, lo cual hacen de ella una actividad fuertemente dependiente de insumos (CKD, KITS, etc.) y bienes de capital importados.

El sector de bienes de capital para la minería al igual que para la agricultura, energía, transporte, etc., fue considerada prioritaria durante la década del 70 y a la vez, se vio impulsada por los acuerdos de integración sub-regional andino llevado a cabo en dicho decenio, haciendo que se constituya en uno de los más dinámicos dentro del conjunto de maquinarias y equipos fabricados en el país, tanto para el mercado nacional como para la exportación.

La oferta de maquinarias y equipo para la minería, está dirigida a empresas ubicadas en los estratos de pequeña y mediana minería destacando aquellos equipos para la actividad de concentración (alimentadores, equipos de molienda, etc.) donde presenta su mayor desarrollo. Esta producción está concentrada en Lima, siendo los principales agentes pertenecientes a los estratos de mediana y gran empresa y que tienen una producción diversificada.

No se ha incursionado en la producción de maquinarias y equipo de mayor complejidad (cargadores frontales, escavadoras, motocargas, etc.), orientadas a las actividades de extracción y exploración.

ANEXO 2.4

ARTICULACION PRODUCTIVA ENTRE MINERIA Y SECTOR SERVICIOS Y TRANSPORTES

La mayor eficiencia de nuestro sector minería requiere el apoyo de diferentes servicios básicos, tales como energía eléctrica, agua, comunicaciones y transporte. En este punto nos centraremos en los aspectos relativos al transporte de carga y algunos aspectos relativos a los servicios al productor.

a) Transporte de carga

El sector transporte de carga tiene cuatro características que son comunes con el resto del mundo:

La primera es que el transporte de carga es un costo en que debe incurrirse para poder disponer de los insumos y productos en los lugares donde éstos son demandados.

La segunda característica es que la demanda que enfrenta el sector del transporte se deriva de la demanda del producto transportado. Por esta razón, tanto los servicios de transporte que se ofrecen con la infraestructura que permite ofrecerlos, reflejan la evolución histórica y la situación actual de los sectores productivos y de los centros de destino.

La tercera es que a menudo en las inversiones en infraestructura del transporte el principio de indivisibilidad es importante. Por ello es el Estado el que en general se encarga de hacer las cuantiosas inversiones que son necesarias en forma directa, en el caso de la construcción de carreteras, puertos y aeropuertos, y en forma directa o indirecta en el de los ferrocarriles.

La cuarta característica es que el sector transporte, por razones históricas vinculadas principalmente al monopolio de que gozaban los ferrocarriles en el siglo pasado y hasta principios del actual, está altamente reglamentado por el estado. Si bien la justificación inicial de la reglamentación fue la protección de los usuarios, ahora sirve principalmente para dar tranquilidad a las empresas de transporte -tanto públicas como privadas- y para mantener salarios significativamente más altos que en otros sectores o un nivel de empleo muy superior al requerido.

En nuestro caso la infraestructura y los servicios de transporte se basan en modelos de desarrollo del pasado, por lo que en general consta de los siguientes elementos:

i) Una red de transporte que une las grandes ciudades con las fuentes de abastecimiento nacional, los que se transportan mediante servicios lentos y tradicionales.

ii) Ferrocarriles o carreteras que unen puertos relativamente anticuados con los principales centros urbanos y que son utilizadas para transportar materias primas requeridas por las industrias localizadas en esos centros, como también los bienes de consumo demandados por la población de los centros y que se movilizan en parte por vía marítima.

iii) Carreteras o a veces ferrocarriles que unen los centros de producción de los productos básicos tradicionales de exportación con los puertos de exportación; con frecuencia tanto los puertos como los vehículos de transporte terrestre son aptos sólo para el manejo de un producto básico específico.

iv) Flotas de las marinas mercantes nacionales compuestas por buques tradicionales de carga general, con baja participación de buques especializados y de portacontenedores.

v) Operación de los medios de transporte en forma independiente y aislada, sin que existan verdaderos sistemas integrados de transporte.

