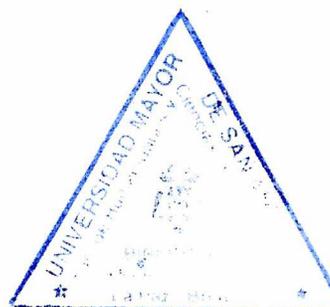


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE HISTORIA



TESIS DE GRADO

LA MODERNIZACIÓN DEL SECTOR MINERO EN POTOSÍ
1872-1900

POSTULANTE: ELY GLORIA ARANA SANTANDER

TUTOR: MSc. LUIS OPORTO ORDOÑES

La Paz-Bolivia

2015

Resumen de la tesis

"La modernización del sector minero en Potosí 1872-1900"

Esta es una investigación de caso en donde tratamos de ver el consumo de la energía moderna en un ámbito más reducido, la minería de la plata a fines del siglo XIX. La idea central trata sobre la incorporación de energía moderna en el proceso productivo de la producción de plata. El problema que influyó en el proceso de la transición o complementariedad de energías entre la energía moderna y la energía tradicional. La falta de combustible para la minería potosina implicó la falta de sostenibilidad y una semi- dependencia a la importación del carbón mineral.

Uno de los aportes importantes de este trabajo es la estimación de los costos de producción enfatizando en el gasto en combustibles para algunas compañías mineras. Con base en esa evidencia ha sido posible observar la importancia que tiene la energía para el funcionamiento de una estructura económica como la minería. Se realizó una reconstrucción en el consumo aparente de combustible para el país, tratando de estimar el consumo en la minería de la plata en Potosí.

La investigación tiene dos líneas; la primera analiza la energía como combustible para el funcionamiento de la minería y el segundo analiza la producción minera de la plata en Potosí. Esta investigación se enmarca dentro de los parámetros de la historia económica. Es una investigación cualitativa y cuantitativa, en donde se analiza variables numéricas. Esta investigación esta sustentado con la consulta de fuentes primarias y secundarias.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE HISTORIA

Tesis de grado:

"LA MODERNIZACIÓN MINERA EN POTOSÍ 1872-1900"

Presentada por: Univ. Ely Gloria Arana Santander

Para optar el grado académico de *Licenciada en Historia*

Nota numeral

Nota literal..... *noventa y cinco*

Ha sido *Apto* rango de *exen* *conven* *is*

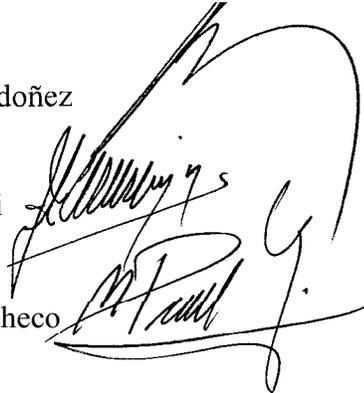
Director de la Carrera de Historia: Dr. Fernan Cajías de la Vega

Dr. Fernando Capas de g
DIRECTOR a
CARRERA DE HISTORIA

Tutor: MSc. Luis Oporto Ordoñez

Tribunal: Mtro. ⁷ Juan Jauregui

Tribunal: Lic. Napoleón Pacheco



DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad

A mi madre de quien recibí todo su apoyo

A mi padre por depositar toda su confianza en su primogénita

A mis hermn@s por la curiosidad que siempre demostraron por mi tesis

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de culminar y exponer este trabajo. Doy gracias a mi familia por el apoyo incondicional y por la confianza depositada en mí.

Mi decisión fue el querer estudiar historia, y de a poco se fue convirtiendo en mi pasión. Mi formación como futura historiadora lo realice a lado de grandes docentes, quienes me transmitieron toda su sabiduría, a quienes expreso mi profunda gratitud y respeto. Agradezco a la Universidad Mayor de San Andrés, a la Carrera de Historia, en donde me vieron nacer como estudiante universitaria y agradezco la confianza del Instituto de Investigaciones Históricas por haberme colaborado durante la etapa de elaboración de mi tesis. A mi docente que con las constantes charlas que tuvimos reavivo mis ganas de seguir y concluir con esta investigación, Ramiro Fernández, expreso mi agradecimiento.

Expreso mi profunda gratitud a mi tutor Luis Oporto Ordoñez, quien con mucho entusiasmo recibió y corrigió cada uno de mis avances, teniendo atinadas observaciones y enriquecedoras críticas. No podría dejar de lado de reconocer la colaboración gentil que tuvo José Péres, quien se interesó en mi investigación dándome a conocer las falencias de mi trabajo y a la vez motivándome a seguir en la investigación de la historia económica.

A los profesores que vinieron a impartirnos los cursos de historia económica el año 2012, en donde se inició mi curiosidad y sensibilidad por la energía, agradezco a ellos por compartir sus conocimientos, a Ana Carreras quien me motivó y reanimó mis ganas de seguir con mi investigación.

Expreso mi profunda gratitud a los docentes de la Universidad de Valparaíso, donde pase un tiempo corto y donde aprendí más sobre la historia económica. A Cesar Yañez quien me enseñó y profundizó mis conocimientos sobre la energía, compartiendo su conocimiento. A los compañeros chilenos con quien compartí aula por un pequeño tiempo y quienes se interesaron en mi tema ofreciéndome fuentes y bibliografía.

Cuando iniciaba mi investigación fue de vital importancia las sugerencias y recomendaciones del historiador Herbert Klein, quien me recomendó hablar con Antonio

Mitre. Gracias a la ayuda del profesor Klein puede tener contacto con Mitre, quien me alentó a seguir buscando información sobre la energía en la minería y me dio a conocer aspectos que él no había profundizado en su libro, agradezco la colaboración de ambos investigadores.

Esta investigación no hubiera sido posible sin fuentes primarias, gracias a la colaboración del personal de los diferentes archivos que visité, por proporcionarme el respectivo material. En especial agradezco al personal de la hemeroteca de la Biblioteca Central de la Universidad Mayor de San Andrés, a quienes pedí diferentes periódicos de la época y quienes de manera amable me la proporcionaron.

Sucre custodia el principal archivo de Bolivia y visitarlo fue de vital importancia. Toda la documentación que albergaba requería de un largo tiempo de estadía en la capital, gracias a mi tío Max Piza y a su familia por haberme acogido durante ese periodo de búsqueda de fuentes.

Como olvidarse de los amigos de la universidad, quienes me brindaron su amistad sincera, en especial a una gran amiga a quien estimo mucho, Cristina Machicado.

ÍNDICE

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Índice	iv
Índice de gráficos, cuadros y mapas	vi
Resumen	ix
Introducción	1
CAPÍTULO PRIMERO	
Identificación de la investigación	5
1. Planteamiento del problema	5
2. Objetivos	6
3. Justificación	6
4. Metodología	7
5. Estado de arte	8
CAPÍTULO SEGUNDO	
La Revolución Industrial y el uso de la energía moderna	10
CAPÍTULO TERCERO	
Economía y política a finales del siglo XIX	20
1. Contexto político y social	21
2. Aspectos económicos: el modelo primario exportador	27
CAPÍTULO CUARTO	
Producción y comercialización en la era de la plata	40

1. Antecedentes del auge productivo de la plata	42
2. Prosperidad en la economía de la plata: producción y exportación	52
3. Impuestos pagados al Estado	64
 CAPÍTULO QUINTO	
Costos de producción: el caso del combustible	68
1. Situación de algunas compañías mineras	68
2. Costos de producción	72
3. El problema en el abastecimiento de combustible tradicional	79
 CAPÍTULO SEXTO	
La energía tradicional y moderna en la industria minera	92
1. De la energía tradicional a la energía moderna	92
2. Complementariedad o transición de energías, el caso de la minería boliviana	97
3. Suficiencia energética: el poder calorífico del carbón mineral	105
 CAPÍTULO SÉPTIMO	
Desafíos en el uso de la energía moderna	112
1. Dependencia energética: el abastecimiento del carbón mineral	112
2. Consumo de energías	117
CONCLUSIONES	127
Anexos	129
Bibliografía y Fuentes	131

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Fuentes de Energía Primaria	15
Gráfico N° 2: Poder calorífico de las clases de carbón	17
Gráfico N° 3: Producción anual media para la época colonial (producción decenal en marcos de plata).....	41
Gráfico N°4: Producción Anual Media Independencia-Republica (producción decenal en marcos de plata)	50
Gráfico N°5: Producción de plata en la Compañía Huanchaca 1877-1899 (en toneladas métricas).....	59
Gráfico N° 6: Caída del precio internacional de la plata (en bolivianos)	63
Gráfico N° 7: Comparación de los impuestos pagados al Gobierno y la utilidad líquida en la Compañía Huanchaca	66
Gráfico N° 8: Comparación de costos de la molienda, calcinación, quema de piñas y amalgamación del departamento de tinajas	78
Gráfico N° 9: Gasto de los diferentes tipos de combustible de la Compañía Huanchaca 1878-1887 (En boliviano)	83
Gráfico N° 10: Comparación de gastos en combustible de las Compañías mineras de Huanchaca, Colquechaca- Aullagas y Guadalupe en diferentes años (en bolivianos).....	86
Gráfico N° 11: Comparación de producción de plata con el consumo de combustible y costo en la Compañía Huanchaca	90
Gráfico N° 12: Consumo de combustible en la compañía Colquechaca Aullagas (En quintales)	100

Gráfico N° 13: Comparación en el consumo de combustible tradicional y moderno en la compañía Colquechaca- Aullagas	.....109
Gráfico N° 14: Consumo de combustible en la Compañía Huanchaca (En quintales)	.....118
Gráfico N° 15: Importación de carbón mineral al país (en toneladas métricas)	.123
Gráfico N° 16: Consumo aparente de combustible en América Latina (Toneladas métricas)	..125

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Clasificación de combustibles industriales	..... 16
Cuadro N°2: La población de América Latina, c1850 a c1912 (en millares)	..... 26
Cuadro N°3: Los ferrocarriles en América Latina, c 1913	..... 29
Cuadro N° 4: Tasa anual de crecimiento de las exportaciones, c 1850 a c 1912 (en dólares)	..... 32
Cuadro N°5: Exportaciones por mercados principales, 1913	..... 36
Cuadro N° 6: Producción de plata en la Compañía Huanchaca 1877-1899	.....58
Cuadro N° 7: Exportación de plata 1877-1899 (en toneladas métricas)	..... 60
Cuadro N° 8: Distribución de las exportaciones por países en 1896	..... 61
Cuadro N° 9: Comparación de pagos de impuestos en relación a la utilidad líquida y exportación de los minerales en la Compañía Huanchaca	..... 65
Cuadro N° 10: Porcentaje de participación de diferentes factores en el costo de	

producción de 100 libras de plata 1845-1855	73
Cuadro N° 11: Porcentaje promedio de participación en los costos del refinado, la explotación y costos finales (1874-1880)	.74
Cuadro N° 12: Costos de Producción de la Compañía Guadalupe (en porcentajes) .....	.76
Cuadro N° 13: Cuadro de precios de los diferentes combustibles (En bolivianos por quintal consumido)	82
Cuadro N° 14: Gasto de combustible y porcentaje de combustible importado	102
Cuadro N° 15: Arancel de aforos del carbón de piedra.....	104
Cuadro N° 16: Tipos de carbón	106
Cuadro N° 17: Poder calorífico y relación de precios	107
Cuadro N° 18: Comparación del poder calorífico de la energía tradicional con la energía moderna en la Compañía Colquechaca-Aullagas	1 1 1
Cuadro N° 19: Producción y exportación de carbón de Chile (En toneladas métricas)	.120
Cuadro N° 20 Consumo aparente de carbón mineral en Bolivia (en toneladas métricas)	... 122

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: La Revolución Industrial Inglesa	.... 11
Mapa N° 2: Compañías y centros mineros productores de plata	.55
Mapa N° 3: Compañías mineras y lugares de abastecimiento de combustible tradicional	.... 94

RESUMEN

Esta es una investigación de caso en donde tratamos de ver el consumo de la energía moderna en un ámbito más reducido, la minería de la plata a fines del siglo XIX. La idea central trata sobre la incorporación de energía moderna en el proceso productivo de la producción de plata. El problema que influyó en el proceso de la transición o complementariedad de energías entre la energía moderna y la energía tradicional. La falta de combustible para la minería potosina implicó la falta de sostenibilidad y una semi-dependencia a la importación del carbón mineral.

Uno de los aportes importantes de este trabajo es la estimación de los costos de producción enfatizando en el gasto en combustibles para algunas compañías mineras. Con base en esa evidencia ha sido posible observar la importancia que tiene la energía para el funcionamiento de una estructura económica como la minería. Se realizó una reconstrucción en el consumo aparente de combustible para el país, tratando de estimar el consumo en la minería de la plata en Potosí.

PALABRAS CLAVES

<Energía moderna> <Energía tradicional> <Combustible> <Energía orgánica> <Energía inorgánica> <Minería boliviana> <Dependencia energética>

Introducción

"La diversidad geográfica y geológica de América Latina hizo que cada república tuviese una gama limitada de productos de exportación."¹ La lotería de bienes hizo que Bolivia se vinculara a la economía mundial principalmente con la exportación de minerales y otros productos e hizo que careciera de otros como el carbón mineral, compensándolo con otro tipo de fuente energética. La exportación de materia prima fue el nexo de los países latinoamericanos con el resto del mundo.

Durante la época colonial se caracterizó por ser una economía exportadora de plata. Hasta el siglo XIX el nexo con la economía mundial estaba dado por la exportación de quina, goma, guano y plata. Durante el último cuarto de siglo la producción de plata incrementará, demandando un mayor consumo de combustible. En un primer momento el combustible tradicional fue de acceso barato y ayudó a aumentar la producción, luego ya para las últimas dos décadas el suministrarse de combustible fue un problema.

Bolivia no es un país que posea reservas de carbón, por lo que deberá de importar este combustible. El carbón mineral o carbón fósil es un combustible requerido por las compañías mineras de plata. El aumento de la producción minera demandó un combustible con alto poder calorífico, ya que los combustibles de la región comenzaban a escasear.

De esta manera el carbón mineral ingresará a la minería. El consumo del carbón va en aumento por el funcionamiento de las máquinas de desagüe, fundición y para el transporte de los metales mediante el ferrocarril, que se incorpora a finales de la década de 1880. Cabe mencionar que en esta investigación no se analiza el consumo de carbón mineral en el ferrocarril.

Esta es una investigación de caso, ya que sólo tomamos un periodo y sólo un sector de la economía, la minería. Los trabajos sobre energía abarcan periodos más largos y ven todos los sectores económicos, todo con el propósito de tener claridad sobre el impacto del consumo de la energía.

¹ Víctor Bulmer, *La Historia Económica de América Latina desde la independencia* (México: Fondo de Cultura Económica, 1998), 27.

La estructura de la investigación responde a las preguntas planteadas, en una primera parte realizamos el planteamiento del problema, los objetivos que se tienen para llegar al problema. El porqué de la investigación se concentra en el apartado de la justificación. Para concluir el capítulo se tiene la metodología de la investigación. El estado de arte abarca textos que nos van acercando al objeto de estudio.

En el segundo capítulo vemos la Revolución Industrial, para ello tomamos algunos autores y los aspectos que impulsaron dicha revolución y el papel que tuvo el carbón mineral. El uso de la energía moderna: su clasificación, tipos de energía y la dispersión geográfica del objeto de estudio.

Para tener una mejor visión de lo que pasaba en Latinoamérica y Bolivia, en el tercer capítulo realizamos una contextualización política y económica de las últimas décadas del siglo XIX. Bolivia en los primeros años de organización se encontraba políticamente pasando de caudillistas a conservadores y finalizando el siglo acaparan el poder los liberales, haciendo del país inestable y por ende inseguro para realizar inversiones en la minería. En la década de 1870 se realiza la apertura de los mercados y a partir de esa década Bolivia inicia nuevamente la exportación de plata, sumándose a otros productos de exportación. América Latina está dentro del modelo primario exportador, veremos el buen desempeño de algunos países y el de Bolivia.

En el cuarto capítulo tratamos la producción y comercialización de la plata en los años de apogeo del siglo XIX. Comenzamos con los antecedentes del auge, partiendo desde la situación de la minería en la época colonial, pasando por la independencia y su estancamiento durante los inicios de la República. Realizamos una reseña de la formación de las diferentes compañías mineras que operaron en Potosí, llegando hasta los patriarcas de la plata y la obtención de sus compañías. La inversión de capitales foráneos mediante la nueva elite minera favoreció al resurgimiento de la minería, haciendo prosperar la producción de la plata. La incorporación de nuevas tecnologías y el incremento de capital hacia posible la explotación de la plata de niveles más profundos, obteniendo mayor calidad del metal. El último cuarto de siglo se llega a caracterizar por el descenso de los precios internacionales del metal y el aumento de la ley de la plata que hizo posible sostener esta depreciación. La

producción de plata se exportó a otros países, concentrándose la exportación en un 80% en Gran Bretaña. Era un buen momento el que vivían los accionistas mineros, realizaron aportes al país mediante los impuestos y gravámenes que Bolivia les imponía a los accionistas. Para ver la cantidad de impuestos pagados al fisco se tiene un cuadro en el que se realiza una comparación en cuanto al beneficio económico realizado por los accionista, los impuestos y gravámenes pagados al gobierno, estos son mínimos comparado con la utilidad líquida percibida por los socios mineros.

En el quinto capítulo se analiza los costos de producción, partiendo de la situación en la que se encontraban las compañías mineras y analizando los gastos de producción de la mano de obra, materiales y particularmente del combustible, siendo este un problema para la minería. El suministro de combustible fue un problema de esa época para la minería boliviana, ya que en un principio se abastecían de energía tradicional, pero el aumento de producción hizo que sufra escasez. La incorporación de un nuevo tipo de energía demandó un mayor gasto dentro de los costos de producción de las compañías, que a su vez debían de hacer frente al problema de la declinación del precio de la plata.

Antonio Mitre analiza los costos de producción partiendo de la escasez de la mano de obra, pasando a la falta y posterior recuperación del suministro del mercurio. El problema del combustible es analizado de manera breve sin realizar ni ver las causas de su escasez ni del aumento de costos que tuvo.

En el sexto capítulo tratamos de ilustrar la situación de la escasez de combustibles en diferentes compañías mineras. En el se ve cómo las compañías mineras tratan de subsanar la falta de energía mediante la complementariedad o transición energética, viendo el paso de la energía tradicional, los tipos que la componen y los lugares donde habitan, a la energía moderna. Continuamos con la descripción de la inserción del nuevo tipo de energía, el carbón mineral y la complementariedad de energías dentro de las actividades mineras. Vemos también la suficiencia del poder calorífico que tienen los diferentes combustibles, tomando un caso particular en la compañía Colquechaca Aullagas, comparando el consumo de energía tradicional con la energía moderna. Se analiza el abastecimiento de combustible, tradicional y moderno, y el consumo de combustible de ambos tipos.

Bolivia es un país que no posee carbón mineral dentro de sus recursos y por ello depende de la importación de la nueva energía de otros países. En el último capítulo tomaremos en cuenta quiénes, de dónde y en qué cantidad importan este combustible. Cuantificar la cantidad consumida de energía tradicional es algo casi imposible, ya que la falta de datos no nos permite realizarlo. Algunas compañías mineras dentro de sus memorias registraron el gasto que tuvo el suministro de combustible, especificando los tipos y cantidades por cada mes aunque otras no detallaron de manera total los tipos de energía que consumían. En esta investigación se trata de cuantificar el consumo de energías dentro de la actividad minera. En cuanto al consumo de carbón mineral se intenta complementar la información de las memorias con los datos de la importación de otros países. La cantidad consumida de energía moderna es usada como un indicador de modernización y desarrollo de los países. Dentro del consumo de energía moderna se presenta un cuadro de los países latinoamericanos, viendo el lugar en el que se encuentra el consumo de Bolivia; los países que mayor consumo tienen son los países con mayor desarrollo económico en Latinoamérica.

La búsqueda de energía por el hombre para satisfacer sus necesidades, que al pasar los años iban cambiando, fue transformándose con el pasar del tiempo. La evolución en el uso de la energía viene desde el descubrimiento del fuego, empleando la leña como combustible, paralelamente usando la energía humana y posterior empleo de la energía animal. Más adelante se comenzó a tener sociedades hidráulicas y antes de la época industrial se empleó energía eólica. Durante la época industrial se sustituyó la energía hidráulica y eólica por el carbón. La historia de las energías está en constante cambio y sustitución por otras mejores y capaces de satisfacer las necesidades de la población industrial. Al pasar los años, en el siglo XX el carbón fue sustituido por el petróleo y el gas.

CAPÍTULO PRIMERO

Identificación de la investigación

Bolivia desde la colonia exportó el metal de la plata hacia la metrópoli colonial, España, y en los inicios de vida republicana se encontraba en receso y declinación. Para el último cuarto del siglo XIX este sector entra en auge y al finalizar el siglo ingresa en decadencia y se inicia la demanda de un nuevo mineral, el estaño.

Durante la época de independencia y en los primeros años de la república, la minería se encontraba estancada, vanos fueron los intentos de los presidentes para reanimar la actividad. Trataron de proteger la pequeña industria con medidas proteccionistas, perjudicando al desarrollo de la minería. Años más tarde se rompió las barreras que impedían el crecimiento económico del sector minero.

1. Planteamiento del problema

Para la inserción del metal en la economía mundial se incorpora nuevas técnicas y máquinas para la mejor y mayor producción argentífera. Para el aumento de su producción es necesaria la incorporación de nuevas maquinarias que desembocará en la mayor demanda del consumo de energía o combustible. América Latina está dentro del mismo proceso de un mayor consumo de energía moderna sustituyendo a otros tipos de combustible.

Este sector de la economía tratará de modernizarse a través del uso de una nueva tecnología que demandará el aumento en el poder calorífico mediante el uso de una nueva fuente energética, el carbón mineral. Una nueva fuente energética y su influencia en la humanidad, marcó una época influyendo en el cambio civilizatorio y en el desarrollo industrial. El tema a tratar es el uso del carbón mineral como fuente energética para el abastecimiento de la minería potosina entre 1872-1900. Se eligió este periodo ya que marca el inicio del apogeo de la producción minera que culmina con su posterior decadencia; y, también, es una época en la que América Latina está incrementando su consumo de carbón como combustible.

La investigación girará en torno a la problemática del abastecimiento de carbón en la minería de Potosí entre 1872 y 1900. ¿La minería de Potosí está dentro del proceso de modernización por sustitución de energías?

El sector minero de Bolivia va a ingresar dentro de este proceso de sustitución con limitaciones en cuanto al consumo de energías. La sustitución de energía en la minería no se va a cumplir del todo, ya que más bien habrá una complementariedad entre el consumo de energía tradicional y la moderna. La minería usa como combustible el carbón vegetal pero también usa la yareta, thola y ucha. Estos combustibles ya eran conocidos desde la colonia, lo usaban en la *huayra* u hornos de viento.

2. Objetivos

Para responder la pregunta se tiene como objetivo determinar si el sector minero de Potosí estuvo viviendo un proceso de modernización en base al consumo de energía moderna, el caso del carbón mineral. Para ello se verá el proceso de sustitución de energías, desde la energía tradicional a una moderna. Teniendo como objetivos específicos: determinar si hay una sustitución de energías, identificar los lugares de donde se abastecían, ver su precio, la cantidad importada y el gasto que representó el abastecimiento de combustible fósil en los costos de producción para las compañías.

3. Justificación

El uso de la energía siendo un recurso estratégico para el desarrollo de la industria, no es un tema estudiado desde el punto de vista de la historia económica de Bolivia. Los estudios sobre la minería de la plata abarcan diferentes aspectos sin profundizar en la energía. A partir del vacío historiográfico este trabajo tratara de completar la falta.

El interés por este tema nació a raíz de la ironía de los recursos naturales y la lotería de bienes, en un principio somos dependientes de energía externa, como es el caso del carbón mineral, y ahora somos un país que posee recursos energéticos. En la lotería de bienes, la dotación de recursos fue de manera heterogénea, cada país se vinculó al mercado mundial con una gama de productos que poseían.

Esta investigación ayudará a comprender el proceso de sustitución o complementariedad de energías en la que se desarrollaba la minería a partir del consumo de carbón y la incorporación de nuevas tecnologías, también se entenderá al combustible como un insumo importante para el desarrollo de la producción minera. Nos mostrará si puede ser un factor más para la decadencia de la minería.

La investigación es un aporte para la sensibilización y la mayor atención sobre la disponibilidad de los recursos energéticos en Bolivia, en diferente forma: petróleo y gas.