Esta estructura de transporte de carga no responde a la estructura adecuada a una verdadera estrategia de desarrollo y de competitividad en cuanto al desarrollo de exportaciones principalmente, de modo de las nuevas políticas para la década del 90 deben fomentar el cambio en diversos sentidos, procurando pasar:

a) de un tratamiento de transporte desde una perspectiva física a un enfoque esencialmente económico y financiero;

b) de una desconfianza en la eficacia de los mecanismos del mercado en el sector, a una predisposición a utilizar dichos mecanismos en los casos en que existan o puedan crearse en condiciones adecuadamente competitivas;

c) de una concentración en la infraestructura a una preocupación orientada a la adecuación en términos de calidad y costo de los servicios de transporte requeridos por el desarrollo;

d) de una expansión de la infraestructura, que frecuentemente excedió por un amplio margen a las necesidades presentes, a un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente;

e) de acciones aisladas en los diferentes medios de transporte a la creación de sistemas de transporte;

f) de una orientación de los servicios de transporte encaminada a promover la integración nacional al fomento de servicios que favorezcan la competitividad de las exportaciones tradicionales;

g) de una visión del objetivo de crecimiento de la flota mercante nacional como actividad generadora de divisas, a un apoyo a los armadores nacionales, cuyos intereses se subordinan a las necesidades del comercio nacional, y

h) de un sector denominado por círculos concéntricos de monopolios de empresas y grupos de trabajadores protegidos por el Estado, a un sector dinámico con constante innovación tecnológica y un alto grado de profesionalismo.

b) Los servicios al productor

Aparte de los servicios comentados en el acápite anterior existen otra serie de servicios que desempeñan un papel de crecimiento importante en la actividad económica.

Estos han recibido el nombre de servicios al productor porque constituyen insumos no materiales de el proceso productivo. A pesar de su carácter intangible, suele generar una parte significativa del valor agregado. Así , en la exportación de determinados productos agropecuarios y manufacturados pueden corresponder a los servicios al productor en el sentido amplio (inclusive transporte y comercialización) desde 60% hasta 90% del precio final al consumidor, quedando el saldo como retribución para el proceso productivo propiamente dicho. Estos servicios se han hecho cada vez más importantes y se han desarrollado en forma simultanea con el proceso productivo, merced a la tendencia a la concentración externa de una serie de servicios con los cuales antes no se contaba o que se ejecutaban dentro de la empresa. De allí que en la actualidad los servicios al productor cubran una amplísima y creciente gama que va desde los servicios de preproducción -como los estudios de factibilidad, el diseño de productos y el financiamiento- hasta los de posproducción -entre los que se incluyen aquellos tan esenciales como los relacionados con la comercialización y la distribución física del producto.

También los servicios que se requieren durante la fase productiva en la actualidad pueden contratarse a terceros.

ANEXO 2.5

CHILE: REDUCCION DE COSTOS Y GESTION DE LOS PUERTOS (1)

¿ Es posible que cargar los troncos de los árboles en vapores sea más caro que todo el proceso anterior de plantarlos, cultivarlos, cortarlos y prepararlos para la exportación?

En los puertos chilenos, la respuesta habría sido afirmativa antes de 1981. En ese año se aprobó una legislación que puso término al monopolio de la carga en tierra y barcos, y asimismo a la distinción entre ambas actividades. Antes, el puerto dependía de diez sindicatos portuarios. Estaba establecido el número de trabajadores necesarios para cada labor, así como sus remuneraciones en función de los tipos de carga que manejaban, y los salarios eran muy altos en relación a la estructura salarial chilena.