4. Metodología

Estudiar la minería puede abarcar diferentes campos, en lo social, político y económico. En esta investigación se analiza un sector más concreto, la energía. Para esta investigación se usó una metodología cualitativa y cuantitativa, ya que ambas se complementan. Para el método cuantitativo tenemos variables numéricas, realizamos estimaciones en cuanto al costo de producción, precios, cantidades consumidas de combustibles y comparaciones caloríficas. Para explicar fenómenos económicos realizamos procedimientos porcentuales y estadísticos. Para la sistematización de datos se tuvo que usar técnicas de agrupación.

La investigación partió con la búsqueda de fuentes secundarias para que nos pueda dar un panorama general sobre el tema, para luego continuar la búsqueda con periódicos de la época. Los periódicos nos acercaron más al objeto de estudio, dándonos un panorama específico y una idea sobre qué es lo que se debía de buscar en el Archivo y Biblioteca Nacionales de Bolivia (ABNB). La información en Sucre fue obtenida mediante las memorias emitidas por las diferentes compañías mineras. Publicaciones de la época contribuyeron a ampliar la información, diferentes viajeros escribieron algunas páginas sobre el tema.

Obtener los datos para la elaboración de los cuadros y gráficos fue arduo y mucho más compleja la sistematización de los mismos, ya que se tuvo que lidiar con la diferencia de las unidades de peso y de energía. La unidad de peso más utilizada en las fuentes es el quintal, pese a que se realizó gráficos con esa unidad, se necesita realizar una conversión

homogénea en toneladas métricas para comparar los consumos con el resto de los países latinoamericanos que consumen carbón. Aún más complejo fue el tratar de analizar a las unidades de energía y convertirlas en Toneladas Equivalentes de Petróleo. En una parte del quinto capítulo tratamos sobre el poder calorífico de las diferentes energías, llegando a representar las kilocalorías de cada combustible. Para hacer la conversión a esta unidad energética debíamos convertir los quintales a gramos, ya que cada kilocaloría representaba un gramo de cualquier tipo de energía.

El combustible se usó en una gama de actividades en la minería, el sistematizarlo y agruparlo, representó el trabajo más complejo. En el caso de la Compañía Guadalupe, queríamos saber los costos del combustible, para ello se tuvo que ver los datos de gastos de explotación y beneficio; dentro de cada uno se encuentra una variedad de gastos. Para la apreciación y comparación de datos se procedió a agrupar, de manera minuciosa sin perder ninguna información, en materiales, combustible, mano de obra y gastos generales. Para el caso de Huanchaca se realizó similar ejercicio para conocer el gasto de combustible en diferentes ramas de la compañía.

5. Estado de arte

La investigación abarca dos campos; energía moderna y minería de la plata. El estudio de la energía es objeto e indicador de desarrollo dentro de una economía, inicio cuando se dio el aumento de consumo de carbón mineral durante la Revolución Industrial. E.A. Wrigley analiza la energía durante la Revolución Industrial. A partir de ello se iniciaron investigaciones cuantificando las cantidades de energía usados por un país. Reto Bertoni lo hace para Uruguay y para Chile hay investigaciones de Mauricio Folshi, Maria Del Mar Rubio y Cesar Yañez.

Estas investigaciones cuantifican la cantidad total consumida por un país y abarcan periodos largos para ver con mayor claridad el impacto del consumo. Lo que nosotros haremos será cuantificar la cantidad consumida de combustible en un sector de la economía, la minería de la plata.

Bertoni toma a la economía como sistema energético en el que se puede definir regímenes o modelos energéticos. El "modelo energético" es el aprovechamiento de los recursos naturales de una sociedad, satisfaciendo sus necesidades, las mismas que se transforman y para satisfacerlas se apela a diferentes recursos energéticos.' Su tesis de doctorado es un análisis sobre la transición a formas de energía moderna y su dependencia a la importación de energía. Su periodo de estudio es más de un siglo y es por ello que puede ver la transición de energías.

Para el caso boliviano podemos destacar a Gabriela Lázaro, quien realiza un estudio sobre la energía eléctrica en La Paz para los años 1888 y 1950.³ Su investigación es una reseña histórica sobre cuatro empresas eléctricas que modernizan a la ciudad, habla de una modernidad importada. El uso de energía como una forma de producción no fue estudiado.

Para décadas antes de que se inicie el uso de energía eléctrica, en Bolivia, se comienza usando el vapor. Para la sociedad de ese momento, señalan, que el vapor fue un gran avance, ya que se daba paso a una nueva generación de prosperidad y progreso. Para el funcionamiento de las maquinas a vapor se usaba el carbón mineral.

Para la minería boliviana se tomó en cuenta el texto de Antonio Mitre, quien realiza un estudio específico sobre la compañía minera Huanchaca, pese a que toma en cuenta los costos de producción, no profundiza sobre el estudio del combustible. Otros autores como Carlos Serrano y Jorge Espinoza realizan un estudio más general de la minería abarcando desde los inicios de la minería hasta finales del siglo XX. Estos trabajos nos ayudaron a ubicarnos en tiempo y espacio. El texto reciente de Gustavo Rodríguez nos ayudó a comprender el proceso del capitalismo en la minería.

Vemos al combustible como uno de los insumos estratégicos para la producción de plata. Esta es una investigación pionera en el estudio de la energía en la minería.

²Reto Bertoni, "Energía y desarrollo: la restricción energética en Uruguay como problema (1882-2000) Uruguay" (Tesis de Doctorado, Universidad de la Republica, Uruguay, 2010), 30.

³ Gabriela Lazaro, *La energía eléctrica en la modernidad paceña: represas de Milluni y Zongo, los tranvías y los inicios del teléfono 1888-1850* (La Paz: Gobierno Municipal de La Paz, si)

CAPÍTULO SEGUNDO

La Revolución Industrial y el uso de la energía moderna

Después de años intermitentes por buscar la satisfacción de las necesidades energéticas para la humanidad, capaz de sostener un crecimiento demográfico con el aumento de producción, se comenzó con el uso de una nueva fuente energética, el carbón mineral. Este nuevo energético se empezó a usar de manera masiva durante la Revolución Industrial que tuvo lugar en Gran Bretaña. La innovación e invención tecnológica hizo que la producción aumentara y al mismo tiempo rebajen los costos de producción. Fue un resultado de la era industrial.

Indagando un poco más sobre la Revolución Industrial en Gran Bretaña se afirma que:

La revolución industrial británica, que normalmente se data en los años comprendidos entre 1760-1830, tiene como elemento esencial y definitorio la adopción de nuevas tecnologías y fuentes de energías que, a su vez, proporcionaron una nueva organización en los métodos de producción empleados en la industria.⁴

Los hornos que usaban carbón de coque⁵ y la máquina a vapor, realizaron la mecanización de la producción, sustituyendo la fuerza laboral humana por máquinas y la fuerza muscular por fuentes de energía inanimada, generando el aumento de producción:

...Robert Allen (2009 a) ha formulado una sugerente interpretación basada en la identificación de los factores fundamentalmente económicos que pueden dar respuesta a la pregunta de por qué la revolución industrial empezó en Gran Bretaña, prestando especial atención al papel jugado por la demanda de nuevas tecnologías. La combinación de salarios elevados y disponibilidad de energía barata en forma de carbón generó unos incentivos para sustituir el factor de producción más caro (trabajo) por los factores que resultaban más baratos, como el capital o la energía. Así pues, fue la particular estructura

⁴Julio Martínez, "La gran divergencia", En: Eric Tello (coord.). *Como hemos llegado hasta aquí. Una introducción a la historia económica global* (Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya 2012), 7.

⁵ El carbón de coque es un combustible obtenido mediante la destilación de la hulla calentada a temperaturas altas en hornos cerrados.

de precios y salarios británicos lo que incentivo al descubrimiento, desarrollo y difusión de las nuevas técnicas que caracterizan a la revolución industrial.

De igual modo, la existencia de una fuente de combustible barato, y en especial de una fuente capaz de sostener un aumento muy grande de la producción sin un incremento de los costes de producción, era una gran oportunidad para cualquier industria con una necesidad notable de calor.⁶

Mapa N° 1

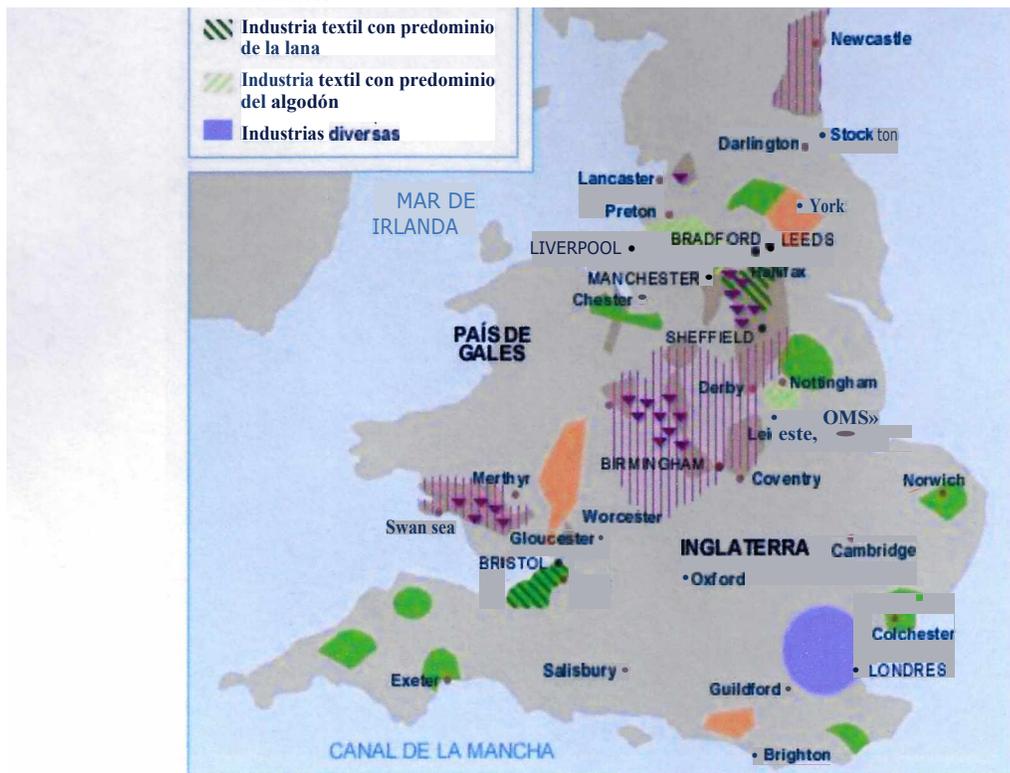
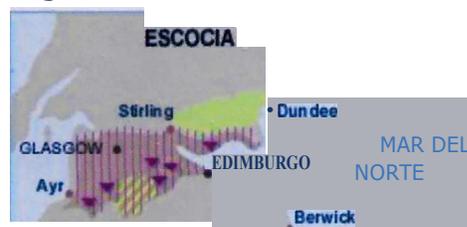
La Revolución Industrial Inglesa. Las Industrias

INDUSTRIAS TRADICIONALES:

- Industria Textil (lana)
- Pequeña metalurgia con madera
- Cuencas hulleras
- Altos hornos de coque (hacia el año 1800)

NUEVAS INDUSTRIAS:

- Industrias metalúrgicas o mecánicas



⁶ Julio Martínez, "La gran divergencia", 7.

⁷ E.A. Wrigley, *Cambio Azar y Continuidad* (Barcelona: ed. Critica, 1993), 71.

Inglaterra fue uno de los pocos países en el mundo que tenía esta combinación: salarios altos y energía barata^s. Fue un contexto único en el que se quiso invertir en tecnología para poder abaratar sus gastos en mano de obra. La era de la cinética, impulsada por la energía barata y la producción industrial, estaba detrás del crecimiento económico de la época. Es una transformación industrial acompañada por la base energética. En lo económico por primera vez en la historia, el crecimiento del producto está por encima del demográfico. Dentro del crecimiento productivo, el rol de la energía tiene un papel fundamental para el desarrollo económico:

La historia de la humanidad consiste en la historia de la búsqueda de fuentes de energía y de sus formas de aprovechamiento en el inacabado proceso de servirse del ambiente.'

Las sociedades históricamente han aprovechado los recursos energéticos para satisfacer sus necesidades y alcanzar mayor bienestar individual y social. A lo largo de la historia estas necesidades habrían experimentado importantes transformaciones y para satisfacerla se habría apelado a recursos energéticos muy diversos.

Existen dos tipos de economía; economía con bases orgánica e inorgánicas; del primero se tiene la energía producto de la biomasa vegetal (bosques, pastos y cultivos); y de la energía inanimada (hidráulica y eólica). La biomasa genera energía térmica mediante la madera y energía mecánica a través de la del hombre y el animal. La energía inorgánica está basada en la energía fosilizada, permitiendo el funcionamiento de máquinas de vapor y teniendo como resultado el incremento de producción.

Cunningham presenta varios modelos energéticos:¹¹

Modelo energético pre agrícola: en la época paleolítica generan energía mediante la leña.

Modelo energético agrícola: es la energía humana y animal.

^s Gran Bretaña gozaba de depósitos de carbón mineral cerca de las zonas industriales, por lo cual su abastecimiento fue barato. Al tener en cantidades elevadas realizaron exportaciones a países que no contaban con este recurso energético.

'Roberto Cunningham, "La energía, historia de sus fuentes y transformaciones". II Congreso de Hidrocarburos. En *PETROTECNIA*, agosto 2003. 52-60.

^{1°} Reto Bertoni, "Energía y desarrollo", 30.

¹¹ Roberto Cunningham, "La energía, historia de sus fuentes", 53.

Modelo energético agrícola avanzado: Son las sociedades hidráulicas.

Modelo energético preindustrial: arado en hierro y ruedas, rotación de cultivo, energía eólica, humana, animal y vegetal.

Modelo energético industrial: sustitución de energías de agua y viento por el carbón.

Superar la base orgánica fue un proceso lento y hay una época en la que conviven la leña y el carbón como fuentes energéticas. La sustitución de materias primas vegetales por materias primas de origen mineral, permitieron un nuevo tipo de crecimiento:

...la aparición y posterior difusión de la máquina a vapor (que dada su ineficiencia inicial era una consumidora intensiva de combustible, al punto que su uso habría sido insostenible empleando leña o carbón vegetal) hizo posible más que ningún otro adelanto, el incremento de la productividad per cápita.¹²

La base energética de diferentes economías, previa a la Revolución Industrial, estaba basada en el uso de energías tradicionales, producto de la biomasa, energía muscular humana, animal, hidráulica y eólica, son fuentes energéticas orgánicas de menor calidad. De allí se da paso a una transición energética y se sustituye esta energía tradicional por una energía moderna, el carbón mineral. Llamamos modernización económica al incremento de bienestar mediante cambios innovadores, apoyándose en el consumo de energías. "El crecimiento económico moderno con innovaciones incrementa la productividad y esto se sostiene en la utilización de nuevas energías. Tal como lo señala Wrigley "En todos los procesos de producción tiende a existir una estrecha conexión entre la cantidad de energía disponible por trabajador y el nivel de producción por cabeza que se alcanza."

Este aumento de producción se debe a la sustitución de energías tradicionales por energías modernas. En una transición energética, existen cuatro abordajes para explicarlo. Según Wrigley la transición energética se da por las restricciones impuestas por la cantidad de energía orgánica, esta restricción fue superada con el uso de combustible fósil "La

¹² Mauricio Folchi. Y María del Mar Rubio, "El consumo aparente de energía fósil en los países latinoamericanos hacia 1925: una propuesta metodológica a partir de las estadísticas del comercio exterior". Ponencia presentada al segundo congreso de Historia Económica, México D.F. octubre, 2004. P. 6.

¹³ Cesar Yáñez y José, Jofre "Chile durante la primera globalización. Modernización económica y consumo energético". Inédito.

¹⁴ E.A. Wrigley, *Cambio y azar*, 52.

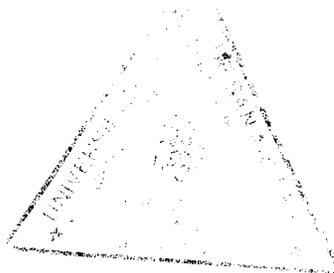
transición energética aparecería, desde esta perspectiva, como un fenómeno inducido desde la oferta.”¹⁵

El segundo modelo de transición energética se lo ve como un proceso de sustitución de energías de menor calidad por otras de mayor calidad.¹⁶La diferencia entre estos dos modelos reside en la cantidad y calidad. Desde la oferta la transición se define como inducido por la superioridad de algunos energéticos, por tanto la sustitución se da por el descubrimiento de nuevas energías de superior calidad. El tercer modelo considera al cambio tecnológico como factor inductor. El último modelo enfatiza en factores económicos e históricos que condicionan los cambios.¹⁷

El paso de energías responde a las necesidades de sociedades que buscan el bienestar:

Efectivamente, el crecimiento económico moderno se caracteriza por cambios fundamentales en el metabolismo energético de las sociedades: mientras el sistema energético de la sociedades agrícolas estaba basado prácticamente en la biomasa, la transformación industrial va acompañada por cambios en las bases energéticas del proceso económico, que implican la utilización de "energías modernas", determinando un cambio fundamental en la relación entre el desarrollo económico y la disponibilidad de la misma."

Con el paso de los siglos el desarrollo de la industria dio inicio al uso de nuevas fuentes de energía de origen mineral. El carbón mineral fue la primera energía fósil alternativa a la energía tradicional para generar vapor y calor directo. A este tipo de energético se lo tiene clasificado dentro de las fuentes de energía primaria no renovables. En el siguiente gráfico observamos los tipos de energía primaria y la ubicación del carbón mineral.



¹⁵ Reto Bertoni, "Energía y desarrollo", 32.

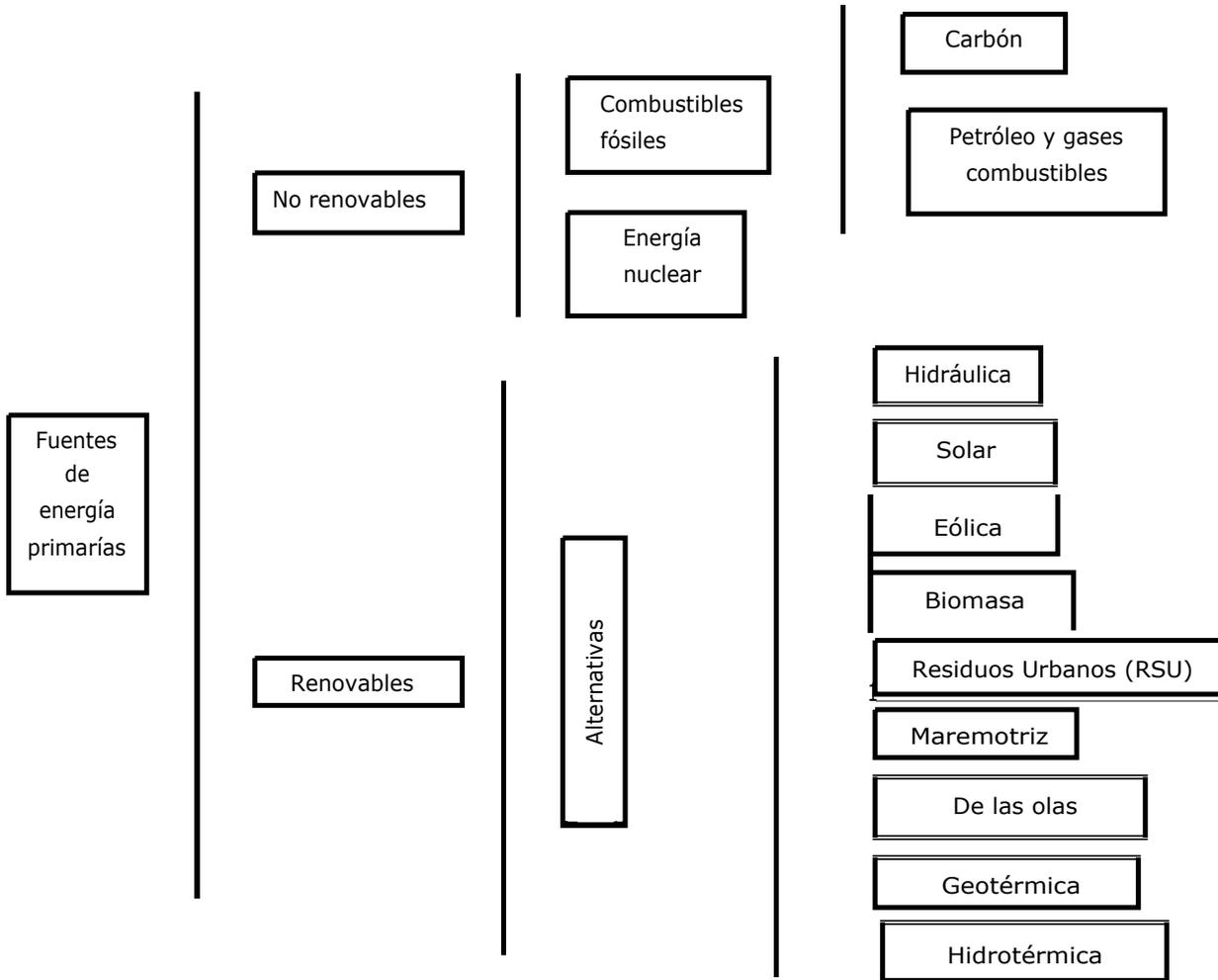
¹⁶ Según Astrid Kander citado por *Ibíd.*, 32.

¹⁷ *Ibíd.*, 32

"Paul Stevens citado por *Ibíd.*, 64.

Gráfico N° 1

Fuentes de Energía Primaria



Fuente: "Energías no renovables"

http://blocs.xtec.cat/tecindparlemne/files/2013/09/mcgraw_energies_no_renovables.pdf 1.

El carbón fósil es un combustible que permite el movimiento de una maquinaria a vapor. Combustible es toda sustancia natural o artificial en estado sólido, líquido o gaseoso que al ser combinada con el oxígeno produce una reacción de la cual se desprende calor. En la siguiente tabla podemos observar los tipos de combustibles.

Cuadro N° 1

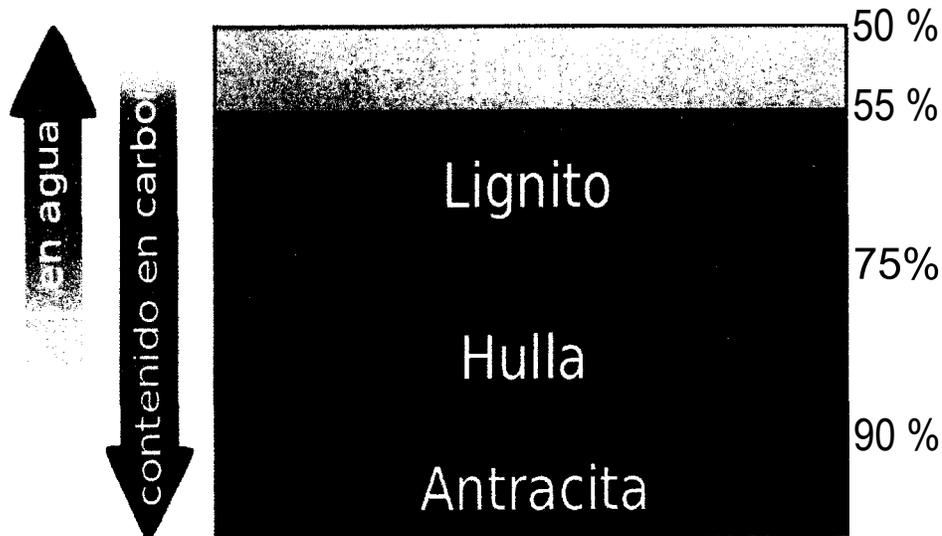
CLASIFICACION DE COMBUSTIBLES INDUSTRIALES			
SÓLIDOS	NATURALES	Maderas y Residuos Vegetales	
		Carbón	Turbas
			Lignitos
			Hullas
	Antracita		
	ARTIFICIALES	Coques (Carbón y Petróleo)	
		Aglomerados y Briquetas	
Carbón Vegetal			
LÍQUIDOS	ALCOHOLES	Naturales (Fermentación s Hidrólisis)	
		Artificiales	
	RESIDUALES	Lejías Negras	
	DERIVADOS DEL PETRÓLEO	Gasóleos	
		Fueló leo s	
GASEOSOS	RESIDUALES	Fuel-Gas	
	GAS NATURAL	Diferentes Familias	
	GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP)	Propanos y Butanos	
	ARTIFICIALES o ELABORADOS	Gas de Alto Horno	
		Gas de Coque	
		Gas Pobre	
		Gas de Agua	
BIOGAS	Gas Ciudad		

Fuente: Ricardo García, "Combustión y Combustibles". Noviembre, 2001, En: http://www.google.com.bo/search?hl=es&redir_esc=&client=ms_android-americanovil-bo&source=android-launcherwidget&v=133247963 &qsubs=1421858950872&q=Ricardo+garc%c%ADa+combusti%c3%B3ntyt+combustibles&v=133247963 127

El carbón es un combustible sólido, su aumento de consumo en la Revolución Industrial fue estratégico para el desarrollo de la industria. Dentro del carbón se encuentran cuatro clases: turba, lignito, hullas y antracita.

Gráfico N°2

Poder calorífico de las clases de carbón



Fuente: "El carbón"
<http://es.wikipedia.org/wiki/Carb%C3%B3n#/media/File:CoalTesESsv>

Dentro de las clases de carbón se puede ver que el primero contiene menos poder calorífico, ya que es la primera etapa de la transformación hacia un carbón mineral, el lignito por su parte está formado por la compresión de la turba en la que aún se puede reconocer estructuras vegetales. La hulla es una roca sedimentaria orgánica es dura y quebradiza de color negro y mate o grasoso, proporciona mayor carbono, menor porcentaje de humedad y mayor poder calorífico que los anteriores tipos de carbón. El último tipo es el carbón mineral más metamórfico, presentando mayor contenido de carbono y mayor poder calorífico, es de color negro a gris acero con un lustre brillante. Este tipo de energía hizo posible el quiebre de la dependencia energética de la biomasa.

El uso del carbón en la Revolución Industrial fue estudiado por E.A. Wrigley y Julio Martínez. Para el consumo en Latinoamérica se realizaron estudios por Reto Bertoni para el Uruguay, Mauricio Folchi, María del Mar Rubio y Cesar Yáñez para Chile. Las investigaciones sobre el uso de carbón son comparados con el aumento de producción y su posterior consecuencia en el Producto Interno Bruto (PIB). Tratando de encontrar las causas

de las divergencias económicas, se compara a occidente con las periferias, en ellas se ve como una variable de investigación el consumo de carbón, ya que Europa sin duda alguna había aumentado su consumo de este combustible. América, para el siglo XIX recién inicia su consumo de este tipo de energía, no todos los países lo hicieron al mismo tiempo ni de la misma forma. Los países que más consumen dentro de Latinoamérica son comparados con los que menos consumen en Europa.

América Latina, región que no era poseedora de depósitos de carbón comenzó su consumo de carbón en el siglo XIX. Para el primer cuarto del siglo XIX se descubre que Chile posee carbón en las regiones araucanas. El resto de los países tenderán a importar este combustible desde Inglaterra. Los países que mayor consumo realizaban de energía moderna eran: Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia y Venezuela. Los países que menor consumo de carbón mineral tenían eran Bolivia y Ecuador, con un 0,01 %. El consumo de esta nueva fuente energética en América Latina se debe a la incorporación de la máquina a vapor, que disparó su uso. La incorporación de un nuevo medio de transporte, el ferrocarril, ayudó a incrementar su consumo y comercialización. El uso del carbón en Chile fue empleado en la fundición de metales y en el ferrocarril.¹⁹

Para el caso boliviano no existen estudios sobre el consumo energético a base de carbón mineral. El sector que registrará el consumo de carbón a finales del siglo XIX fue la minería de la plata. Importan maquinaria para la producción y refinamiento de la plata. Carlos Serrano señala que en los primeros años se abastecen de carbón vegetal y taquia de la región local.²⁰ Al introducir máquinas de vapor y la expansión de la actividad minera en la época de auge agotó rápidamente la energía tradicional. Ante la falta de combustible fue necesario la importación de carbón. El aumento de consumo de combustible coincide con el momento del auge de la minería.

Anteriormente el abastecimiento del mercurio fue un problema para el resurgimiento de la minería, pero ahora este problema sería el abastecimiento de combustible. La importación de energía es una preocupación para las empresas mineras por su elevado costo.

¹⁹ Luis Ortega, *Chile en ruta al capitalismo. Cambio euforia y depresión 1850-1880*, (Santiago: DIBAM, 2005).

²⁰ Carlos Serrano, *Historia de la minería boliviana (siglos XVI-XX)*. (Potosí: 2004).

La importación de este combustible se lo realizaba de Chile, en los mismos años en el que la minería de Bolivia está en auge, hecho que está documentado.

Las minas están ubicadas a más de 600 km de distancia del puerto más cercano de la costa del Pacífico. Los costos de transporte y la falta de combustible eran dos factores que los industriales mineros debían afrontar para mantener la rentabilidad de sus operaciones al margen de la amenaza latente de la baja de los precios de la plata en los mercados internacionales.

La energía moderna para el momento de la Revolución Industrial fue el carbón mineral, para el siglo XXI esta energía fue remplazada y en algunos casos existe una complementariedad de energías, con el petróleo y el gas. Nuevamente se inicia la trama sobre si un país posee o no estos nuevos recursos, que son capaces de hacer funcionar industrias, hacer mover automóviles y dar mayor comodidad a los seres humanos, quienes siempre buscaron satisfacer sus necesidades.

CAPÍTULO TERCERO

Economía y política a finales del siglo XIX

Durante el último cuarto del siglo XIX, Bolivia experimenta un sin fin de sucesos que afectaron a su política y por ende a su economía. La inestabilidad política afectó a la economía, ya que los inversionistas extranjeros temían realizar inversiones en un país caótico e inestable. Previo al ingreso de capitales foráneos se tuvo 16 presidentes para 47 años, la gestión promedio de cada mandatario fue de dos años con nueve meses.

El periodo de estudio se caracteriza básicamente desde la vigencia de la ley de ex vinculación que sufrieron los indígenas, al ser avasalladas sus tierras. Otro aspecto que primó en este periodo fue la modernización, gracias al aumento de la producción de plata. Paralelamente la demografía del país irá en leve aumento. En cuanto a la economía se dará paso del proteccionismo al liberalismo, y en lo político del caudillismo al conservadurismo y el periodo culminará con el inicio del liberalismo político, en un periodo de entre guerras'.

La independencia de América Latina había significado la vinculación de su economía al mercado mundial, pero esto no se había dado de forma inmediata. Posteriormente a la independencia se registraron conflictos civiles, estos agudizaban la escasez de mano de obra y capital. Se produjo la fuga de capitales de la región y la descapitalización de las empresas, como resultado de guerras civiles o trastornos políticos. Durante los primeros años había un estancamiento general de la economía, este fue un efecto inmediato de la independencia.²²

Después de romper los vínculos con la metrópoli colonial, se siguió con elementos importantes de continuidad en la legislación, la economía y la organización política. Medio siglo de cambio no fue lo suficiente para modificar la base económica, hubo irrupciones en el sistema monetario y frecuente desorden en las finanzas públicas. América del Sur se encontraba en medio de un ambiente de inestabilidad y continuidad. Mientras tanto el viejo

²¹ El periodo de entre guerras hace alusión a dos conflictos bélicos con países vecinos; el primero en 1879 con Chile en el que se pierde territorio y la salida soberana al océano Pacífico. El segundo se da a fines del siglo XIX con Brasil en el que se sede todo el territorio del Acre. Ambos conflictos tuvieron intereses por los recursos naturales que poseían ambas regiones perdidas.

²² Juan Carlos Korol y Enrique Tandeter, *Historia económica de América Latina: problemas y procesos*, (Argentina: Fondo de Cultura Económica, 1998).

continente vivía una integración económica hacia los mercados internacionales, mediante la importación de materia prima.

1. Contexto político y social

El periodo de estudio está marcado por tres formas de políticos: caudillismo²³, conservadurismo²⁴ y liberalismo de finales del siglo XIX.²⁵ El país tuvo continuidad política con estas tres formas de gobierno. La inestabilidad política se vio reflejada en los cambios de gobierno y con la falta de inversiones en la economía del país. Del caudillismo se pasó al conservadurismo, periodo en el que se desarrolló la guerra del Pacífico. Previo a ello se abrió a la economía insertándose a la economía mundial. El gobierno criollo que venía gobernando el país fue modificando y aprobando leyes según su conveniencia y velando por sus intereses, un ejemplo de ello fue la ley de ex vinculación que fomentó el latifundio de grandes terratenientes.

El régimen caudillista que había estado presente en el gobierno desde la independencia de Bolivia, se caracterizó por generar una economía marginada, políticamente inestable, con geografía y población fragmentada.²⁶ La economía descansaba en el tributo indígena e iba en contra de las necesidades urgentes de la población. Esta forma de gobierno se hizo presente en todos los países de América Latina y una de las causas fue la falta de partidos políticos.

Uno de los gobiernos caudillistas, Melgarejo, inició con el atentado en contra de las comunidades indígenas. En 1866 basado en la figura de la enfiteusis, se notificó que el

23 Caudillismo se le denominó a la acción de un líder o cabecilla que con el apoyo del ejército y los de su clase competían por el poder nacional, su autoridad y legitimidad estaba representadas por su persona. Ver Pilar Mendieta, *Entre la alianza y la confrontación. Pablo Zaraté Willca y la rebelión indígena de 1899 en Bolivia* (La Paz: Plural, 2010). La autora señala que para que un caudillo llegara al poder debería de tener una personalidad carismática y debía de ofrecer el mayor número de puestos dentro la burocracia. Ver también John Lynch, *Caudillos en Hispanoamérica 1800-1850* (Madrid: Editorial MAPFRE, 1993).

24 El partido conservador fue heredero de una mentalidad colonial y tradicional, formados por grupos de banqueros, aristócratas, grandes industriales y representantes eclesiásticos influyentes.

25 Estos dos últimos fueron partidos políticos que se disputaron el poder durante los últimos 20 años del siglo XIX. El partido liberal estaba integrado por comerciantes e industriales medios, funcionarios, profesores, abogados, periodistas y escritores, entre otros. Maurice Duverger citado por Martha Irurozqui, *La armonía de las desigualdades. Elites y conflictos de poder en Bolivia (1880-1920)* (Cuzco: Centro Bartolomé de Las Casas, 1994), 38.

26 Pilar Mendieta, *Entre la alianza y la confrontación*.

indígena después de 60 días debía de presentar los títulos de su propiedad caso contrario quedaría privado de su propiedad. Melgarejo no pudo alcanzar su propósito y lo único que consiguió fue deteriorar la relación del Estado y la comunidad. El propósito de la elite que lo rodeaba era la ambición por vastos territorios, que según ellos debían ser de propiedad de emprendedores terratenientes. La cuestión agraria seguía presente en la década de 1870 "El gobierno de Tomas Frías emitió la Ley de Exvinculación de tierras, con el propósito de individualizar la propiedad colectiva, crear un mercado de tierra y promover el proceso de ciudadanía del indígena."²⁷

La expoliación de los terrenos alimentaba la expansión del latifundio de los terratenientes. Con la eliminación de la comunidad indígena da paso a individualizar la propiedad. Ante estas medidas del gobierno, la población afectada realizó varios levantamientos a lo largo del altiplano. Esta población, pasaba de ser comunario libre a colonos de hacienda, su mano de obra era cooptada por los terratenientes:

En Bolivia sin embargo, sobre todo en la zona andina y los valles interandinos, el desarrollo del capitalismo en la minería de la plata/estaño y su cultura de modernización si bien coincidió con una arremetida contra las propiedades de las comunidades indígenas quechuas y aimaras principalmente a partir de la Ley de Exvinculación de 1874, el proceso de desamortización de las tierras, mediante la violencia y el crudo despojo, no supuso una separación de los productores de la tierra. Por el contrario, se buscó retener a los integrantes de las comunidades para beneficiarse de su trabajo transformándolos de productores libres a colonos o siervos sujetos al dominio de nuevos hacendados mediante coacciones extra económicas.'

Por la defensa de sus territorios los indígenas perderán la vida en el intento por recuperar lo que por derecho les pertenecía.

La guerra del Pacífico fue otro hecho que enfrentó a diferentes bandos del país, unos pedían la continuación de la guerra y otros llamados pacifistas, pedían la suscripción del pacto de tregua, los últimos tenían intereses económicos que se veían afectados. La consigna que triunfó fue la tendencia pacifista. Una de las consecuencias de la guerra, según

²⁷ Ibid., 95.

²⁸ Gustavo Rodríguez, *Capitalismo, modernización y resistencia popular, 1825-1952* (La Paz: Centro de Investigaciones Sociales, 2014), 22,23.

Irurozqui, fue la implantación del sistema de partidos que reemplazó al régimen caudillista. Al mando del Coronel Eliodoro Camacho fue derrocado el general Hilarión Daza, después de la retirada de Camarones poniendo en la presidencia al General Narciso Campero. Éste convocó a la Convención Nacional en 1880, con la representación del sector minero que iba aumentando su participación en el ámbito político. Esta nueva forma de gobierno trajo consigo cambios políticos, sociales y económicos:

Nace pues un Estado de tipo oligárquico con una democracia representativa que mantuvo su carácter censitario, ejercido solo por "ciudadanos" y basado en la centralidad política de la elite del sur (1800-1899), que se sustentaba en la minería y en la expansión del latifundio."

En esta última parte del siglo la rivalidad política fue encarnada entre conservadores y liberales: "Este esquema podría traducirse también en el enfrentamiento entre una oligarquía de industriales o comerciantes exportadores y una oligarquía de terratenientes tradicionales."⁰

Los mineros fueron uno de los componentes de la política conservadora. La elite minera o "patriarcas de la plata"³¹ comenzaron a incursionar en la política, ya sea para aliarse y apoyar a otros gobiernos o para tomar el poder. Tal es el caso de Aniceto Arce quien primero fue vicepresidente y posteriormente presidente, que impulsó una de sus principales obras de gobierno: la construcción del ferrocarril de Antofagasta hasta el salar de Uyuni en 1889. Este medio de transporte facilitó la exportación de minerales que su empresa realizaba. Otro ejemplo es el de Gregorio Pacheco, quien asumió con una fortuna acumulada y se dice que terminó pobre:

Era una pugna entre los grupos que tenían la propiedad de los medios de producción y veían en el régimen partidario un mecanismo para la toma de poder político y una garantía de su legitimidad como sector dominante, y aquellos otros a los que la

²⁹ Pilar Mendieta, *Entre la alianza y la confrontación*. 62.

³⁰ Efrain Kristal citado por Martha Irurozqui, *La armonía de las desigualdades*, 38.

³¹ Término utilizado para denominar a Aniceto Arce, Gregorio Pacheco y Aramayo como una elite minera de la época.

inestabilidad del régimen caudillista, había dado esperanzas de asenso y remodelación social.³²

Durante la guerra del Pacífico los empresarios mineros se vieron afectados por la comercialización de la pasta. Los dos hombres más prominentes de la minería, Arce y Pacheco pactaron en favor de sus intereses, en contra de la guerra, con el propósito de asegurar sus acciones mineras.

Estos gobiernos velaban por los intereses de su sector, apoyando la creación de diferentes partidos con los que los mineros de la plata querían evitar que los liberales tomaran el poder. Entre los intereses mineros hubo discrepancia en asumir el poder. Este sector financiaba las elecciones de sus candidatos, al final su meta era mantener la estructura social existente, estabilidad de la economía y la expansión de la minería de la plata a través de la construcción de vías férreas.³³ Los conservadores fueron desarrollando estrategias políticas para neutralizar a su rival, crearon dos partidos políticos con los mismos propósitos.

Durante este proceso de desarrollo de la economía del sur, paralelo al abierto apoyo político de la capital, Sucre, se gestaba una rivalidad frente a la otra ciudad de importancia, La Paz. Es así que en 1899 surge la guerra civil, que fue calificada como un conflicto intra elitista:

Al decaer la fuerza económica de los propietarios mineros de la plata, que durante cerca de veinte años -entre 1880 y 1899- había posibilitado la hegemonía de este sector, radicado en los departamentos sureños de Chuquisaca y Potosí, se hizo necesario que otra elite lo sustituyera.'

Los liberales de La Paz, a la cabeza de José Manuel Pando, con ayuda de los indios aymaras del Altiplano organizados por Zarate Willka, enfrentaron al ejército del sur al mando del presidente Severo Fernández Alonso. El triunfo de los liberales, gracias al apoyo del sector indígena, tuvo como consecuencias el traslado de los poderes Ejecutivo y

³² Martha Irurozqui, *La armonía de las desigualdades*, 27.

³³ *Ibíd.*, 56.

³⁴ *Ibíd.*, 18.

Legislativo a la ciudad de La Paz, y el cambio de la política de la oligarquía minera por una liberal. En medio de este contexto de inestabilidad se sumará la guerra del Acre con Brasil.

En el aspecto social la población vivía un momento de bonanza económica, gracias al ingreso de divisas de la minería de la plata. La oligarquía minera había apoyado al proceso de modernización de las ciudades del sur, principalmente Sucre. La sociedad tomó como paradigma las formas de vida del viejo continente, copiando cada una de ellas: "Imitar la industrialización, urbanización, junto a un crecimiento económico, debió reflejarse en los resultados de una modernidad de segunda clase."⁷⁷

Es así que el país, y principalmente la elite con poder económico, tiene volcado los ojos en la metrópoli del viejo continente, experimentando un proceso de imitación, realizan compras de productos suntuarios importados directamente desde el viejo continente.

Por otro lado se puede observar claramente el crecimiento de la población en Latinoamérica, en el que Bolivia se encuentra en término medio en cuanto a población, a mediados del siglo XIX; su crecimiento es leve a comparación de otros países que crecen de manera más rápida (Ver cuadro 2).



⁷⁷ Virgilio Rodríguez, "Impacto de la modernidad en la ciudad de La Paz 1900-1920 ", (Tesis de Licenciatura en Historia, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2004), 13.

Cuadro N° 2

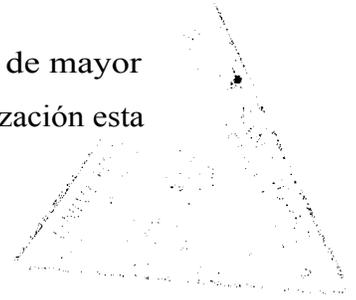
La población de América Latina, c 1850 a c 1912

(en millares)

País	c 1850	c 1870	c 1890	c 1912
Argentina	1.100	1.793	3.366	7.333
Bolivia	1.374	1.495	1.626	1.866
Brasil	7.230	9.808	14.334	24.386
Chile	1.443	1.943	2.600	3.414
Colombia(incluye Panamá)	2.200	2.819	3.610	5.363
Costa Rica	101	137	228	355
Cuba	1.186	1.459	1.617	2.364
Ecuador	816	1.013	1.257	1.708
El Salvador	366	493	785	1.107
Guatemala	847	1.070	1.331	1.772
Haití	938	1.150	1.409	1.860
Honduras	230	265	355	570
México	7.622	9.100	11.282	14.262
Nicaragua	274	337	379	558
Paraguay	350	221	350	565
Perú	2.001	2.568	2.972	4.561
Puerto Rico	495	667	835	1.152
República Dominicana	146	242	400	729
Uruguay	132	286	621	1.144
Venezuela	1.490	1.752	2.305	2.387
América Latina	30.381	38.628	51.662	77.456
Australia	786	1.609	3.067	4.545
Canadá	2.546	3.790	4.975	7.591
Nueva Zelanda	27	246	617	1.076
Estados Unidos	23.192	39.818	62.948	94.569

Fuente: Víctor Bulmer, *Historia económica de América Latina*, 498.

La sociedad está dividida en clases sociales y los centros urbanos de mayor población son las ciudades de La Paz, Sucre, Potosí y Cochabamba. La urbanización está segmentada entre población de indio y blanco



2. Aspectos económicos: el modelo primario exportador

La república, con apenas 50 años de organización política y económica, atravesaba inconvenientes de diferente índole. En lo que concierne al aspecto económico, experimentaba un boom en cuanto a la producción de plata se refiere aportando con un producto más al modelo primario exportador. Como vimos para finales de la década de 1870, Bolivia se vio envuelta en una guerra que afectó a la economía nacional. Con el enclaustramiento pasó a ser una economía mediterránea. Para finales del siglo, Bolivia exportaba plata, quina, estaño y goma, sin embargo este último provocó la guerra con el Brasil. El siglo XIX se caracterizó por la expansión de las exportaciones y el comercio mundial de productos básicos y recursos naturales "De hecho, la época se caracteriza tanto por una reorientación de los procesos económicos hacia el mercado mundial como por el desarrollo desigual de unos sectores y regiones comparados con otros."³⁶

Para mediados del siglo XIX, las economías se reorientaban hacia una mayor participación de intercambio mundial. Los países industrializados acrecentaron la demanda de productos primarios. La integración al mercado mundial no se dio de la misma manera ni en el mismo tiempo para todos los países.

Esta reorientación como dice William Glade trajo consigo la dislocación del comercio, la mengua de la producción artesanal, la extinción de talleres manufactureros u obrajes y la decadencia del transporte intrarregional.³⁷ La incorporación de América Latina a la economía mundial contribuyó a obtener capital y préstamos para la inversión en tecnología en pos de una mayor producción "La transferencia de tecnología que tuvieron

³⁶ Tulio Halperin y otros, *Historia Económica de América Latina, desde la independencia a nuestros días*. (Barcelona: Ed. Critica, 2002), 57.

³⁷ *Ibíd.*

lugar aumentaron la productividad en las Américas, y es indudable con ello que la producción total creció más rápidamente lo que hubiera crecido sin ella."³⁸

La Revolución Industrial trajo consigo innovaciones e invenciones que desembocaron en el aumento de producción. La industrialización abarcará diferentes campos, uno de ellos fue el transporte. La incorporación de la máquina a vapor hizo posible el recorrido más rápido en altamar. Europa para beneficiarse de las pequeñas economías, estableció rutas marítimas que conectaron a ambos continentes. El vapor también se usó en vías terrestres, con el establecimiento del ferrocarril. Este nuevo transporte llegó a casi toda América, acortando la distancia temporal entre países y reduciendo los costos de transporte. La tecnología posibilitó la vinculación a la economía mundial "El incremento de la red ferroviaria a partir de 1870, aunque no totalmente controlado por compañías extranjeras, contribuyó sin duda de manera importante a la expansión de las exportaciones."³⁹

³⁸ *Ibíd.*, 51.

³⁹ Víctor Bulmer, *Historia económica de América Latina*, 130.

Cuadro N° 3

Los ferrocarriles en América Latina, e 1913

País	Número de compañías	Longitud (en km)	Vías por 1 000 habitantes (en km)
Argentina	18	31 859	4.3
Bolivia	2	1 284	0.7
Brasil	15	24 737	1.0
Chile	10	8 069	2.4
Colombia	11	1 061	0.2
Costa Rica	1	878	2.5
Cuba	6	3 752	1.6
Ecuador	2	1 049	0.6
El Salvador	1	320	0.3
Guatemala	1	987	0.6
Haití		180	0.1
Honduras	6	241	0.4
México	13	25 600	1.8
Nicaragua	1	322	0.6
Panamá	4	479	1.4
Paraguay	1	410	0.7
Perú	9	2 970	0.7
Puerto Rico	3	408	0.4
República Dominicana	2	644	0.9
Uruguay	10	2 576	2.3
Venezuela	4	1 020	0.4
América Latina		83 246	1.4
Australia		31 327	6.9
Canadá		49 549	6.5
Nueva Zelanda		4 587	4.3

Fuente: Víctor Bulmer, *Historia económica de América Latina*, 131.

En la tabla, se puede observar el número de compañías que trabajaban dentro de un país y los kilómetros de vías férreas. La economía más prospera en América Latina fue Argentina y también la de mayor extensión de vías férreas, acercándose a los niveles de Australia, Canadá y Nueva Zelanda. Le siguen los países que de igual forma continúan detrás económicamente, con un buen desarrollo: Brasil, México y Chile. El transporte influyó para que se diera una mejor integración a la economía mundial.

Realizando una comparación con la extensión de líneas férreas para Bolivia, según Bulmer para 1913 era de 1.284 kilómetros. La construcción del tramo Antofagasta-Uyuni se inició en 1889 a cargo de la compañía "The Antofagasta and Bolivian Railway Co. Ltd." con una longitud de 612 kilómetros. Posteriormente la Compañía minera Huanchaca amplió las redes de Pulacayo-Uyuni con 36 kilómetros y de Pulacayo-Huanchaca con una extensión de 12 kilómetros. En 1892 la línea férrea fue prolongada desde Uyuni a Oruro con una extensión de 925 kilómetros. Haciendo un total para 1892 una longitud de 1.585 kilómetros." Según la *Compilación de leyes supremas* para 1903 se tenía una extensión de 1.129 Km."