(1)

- GALENSON, Alice, Labor Redundancy in the Transport Sector: A review World Bank, Report NU 36, enero de 1989.
- JOHANSEN, Frida y ADHEMAR, Byl, Land Transport: Liberalization. Process, Current Problems and Possibible Solutions, Sector Issues Paper, World Bank, Report No. 6314-CH junio de 1986, Anexo 1

Para reducir los costos sociales que significaba eliminar el monopolio y abrir los empleos portuarios a todos los trabajadores, sólo con requisito de edad mínima y suficiente capacidad física, se otorgó a los trabajadores portuarios una compensación de 30 millones de dólares. Se establecieron tres categorías: empleados permanentes, que percibían un sueldo hubiera o no barcos en el puerto; trabajadores con contratos especiales, pagados día a día de acuerdo al volúmen de los cargamentos recibidos, con garantía de un mínimo de cuatro turnos al mes, y trabajadores ocasionales, sin garantía en cuanto a ingreso mínimo. La Empresa Portuaria de Chile (EMFORCHI), autoridad portuaria del sector público, disminuyó progresivamente su monopolio de manejo de carga en tierra, para que las compañías estibadoras privadas pudieran asumir algunas de esas funciones. Con ello creó competencia entre las compañías estibadoras en cada puerto, y se introdujo la creación de un tercer turno; se aumentaron las horas de trabajo diarias de 11.5 a 22.5, y se eliminaron los costosos pagos de horas extraordinarias.

Aparte de los cambios en las bodegas, que permitieron crear un espacio de almacenamiento al aire libre para contenedores, no hubo modificaciones en la infraestructura de los puertos chilenos hasta 1985. En ese año, una compañía privada instaló una grúa de uso múltiple en el puerto de Valparaíso. La productividad en el manejo de fruta en ese

puerto aumentó de 2,060 (cifra de 1978 -1979) a 6,500 cajas por hora (cifra de 1985 - 1986); el tiempo de permanencia de los barcos en el puerto se redujo de 129 a 40 horas, y los costos unitarios de 54 a 26 centavos de dólar por caja. El precio por cargar troncos bajó de 6.47 a 3.11 dólares por metro cúbico entre 1980 y 1986. Durante la temporada de exportación de fruta en 1983 1984, se embarcó en Valparaiso un total de 34 millones de cajas; en 1987 -1988, la cifra fue de 65 millones. La Cámara Marítima de Chile, ha estimado que el total anual de las economías debidas a estas reformas institucionales excede los 75 millones de dólares.

La experiencia de los puertos chilenos indica que el principal obstáculo que debe superarse, antes que la falta de tecnologías modernas o de financiamiento para inversiones, es la inadecuada modalidad de gestión del sistema portuario.

ANEXO 4.1

ECONOMIA DE MERCADO

En un mercado competitivo los precios son determinados únicamente por el libre juego de la oferta y la demanda. Una economía caracterizada en su totalidad por tales mercados sería una economía pura de mercado, denominada a veces economía competitiva.

Este tipo de economía motor del capitalismo tiene características fundamentales, estas son: eficiencia, equidad, estabilidad y crecimiento.

EFICIENCIA

En una economía competitiva se produce la soberanía del consumidor, y es el que ofrece relativamente más dinero por los productos más demandados, y comparativamente menos dinero por los menos demandados. De esta forma, los consumidores asignan desplazamientos relativos de las curvas de demanda.

En una economía pura de mercado, los recursos se utilizarán con la mayor eficiencia posible en la medida en que la oferta y la demanda reflejen todos los costos y beneficios de la producción y el consumo. En ese caso, los recursos se utilizan con eficiencia porque las empresas de cada sector compiten por los votos monetarios de los consumidores. En consecuencia, cada empresa y por lo tanto la economía en conjunto, alcanza la eficiencia técnica utilizando al máximo los insumos disponibles y la eficacia

económica al satisfacer las preferencias del consumidor -produciendo aquella combinación de bienes que el público está dispuesto a comprar- dados sus ingresos.

Debe ponerse de relieve que la economía pura de mercado consigue estos resultados -producción máxima a los precios más bajos, compatibles con los costos, nivel de tecnología e ingresos imperantes- sin intervención directa del gobierno. Está claro que estos resultados se producen por interacción libre de las fuerzas del mercado, fuerzas de la oferta y la demanda que, como una mano invisible, dirigen la asignación de los recursos de la sociedad hacia sus usos más eficientes.

EQUIDAD

La segunda característica de una economía pura de mercado es que distribuye el ingreso de la sociedad en proporción a la contribución de cada individuo a la producción. Si Pedro añade al valor de la producción total dos veces lo que añade Juan, la competencia entre los empresarios y entre los suplidores de recursos se encargará de que Pedro gane dos veces lo que Juan. La razón de que esto ocurra no es difícil de comprender: ningún empresario pagará a Pedro o a Juan más valor del que cada uno de ellos contribuya y ni a Pedro ni Juan tienen por qué aceptar menos, pues en tal caso, siempre habría otro empresario que encontrase beneficioso pagarles un poco más hasta que cada uno de ellos ganase directamente lo que vale.

El resultado es que la mano invisible de la competencia -las fuerzas de la oferta y la demanda- conducen a Pedro y a Juan a las ocupaciones que cada uno mejor desempeña. Expresado en términos generales:

En una economía pura de mercado, los factores de producción tienden a moverse a los empleos más remunerativos. Esto asegura que el ingreso total de la sociedad se distribuya entre los propietarios de los recursos proporcionalmente a su contribución a la producción total de la economía.

ESTABILIDAD Y CRECIMIENTO

La economía pura de mercado tiene otras dos características importantes. La primera de ellas tiene que ver con las fluctuaciones de los precios, la producción y el empleo: se trata del problema de la estabilidad económica. La otra está relacionada con el nivel creciente de la producción real: es el problema del crecimiento económico.

Con respecto a la estabilidad, una economía pura de mercado -que podemos considerar para este propósito por un diagrama de flujo circular simple- mantiene un nivel de gasto total suficiente para sostener el pleno empleo (o la utilización plena) de los recursos disponibles de la sociedad. Hechos tales como las innovaciones y los cambios de métodos de producción pueden determinar interrupciones en la situación de pleno empleo, sin embargo dichas interrupciones suelen ser temporales. A causa de la naturaleza altamente competitiva de los mercados, tanto de

los productos como de recursos, las ofertas y demandas de bienes y de factores de producción se ajustan rápida y continuamente a las condiciones económicas cambiantes. Como resultado la producción y el empleo de la economía tienden a permanecer relativamente estables, mientras que los precios fluctúan en torno a un nivel de largo plazo correspondiente al pleno empleo.

En una economía pura de mercado los precios fluctúan relativamente más que la producción y el empleo para acomodar los cambios a corto plazo de las ofertas y las demandas de bienes y de recursos, y el crecimiento económico tiene lugar en respuesta a las innovaciones realizadas por los empresarios que buscan nuevas maneras de mejorar los métodos de producción. A largo plazo a medida que la economía se ajusta a las condiciones cambiantes del mercado, los precios, el ingreso y el empleo tienden a estabilizarse, mientras el crecimiento económico prosigue en una forma ordenada.

ANEXO 4.2

LOS OBJETIVOS ECONOMICOS

EFICIENCIA

En general, eficiencia es la facultad de hacer el mejor uso de lo que se tiene para lograr un resultado deseado. Hay dos tipos de eficiencia, "técnica y económica".

La eficiencia técnica, que se da cuando una sociedad se encuentra sobre su curva de posibilidades de producción, es un objetivo primordial de todas las economías porque toda sociedad necesita hacer uso máximo de los recursos disponibles. La eficiencia económica, que comprende a la eficiencia técnica, mientras también refleja las preferencias de los consumidores, es un objetivo primordial de las economías orientadas hacia el mercado, pero no necesariamente de las economías dirigidas, porque los planificadores no siempre están interesados en satisfacer plenamente los deseos de los consumidores.