El ferrocarril fue un símbolo de progreso y modernidad, algunas de las muchas líneas férreas fueron construidas para demostrar su progreso, sin que ellas tuvieran alguna labor fundamental para el desarrollo del país.

Lo que había en América Latina, en esta segunda mitad del siglo, fue una complementariedad de los recursos y el mercado, esta fue una salida para las economías. América, según Glade, estaba más integrada o "inserta" en la estructura de articulación que proporcionaba el sistema del mercado mundial." Lo que facilitó en este proceso fueron como factores externos, la revolución en el transporte y la expansión de la demanda de materias primas. Entre los factores internos, Glade menciona: profundización de las reformas liberales y la consolidación del poder político, estabilidad y orden social. La fórmula perfecta para que se diera esta vinculación fue el modelo de crecimiento basado en

⁴⁰ Antonio Mitre, *Los Patriarcas de la Plata*. (Perú: IEP, 1981), 168.

⁴¹ *Compilación de leyes supremas disposiciones relativas a concesiones ferrocarrileras, años 1880-1904* (La Paz: Secretaria de la oficina, edición oficial, taller tipo litográfico J.M. Gamarra, 1904).

⁴² Tulio Halperin y otros, *Historia económica de América Latina*.

las exportaciones y la expansión de la economía mundial que dio como resultado el impulso al desarrollo económico de los países latinoamericanos es decir "...el lugar de América Latina en la economía mundial dependía de la exportación de materias primas y la importación de bienes manufacturados."⁷⁷

En el cuadro N°4 se puede observar que la tasa de crecimiento de las exportaciones, es favorable para Argentina, es el país que más vías férreas extendidas tenía a lo largo del país y el de mayor crecimiento económico por sus exportaciones, con el 6.1 %, así mismo el que alcanzó mayor crecimiento demográfico. Le sigue Chile con 4.3%, aunque no quiere decir que su demografía creciera paralelamente. Bolivia está como uno de los países con mínimo crecimiento, solo representa un 2.5 % y su población crece a un ritmo mucho más lento, encontrándose como el último en la tabla, con mínimo o máximo de porcentaje en el crecimiento de las exportaciones, los países están vinculados a la economía mundial.

Al verse Latinoamérica envuelta en medio de una economía global, aporta con diversos productos a las economías capitalistas. Crece el volumen de exportación, en artículos de consumo y de materias primas, vinculándose con la economía mediante sus recursos naturales. Con la integración de la economía se pasó a una integración monetaria, los países pasaron a utilizar el patrón oro facilitando el sistema monetario y las relaciones internacionales, siendo una forma de participar en el mercado internacional. Muchos países entran y salen del patrón oro y otros se mantienen en plata o bimetálicos.

Se hace posible esta vinculación con el influjo de inversiones foráneas, la masiva migración, la expansión de las redes ferroviarias y telegráficas, el desarrollo del sector financiero. La demografía crecerá a una tasa más alta y la desigualdad y divergencia económica de los países crecerá más.

⁷⁷ Víctor Bulmer, *Historia económica de América Latina*, 100.

Cuadro N° 4

Tasa anual de crecimiento de las exportaciones, c 1850 a c 1912 (en dólares)

País	Crecimiento demográfico (%)	Crecimiento de las exportaciones (%)
Argentina	3.1	6.1
Bolivia	0.5	2.5
Brasil	2.0	3.7
Chile	1.4	4.3
Colombia (incluido Panamá)	1.4	3.5
Costa Rica	2.0	3.5
Cuba	1.1	2.9
Ecuador	1.2	3.5
El Salvador	1.8	3.4
Guatemala	1.2	3.6
Haití	1.1	1.5
Honduras	1.5	1.4
México	1.0	3.0
Nicaragua	1.2	2.9
Paraguay	0.8	3.9
Perú	1.3	2.9
Puerto Rico	1.4	3.0
República Dominicana	2.6	5.2
Uruguay	3.5	3.4
Venezuela	0.8	2.7
Latinoamérica	1.5	3.9

Fuente: Víctor Bulmer. *Historia económica de América Latina*, 82.

El crecimiento de la economía exportadora genera mayores ingresos fiscales para las finanzas públicas por recaudación aduanera. Los países recibieron un ingreso que en algunos casos, paradójicamente, fue invertido en la represión de opositores al gobierno. Con esta nueva economía el fisco tuvo mayores ingresos, aunque no contribuyó a la repartición de las ganancias de forma equitativa, generando desigualdad. Las exportaciones beneficiaron al fisco aumentando sus recursos y estos a la vez generaron desigualdad en la población, ya que la repartición no fue de manera ecuánime. Esta desigualdad se mide a través del índice de GINI, indicador que permite observar la desigualdad de los ingresos."

El crecimiento guiado por las exportaciones no fue constante ni continuo. Se vio dependiente de la estabilidad de las economías capitalistas, lo que generó una desigualdad entre los países, ya que a una le podría ir mejor que a la otra:

...la amplia divergencia entre los países latinoamericanos, en lo que se refiere a la exportación de productos básicos, solo en parte podía explicarse atendiendo a los recursos naturales de los distintos países y a las consecuencias sociales de los diferentes métodos de producción de las industrias exportadoras.'

Según este criterio para que se genere una divergencia entre los países influyen los productos que se exportan, la producción y las industrias exportadoras. Bulmer menciona como idea fundamental dentro de su texto *La historia económica de América Latina desde la independencia*, la lotería de bienes. Con esta frase se hace mención a que los productos primarios no son homogéneos y que hay diferencia entre ellos en los diferentes países. La diversidad geográfica y geológica de América latina dotó a cada país con una gama de productos de exportación. A ello se puede añadir que existe alta volatilidad cuando se tiene solo un producto dentro de la economía de exportación y sus mercados están concentrados en pocos países. La divergencia es un tanto más compleja ya que depende también de las estrategias con las que un país asumirá frente a la economía mundial. Las exportaciones difieren en las características de su demanda.

v El índice de Gini o coeficiente de Gini, ideada por el estadístico italiano Corrado Gini, es una medida de la desigualdad, normalmente se lo usa para medir la desigualdad de ingresos. El índice Gini es un número entre 0 y 1 en donde cero es igual a la perfecta igualdad y 1 corresponde a la perfecta desigualdad.

^{as} Tulio Halperin y otros, *Historia económica de América Latina*, 55.

Es en este periodo en el que se abren las brechas de la economía, a algunos países les irá bien en relación a otros. Los países que tengan buen desempeño tendrán un crecimiento en sus ingresos económicos. El caso boliviano, ingresó al crecimiento de exportación con algunos productos. Su mercado está concentrado en pocos países y esto hizo que aumente su volatilidad.

Los factores para que se mantenga la estabilidad de las economías latinoamericanas, fueron el tipo de producto de exportación, orden y estabilidad, diversificación de productos, mercado interno, nivel de educación, mercados de trabajo desarrollado, cercanía a la costa y menor desigualdad. Un buen desempeño de las exportaciones era la clave para el buen desempeño económico dentro de este modelo.

Los gobiernos fomentaban el desarrollo de las exportaciones con impuestos modestos, inversiones públicas y promoción de la inversión extranjera. Esta promoción contribuía a la mayor exportación, sin contemplar cómo transformaría al resto de la economía. La política de los gobiernos solo privilegiaba al sector exportador.

Según Thomas Bulmer existían tres problemas dentro de este modelo económico: el patrón cíclico del comercio internacional, resultado de los vaivenes a los que eran propensas las economías capitalistas; el comercio internacional que se ve afectado por choques entre países; y por último la posición dominante en los mercados de determinados productos, esto dificultaba mantener el ritmo de crecimiento de las exportaciones sobre la base de mayor participación en el mercado.

La lógica del desarrollo guiado por las exportaciones se basaba en la necesidad de diversificar la economía para evitar la dependencia de uno o de dos artículos. Junto a ello está la diversificación de los mercados. Entonces, el modelo económico tenía que ser más dinámico; introducir nuevos productos y encontrar nuevos mercados.

...el crecimiento económico basado en la exportación de un solo producto, o una gama muy reducida de ellos, no produjo los mismos efectos que el crecimiento basado en una

⁴⁶ Luis Bertola y José Ocampo, *Desarrollo vaivenes y desigualdad. Una historia económica de América Latina desde la Independencia* (Secretaría General Iberoamericana, 2010). Tienen el desarrollo por grupos de las economías de Latinoamérica.

gama algo más diversificada de bienes o en las posibilidades de adaptación rápida de la producción a los requerimientos cambiantes del mercado mundial.'

Una pésima situación sería el depender de un sólo producto de exportación y tener pocos mercados, las concentraciones los vuelven más vulnerables a los ciclos del mercado, en esta situación era casi seguro que fracasase el crecimiento guiado por las exportaciones. El cuadro N° 5 muestra la concentración de los mercados.

La concentración de los mercados muestra a varios países con una alta concentración hacia Gran Bretaña y Estados Unidos. Como un ejemplo claro de este modelo económico está Argentina, que no muestra un mercado concentrado sobre sus exportaciones.

La exportación generó divisas y con ello incentivo la importación de productos. Muchos productos o bienes aparecieron por primera vez o se consumieron en niveles más altos que antes y se importaron productos de lujo. Dentro de este proceso se alteró la articulación de los mercados locales y regionales:

El hecho de que la mayoría de los nuevos tipos de bienes de producción fuesen importados significaba, sencillamente, que las industrias exportadoras habían empezado a funcionar como sector de bienes de capital y no solo como medio de pagar las importaciones de artículos de consumo".

Las divisas iban de ida y vuelta. Algunas economías alteraron su balanza comercial de forma negativa. Las economías periféricas dependieron cada vez más de las importaciones de productos de manera ininterrumpida, importaron combustible, materias primas y bienes de capital. La dinámica del comercio internacional de América Latina estaba dominada por el intercambio de productos primarios por bienes manufacturados.

Juan Carlos Korol y Enrique Tandeter, *Historia económica de América Latina: problemas y procesos*, 62.

⁴⁸ Halperin y otros, *Historia económica de América Latina*, 67.

Cuadro N° 5

Exportaciones por mercados principales, 1913

País	Exportaciones por valor (en millones dólar)	Estados Unidos (%)	Gran Bretaña (%)	Alemania (%)	Francia (%)	Total (%)
Argentina	510,3	4,7	24,9	12	7,8	49,4
Bolivia	36,5	0,6	80,8	8,5	4,9	94,8
Brasil	315,7	32,2	13,1	14	12,2	71,5
Chile	142,8	21,3	38,9	21,5	6,2	87,9
Colombia	33,2	44,5	13,5	7,1	2	67,1
Costa Rica	10,5	49,1	41,3	4,8	0,9	96,1
Cuba	164,6	79,7	11,2	2,8	1	94,7
Ecuador	15,8	24,3	10,3	16,6	34,1	85,3
El Salvador	9,3	29,7	7,4	17,9	21,4	76,4
Guatemala	14,5	27,1	11,1	53	0,1	91,3
Haití	11,3	8,8	7,1	37,2	44,2	97,3
Honduras	3,2	86,9	1,8	5,3	0,2	94,2
México	148	75,2	13,5	3,5	2,8	95
Nicaragua	7,7	35,3	12,9	24,5	22,9	95,6
Panamá	5,1	94,1	1,3	4,3	0,3	99,9
Paraguay	5,5			22	0,6	28,1
Perú	43,6	33,2	37,2	6,7	3,5	80,6
Puerto Rico	46,2	84,6				84,6
República Dominicana	10,5	53,5	2,5	19,8	8,5	84,1
Uruguay	71,8	4	11,2	19,5	17,5	52,1
Venezuela	28,3	29,4	7,6	19,3	34,7	91
América Latina	1.588,20	29,7	20,7	12,4	8	70,8

Fuente: Víctor Bulmer. *Historia económica de América Latina*, 95.

Las economías de América Latina están viviendo un auge económico, al ser exportadoras de recursos a los países que requerían de estos suministros. La exportación prima en el sur de América, Bolivia no será la excepción y no estará al margen del proceso de crecimiento guiado por la exportación.

Desde la época colonial tendió a exportar plata hacia la metrópoli colonial. En la época de la independencia la producción de plata decayó debido a inundaciones, por falta de mano de obra, que abandonó las minas para ir a combatir por la independencia. A inicios de la república la plata no pudo reactivarse y se procedió a eliminar barreras en la década de 1870: abolición del monopsonio estatal sobre la compra de plata y el saneamiento monetario y otros aspectos más hacían posible el resurgimiento de la minería.

Antonio Mitre divide a la minería del siglo XIX en dos grandes fases: la primera abarca desde 1810 a 1871, en la que se distingue los precios elevados y la baja producción de plata; la segunda fase parte desde 1872 a 1895, es una fase de ruptura debido al comercio libre, descenso en el precio de la plata y el aumento de producción de la misma. A su vez estas fases se subdividen en periodos: 1810-1830, es el regresivo, un estado de caos y continuación, se tiene maquinaria destrozada e ingenios paralizados. La mano de obra estará presente en los periodos como uno de los gastos más fuertes. La segunda es la de la reconstrucción y abarca desde 1830-1850, es un momento en el que se inicia la rehabilitación de la minería, los esfuerzos son estatales y privados. Los problemas por los que atraviesan son la falta de capitales, el aumento de los costos de producción, debido al aumento de los precios del azogue y la venta obligada de la producción de la plata a los bancos de rescate. La tercera es la transición, 1857-1872, en la que una nueva generación de mineros con mentalidad moderna inicia una campaña para atraer inversiones extranjeras. En este periodo la situación comienza a mejorar por la baja de los costos del azogue⁴⁹, tienen nuevos métodos de amalgamación y sobre todo crece la producción. La última fase es llamada la del auge, abarca de 1872 a 1895, su nombre alude al aumento de la producción de plata más el aumento de inversiones de capitales extranjeros, mientras esta aumenta, los precios internacionales de la plata van cayendo. Aun así la rentabilidad era favorable, los

⁴⁹ La baja del precio del azogue se debía al descubrimiento de nuevas minas de este material en California Estados Unidos. El aumento masivo de azogue tuvo influencias en la disminución de su precio.

empresarios sabían que para mantener de forma positiva debían de reducir los costos de producción. El crecimiento de la producción de la plata no se mantuvo de manera favorable, ya que la ley del mineral iba bajando y los costos de producción subían, para ello se implantó el ferrocarril, abaratando los costos de transporte y su rápida comercialización. Este periodo culminará con el descenso de los precios de la plata y la inundación de los socavones."

La exportación de este mineral no tuvo repercusión en el resto de la economía no exportadora, este fue un error para el desarrollo económico del país "...en el caso de países como Bolivia y Ecuador, donde la baja productividad de la economía no exportadora casi no se modificó ni siquiera durante los periodos de rápida expansión de las exportaciones."⁵¹ Este mineral experimentó un boom en estos años, pero al finalizar el siglo entró en decadencia.

Sin embargo José María Dalence en el informe que realiza para 1846 muestra los productos de exportación para esa época. Uno de los primeros productos en entrar a la economía mundial fue el guano y la quina o cascarilla, producto que obtuvo su libre exportación durante el gobierno de Ballivián. Junto a estos productos de exportación se encontraba el cobre, cobre fundido, estaño, lana y piel de vicuña y chinchilla.⁵² La quina fue requerido por toda Europa y Bolivia lo producía en la región de Sorata (La Paz), tuvo su auge durante la mitad del siglo XIX. La Casa Richter, Casa Fruck y más tarde la Casa Günther son las que se encargan de la exportación. En el último cuarto de este siglo la quina entra en decadencia, debido a la competencia de otros países.

En Sorata la Casa Günther se encargará de la exportación de la goma, un producto alternativo. Tuvo su auge por el aumento de demanda, debido al uso del automóvil, a fines del siglo XIX y principios del XX. El norte boliviano producirá de manera masiva y se vinculará a los mercados internacionales. El fracaso de ésta se deberá a la oferta de otros países a precios bajos y mejor calidad del producto. Ambos productos son sustituibles, ya

⁵⁰ Antonio Mitre, *Los Patriarcas de la Plata*.

⁵¹ Víctor Bulmer, *Historia económica de América Latina*, 67.

⁵² José María Dalence, *Bosquejo estadístico de Bolivia* (La Paz: Ed. Universitario Universidad Mayor de San Andrés, 1975).

que en ambos casos se llevó la semilla de los árboles desde la amazonia a países de climas similares.

Bolivia al vincularse a la economía internacional, con pocos productos y con un mercado concentrado, afectando la rentabilidad de la economía y haciéndola más vulnerable a los shocks externos, a ello también se complementa la concentración de ventas en pocos países. "En medio de esta pobreza general, Huanchaca y, en menor medida Guadalupe, constituyeron la excepción. Bolivia exportaba plata (...) y solo plata (...) y con plata equilibraba su balanza comercial desfavorable."⁷⁷

De esta manera Bolivia intentará entrar dentro de la lógica de diversificar productos de exportación, sin éxito. Su mercado está concentrado en un 80% a la economía británica. El caso boliviano es solo uno de los muchos que se tiene del modelo económico primario exportador. En medio de esta situación económica, Bolivia, específicamente los mineros de la plata, se abrieron paso para resurgir y poder insertarse dentro de la economía mundial.

La integración de América Latina al comercio mundial llegó a perdurar hasta 1930, luego las economías latinoamericanas iniciaron el proceso de sustitución de importaciones.

⁷⁷ Luis Peñaloza, *Nueva historia económica de Bolivia. Comercio moneda y Bancos* (La Paz: Ed. Los Amigos, 1984), 178.

CAPÍTULO CUARTO

Producción y comercialización en la era de la plata

La nueva y joven república de Bolivia alberga en sus entrañas riqueza mineral, una de las principales riquezas fue la plata, mineral que se explotó desde la época prehispánica, teniendo una mayor producción en la época colonial y siendo el centro Potosí "Las minas de Potosí, han tenido una parte tan importante en la producción de la plata, que se han hecho universalmente celebres."⁵⁴

En el siglo XIX la plata fue uno de los productos que vinculó la economía boliviana de autoconsumo y la mundial. Este metal tuvo mucha importancia en la vida económica de Bolivia:

El pasado, para Bolivia, se encuentra así, en sus minas. Sin Potosí, Huanchaca y La Salvadora, no habría existido eje histórico en el proceso boliviano de su constitución actual. Han sido los minerales de plata, estaño, wólfram, bismuto, antimonio y otros, los que coronaron reyes y fundaron imperios. La agricultura, el comercio, las manufacturas, solo han sido sirvientas de la minería."

Al arribo de los españoles a América se encontraron con una riqueza mineral inigualable en producción: la plata. Este mineral se encontró básicamente en la región de Potosí, su producción irá en aumento conforme pasen los años y se vayan mejorando las técnicas de explotación. La riqueza de la plata se complementó con la disposición de mano de obra, mediante el sistema de la mita que implantó el Virrey Francisco de Toledo. La corona española tuvo mineral y mano de obra de forma gratuita. Toda la plata explotada y acuñada se iba hacia Europa, ya que España solo era la puerta de ingreso para que este metal se fuera al resto del continente europeo.

Existen datos en los que se trata de contabilizar la cantidad de producción de plata de la época colonial. Para este periodo tomaremos los datos de Herbert Klein, quien cuantifica la producción de la plata desde la época colonial hasta la república (1550-1909). En el

⁵⁴ Potosí. *Historia de sus minas. Descripción geológica de ellas. Su presente estado y su perspectiva futura* (Potosí: imp. Municipal, 1874), 1.

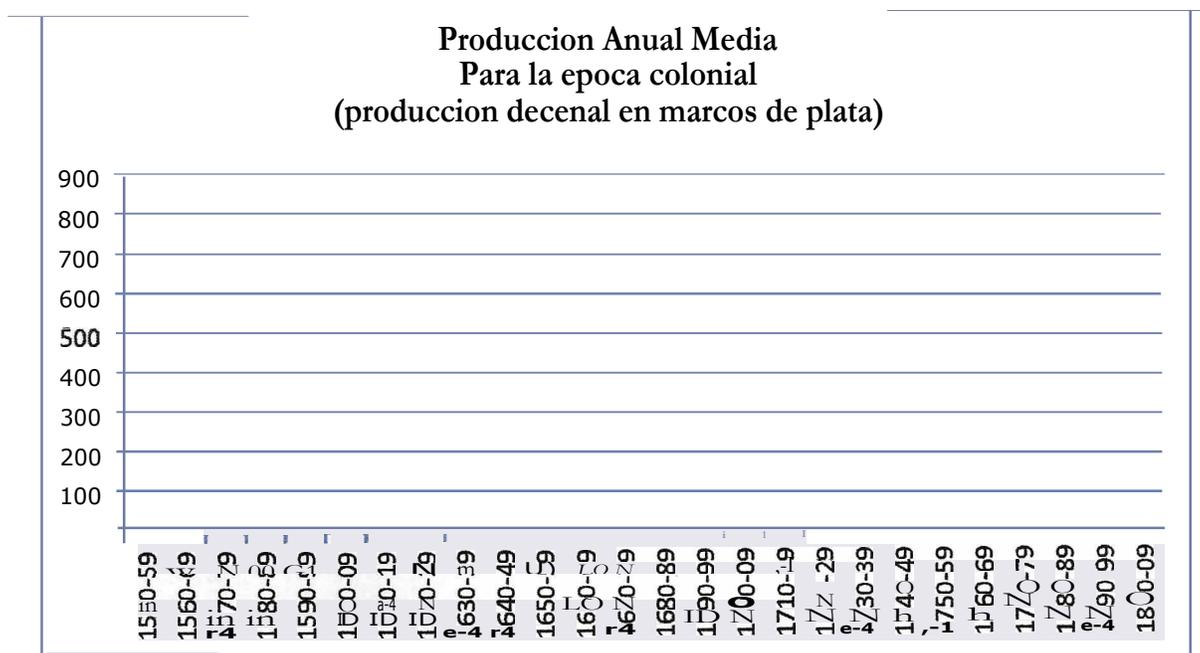
⁵⁵ Juan Albarracín, *El poder financiero de la gran minería boliviana. Los republicanos en la historia de Bolivia/2*. (La Paz: AKAPANA, 1995) 22.

gráfico N° 3 se puede observar los altibajos de la producción en la colonia. A partir de la década de 1570, la producción minera irá en aumento debido a las reformas que implantó el Virrey Toledo, Las disposiciones de Toledo fueron: ordenamiento jurídico, codificación del derecho minero, descanso de los mitayos, higiene y seguridad industrial:

...regular la explotación minera para procurar la entrega normal de rentas al Tesoro Real y la percepción de cuantiosas utilidades por los propietarios de minas e ingenios. Gracias a ellas, hubo el cateo libre en cualquier terreno superficial y por cualquier persona (inclusive los extranjeros, los mestizos y los indígenas), la limitación de seis minas por concesionario, el derecho de abrir galerías en seguimiento de vetas, etc.¹

El crecimiento de la producción también se debía a la incorporación del mercurio que permitía la refinación de los metales. El mercurio, era traído desde Huancavelica (perú), posteriormente lo internaban desde Almadén (España). El mercurio ayudaba a incrementar la producción de plata, ya que se hacía posible la purificación del mineral de baja ley.

Gráfico N° 3



Fuente: Herbert Klein. *Historia de Bolivia* (La Paz: Ed. Juventud, 1999), 340.

⁵⁶ Orlando Capriles, *Historia de la minería Boliviana* (La Paz: Talleres de litografías e imprentas Unidas S. A., 1977). 51.

La producción alcanzó su punto alto a fines del siglo XVI y principios del siglo XVII. Durante este siglo la producción tiende a caer por las constantes revueltas indígenas. A ello se sumara el elevado costo del mercurio, en este siglo Huancavelica había caído en un periodo de decadencia.⁵⁷ El bajo rendimiento de la producción de plata, tratará de levantarse con la Reforma Borbónica, teniendo un éxito momentáneo ya que después vendrán los movimientos independentistas. Este último, será un factor decisivo para que la producción de plata caiga afectando posteriormente a la república.