EQUIDAD

Todo sistema económico trata de encontrar respuesta a tres preguntas. **QUE** bienes debe producir? **COMO** deben producirse dichos bienes? **PARA QUIEN** deben producirse los bienes? Las dos primeras preguntas se refieren a problemas de utilización de los recursos, y por tanto, a cuestiones de eficiencia; la tercera pregunta se refiere a la distribución del ingreso -la división del producto de la sociedad entre sus miembros- y en consecuencia a temas de equidad o justicia. La equidad es un concepto filosófico, pero también un objetivo económico.

No existe base científica para decidir si una norma particular de distribución del ingreso es justa o injusta.

En consecuencia, aunque son posibles muchas normas de distribución, hay tres que han recibido una atención más amplia (1) la norma de la contribución que reza "a cada uno conforme al valor de mercado de su contribución al producto de la sociedad", (2) la norma de la necesidad, es decir " a cada uno conforme a sus necesidades" y (3) la norma de la igualdad o sea " a todos por igual".

Sin embargo, la teoría económica puede ayudar a evaluar las consecuencias materiales de la norma que la sociedad adopte.

ESTABILIDAD Y CRECIMIENTO

La estabilidad y el crecimiento son los otros dos objetivos fundamentales de todo sistema económico. Estos términos tienen estrechas relaciones económicas entre sí.

Al mantener la estabilidad, la economía evita movimientos sustanciales de precios en sentido inflacionario o deflacionario y está más capacitada para promover el pleno empleo de todos los recursos de modo permanente. Esto, a su vez conduce a una vigorización de la actividad económica y el fomento del crecimiento económico constante, es decir, a un aumento del producto real per cápita.

De ello se benefician todos los grupos de ingresos, aún cuando uno siga recibiendo una porción constante del " pastel" económico en expansión.

ANEXO 4.3

UN MODELO ECONOMETRICO

Aunque un modelo econométrico suele ser un complicado sistema de ecuaciones matemáticas, es posible hacerse una idea de la econometría con un modelo sencillo, como el del siguiente sistema de cinco ecuaciones, que describe la economía de una país.

$$\begin{array}{l} \text{gastos en} \\ \text{consumo} \end{array} = a + b \begin{array}{l} \text{(ingreso} \\ \text{nacional)} \end{array} \quad \text{.....(1)}$$

$$\begin{array}{l} \text{gastos en} \\ \text{inversión} \end{array} = c + d \begin{array}{l} \text{(ganancias del} \\ \text{período anterior)} \end{array} \quad \text{.....(2)}$$

$$\text{impuestos} = e \begin{array}{l} \text{(producto nacional} \\ \text{bruto)} \end{array} \quad \text{.....(3)}$$

$$\begin{array}{l} \text{producto} \\ \text{nacional} \\ \text{bruto} \end{array} = \begin{array}{l} \text{(gastos} \\ \text{en} \\ \text{consumo)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{(gastos} \\ \text{en} \\ \text{inversión)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{(gastos} \\ \text{del} \\ \text{gobierno)} \end{array} \quad \text{... (4)}$$

$$\begin{array}{l} \text{ingreso} \\ \text{nacional} \end{array} = \begin{array}{l} \text{(producto} \\ \text{nacional} \\ \text{bruto)} \end{array} - \text{impuestos} \quad \text{.....(5)}$$

En estas ecuaciones las letra minúsculas a, b, c, d y e son otras tantas constantes matemáticas llamadas parámetros, cuyo valor numérico concreto se calcula por procedimientos estadísticos. Una vez determinados los parámetros, el modelo puede resolverse sustituyendo y calculando sus resultados.

Las tres primeras ecuaciones del modelo son comportamiento es decir, nos dicen cómo se comporta la variable dependiente de la izquierda en relación con la variable independiente de la derecha. Así por ejemplo, la primera ecuación indica que los gastos en consumo dependen -son función- del ingreso nacional. la segunda nos dice que los gastos en inversión son una función de las ganancias obtenidas durante el período anterior. La tercera señala que los impuestos son función -o una parte- del producto nacional bruto.