La explotación de plata se realizaba por métodos recuperados de los mismos indígenas, un ejemplo son las *guayras* u hornos de viento. La fundición de plata se lo hacía mediante las *guayras*, que estaban ubicadas en lo más alto del cerro de Potosí. Los hornos de viento funcionaban con combustible vegetal y leña, que era proporcionado por la misma región.⁵⁸ Eran encendidas en lugares elevados y el aire entraba en ellas en forma natural pero con fuerza. El mismo mineral se fundía en una copela, quedando derretida la plata en el fondo. Uno de los materiales que se incluye en la explotación fue la pólvora, elemento que contribuyó al aumento de producción y facilitaba la explotación. Para el transporte de los metales desde la mina hasta los centros de beneficio, se lo realizaba mediante los animales: "La energía animal debió ser cara, dada la falta de pastos en las cercanías".⁵⁹

Para finales del siglo XVII la producción de Potosí iba en declinación y otro se comenzaba a levantar en México. Este bajo rendimiento de la producción se fue a encontrar con la lucha por la independencia, este factor contribuirá para que la minería se estanque

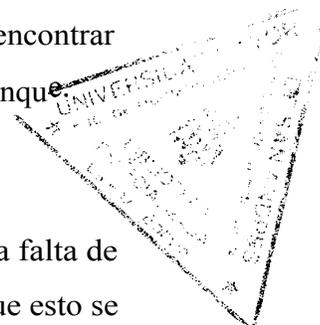
1. Antecedentes del auge productivo de la plata

Durante el proceso de la independencia, las minas fueron afectadas por la falta de mano de obra. Diferentes socavones se vieron inundados, sin la posibilidad de que esto se pueda remediar. El abandono de los indígenas de las minas fue a causa del reclutamiento que realizaban realistas y patriotas. El abandono será una grave causa que heredará la república de Bolivia. La falta de mano de obra, la inundación de las minas, la carencia de maquinarias

⁵⁷ Juan Carlos Korol y Enrique Tandeter, *Historia económica de América Latina*, 30.

⁵⁸ Jorge Espinoza, *Minería Boliviana su realidad*. (La Paz: Plural, 2010), 22.

⁵⁹ Peter Bakewell, *Mineros de la montaña roja. El trabajo de los indios en Potosí. 1545-1650* (Madrid: Ed. Alianza, 1984), 22.



necesarias para la extracción de agua y el movimiento independentista, fueron factores para el abandono de la minería. En 1802 se paraliza la producción de mercurio en Huancavelica, determinando el cierre de muchas minas. Durante todo el proceso de la independencia la actividad minera se vio paralizada. Potosí, el centro minero con mayor población durante la colonia, (75.000 habitantes), para 1827 llegó a tener 9.000 personas.⁶⁰

En los primeros años de la nueva república, la minería se encontraba en un estado crítico, el abandono de esta actividad durante la independencia había tenido consecuencias económicas para la república naciente. La producción de la plata había aportado a la economía de la Corona española y para Bolivia este mineral representaba un ingreso económico, pero en el estado en el que se encontraban las minas no favoreció a la economía. Los pequeños productores remitiendo piñas a la Casa de la Moneda, fueron los que aportaron en la balanza comercial que en el momento se tornaba desfavorable.

El tratar de rehabilitar a este sector fue un trabajo que duró muchos años. Diferentes gobiernos dispusieron medidas técnicas y administrativas sin tener los resultados esperados. Ante el abandono de las minas Simón Bolívar el 2 de agosto de 1825 en Pucara, Perú, dispuso que las minas derrumbadas, abandonadas e inundadas, que habían sido dadas en concesión por las reales ordenanzas mineras, volvieran a manos del Estado, hasta que se pudiese vender a gente industrial. Dicho decreto fue ejecutado por la Resolución de Bolívar el 29 de agosto del mismo año.⁶¹ Según Capriles era una especie de nacionalización obligada de las minas. El primer presidente de la república instruyó a Mariano Serrano crear interés en capitalistas argentinos y británicos para la inversión en Bolivia. Posteriormente el Mariscal Sucre emite un decreto para erradicar la ignorancia por falta de conocimiento en la técnica minera, creando dos Escuelas de Minas para tal propósito, uno en Potosí y otra en La Paz.

Una de las medidas de los libertadores fue la abolición de la mita, disponiéndose que el salario de los mineros debiera de pagarse con dinero y no en especie. El gobierno de

Orlando Capriles, *Historia de la minería boliviana*, 84.

⁶¹ Jorge Espinoza, *Minería boliviana su realidad*.



Andrés de Santa Cruz emitirá un decreto en el cual se reinstaura la mita de forma voluntaria, sin éxito.

La economía estaba siendo sostenida mediante los comerciantes, manufactureros, algunas pequeñas exportaciones de productos y la contribución indígena. A lo largo de los años, se tratará de implementar leyes para apoyar en el resurgimiento de la minería de la plata. Para levantar este sector se intenta que los capitales de los comerciantes sean invertidos en la minería. Se buscará la inversión en la minería a nivel nacional, ya que la inversión extranjera no quería arriesgarse en invertir en un país inestable. Vanos serán los intentos por apoyar a la minería.

José María Dalence realiza un estudio informativo acerca del estado económico en el que se encuentra Bolivia para los primeros años de la república:

Nuestros abuelos al labrar las vetas no guardaron ninguna regla, no emplearon ningún arte, no practicaron ninguna obra preliminar que tendiese a prolongar la duración de la labor, o a ahorrar los jornales en la extracción del mineral o del agua; así es que, luego se presentaba esta, o abandonan la mina, que era lo regular, o comenzaban nuevos trabajos costosos para labrar pozos y socavones por donde desopilarla; gasto que siendo tolerable solo en las vetas muy ricas hacen que las demás se despueblen y arruinen.⁶²

La población misma esta consiente de la mala situación de las empresas mineras "...creemos haber manifestado que las causas que han ocasionado la decadencia de las minas, son debidas: a la pésima explotación de ellas, a la falta de conocimiento metalúrgico, para el beneficio de los metales a la falta de capital."⁶³

Antonio Mitre señala que la economía minera está estancada durante la primera mitad del siglo XIX, pero a ello se puede contrastar con Tristán Platt, quien muestra que los primeros 50 años de la República, la minería si pudo reactivarse. Da a conocer que la minería de los primeros años no estuvo sumergida en la decadencia y que tuvo un primer

⁶² Jose Maria Dalence, *Bosquejo estadístico*, 259.

⁶³ *Potosí. Historia de sus minas. Descripción geológica de ellas. Su presente estado y su perspectiva futura* (Potosí: imp. Municipal, 1874), 26.

ciclo de auge.⁶⁴ En base a nuevas informaciones y matizando con Mitre plantea la existencia de un pequeño ciclo minero durante los primeros treinta años de la República y con auge de 1830 a 1842, es el periodo en el que Mitre señala la reconstrucción, por los esfuerzos que se hacen para la rehabilitación. Platt para sustentar este análisis toma en cuenta a los hermanos Francisco Paula y Serapio Ortiz, originarios de Salta (Argentina) quienes demuestran tener una dinámica empresarial pujante con el rescate de minerales que se muestra en la producción que tuvieron en la Rivera de Potosí.

En base a la historia empresarial de estos hermanos, Platt trata de demostrar que hubo un pequeño ciclo de auge minero, presenta un cuadro con la producción minera de Potosí⁶⁵, explicando que en 1801 descendió la producción debido a la falta de azogue y a la crisis agrícola. Se recuperó parcialmente en 1812 pero a ello se debe sumar la guerra de la independencia, aspecto que hace declinar nuevamente la producción, ya que los mineros contrabandearán el producto. Con la república se inicia un alza parcial en la producción y en los 30 se verá un mejor panorama. Platt propone que este mini-auge de 1840 representa la parte más visible dentro del primer ciclo de la plata. Con esta posición el autor rompe con lo que se había considerado el estado de estancamiento en la minería por la falta de capital, altos precios del azogue, monopsonio estatal en la compra de la pasta e impuesto indirecto. Sobre el precio del azogue puesto en Potosí, Platt señala que no se tiene ningún estudio detallado y que en base a revisión documental sugiere que los precios del azogue de 1830-1835 y 1850 pueden haber sido menores a las décadas de los 60 y 70. El pago con moneda feble también representaba algunos beneficios para los mineros, ya que tendrían una "subvención estatal". Así mismo presenta datos sobre la ley de los minerales, llegando a la conclusión que en 1837 los minerales eran de mayor ley en comparación a la de 1850. En cuanto a la escasez de la mano de obra que suele señalarse, Platt dice que solo eran indisciplinados.

Tendría que continuarse investigando sobre esta época, para ver si es que efectivamente hubo un mini-auge y por qué no pudo sostenerse. Como el caso de los

⁶⁴ Tristan Platt, "Producción, tecnología y trabajo en la Rivera de Potosí durante la República temprana" En: Rossana Barragán, Dora Cajías y Seemin Qayum (comp.), *El siglo XIX Bolivia y América Latina* (La Paz: Muela del diablo, 1997) 395.

⁶⁵ *Ibíd.*, Ver Cuadro N° 1. 418.

hermanos de Salta, debieron de existir más empresarios mineros. Estas son interrogantes que nacen para futuras investigaciones.

Desde inicios de la república la política fiscal que predominó fue el proteccionismo⁶⁶. Uno de los problemas con el cual no pudo lidiar el sector minero fue el monopsonio de exportación que los gobiernos habían impuesto y la emisión de moneda feble. Ambos factores fomentan el atraso económico en el que cae el país sin poder levantar su economía. La política del gobierno fue el proteccionismo, optó por proteger a los manufactureros del interior ante la amenaza que representaba el liberalismo de una economía. El monopsonio económico sobre la venta de la pasta es impuesta desde el Estado, así el fisco percibía ganancias y tenían la plata como recurso para el funcionamiento de la Casa de la Moneda y la emisión de moneda. La venta de la pasta se lo realizaba a los Bancos de Rescates, que se encontraban en La Paz, Potosí y Oruro.

En medio de este contexto hay una lucha ideológica de grupos interesados y vinculados a la economía de exportación. El gobierno mediante el proteccionismo quiso resguardar la manufactura nacional ante la indiscriminada penetración de manufactura extranjera. Mitre señala que la base ideológica de esta doctrina es la defensa del monopsonio fiscal sobre los minerales y el fomento de la industria de la moneda.⁶⁷ Los que apoyaban la liberación del mercado señalaban que esto traería efectos positivos para el país, ya que la manufactura interna tendría que competir con una extranjera y para ello necesitarían modernizar sus técnicas de producción para que así pudieran competir en igualdad de condiciones.

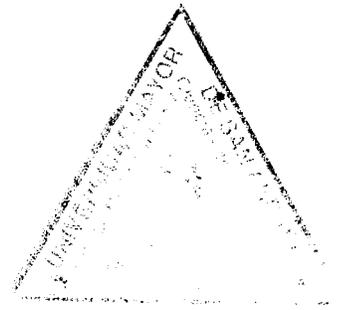
Por otra parte, el presidente Andrés de Santa Cruz ante la escasez de circulante, mediante el decreto de 10 de octubre de 1829, optó por alterar la ley de la moneda:

Art. 1º que en la Casa de Moneda de Potosí se labre en lo sucesivo la moneda menuda desde tostón abajo con la ley de 8 dineros justos sin altera el peso ni la estampa que corresponde a cada clase; Art. 2º, esta moneda circulará con el valor que representa:

66 Según Orlando Capriles, *Historia de la minería boliviana*, el proteccionismo existió desde la colonia por las exportaciones de los minerales preciosos y los Bancos de Rescate.

67 Antonio Mitre, *El Monedero de Los Andes. Región económica y moneda boliviana en el siglo XIX* (La Paz: HISBOL, 1986).

será recibida indistintamente como las demás en la tesorerías nacionales en pago de las sumas que se deban al Estado; del mismo modo satisfarán con ella los créditos pasivos sin deferencia; Art. 3— las utilidades se destinarán para fondos de la casa, al preciso objeto de poner en corriente las labores del oro, de que resultan tantos bienes al Estado y al comercio."



El objetivo del decreto era reducir la escasez de plata, no tenía carácter permanente. A lo largo de las cuatro décadas de vigencia fue incrementando su acuñación dando mayores utilidades y siendo una fuente importante de ingresos. Estas utilidades estaban destinados a la explotación del oro en el país, sin embargo fueron destinados a financiar gastos militares.⁶⁹

En cuanto a la tentación en que incurrieron todos los gobiernos que se sucedieron desde 1829 para acuñar moneda feble, la explicación es sencilla: cubrían de esta manera los déficits presupuestarios, obteniendo recursos anuales de 100.000 a 500.000 pesos, proporcionalmente importantes en presupuestos que eran solo ligeramente superiores a dos millones de pesos.'

Posteriormente a 1829 asumieron el poder diferentes presidentes que fueron consolidando la emisión de la moneda de baja calidad. La emisión de la moneda no tenía ningún límite respecto a la cantidad. Como parte de esa secuencia, el presidente Mariano Melgarejo acuñó su propia moneda, llamada el "Melgarejo". Ante la solución momentánea a la falta de circulante, este se movió por los mercados regionales, filtrándose en diferentes niveles de la economía. Este metálico se puso en circulación en el interior de Bolivia, pero también se puso en circulación en Perú y Argentina. Se tuvo problemas con el comercio exterior debido a su baja calidad. Años más tarde este problema tratará de ser solucionado y el gobierno convertirá mediante el Banco la moneda feble en moneda fuerte, medida que le costará económicamente al Estado. Posteriormente esta disposición traerá consecuencias a la

⁶⁸ Benedicto Medinacelli citado por Antonio Mitre, *El monedero*, 31.

⁶⁹ Gustavo Prado, "Efectos económicos de la adulteración monetaria en Bolivia, 1830-1870", En En: Rossana Barragán, Dora Cajías y Seemin Qayum (comp.), *El siglo XIX Bolivia y América Latina* (La Paz: Muela del diablo, 1997), 299-327. En este artículo Prado expone dos corrientes historiográficas: la tradicional y la nueva corriente historiográfica. La primera condena la adulteración monetaria alegando que desato una crisis comercial y que se lo utilizo para aumentar los ingresos del Estado. La segunda corriente sostiene que la emisión de moneda feble aliento al crecimiento económico de Bolivia y de países fronterizos. Culmina su artículo exponiendo su propia hipótesis

⁷⁰ Luis Peñaloza, *Nueva historia económica*, comercio moneda, 37.

economía, ya que nuevamente comenzará a escasear el circulante. El acceso de billetes de bancos será a partir de 1869, siendo reducido y tendrá concentración en medio de la gran minería. La circulación se concentra en el sector exportador, privando de la moneda a los sectores urbanos y rurales.

Según Gustavo Prado los sectores más afectados por esta política monetaria fueron los comerciantes importadores y los productores de plata. Las quejas se hacían más constantes cuando el gobierno aumento la acuñación de la moneda adulterada. Los productores de plata eran pagados con moneda feble y fuerte y desde 1853 sólo recibieron moneda feble por su pasta. Teniendo como consecuencia el contrabando de la plata.⁷¹

Las desventajas para un minero era la venta de su mineral al Estado a un precio inferior al del mercado internacional y a ello era sumado el pago que se realizaba con moneda adulterada, es por ello que varios optaron por el contrabando de su producción a países vecinos. Mitre señala que en realidad, el pago con moneda feble tenía un carácter de impuesto encubierto o como lo dice Platt impuesto indirecto.

Según la orden del 9 de febrero de 1872 se puso en vigencia el pago a los mineros con producto de la contribución indígena "Las remitidas a Potosí por los Bancos sucursales, que pagan a los mineros en moneda circulante, sean pagados con el producto de la contribución indigenal; y que las emisiones de la casa de la moneda en bolivianos fuertes sirvan para satisfacer los créditos nacionales."⁷² Mediante esta disposición los mineros pierden el poder adquisitivo, ya que se ordena que sean pagados con productos, incrementando los motivos para realizar contrabando.

Para tratar de controlar el contrabando el gobierno decide aumentar las casas de rescate pero "...los efectos negativos de la feble sobre el sector minero dejaban sentir tangencialmente a través del alza inflacionaria que experimentaban los precios de los

⁷¹ Gustavo Prado, "Efectos económicos de la adulteración"

⁷² *Anuario de leyes y supremas disposiciones de 1872*. (La Paz: Imprenta de la Unión Americana de Cesar Sevilla, 1873), 27.

artículos importados para el consumo de la minería, azogue, herramientas y maquinarias."⁷³. Estos factores se muestran como los obstáculos para el resurgimiento de la minería.

Otro factor que no ayudó al desarrollo de la producción minera fue la escasez de mano de obra, que estaba sujeta a la oferta laboral que dependía de las estacionalidades de la producción agrícola:

...dos visiones del tiempo y del mundo. Los comunarios indígenas, sustentados en una *economía étnica* mínimamente mercantilizada, resistía a los procesos de proletarización enarbolando ritmos andinos de conducta, con un uso ritual de los sistemas de comercialización y fiestas, entregaban su esfuerzo de trabajo sólo en aquellos momentos- los tiempos muertos de la agricultura- en el que el tiempo les "sobraba". En efecto, el periodo que separaba la siembra y la cosecha continua el momento más alto en la oferta de la fuerza de trabajo minera; en el lapso contrario la disponibilidad de trabajadores indígenas disminuía bruscamente."

La falta de mano de obra también era causa de la indisciplina de los indígenas "Mundo plagado de desorden y ausentismo, de 'borracheras' y otros 'vicios', es decir de una sociabilidad distinta al disciplinamiento demandado por los empresarios que se prolongó, aunque con distinta intensidad, por todo el siglo XIX." Esta actitud era ya arraigada desde la época colonial. La falta al trabajo era más notoria a inicios de la semana laboral llamándolos "San Lunes". La actitud fiestera de los mineros era alentada por las fiestas religiosas celebradas por los curas y altamente festejadas por el pueblo. Los empresarios mineros para comprometer al trabajo a los mineros les pagaban un adelanto en dinero llamado alanoca.⁷⁶

Se intentaba especializar a la mano de obra para el mejor aprovechamiento de los recursos minerales. Para ayudar a la reactivación de la minería el gobierno emite la Orden del 25 de abril de 1872 se pone en vigencia, nuevamente el funcionamiento de la Escuela de

⁷³ Antonio Mitre, *Los Patriarcas de la Plata*, 50.

⁷⁴ Gustavo Rodríguez, *Capitalismo, modernización y resistencia popular*, 43.

⁷⁵ *Ibíd.*, 37.

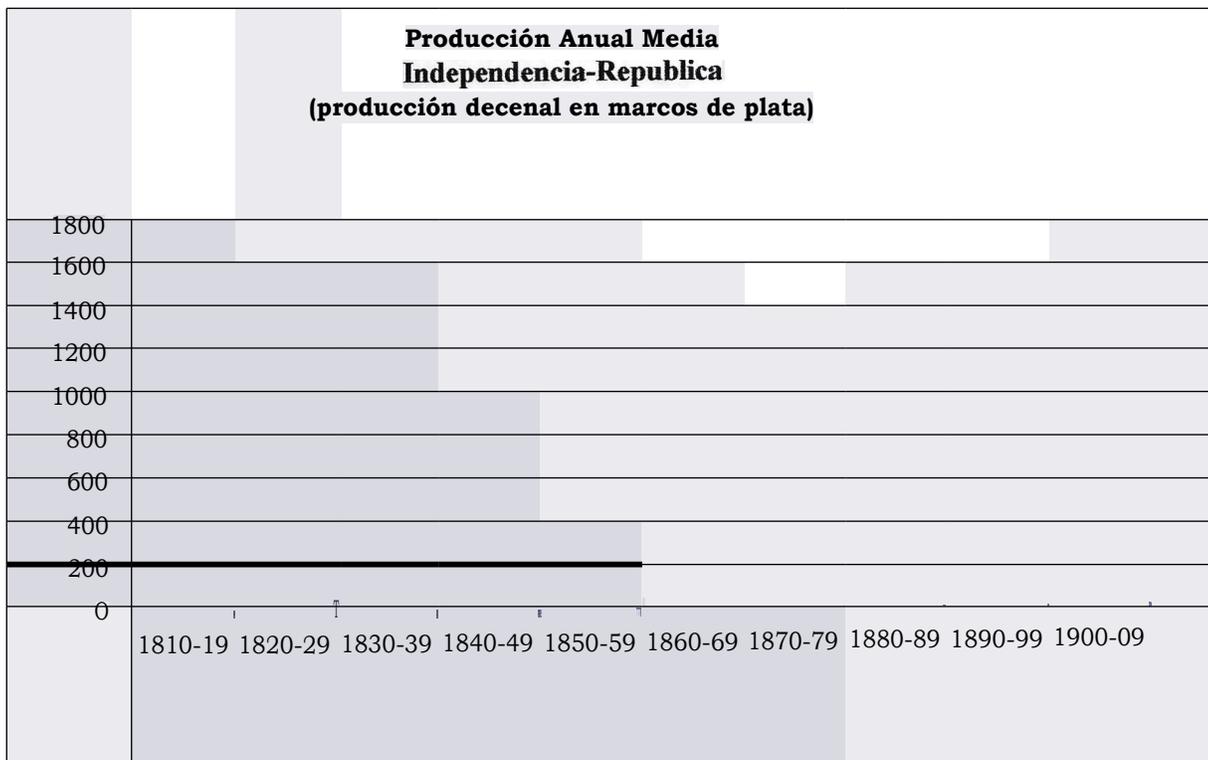
⁷⁶ *Ibíd.*, 38.

Minas en Potosí, con el propósito de "... mejorar los métodos actuales de explotación mediante la teoría y práctica...".⁷⁷

Otro factor que afectó de manera negativa a la minería, fue el azogue, producto que en la época colonial estuvo subvencionado por la corona pero en la época republicana pasa a ser un elemento de escasez para la refinación de los metales. Bolivia no contaba con este recurso dentro de sus riquezas naturales y por ello se vio en la obligación de importar a precios elevados, buscando la manera de reducir los costos de este material, pues el elevado precio contribuía a la elevación de los costos de producción.

Para tratar de mostrar la producción de la república se tiene el gráfico:

Gráfico N° 4



Fuente: Herbert Klein. *Historia de Bolivia*, 340.

⁷⁷ Anuario de leyes y supremas disposiciones de 1872, 112.



En el gráfico se puede observar el leve crecimiento que va mostrar la producción de la plata. Desde la década de 1850 la producción minera manifestará un crecimiento más notable y esto se hará más pronunciado para la década del 1860 y se verá el mayor auge para la década de los 1890.

Bolivia había nacido siendo proteccionista con su pequeño comercio. Para que resurja la economía minera había serios debates sobre la necesidad de su apertura al mercado internacional. En 1858 se rompen las barreras comerciales para otro tipo de metales excepto el oro y la plata. Se inicia una nueva etapa en la política gubernamental con influencias del sector minero. Paralelamente se inicia la discusión del liberalismo y el proteccionismo, el primero apoyado por el sector minero y el segundo apoyado por el sector manufacturero del país, quienes señalan que si se da pasó al liberalismo su pequeño comercio se verá afectado por el ingreso de manufacturas del exterior. Para 1872 se realizan las gestiones pertinentes para la abolición del monopsonio comercial mediante la ley del 8 de octubre:

Art. 1°. Desde el 1° de julio de 1873 se permite la esportacion de pastas de plata de toda la República, abonándose al fisco el impuesto de 50 centavos por marco.

Art. 2°. Se permite igualmente la esportacion de mineral de plata cuyo derecho fiscal de esportacion lo reglamentará el Ejecutivo, tomando por base la ley del metal, y no su peso.

Art. 3°. La Casa Nacional de la Moneda comprará las pastas al precio corriente del mercado.⁷⁸

Con esta ley se llega a abrir el comercio y a vincular la plata de los empresarios con el mercado nacional con el internacional. Se llega a vender la pasta a la Casa de la Moneda a precio internacional, regulando la compra y venta de la plata. Otro aspecto que ayudará a los mineros es la conversión de la moneda feble, mediante la ley de 21 de noviembre de 1872 que aprueba la conversión "Realizado el empréstito autorizado por la ley de 22 de octubre de 1871, el Poder Ejecutivo procederá a la conversión de la moneda feble circulante...".⁷⁹

Ambas medidas habían retardado el resurgimiento de la minería:

⁷⁸ *Ibíd.*, 192.

⁷⁹ *Ibíd.*, 216.

Fue sólo a partir del inicio de los años setenta, una vez que se produjo el saneamiento monetario y se abolió el monopsonio estatal sobre la producción de plata, cuando la minería boliviana experimentó una notable expansión. Esto sugiere que la política monetaria adoptada entre 1830 y 1871 retardó considerablemente la modernización y el crecimiento de la industria minera boliviana."