Las dos últimas ecuaciones son definitorias, es decir que expresan identidades o tautologías económicas. La ecuación (4), por ejemplo, muestra que el producto nacional bruto es la suma de tres partidas de gastos: los de consumo, los de inversión y los de gobierno. La ecuación (5) expresa que el ingreso nacional es la diferencia entre el producto nacional bruto y los impuestos.

Tratándose de un modelo que intenta simplificar la realidad, es evidente que las ecuaciones omiten necesariamente ciertas variables que podrían incluirse en un modelo más detallado. A pesar de todo, podría emplearse este modelo básico con una aproximación razonable para predecir el valor de las variables dependientes -las que están a la izquierda del

signo igual- con tal que se obtengan antes unos buenos estimados de los cinco parámetros, desde a hasta e y de las dos variables independientes ganancias del período anterior, de la ecuación (2) y gastos del gobierno, de la ecuación (4). Una vez hechas las proyecciones, puede facilitarse la planificación organizando los recursos para alcanzar los objetivos deseados.

ANEXO 4.4

TABLA INSUMO-PRODUCTO PARA UNA ECONOMIA DE CUATRO SECTORES

(millones de dólares, datos hipotéticos correspondientes a un período dado)

La tabla de insumo-producto del cuadro 4.3 muestra determinadas interdependencias entre sectores de una economía. De izquierda a derecha, las cifras en dólares de las celdas nos dicen las ventas (productos) que cada sector indicado a la izquierda hizo a los sectores que figuran en la cabecera. Recíprocamente, de arriba abajo, las cifras en dólares de las celdas nos indican las compras (insumos) que los sectores que componen la cabecera hicieron a los sectores indicados a la izquierda. Los números entre paréntesis se llaman coeficientes de insumo e indican las proporciones de los insumos totales (que aparecen en el extremo inferior de la columna correspondiente al sector) que el sector de cada columna recibió de cada uno de los sectores indicados a la izquierda. Es obvio que cada sector indicado en la cabecera de la tabla, la suma de sus coeficientes de insumo tiene que ser igual a 1 (0 al 100 por ciento).

TABLA INSUMO-PRODUCTO

INSUMO (Compradores)	Sector del Caucho US \$	Sector del Acero US \$	Sector del Cobre US \$	Sector del Vidrio US \$	Ventas totales intersec- toriales	Consumo directo (1)	Producto Total
Sector Caucho	300 (0.27)	100 (0.06)	500 (0.25)		900	200	1,100
Sector Acero	200 (0.18)	400 (0.25)	600 (0.30)	100 (0.17)	1,300	300	1,600
Sector Cobre	100 (0.09)	200 (0.13)	400 (0.20)	200 (0.33)	900	1,100	2,000
Sector Vidrio			400 (0.20)	100 (0.17)	500	100	600
Otros Recursos	500 (0.45)	900 (0.56)	100 (0.05)	200 (0.33)	1,700		1,700
INSUMO TOTAL	1,100	1,600	2,000	600	5,300	1,700	7,000

(1) Se compone de todas las ventas restantes, incluidas las ventas directas a las familias, al gobierno y al exterior, así como las ventas para la formación de capital (es decir los bienes de inversión).

BIBLIOGRAFIA

ORGANIZACIONES INTERNACIONALES E INSTITUCIONES NACIONALES

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 1982, " Manual para la evaluación de proyectos industriales", New York.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 1990, "Transformación Productiva con Equidad", Santiago de Chile.

U.S. Bureau of Mines, 1990 "Mineral Commodity Sumaries 1990, U.S. Geological Survey Department of the Interior, Washington D.C.

Mining Journal, "Mining Annual Review 1988", London, June

The World Bank, 1989, "Financial Systems and Development, World Development Indicators, World Development Report 1989, Oxford University Press, June.