Estas medidas habían representado un obstáculo al desarrollo minero y su supresión llegará en un momento en el que el precio de la plata irá en descenso. Una vez abiertas las puertas hacia el mercado mundial se exportará un producto más a la economía mundial. A partir de esos años Bolivia incrementará su crecimiento en la producción de plata. Durante el último cuarto del siglo XIX Bolivia será uno de los principales exportadores de plata, formando parte de la economía primaria exportadora. Este crecimiento de la producción será mayor al de la época colonial.

2. Prosperidad en la economía de la plata: producción y exportación

Mediante la eliminación del proteccionismo y la conversión de la moneda feble se inicia una nueva etapa para la minería boliviana. Ante la apertura de la venta de plata al mercado extranjero y la falta de circulante, el gobierno dispuso la venta de una cuarta parte de la plata a la Casa de la Moneda. En este periodo surgió una nueva generación de mineros que comenzaba a operar en el país, tejiendo vínculos con los capitales extranjeros. El aumento de la producción más la estabilidad del país serán factores para que se comience a dar el flujo de inversiones en el sector minero.

La minería de la segunda mitad de siglo XIX dio paso al surgimiento de la oligarquía minera de la plata con mentalidad librecambista y sin tener impedimento para que al mismo tiempo sea parte de la clase latifundista. Durante este periodo de bonanza económica a raíz de la exportación de la plata, habrá gobiernos directos de grandes mineros-políticos. Esta época tiene nuevas figuras políticas y económicas: Aniceto Arce, Gregorio Pacheco y Félix Aramayo, los dos primeros serán presidentes de la república y el último una figura influyente del sector minero.

⁸⁰ Gustavo Pardo, "Efectos económicos de la adulteración", 320.

Aniceto Arce es uno de los mineros más representativos del país, ya que fue socio de la compañía con mayor producción del país, Huanchaca, a su vez también es reconocido por la construcción del primer ferrocarril en el país. Nació en Tarija en 1824 y murió en Sucre en 1906, hijo de una familia de españoles con posesión de haciendas. En 1865 fue Ministro de Hacienda de José María Achá, vicepresidente de Narciso Campero y presidente de Bolivia entre 1888 y 1892. Durante su gobierno dispuso la organización y reglamentación de un colegio de minería en Potosí, con el objetivo de formar ingenieros geógrafos, ingenieros de minas, industriales y metalurgistas.⁸¹ Tuvo vínculos con capitales extranjeros, su estancia chilena le permitió tener relaciones con capitalistas como Concha y Toro, Edwards, Cousiño, Cuadra y Gallo. Para el resurgimiento de la compañía Huanchaca busco inversión de capitales chilenos. Fue uno de los hombres más ricos de Sudamérica.

Gregorio Pacheco nació en Potosí en 1823 y murió en 1899. Desde joven se dedicó al comercio y a la actividad minera, su primo hermano Manuel Anzoátegui le dejó tierras y así, acumulando capital, pudo adquirir la mina Guadalupe.

El tercer patriarca de la plata, como los llama Mitre, es Félix Avelino Aramayo, quien descende de una familia minera. Nació en París en 1846 y murió en Biarritz, Francia, en 1929. Su padre José Avelino Aramayo realizaba actividades mineras. Félix Avelino continuó sus pasos exportando bismuto, e instalando una planta de refinación y una fundidora de ese mineral en Inglaterra, en 1868. Eran propietarios de la hacienda San Joaquín. Mitre señala que la base social y económica de los patriarcas de la plata radicaba en la tierra.

Potosí alberga a la mayor parte de los centros mineros, desde la época colonial hasta la republicana. El célebre cerro rico de Potosí tenía empresas trabajando en su interior, como la "Compañía del Real Socavón" y "Sociedad Bolívar", una pequeña compañía en 1828 que quería continuar con las actividades de la anterior. Para 1857 se fundó "La Riva y Compañía". En 1881 se organizó la "Sociedad G. Schmidt" de Guillermo Schmidt. Por último se encuentra "The Royal Silver Mines of Potosí Bolivia, Limited" una de las compañías más importantes y tiene como propietario a José Avelino Aramayo, padre de

⁸¹ *Anuario de Leyes y Supremas Disposiciones de 1892* (La Paz: Imprenta "El Comercio", 1893), 42.

Félix Avelino⁸². Según Carlos Serrano el trabajo en esta empresa se inicia en 1857. Para la primera mitad del siglo, el cerro rico albergaba a 13 empresas activas de las que se destacaban las de Francisco Paula Ortiz, Romualdo La Riva, José Quezada y Narciso Téllez.⁸³

La organización de empresas no solo se dio en el cerro Rico, sino que también en otras provincias de Potosí. En Chayanta existía 21 minas en actividad en Aullagas, entre ellas la "Compañía Gallofa",⁸⁴ para 1878 se organizará la "Compañía Colquechaca". En la provincia Chichas se puede observar una mayor actividad, existían 38 minas en funcionamiento y 8 haciendas.⁸⁵ En esta región se puede observar la concentración de propiedad, al ser poseedora del 50%, cuatro familias: Yáñez, Sánchez Reza, Obando y Mendel. Porco en un inicio fue abandonado pero se fue recuperando en 1832, se funda la "Compañía Huanchaca"⁸⁷ bajo la dirección de Mariano Ramírez. La mina fue trabajada en pequeña escala, extraían minerales de plata con alta ley. La pregunta que surge en Mitre es de dónde vienen los capitales para la rehabilitación de las minas.⁸⁸



⁸² Jorge Espinoza. *Minería Boliviana su realidad*; Antonio Mitre, *Los patriarcas de la plata*; Carlos Serrano, *Historia de la minería boliviana*.

⁸³ Carlos Serrano, *Historia de la minería boliviana*, 125.

⁸⁴ El Celage (Potosí), abril 21, 1852. Citado por Antonio Mitre *Los patriarcas*, 85.

⁸⁵ El Celage (Potosí), Julio 14, 1852. Citado por Antonio Mitre *Ibíd.* 85. Para el centro minero de Colquechaca en el anexo 1 existen de forma desglosada todos los detalles de los centros mineros para el año de 1885.

⁸⁶ El Celage (Potosí), Julio 14, 1852. Citado por Mitre *Ibíd.*, 85.

⁸⁷ Huanchaca según el ingeniero de minas y geólogo Federico E. Ahlfeld "... asigna a Pulacayo y otros yacimientos vecinos una antigüedad de 9 millones de años, correspondiente al Plioceno medio. Esta antigüedad sería la misma para Llallagua, Potosí, Porco, Oruro, Chocaya, Tatasi, etc." Luis Peñaloza, *Nueva historia económica, comercio moneda*, 180.

⁸⁸ Antonio Mitre, *Los patriarcas*, 86.

Mapa N° 2

Compañías y centros mineros productores de plata



Fuente: Elaboración propia.

Pasando a la segunda mitad del siglo XIX, el rumbo de las compañías cambiará, al igual que sus dueños. En 1856 después de los esfuerzos por el desagüe, Huanchaca pasará bajo la dirección de Aniceto Arce, quien compró una parte y arrendó la otra. Don Bautista Palmero, abrumado por los gastos, se vio obligado a vender su sociedad a la familia de José Aramayo. La sociedad de Calixto Yáñez y José de la Reza en Portugalete pagó la deuda contraída con Gregorio Pacheco, entregando los establecimientos metalúrgicos de Sorocaya y Guadalupe. Para 1860 los centros mineros más importantes se encontraban en manos de una nueva elite minera que venía surgiendo. Aniceto Arce era propietario de Huanchaca, Gregorio Pacheco poseía intereses en la Compañía de Portugalete y la familia Aramayo controlaba las empresas de Real Socavón, Antequera y Carguaicollo.⁸⁹

Una de las principales compañías fue la de Huanchaca, de crecimiento lento pero con abundante producción en Pulacayo. La compañía funcionó bajo la administración de Aniceto Arce, quien buscó la manera de incrementar las ganancias de aquella empresa. Arce buscó nuevos capitales en Chile, ya que años atrás había contraído amistad con personas importantes en el área financiera, para mejorar la comunicación de las minas y los centros de beneficio. En 1873 se fundó la compañía Huanchaca de Bolivia, la mayoría de los accionistas eran extranjeros y Arce controlaba solo el 33% del total. Con la Resolución de 20 de octubre de 1874 se autorizaba el establecimiento de la Sociedad Huanchaca en Bolivia. Para 1886 de las 6000 acciones que existían en Huanchaca 2577 eran de propietarios parisinos, con 1783 acciones le seguía Chile y con 848 acciones estaba Bolivia. Detrás de ellas venían Perú, Argentina, Inglaterra, Londres, Estados Unidos y Hamburgo. La compañía había entrado bajo el dominio de capitalistas extranjeros.

Esta nueva compañía creada en 1873 bajo el nombre de Compañía Huanchaca de Bolivia, tendrá un rol muy importante dentro de la economía del país, será la que mayor producción demuestre. Huanchaca fue el centro minero más rico de Bolivia:

⁸⁹ *Ibíd.*, 89-90.

⁹⁰ *Anuario de leyes y supremas disposiciones de 1874* (La Paz: Imprenta de la Unión Americana, de Cesar Sevilla, 1875), 200.

⁹¹ Antonio Mitre, *Los patriarcas*, 98.

Si el Cerro de Potosí es notable como asiento de las mas famosas minas de plata del Alto Perú, Huanchaca puede reclamar el honor de ser el centro de las minas de plata mas ricas de Bolivia, porque la riqueza de Potosí fue para el Virreinato y los enormes tesoros de Huanchaca han sido para la República una de las mas importantes fuentes de sus rentas.⁹²

En el siguiente cuadro N° 6 se puede ver la producción de plata de forma bruta y expresada en bolivianos y porcentaje. Paralelamente se puede observar la producción de plata en toneladas métricas, que es la suma de metales exportados más productos en barras en Huanchaca y Asiento. Ambas nos demuestran el crecimiento que mostró la compañía, desde 1877, tuvo mayor producción llegando a tener como puntos altos en 1882, 1886 y ya para fines de la década de 1880 y principios de 1890 la producción crecerá a mayor ritmo alcanzando su auge en 1894, demostrando un crecimiento acelerado. La columna en porcentajes representa el grado en el que incrementa la producción de plata y la utilidad liquida que irá de forma paralela a la producción de plata, mientras más se produce mayor serán sus utilidades y dividendos. Huanchaca había dividido sus utilidades a sus accionistas de manera ininterrumpida y teniendo hasta un 11% de crecimiento en su ingreso.

⁹² María Robinson. *El camino central de sur-américa, una tierra de ricos recursos y de variado interés.* (Filadelfia: Jorge Barrie e hijos editores, 1906) 329-330.

Cuadro N° 6

Producción de plata en la Compañía Huanchaca 1877-1899

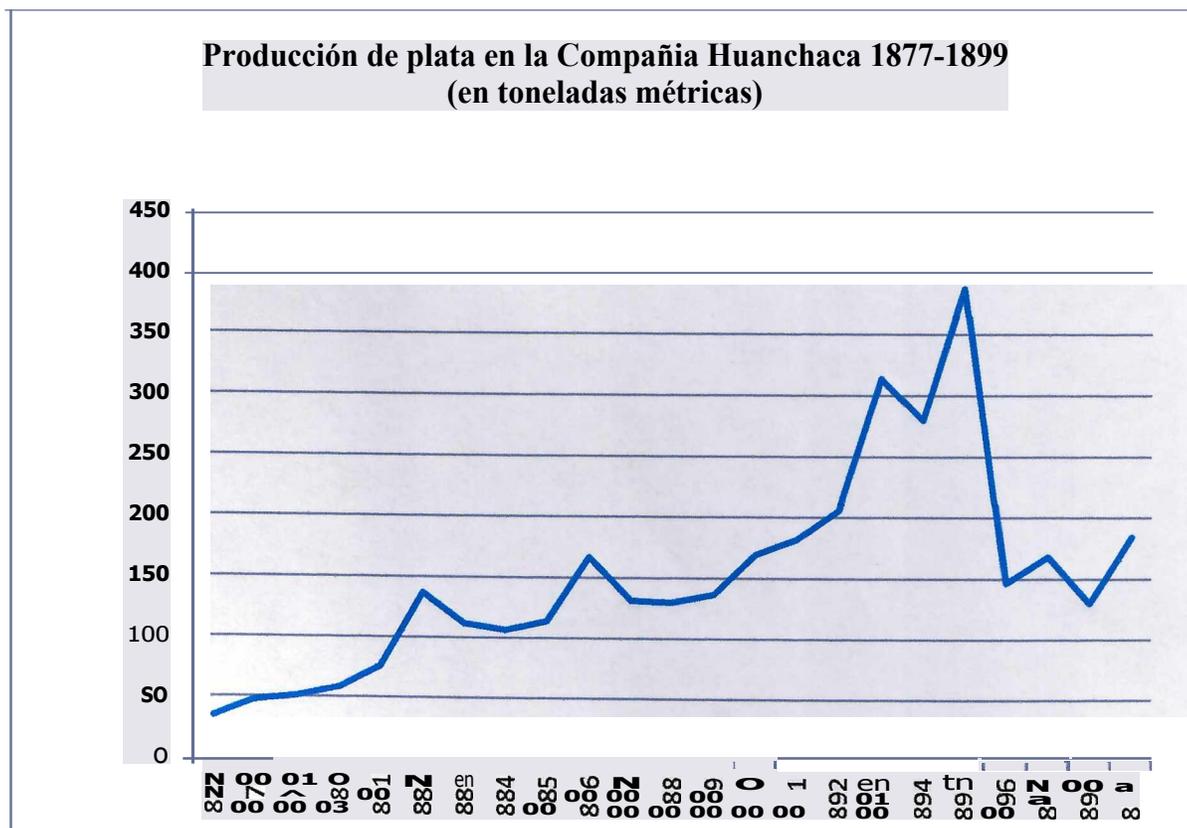
Años	Producción Bruta		Producción de plata		Utilidad líquida	
	bolivianos	%	toneladas métricas	%	bolivianos	%
1877	1.565.784,49	1,2	34	0,9	470.059,42	1
1878	2.189.749,39	1,66	47,7	1,4	989.814,42	2,2
1879	2.215.882,03	1,7	50,7	1,5	742.190,84	1,6
1880	2.489.143,42	1,9	58	1,7	851.972,47	2
1881	3.191.630,18	2,42	75,2	2,2	742.439,93	1,6
1882	6.034.282,49	4,6	137	3,9	3.146.789,46	7
1883	5.136.788,08	3,9	111,6	3,2	2.564.521,77	5,8
1884	4.934.439,51	3,75	106,7	3,1	2.174.677,00	4,8
1885	4.858.989,32	3,7	113,6	3,3	1.343.090,76	3
1886	6.258.320,63	4,75	166,7	4,8	3.168.803,36	7
1887	5.183.341,26	3,93	131,4	3,8	1.563.403,63	3,5
1888	5.549.398,16	4,21	130	3,7	2.028.140,36	4,5
1889	6.977.005,23	5,3	136,3	3,9	3.050.076,93	6,8
1890	7.698.326,44	5,85	169,4	5	3.791.829,54	8,4
1891	7.440.085,17	5,65	182,2	5,3	3.434.340,04	7,6
1892	7.453.935,06	5,66	206	6	3.388.226,50	7,5
1893	10.750.008,93	8,17	313,5	9	4.542.021,68	10
1894	12.512.063,73	9,5	279,9	8	5.094.378,85	11,2
1895	7.891.099,78	6	388	11,2	929.205,38	2,1
1896	4.387.321,38	3,33	146,6	4,2		
1897	4.724.527,27	3,6	168	4,8		
1898	5.751.439,37	4,37	130	3,7	386.918,30	0,8
1899	6.382.150,92	4,85	183,9	5,3	680.206,57	1,5
TOTAL	131.575.712,24	100	3.468	99,9	45083107,21	99,9

Fuente: Compañía Huanchaca de Bolivia. *Cuadro correspondiente a la Memoria XXVIII de 1899* (Valparaíso: Imprenta de Guillermo Helfmann), 14. Para la mejor apreciación del cuadro se realizó la conversión de marcos a toneladas, donde 1 marco es igual a 230 gramos y 1kg es igual a 1.000 g y 1 tonelada métrica equivale a 1.000kg.

Huanchaca fue la que mayor producción demostró, como se observa en el gráfico N°5. La innovación introducida en los centros metalúrgicos tuvo como consecuencia el aumento de producción. La calidad de los metales en la producción se encontraba en

Colquechaca. Si consideramos la producción total de plata para el siglo XIX en la producción de finales del siglo se puede apreciar el crecimiento acelerado y el aporte de la compañía Huanchaca.

Gráfico N° 5



Fuente: Compañía Huanchaca de Bolivia. *Cuadro correspondiente a la Memoria XXVIII*, 14.

El crecimiento de la producción en la minería de la plata representaba el aumento de las exportaciones, debido a la bonanza de las empresas mineras que aumentaron sus exportaciones. El resurgimiento de la minería vino de manera lenta, pero una vez encontradas las vetas ricas en las minas el despegue fue inmediato. En el cuadro N°7 se puede observar el auge de esta compañía a través de la exportación del metal al mercado internacional.

Cuadro N° 7

Exportación de plata 1877-1899

(En toneladas métricas)

Años	Metales exportados	Años	Metales exportados
1878	0,9	1889	81,4
1879	4,96	1890	119,5
1880	8,5	1891	124
1881	7,2	1892	140,5
1882	14,8	1893	240,9
1883	1,5	1894	174,8
1884	4,3	1895	318,1
1885	23,6	1896	141,3
1886	83,2	1897	165,2
1887	67,3	1898	109,4
1888	65,7	1899	160,5

Fuente: Compañía Huanchaca de Bolivia. *Cuadro correspondiente ala Memoria*

El valor de la exportación de los metales de Huanchaca irá en aumento al pasar los años, llegando en 1893 y 1895 a 318 toneladas métricas exportadas. El crecimiento se verá a partir de 1885 pasando de 23 toneladas métricas a 318 toneladas. La exportación de la pasta lo realizaba en gran parte a Londres, teniendo un mercado concentrado y siendo vulnerables a los ciclos económicos que pudiera sufrir el país receptor del metal.

Cuadro N° 8

Distribución de las exportaciones por países en 1896

País	Pesos
Inglaterra	13.154.318
Alemania	1.326.489
Francia	658.504
Bélgica	61.165
Holanda	5.235
Perú	162.520
Argentina	4.802
Total	15.373.033

Fuente: Foreign Office. Annual Series. Diplomatic and Consular Report. London: Stationary Office, 1897. Citado por Antonio Mitre, *Los patriarcas de la plata*, 178.

La exportación de sus productos está concentrada en pocos mercados. En 1896 la exportación de los productos estará concentrada en Inglaterra con un 85 %, Alemania 8,6% y Francia 4,2%. Para 1913 el panorama en las exportaciones no cambiará mucho, Inglaterra es receptora del 80%, Alemania se encuentra con un 8,5% y Francia con 4,2%.⁹³

La exportación de los metales se lo realizaba por el puerto de Antofagasta o Arica a 600 km de distancia de los centros mineros de Potosí. La guerra del Pacífico significó una ruptura en el comercio de la plata por vías del oeste boliviano. Las empresas mineras se vieron afectada por esta situación y tuvieron que realizar sus exportaciones por vías alternas, sacando sus productos por Argentina. Según Peñaloza en 1884 recién se normalizó el comercio, la exportación por Argentina era una vía larga de 1950 Km con comunicación difícil." El Estado, al perder el Litoral, también dejó de percibir ingresos. Fueron años difíciles para las empresas mineras ya que esto representaba un mayor gasto.

⁹³ Thomas Bulmer, *Historia económica de América Latina*, 95.

⁹⁴ Luis Peñaloza, *Nueva historia económica, comercio moneda*.

La Compañía Guadalupe explotó el metal argentífero en Tatasi y Portugaleta, la riqueza de los minerales del lugar fue explotado en 1878, 1883 y 1893. Según Peñaloza desde 1883 a 1903 las minas llegaron a producir cerca de 900.000 marcos de plata.⁹⁵ La amalgamación del metal se lo realizó en Guadalupe, situado a 50 kilómetros de Tatasi.

La apertura al comercio mundial mediante el decreto del 8 de noviembre de 1872 había considerado que una parte de la producción de las compañías debía ser vendida a la Casa de la Moneda, para que continuara su actividad. Mediante la Resolución del 23 de junio de 1885 obligaba a la Compañía Aullagas a internar la cuarta parte de la pasta.⁹⁶ Más tarde esta resolución se eleva a Ley de 9 de octubre que establece que: "...los mineros quedan obligados a internar en la casa nacional de moneda, en pastas de plata, la quinta parte de su explotación."⁹⁷ Estas disposiciones se efectuaron debido a que la Casa de la Moneda ya no recibía el mineral de la plata para que pudiese continuar su actividad.

Las compañías mineras gozaban un buen momento en la producción, aunque había algo que les incomodaba y que no estaba en sus manos el poder controlarlo, la baja de los precios de la plata. La caída del precio de la plata a nivel internacional irá en descenso, diversas compañías tratarán de hacer frente a esta amenaza. Una vía era la reducción de los costos de producción, medida que no muchos pudieron realizarlo de manera efectiva. Este aspecto fue desfavorable para los empresarios, que exportaban a un precio que cada año iba disminuyendo y la importación de materiales se hacía cada vez más cara para las compañías. (Ver capítulo 5)

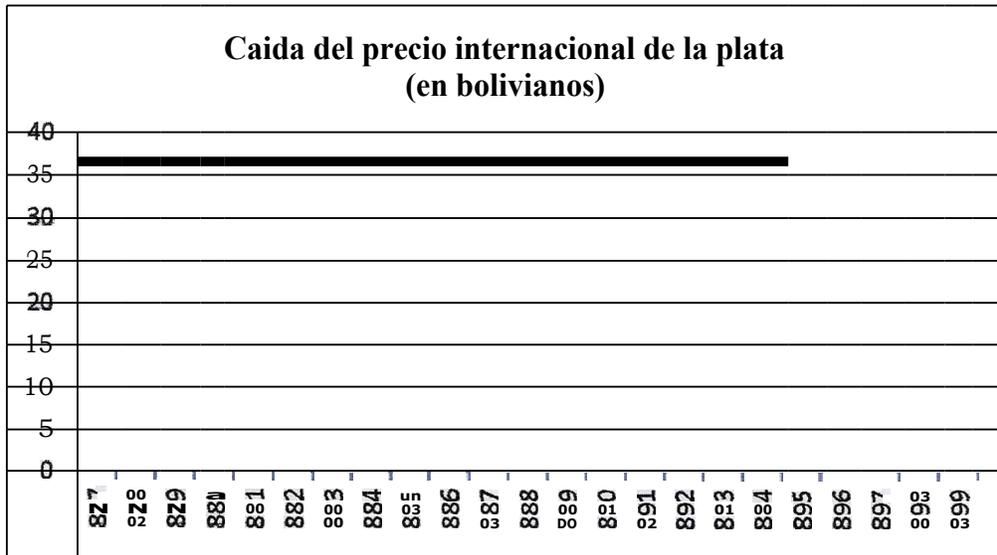


⁹⁵ Ibid.

⁹⁶ *Anuario de Leyes y Supremas Disposiciones de 1885* (La Paz: Imprenta de "La Razón", 1886).

⁹⁷ *Anuario de Leyes y Supremas Disposiciones de 1890* (La Paz: Imprenta de "El Comercio", 1891), 216-217.

Gráfico N° 6



Fuente: Compañía Huanchaca de Bolivia. Cuadros correspondientes a la Memoria XXVIII de 1899.14.

En el gráfico N° 6 se puede observar la caída del precio de la plata conforme pasen los años. Este declive en el precio se debe a que Alemania estaba cambiando su sistema monetario al patrón oro, por lo tanto exporta al mercado una gran cantidad de plata; a ello se debe de agregar que Estados Unidos estaba experimentando una alta producción de este metal. El aumento del metal argentífero en el mercado desembocó en la caída de los precios a nivel internacional:

Con cuánta más razón que ningún otro país debe Bolivia preocuparse de esta grave cuestión. País productor de plata por excelencia, que salda nueve decimos de sus importaciones con este metal y que tiene una gran parte de sus población y de sus capitales ocupados en esa industria, debe esperar la solución del gran problema de la plata, como una sentencia de vida o de muerte; o cuando menos como se espera el fallo sobre una herencia disputada."

La caída del precio de la plata estaba sentenciando a muchas compañías a cerrarse. Junto a las inundaciones de las minas, muchas empresas tuvieron que tomar otras medidas. Para finales del siglo XIX las empresas mineras estaban atravesando por un mal momento,

⁹⁸ Félix Aramayo, *La baja de la plata con relación á Bolivia por Félix Avelino Aramayo* (Potos: Imprenta del tiempo, 1886), 2.

ya no podían sostener la baja de los precios ni el desagüe de las minas inundadas, provocando la caída drástica de la producción.

3. Impuestos pagados al Estado

La actividad económica de la minería trajo ingresos al Estado. En los primeros años de la república la minería se encontraba en un estado de estancamiento, los aportes realizados al fisco no fueron de real importancia, los que mantenían la estructura económica de un país naciente, eran los manufactureros, pequeños comerciantes e indígenas.

Para la segunda mitad del siglo XIX con el incremento de producción de la plata, los aportes al fisco de las compañías mineras fueron fluctuante:

Los derechos de exportación de la plata, fijados por la ley de 8 de octubre de 1872 en 50 centavos por marco, fueron aumentados a Bs. 1.-, luego disminuidos nuevamente en 1880 (16 de octubre) a 80 centavos por marco, debiendo abonar los minerales argentíferos el derecho de 9.60 por ciento ad-valorem.⁹⁹

El aporte económico fue menor en proporción a la cantidad de minerales que se exportaba de tierras bolivianas. La exportación de la pasta benefició y formó a grandes empresarios mineros, Arce fue quien más acumuló económicamente. La caída de los precios de la plata y por ende la disminución de la producción afectó al país haciendo mermar los ingresos fiscales.

El pago de impuestos por la exportación de plata, no contempla la diferencia en la ley del mineral, lo que llevó a reclamos constantes por parte de los industriales.¹⁰⁰ Las diferentes compañías mineras que funcionaban en el momento realizaron aportes al gobierno. Una comparación sobre los impuestos y utilidades nos ofrece la compañía minera Huanchaca.

⁹⁹ Luis Peñaloza, Nueva *historia económica*, comercio moneda, 210.

¹⁰⁰ *Ibíd.*

Cuadro N° 9

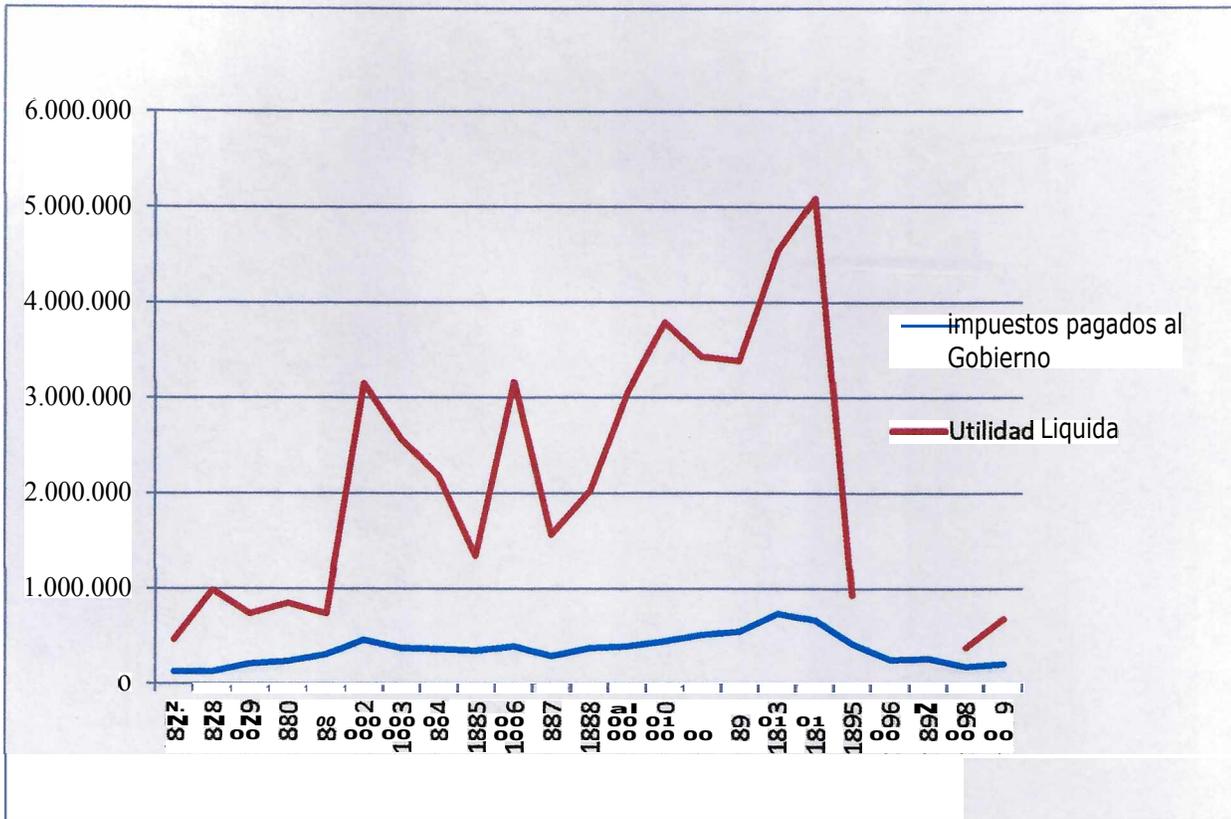
Comparación de pagos de impuestos en relación a la
utilidad líquida y exportación de los minerales en la Compañía Huanchaca

Años	Suma de impuestos pagados al Gobierno de Bolivia Bs.	Utilidad Líquida Bs.	Porcentaje
1877	133.943	470.059,42	1
1878	127.373,45	989.814,42	2,2
1879	214.435,43	742.190,84	1,6
1880	237.434,04	851.972,47	2
1881	310.681,11	742.439,93	1,6
1882	464.722,23	3.146.789,46	7
1883	382.258,71	2.564.521,77	5,8
1884	362.119,09	2.174.677,00	4,8
1885	352.387,84	1.343.090,76	3
1886	397.876,34	3.168.803,36	7
1887	300.495,00	1.563.403,63	3,5
1888	382.608,46	2.028.140,36	4,5
1889	390.247,43	3.050.076,93	6,8
1890	448.493,27	3.791.829,54	8,4
1891	511.164,37	3.434.340,04	7,6
1892	551.618,14	3.388.226,50	7,5
1893	737.449,66	4.542.021,68	10
1894	675.392,35	5.094.378,85	11,2
1895	418.100,93	929.205,38	2,1
1896	255.791,14		
1897	267.619,13		
1898	179.335,20	386.918,30	0,8
1899	208.847,16	680.206,57	1,5
TOTAL	8.310,394	45.083,107,21	99,9

Fuente: Compañía Huanchaca de Bolivia. *Cuadro correspondiente a la Memoria XXVIII*, 14.

Gráfico N° 7

Comparación de los impuestos pagados al Gobierno y la utilidad líquida en la Compañía Huanchaca



Fuente: Compañía Huanchaca de Bolivia. Cuadro correspondiente a la Memoria XXVIII, 14.

La compañía minera que más producción tuvo fue Huanchaca y en el cuadro N° 9 se puede observar la relación que existe entre pago de impuestos y la utilidad líquida percibida por los accionistas. Los impuestos son la suma total de los aportes que realizó la compañía: pago de derecho de exportación de los metales, pago de patentes y los impuestos sobre la utilidad líquida. En el gráfico N° 7 podemos ver de manera clara que el pago de los impuestos está muy por debajo de la utilidad líquida emitida por la compañía. La suma de la utilidad líquida y los impuestos (100%) donde la utilidad representa un 84% y los impuestos un 16%. La oscilación en el pago de impuestos varía según los ingresos obtenidos por la compañía durante un año.

Con estos datos se puede observar que el gobierno recibía sólo un mínimo del total de las ganancias de las diferentes compañías, por ello varios mineros amasaron grandes fortunas. El impuesto a la exportación de la plata fue un ingreso que sustentaba la importación de productos:

Con los "ingresos mineros", jamás se llegó a crear ningún programa económico, ni siquiera a nivel de pequeña industria. Los capitales mineros nunca fueron transferidos a otros sectores de la actividad económica del país. Para la sociedad tradicional, sustentada por la burocracia estatal republicana, la nación se reducía a sostener a la gran minería y a satisfacer las apetencias de la oligarquía burocratizada.⁰¹

Las ganancias percibidas por los accionistas mineros no tuvieron ninguna repercusión para el desarrollo económico del país. Los impuestos pagados por la exportación de plata al gobierno fueron una mínima parte, a comparación de las utilidades de los accionistas. Pese a obtener ganancias, estas no fueron destinadas a fomentar otras actividades económicas.

⁰¹ Juan Albarracín, *El poder financiero de la gran minería*, 11.

CAPÍTULO QUINTO

Costos de producción: el caso del combustible

En este capítulo analizaremos los costos de producción, particularmente el caso del combustible, sin dejar de lado los gastos que las compañías realizaban en cuanto a otros materiales, como el azogue y a ello también sumar la falta de mano de obra.

Después de haber atravesado los problemas de inicios de la república, la minería comenzó a gozar un nuevo ciclo de auge económico. Al encontrarse en una nueva situación, los problemas de la minería de la plata cambiarán por otros que comenzaban a surgir. La depreciación de los precios de la plata se verá reflejada en los costos de producción de cada empresa. Ante la disminución del precio de plata el costo de la importación de los materiales irá incrementando, a ello se sumará el problema de la falta de combustible. La contrariedad que permaneció durante el siglo XIX fue la falta de mano de obra. En medio de esta situación las compañías verán la forma por mantener su economía y hacer frente a las nuevas adversidades del mercado económico.

1. Situación de algunas compañías mineras

Las empresas mineras deberán hacer frente al nuevo escenario económico, seguido por la disminución del precio de la plata y aumento de la ley del mineral. Algunas compañías hallarán la forma de continuar sus actividades económicas mediante la unión de empresas y otra optará por exportar los minerales crudos. Las medidas tomadas por los socios mineros serán para disminuir los costos de producción.

El beneficio que debían percibir las empresas mineras gira en torno a la lógica de los ingresos adquiridos por la venta de la pasta menos los costos de producción. Para algunas compañías mineras el beneficio obtenido era mínimo, la venta de la pasta sólo cubría los costos de producción, por ejemplo en el caso del socavón Los Amigos de la Compañía Aullagas. El incremento de los costos de producción será subvencionada con la elevación de la ley del mineral y el aumento de la producción. Sin embargo esta situación sólo se podrá mantener por un tiempo. La situación en la compañía Aullagas en 1888 era insostenible, ya que el socavón Los Amigos solo producía para sostener los gastos:

Hasta ahora, durante el año en curso, únicamente enero y mayo han producido para cubrir los gastos. Estos son excesivos; porque fuera de los cuarenta y tantos mil bolivianos mensuales, hay que añadir los pagos correspondientes a derechos fiscales, fletes de transporte, valor de cueros vacunos, comisión de consignatarios, y compra de varios artículos de consumo, con todo lo que puede subir el presupuesto mensual de gastos a Bs. 60.000 sin contar con el servicio de dividendos, el que se ha sostenido hasta la fecha con la esperanza de que mejorara la explotación, según los datos que desde enero transmitió el Administrador Censante. En fin, la producción de los cinco meses ya corridos no llega a cubrir plenamente los gastos de la Empresa;-resultado de aquí, que aun el fondo de reserva se halla invertido en dividendos. ¹⁰²

Del total de producción en marcos durante los cinco primeros meses del año 1888 era de 30.742,25, cuando un marco tiene el valor de 9 bs. El total de bolivianos producido era de 276.680,25 bs., del cual el 76% era destinado a los gastos de la empresa y solo se percibía el 24% como utilidad. A mediados del año 1889, esta compañía minera dará esperanzas a los socios, pues del 100% percibido de la producción en marcos de los meses de mayo a julio el gasto representa un 45%, a comparación del año anterior. ¹⁰³ Al aumentar la producción los socios albergaban la esperanza de restablecer sus dividendos. Años más tarde la compañía Aullagas vivía momentos de agonía, declarándose en quiebra por no poder sostener los gastos de producción.

Para continuar ilustrando la situación tan crítica del aumento en los costos de producción, que vivían diferentes compañías mineras, veremos otro caso, Colquechaca. Esta compañía inicia su trabajo desde finales de la década de 1870, finalizándolo en los primeros años del noventa. Su producción es de buena calidad, ya que la ley de la plata era alta. En 1891 los inconvenientes que presentaba esta empresa eran delicados, la administración de la compañía no podía contraer el agua, que iba inundando los socavones. ¹⁰⁴

Constante ha sido la labor del Directorio, por reducir en todo orden los gastos que diariamente se elevan á proporciones que ya es imposible sostener. La competencia involuntaria que recíprocamente se sustenta entre las diversas empresas del mineral, ya

¹⁰² La Industria, 8 de octubre de 1888, 3.

¹⁰³ *Informe que presenta a la prefectura del departamento de Potosí el sub prefecto de la provincia Chayanta* (Potosí: Imp. El tiempo, 1889), 16.

Informe que presenta a la prefectura del departamento de potosí el sub prefecto de la provincia de Chayanta Dalio Fernández (Potosí: imp. El tiempo, 1891).

sea en el precio de los principales artículos de consumo, ya en el de los sueldos y jornales, hará imposible cualquier tentativa de economía.¹⁰⁵

Para el año 1889 el sub-prefecto de Colquechaca Dalio Fernández mencionaba la situación en la que se encontraban algunas minas. La compañía Flamenca "Explota abundante broca de 60 marcos término medio y pequeñas cantidades de metal fino siendo mayor el gasto que la producción."¹⁰⁶ Esta compañía minera tenía dificultades, ya que los ingresos que percibían no podían cubrir los gastos de producción, resultando una actividad en pérdida. Otra compañía minera de la región era Consuelo, para el año de la emisión del informe esta compañía había paralizado sus actividades por falta de desagüe por parte de la Compañía Colquechaca, en cuanto se retome el desagüe señala el informe que se volverán a las actividades de producción. Se veían afectados por problemas naturales como las inundaciones, perjudicándose en sus actividades mineras.

Las últimas compañías mineras mencionadas al no poder sostener la situación en la que se encontraban tenderán a fusionarse. El caso de la unificación de la compañía Colquechaca-Aullagas, resultante de la unión de seis empresas: Colquechaca, Aullagas, Consuelo, Porvenir, Flamenca, y Carmen Oriental, unidas desde marzo de 1892. La unificación de estas compañías significa la reactivación y continuidad de sus actividades; asegurarán el porvenir de ellas y del mineral, aumentando su producción y disminuyendo los gastos de explotación y laboreo.¹⁰⁷ Reanima la liquidez de las utilidades del comercio y queda garantizado el pago de jornal al trabajador. La actividad minera a partir de la unificación continuará durante los últimos años del siglo XIX.

Las empresas procuraron aumentar la producción, la compañía Huanchaca comenzó a exportar los minerales crudos. Esta fue una salida a la crisis, ya que no tendría que realizar

¹⁰⁵ XIII Memoria del directorio de la Compañía Colquechaca presentada a la junta general de accionistas el 1° de junio de 1891 (Sucre: imprenta Boliviana, 1891) 8,9.

¹⁰⁶ Informe que presenta a la prefectura del departamento de potosí el sub prefecto de la provincia Chayanta. (Potosí: Imp. El tiempo, 1889) 16,17. "Broza.-Producto intermedio entre los minerales ricos y pobres, con caja, que es la variedad abundante en las vetas." Orlando Capriles, *Historia de la minería boliviana*, 220.

¹⁰⁷ Informe que presenta a la prefectura del departamento de potosí el sub prefecto de la provincia de Chayanta Dalio Fernández (Potosí: imp. El tiempo, 1891); Conferencia presentada por el doctor Antonio Quijarro representante de la compañía Colquechaca Aullagas de Bolivia en presencia de los miembros de la sociedad nacional de minería y de los exponentes que han concurrido al certamen minero (Santiago: Imprenta y encuadernaciones Barcelona, 1894).

los gastos del refinamiento "Es cierto que los mineros recurrieron a la exportación de minerales crudos presionados por otras circunstancias determinantes, como fueron el alza en los precios del combustible y la baja de los precios internacionales de la plata. ...

Para hacer frente a la situación, caída de los precios de la plata y elevación de los costos de producción, en 1889 Huanchaca dispuso la construcción de una planta de refinamiento en Playa Blanca, Antofagasta que comenzó a funcionar desde 1892.¹⁰⁹ De esa manera la plata de Potosí salió en bruto para ser refinada en costas chilenas. El material y combustible que se necesitaba para su funcionamiento era adquirido a precios más bajos y los trabajadores eran llevados desde Potosí; sin embargo, al no adaptarse al ambiente tuvieron que emplear a gente de la región. ... La exportación del mineral crudo se hará más rentable con la llegada del ferrocarril, que abaratará los precios del combustible, reducirá los costos del transporte, y hará viable la exportación del mineral de desmonte, esto beneficiará solo a las compañías que se encuentren cerca de las líneas férreas. Las técnicas de explotación mejorarán y las de refinamiento se estancarán. Con esta situación la unidad mina-centro de beneficio se romperá. La dinámica con la que funcionaba la producción de minerales dentro del país era la extracción y su traslado a los centros de beneficio, donde se refinaba el metal para la posterior exportación. El establecimiento de Playa Blanca no tendrá tanta actividad en esos años, llegando a cerrarse en 1896, reabriéndose al año siguiente, según Peñaloza resultara antieconómico. ...

Las empresas mineras encontrarán, de manera provisional, la forma de continuar con las actividades económicas, uniéndose o rompiendo la unidad mina-centro y aumentando la producción. Esta salida solo será momentánea, ya que después sucumbirán ante la crisis.

¹⁰⁸ Antonio Mitre, *Los patriarcas de la plata*, 72.

¹⁰⁹ *Compañía Huanchaca de Bolivia, XVIII memoria del directorio balance general, al 31 de diciembre de 1889 y anexos* (Valparaíso: Imprenta de universo de Guillermo Helfmann, 1890).

¹¹⁰ *Compañía Huanchaca de Bolivia, XXII memoria del directorio balance general al 31 de diciembre de 1893 y anexos* (Valparaíso: Imprenta del Universo de G. Helfmann, 1894) 49.

¹¹¹ Luis Peñaloza, *Nueva historia económica*, comercio moneda.

2. Costos de producción

La nueva etapa que experimentaba la minería requirió la importación de nuevas tecnologías, las mismas que representaron una inversión. Se realizaron sugerencias por parte de Ernesto Rück a la compañía Huanchaca, quien señalaba que se debía incrementar la inversión en maquinarias que ayuden a aumentar la molienda de la compañía y así hacer frente a la amenaza de la baja del precio de la plata. Se realizará diferentes innovaciones tecnológicas para la mejor producción de la plata.

Para el incremento de la producción de la plata y el abastecimiento a la economía mundial se tendió a incorporar nuevas tecnologías, que fue el resultado de la Revolución Industrial. Al pasar los años y con las buenas condiciones de la producción de la plata, se tendió a aumentar el beneficio económico de los dueños, quienes se habían arriesgado en continuar invirtiendo en la minería. Este periodo estuvo marcado por el descenso de los precios de la plata a nivel internacional y el incremento de la ley del mineral.

Para aumentar la producción argentífera también debían de incrementar el precio del metal, para que pueda cubrir la subida de los costes. Esta lógica económica no aplica al problema que enfrentaban los empresarios mineros, ya que los precios del metal descenden, afectando a los costos y para poder sostenerlo se aumenta la producción. La oferta en la venta de plata aumenta, pero al incrementarse, el precio de la plata cae. En cuanto a la demanda, esta cae debido a que los países europeos cambian el patrón bimetálico a oro. Alemania saca al mercado la plata que tenía, incrementando artificialmente la oferta. En el caso de la minería boliviana del último cuarto del siglo XIX, ante el menor precio, mayor venta por parte de las compañías mineras, para poder solventar la mala situación.

Los costos de producción antes de la etapa del auge eran elevados por el precio del mercurio y por el bajo rendimiento de los metales. Al pasar el tiempo los costos disminuyeron por la baja de los precios del mercurio y el aumento de producción de la plata. Los gastos van a variar según las condiciones del establecimiento, la ley del mineral, la distancia de depósitos de sal y combustible. Mitre elabora una tabla en la que se puede observar los factores que participaron en los costos de producción en la mitad del siglo XIX.

Cuadro N° 10

Porcentaje de participación de diferentes factores en el costo de producción de 100 libras de plata 1845-1855

Extracción	%del total	Refinado	%del total
Extracción	18	Mano de obra	33
Materiales	5	Mercurio	22
transporte	4	Combustible	18
Sub-total	27		73=100%

Fuente: Antonio Mitre. *Los patriarcas de la plata*, 114.

El abastecimiento de mercurio para la purificación del mineral fue un gasto representativo y ello se fue regularizando al ser descubiertas las nuevas minas de California. Los costos de la extracción representaron sólo una cuarta parte de los gastos totales, pues este sector no requería una inversión más amplia, ya que los minerales que extraían se encontraban en la superficie (desmontes). Años más tarde, ya para la década de 1870 esto se volcó y el refinamiento represento una cuarta parte, siendo así que los costos de la extracción aumentaron por que la plata que extraían se encontraba en niveles profundos y por ende necesitarían de una mayor inversión en equipos para su extracción.

El siguiente cuadro muestra cómo se distribuyeron los gastos para los años 1874-1880:



Cuadro N° 11

Porcentaje promedio de participación en los costos del refinado, la explotación y costos finales (1874-1880)

	Porcentaje en el refinado	Porcentaje en la extracción	Porcentaje en el total
Mano de obra	31,83	37,52	32,28
Combustible	27,26	30,23	29,6
Materiales	40,91	32,25	38,02
Total	100	100	100

Fuente: Antonio Mitre *Los patriarcas de la plata*. 126

Comparando ambos cuadros de diferentes épocas, se observa que el gasto en mano de obra va disminuir de un 56% a un 32%, en contrapartida los costos de materiales y combustible tienden a incrementarse. El descenso del precio de la plata comenzó a afectar a los costos de producción desde 1873, pero ello hasta 1885 fue frenado por el aumento de la ley del mineral. En esta época la compañía Huanchaca solo explotaba los minerales con alta ley desechando a los desmontes gran parte de la explotación, la producción en esta compañía tendía a crecer a un ritmo acelerado.

Uno de los elevados costos fue la mano de obra, este factor primó desde la época en la que se encontraba en decadencia y continuó años más tarde. La falta de mano de obra, fue uno de los factores que obstaculizó el despegue de la economía minera. A inicios de la república se intentará aliviar el problema de la falta de mano de obra, tratando de reponer la mita colonial. En 1829 se restauró la mita, en forma de una mita voluntaria, durante el gobierno de Andrés Santa Cruz,¹¹² teniendo por objetivo la reactivación de la minería con mano de obra indígena.

Pese a la disminución de costos en el salario de los mineros, a comparación de décadas anteriores, aun este gasto era elevado. Durante la segunda mitad del siglo XIX, para evitar el problema de la falta de mano de obra, tratan de recurrir al código de minas de 1883,

¹¹² Gustavo Rodríguez citado por Jorge Antonio Viaña, "La Llamada "acumulación originaria" del capital en Bolivia (1545-1956)" (Tesis de Licenciatura Universidad Mayor de San Andrés, 2000)216.

haciendo prevalecer las ordenanzas que tenían escritas, en su artículo 294 disponía: "Quedan prohibidas las fiestas que se hagan fuera del domingo en las parroquias de asientos minerales. El párroco que hubiera que celebrarlas (. . .) sufrirá una multa de cincuenta pesos."¹¹³

Rodríguez habla de la indisciplina de la mano de obra y las medidas que se tomaron para el cumplimiento en el trabajo minero. En la época de auge se inició el restablecimiento de las ordenanzas coloniales que habían sido promulgadas medio siglo antes?" En Colquechaca, en 1882, el subprefecto dispuso el cierre de las licorerías a partir de las 10 de la noche todos los domingos, para que ya no se siguiera con el "San Lunes". Para el mismo año la compañía pagaba 100 Bs. al párroco de la iglesia para que exima a los trabajadores de pagar el derecho parroquial y celebrara misas sólo los domingos, esta fue una negociación directa.¹¹⁴ En Guadalupe en 1894 se prohibió la venta de licor para evitar la ausencia laboral, debido a la embriaguez de los trabajadores.

Las compañías empezaron a buscar soluciones para el problema de la falta de mano de obra para no verse afectados en la producción de plata. Otro factor que estuvo inmerso dentro de la escasez de trabajadores fue la guerra que soportaba en esa época el país. Gaspar Solk, administrador de la Compañía Colquechaca realizó una solicitud al presidente de la república insinuándole de que ya no se realizara los reclutamientos en Colquechaca y ...que el gobierno se digne precautelar los intereses mineros...¹¹⁵ El reclutamiento fue un factor desventajoso para las compañías mineras.