U.S. Bureau of Mines, 1987, "Mineral Yearbook, Metals and Minerals, Vol. I" United States Department of the Interior.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 1978; "Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial, Naciones Unidas, New York.

Junta del Acuerdo de Cartagena, Lima-Perú

- Manual de comercialización del Cobre, 1988
- Manual de comercialización del Zinc
- Manual de comercialización de la Plata
- Gestión de Empresas Públicas Mineras, Centromin Perú
- Comercio de productos mineros no ferrosos en el Grupo Andino

Ministerio de Energía y Minas , Lima-Perú

- Anuario de la minería del Perú, 1977-1985
- Anuario de la Minería del Perú, 1986-1988

Andean Air & Peruvian Times S.A., Lima-Perú:

- Anuario de Carta Minera y Panorama Petrolero 1987-1990
- Carta Minera , publicación semanal, 1989-1990

Instituto de Estudios Económicos Mineros , Lima Perú

- La política cambiaria en el sector minero y la transferencia de excedentes en el Perú 1950-1988,1990
- Estudio de la Productividad del minado en la minería subterránea, 1989
- El sesgo antiexportador de la política comercial peruana: un estudio de protección efectiva de la minería, 1990.

Anuario Minero Comercial "La Minería en el Perú, años 1980-1988, Lima, Perú.

Banco Central de Reserva del Perú, 1985, "Glosario de Términos Económicos", Gerencia de Investigaciones Económicas, Octubre

Instituto de Ingenieros de Minas , Lima, Peru

- Anuales de Convenciones de ingenieros de Minas XI-XVIII

Empresa Minera del Centro del Perú S.A. Lima, Perú

- Análisis y Comparación de Costos Minero -Metalúrgico
Diciembre-1985, Gerencia de Finanzas y Contabilidad.

- Análisis y Comparación de Costos Minero-Metalúrgicos
Diciembre-1989, Gerencia de Finanzas y Contabilidad.

- Estudio de factibilidad del proyecto : Planta de
alambrón de cobre de colada continua, Oficina de
Planeamiento Corporativo , Abril 1989.

- Exposición al Comité Consultivo de Minería, Centromin
Perú S. A., Abril 1990

- Memorias Anuales, 1981-1988

- Plan de Racionalización y Optimización, 1987

Bureau of Mines "Mineral Facts and Problemas", 1985 Edition,
US Department of the Interior, Bulletin 675.

OBRAS CONSULTADAS

Corbo Vittorio, De Melo , 1987, "Lecciones sobre las reformas económicas en el Cono Sur", Revista de Economía, Montevideo, Uruguay, Banco Central de Uruguay, Vol. II, N°.1

Chacholiades , M., 1982 "Economía Internacional" , Mc Graw-Hill, U.S.A.

De la Cruz J., 1989, " Situación de la Industria de Bienes de Capital en el Perú" Serie Documentos de trabajo N°4, Proyecto de Cooperación Técnica Peruano -Alemán "Estrategia y Programación del Desarrollo Productivo , INP-GTZ, Setiembre.

Esser, K., 1989, "Perú, una salida a la crisis " Serie de Documentos de trabajo N°3 Proyecto de Cooperación Técnica Peruano -Alemán "Estrategia y Programación del Desarrollo Productivo." INP-GTZ, Junio

Hachette, D., 1988 'El Sector Industrial Chileno :1974-19787", Serie Documentos de trabajo N°115 Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.

Kafra, F., 1985,"Análisis Económico", Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico " Lima, Perú Noviembre.

Kafra, F., 1987,"Casos y Ensayos en Economía de la Empresa", Universidad del Pacífico, Lima, Perú, Julio.

Muñoz, O., 1988,"Crisis y reorganización industrial en Chile", Serie Notas técnicas de CIEPLAN N° 123, Santiago de Chile.

Preble, Ch.G., 1985, "El cobre presente y futuro Desarrollo y Sustitución, " AIME, Lima, Perú , Setiembre.

Spencer, M.H., 1986 "Contemporary Economics", Third Edition, New York.