La mano de obra representó un gasto elevado para las compañías mineras. En el siguiente cuadro podemos observar los costos de producción en explotación y en beneficio de la compañía Guadalupe.

¹¹³ Gustavo Rodríguez, *Capitalismo, modernización y resistencia*, 56.

¹¹⁴ Gustavo Rodríguez, citado por Jorge Antonio Viaña, "La llamada acumulación", 222.

¹¹⁵ Gustavo Rodríguez, *Capitalismo, modernización y resistencia*, 56.

¹¹⁶ La Industria, 15 de marzo de 1881. 2.

Cuadro N° 12

Costos de Producción de la Compañía Guadalupe (en porcentajes)										
Costos de Explotación						Costos de Beneficio				
Años	Materiales	Combustible	Mano de	Gastos generales	Total	Materiales	Combustible	Mano de obra	Gastos Generales	Total
1887	6,9	2,8	88	2,3	100					
1888					100					
1889	6,8	2,6	88,7	1,9	100					
1890					100					
1891	11,7	3	85	0,1	100	27,3	22,9	45,4	4,4	100
1892					100					100
1893	10,8	3	85	1,2	100	34,2	23	40,6	2,1	100
1894	6,6	4,1	88	1,2	100	31	22	43,6	3	100
1895	5,9	3,7	89	1,3	100	28,5	26	43	2,4	100
1896	6,6	5	87,7	0,7	100	28,6	31	38	2,3	100

Fuente: Elaboración propia en base a las memorias de la compañía Guadalupe.

Los costos de producción en la extracción del mineral son casi el doble del gasto en beneficio del mineral para esos años. En el cuadro se puede observar que la mano de obra representa un gasto alto dentro de los costos de la compañía y el caso de la compañía Guadalupe no es el único. En los costos de explotación se encuentra con un promedio del 88% de los gastos totales, para los costos del beneficio se encuentra con un promedio del 42%. La construcción de este cuadro está realizada en base a las memorias de la compañía, y en el caso de los materiales es la agrupación de una variedad de insumos que necesita la compañía. Dentro de los gastos se puede ver cómo va aumentando el costo de los materiales, esto debido a los términos de intercambio, por la crisis de los precios de la plata. Para la

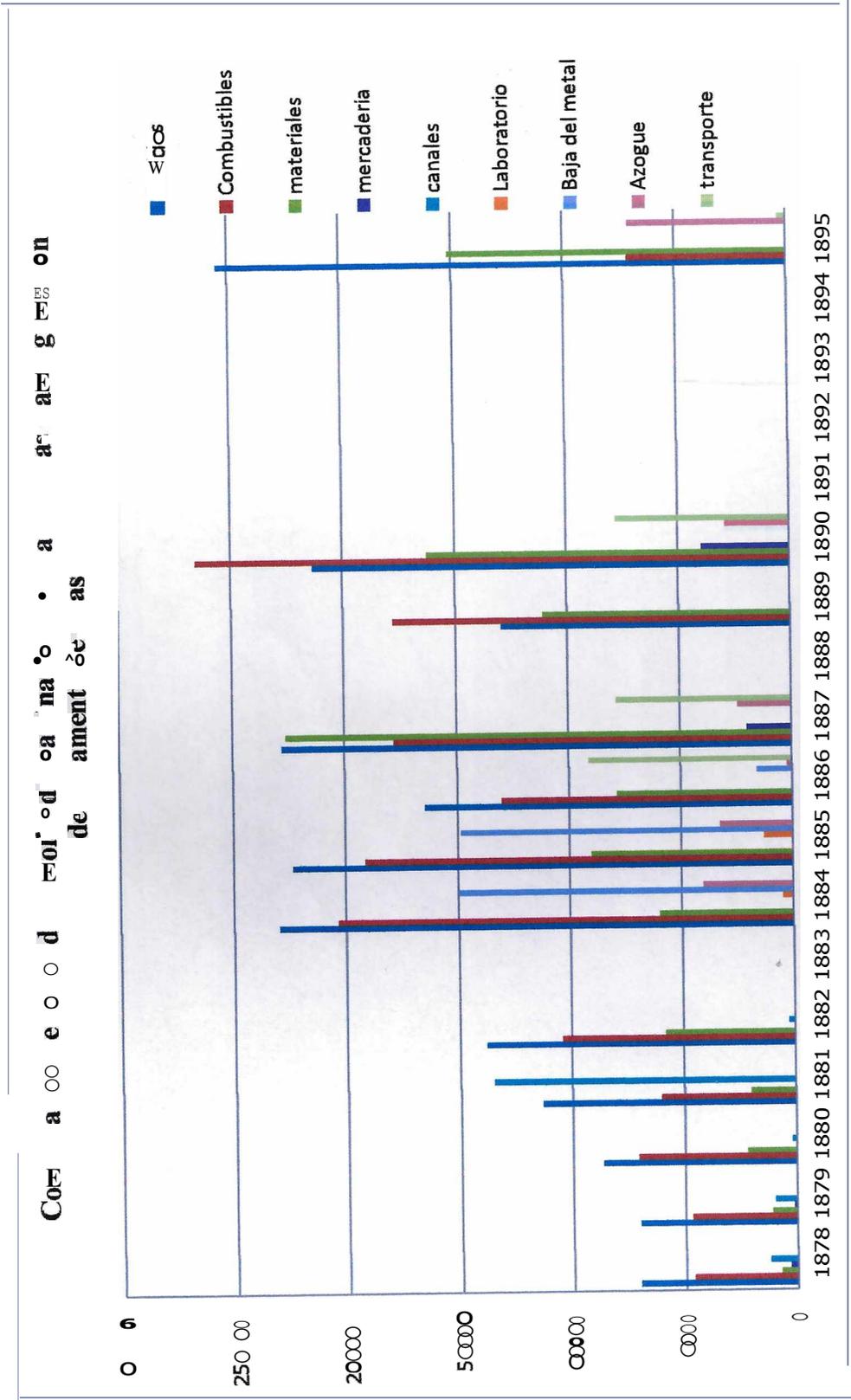
extracción de minerales no se requería gran cantidad de materiales, por lo que su costo no es alto. En el caso del beneficio del metal se necesita de una variedad y alta cantidad de insumos como azogue, sal, acero, fierro, estaño, cal, sebo, etc., por lo que su costo es más del doble de materiales en la extracción. Paralelo a ello se tiene el aumento de los costos de los combustibles, que está conformado en base a la suma de combustible, leña y carbón. Para la explotación no se llega a usar grandes cantidades de combustible, más al contrario, para el beneficio los costos llegan a mayores.

La Compañía Huanchaca tiene las mismas dificultades que la compañía Guadalupe. En el gráfico 8 se puede apreciar los costos totales en el beneficio del metal.

En los diferentes años el gasto que predominó para la compañía en este sector fue la mano de obra, encontrándose en 1895 con el 44% del total; un gasto al que le sigue muy de cerca, el combustible, siendo para 1889 y 1890 el costo más alto dentro de la sección de tinajas.

El costo en los materiales empleados para la producción y beneficio de los minerales iba incrementando. Si el precio de la plata continúa descendiendo la compra de materiales resultaba siendo desfavorable. Suponiendo que con la venta de 10 marcos de plata se podía comprar 100 quintales de yareta, para uno o dos años más tarde, con la depreciación del valor de la plata, para la compra de la misma cantidad de yareta se deberá de vender 15 marcos de plata, siendo este ejercicio en términos de intercambio desfavorable para las compañías mineras.

Gráfico N° 8



Memorias de la compañía Huanchaca.

El abastecimiento de azogue había representado un problema al inicio de la república para el resurgimiento de la minería. Años más tarde este inconveniente que obstaculizaba el desarrollo de la minería había sido resuelto mediante el descubrimiento de minas de mercurio en California. Durante la década de 1850 el precio del mercurio era alto y su producción baja, esto se estabilizó una década. Durante los años de mayor producción de plata para Bolivia, los precios del mercurio habían descendido drásticamente, las minas de California habían incrementado la producción de este producto que era usado para el refinamiento del mineral. Para el último cuarto del siglo XIX ya no representaba ningún inconveniente.

Durante este periodo los gastos en la producción incrementarán y se tratará de estabilizar con el aumento de producción. El descenso del precio de la plata tendrá como consecuencia el incremento del precio de los materiales. La falta de mano de obra es una constante que se mantendrá hasta finales de siglo. Los gastos más representativos para las empresas mineras serán el salario, materiales y combustibles.

3. El problema en el abastecimiento de combustible tradicional

Al pasar el tiempo un nuevo problema comenzó a surgir: la falta de combustible. Durante los primeros años de la república el abastecimiento de combustible no representaba ningún problema, ya que las pocas minas en producción empleaban combustible tradicional, cuyo uso fue común en la minería desde la época colonial.¹¹⁷ El aumento de producción demandará un mayor consumo de energía para la explotación y beneficio del mineral, provocando como consecuencia la escasez de combustible en las empresas mineras. De tal manera que: "La fundición de la plata resultó carísima a causa de la falta de carbón para operar los hornos; ya que se tuvo que recurrir a los combustibles nativos, creando la desertificación, por la tala masiva de especies nativas, como: kehuiña, paja brava (ichu), tola, la yareta y otros."¹¹⁸

117 Con combustible tradicional nos referimos a la yareta, ucha, thola, carbón vegetal y turba. En el siguiente capítulo desarrollamos las características de cada una de ellas.

118 Carlos Serrano, *Historia de la minería boliviana*, 143.

Los recursos que eran utilizados eran renovables y algunos de ellos de lento crecimiento, lo que contribuyó a la escasez y posterior problema para la minería boliviana. Estos combustibles existían en los alrededores de Potosí; en las provincias Nor y Sud Lípez y Baldivieso. Estas plantas no solo suministraban a la minería, sino también proveían a la Casa de la Moneda para la acuñación de moneda.

El 28 de diciembre de 1864 llega una de las primeras máquinas a vapor a la Casa de la Moneda, más tarde se decía:

El vapor es el agente poderoso del siglo; es el soplo creador de la humanidad que se emancipa y gobierna á la materia; es la anulación de las distancias por el ferrocarril; la conquista de los mares; el anonadamiento de tiempo por su acción incesante; es la realización de la vara de Moisés de que nos cuenta los tiempos bíblicos. (...) El vapor, ese omnipotente medio que ha obligado á la industria á levantarse á la altura á que jamás llegó en los siglos absorbidos por el tiempo: ese universal motor que á la vez ahorra brazos, espacio y tiempo, se ha implantado ya en Bolivia!¹¹⁹

La incorporación de la máquina era para la acuñación de moneda y se decía que con él se destruía el último vestigio de la colonia "...el día 28 de Diciembre de 1864, ha cerrado en la historia de Bolivia una época luctuosa de estériles agitaciones y cruentos desastres, para abrir otra de actividad fecunda, de regeneración y de progreso."¹²⁰

Para 1871 el Gobierno quiere sustituir el motor de vapor por agua, debido al elevado costo del combustible. Para el funcionamiento de la maquinaria se necesitaban 50 quintales de yareta para 10 horas a un costo de 18 pesos y 6 reales al día.¹²¹ Preocupados señalan:

Teniendo este resultado podría calcularse también, si empleándose solamente la yareta y con el transcurso del tiempo podría encarecer este combustible, hasta el punto de perjudicar a los mineros o a las demás personas que lo emplean aunque en cantidad limitada, en diferentes usos.¹²²

La maquinaria a vapor necesitaba un tipo de energía que pudiera mantener su funcionamiento.

¹¹⁹ *28 de diciembre de 1869 en Potosí* (Potosí: tipografía del progreso. 1870), vi.

¹²⁰ *Ibíd.*, 33.

¹²¹ Registro Municipal Potosí, 1 de enero de 1871. 4.

¹²² *Ibíd.*, 4.

Para 1882 la Casa de la Moneda tiene una preocupación, debido a la competencia en la demanda de combustible con el sector minero, mencionan que se debía de haber elevado los precios de compra para tener leña y yareta sin falta, que era provista por los indios.¹²³

La minería no quedó ausente ante la incorporación de nuevas tecnologías a vapor producto de la Revolución Industrial. Introducen la máquina de vapor en casi todas las minas, para su funcionamiento llegan a extinguir todo el combustible tradicional de los alrededores. Para el buen funcionamiento de una máquina a vapor se demandaba el uso de un combustible con alto poder calorífico o caso contrario la maquinaria gastaba más en otros combustibles, siendo su costo de producción más alto. La falta de combustible se comenzaba a sentir y el mal funcionamiento de las maquinarias traía como consecuencia el aumento de consumo de combustible, agotando la poca yareta que había en los alrededores:

Este combustible como es sabido no se reproduce ni en siglos; allí donde se ha extraído una planta hace treinta o cuarenta años no existen ni vestigios de su reproducción.(...) Agotados los depósitos próximos ha crecido la circunferencia, es verdad, pero a la distancia de dos á tres leguas se deprimen las cordilleras y este vegetal ya no existe. El costo en todas las minas y establecimientos fluctúa entre 40 y 100 centavos y aun así ya es difícil obtenerlo pagar precios mas altos es consumir las utilidades en el combustible.¹²⁴

Años antes a la falta de combustible su precio era más bajo y ante la mayor demanda de estos insumos llega a escasear, encareciendo su precio. Para 1885 Huanchaca necesita aumentar la importación de carbón por la falta de combustible tradicional. La compañía minera más grande del país consumía carbón a 7 bolivianos el quintal. En el cuadro N° 13 se puede observar el precio de los diferentes combustibles que consumía Huanchaca, el costo más elevado es el carbón de piedra, la especie vegetativa de crecimiento lento y escaso en la región se encuentra en el tercer lugar. Con el funcionamiento del ferrocarril, los precios del

¹²³Ministerio de hacienda. *Informes y otros documentos referentes a la Casa Nacional de la Moneda y a las lagunas de Potosí* (La Paz: Tipografía de la Tribuna, 1882), 28.

¹²⁴ Ramón Corral, *Memorias de un viaje por algunas minas de Bolivia* (Cochabamba: imprenta el Heraldo, 1889) 36.

carbón mineral inglés tenderá a bajar a 4.75 bolivianos por quintal, mientras tanto el producto chileno tendrá un precio de 3.32 bolivianos.¹²⁵

Cuadro N° 13

Cuadro de precios de los diferentes combustibles

(en bolivianos por quintal consumido)

Años	Leña	Yareta	Ucha	Carbón vegetal	Carbón de piedra	Turba
1886	0,6	1	0,6	2,6	7	0,45
1887	0,91	1,18	0,6	2,8	7,4	0,4
Promedio	0,755	1,09	0,6	2,7	7,2	0,425

Fuente: Elaboración propia en base a las Memorias XIV y XV de la Compañía Huanchaca.

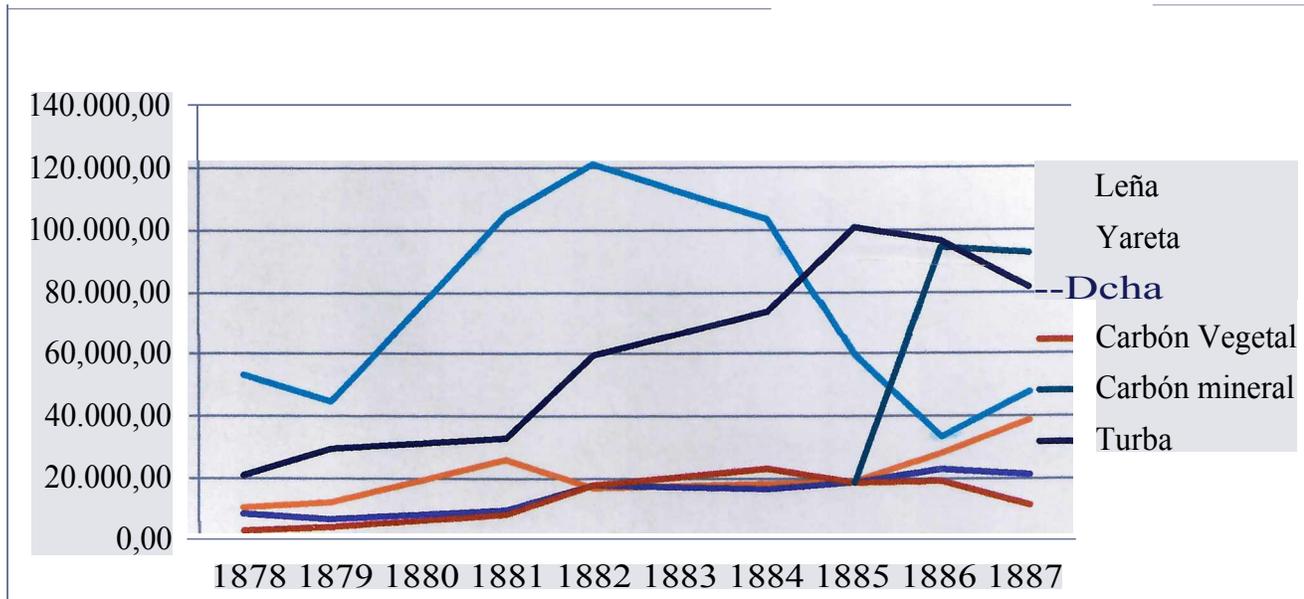
Dentro el cuadro se puede observar los tipos de combustible que consumía la mayor productora de plata, cinco de los seis tipos de combustible son provistos por la región, el carbón de piedra es un insumo importado e incorporado más tarde. En el siguiente gráfico se puede observar el gasto que tuvo el abastecimiento de combustible en Huanchaca.

¹²⁵ Estos datos son proporcionados por las memorias emitidas para los accionistas y sólo contamos con precios de dos años.

Gráfico N° 9

Gasto de los diferentes tipos de combustible de la Compañía Huanchaca 1878-1887

(En bolivianos)



Fuente: Elaboración propia en base a las Memorias de la Compañía Huanchaca de Bolivia

Desde el comienzo del aumento de producción y ante la escasez y la mayor demanda de combustible tradicional se tenderá a elevar los precios. En el gráfico N° 9 se puede observar el consumo de combustible en bolivianos. La yareta, por tener una resina que aporta como combustible y por arder de manera lenta, es el combustible que más se compra y recibe un mayor gasto durante los primeros años. El carbón mineral es un combustible que tiene mayor costo de inversión para los últimos dos años de la serie por ser un insumo importado. La turba tiene un precio menor al resto de los combustibles, es el segundo combustible en el que más se invierte, dada la existencia de depósitos de turba. El gasto en combustible representa una gran parte de los costos de producción en Huanchaca. En su viaje por Bolivia María Robinson menciona que la compañía Huanchaca se veía afectada por la baja de los precios de la plata y debía de ver un medio de bajar los costos que se invertían en la provisión del combustible:

Hace cerca de tres años que una baja en el precio de la plata obligó á la Compañía Huanchaca á buscar un medio de reducir los gastos de explotación y beneficio de los minerales de Pulacayo, especialmente en cuestión de combustible, porque el costo de carbón era de cinco libras esterlinas por tonelada y necesitaba enorme erogación para este solo artículo.¹²⁶

La falta de combustible tradicional afecta a empresarios mineros grandes y pequeños. La mina de Pulacayo para 1874 esperaba aumentar su producción, pero lo único que lo limitaba era la falta de combustible. Más tarde nace una preocupación en la compañía, temen que los diversos combustibles con los que disponen se agoten. Para contrarrestar quieren instalar maquinaria hidráulica o emplear petróleo en los calderos:

El establecimiento de beneficio de Huanchaca, no tiene para tal objeto más ventajas que su proximidad á las minas, porque carece de caudal de agua y de depósitos de combustible próximo. El desierto que lo rodea y la sequedad de la altiplanicie, aumentan sus dificultades; ni aguas, ni combustible, ni forraje, ni víveres; todo a precio altísimo y la empresa lucha á fuerza de dinero con todas las dificultades y las supera.¹²⁷

En 1886 la producción de la plata irá en aumento, aparejado por la falta de combustible. Al pasar el tiempo la carencia de este insumo se hará sentir cada vez más "...por el alejamiento sucesivo de las zonas productoras, porque ya están casi agotadas las regiones circunvecinas. Habrá que remplazar estos combustibles con el carbón de piedra que se interna en la costa."¹²⁸ La compañía Colquechaca-Aullagas también pensará en sustituir los calderos de vapor por un motor eléctrico.

La turba en Huanchaca en 1874 era trasladada desde Chinchillani a mil metros del establecimiento, lo hacían en carretas, tarea lenta y costosa, años más tarde este depósito se agotará. Para 1889 era explotado, en Asiento, una turbera, empleándolo en máquinas de vapor. El funcionamiento de las máquinas se lo hacía básicamente con turba.

¹²⁶ María Robinson. *El camino central de sur-américa*, 332.

¹²⁷ *Compañía Huanchaca. Tercera memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca* (Valparaíso: Imp. Del universo, 1878); Ramón Alzerreca, *Memorias de un viaje*, 2,3.

¹²⁸ *Compañía Huanchaca de Bolivia, XIV Memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1886 y anexos* (Valparaíso: imprenta del universo de G. Helfmann, 1887), 37.

El viajero Ramón Corral Alzérreca señala que son serios los inconvenientes con los que tiene que lidiar la minería, pero ninguno más notable que el combustible y a ello hay que agregar la caída de los precios internacionales de la plata. Todas las compañías mineras comienzan a sentir la falta de energía para sus maquinarias y esto se traduce en el aumento de costos de producción. En Colquechaca la turba y yareta aumentan su precio:

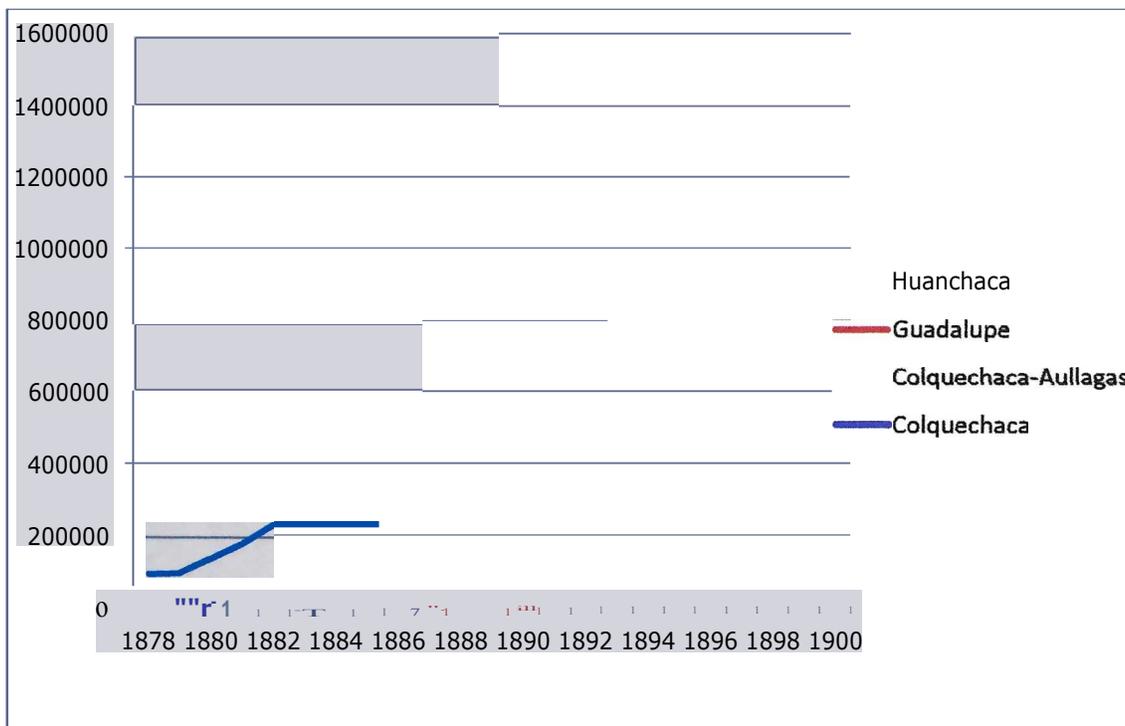
Pero en la mayor parte de las minas no es cuestión de precio, es carencia absoluta de combustible como Potosí por ejemplo. Hasta los 10 ó 15 leguas no hay ni siquiera arbustos, la Yareta esta poco menos que agotada con la Moneda, Real Socavón, el ingenio del Turo y Guailaguasi y sobre todo con el ingenio de Andacava que en un solo mes se ha comprado 42 mil quintales de combustible. (...) La Compañía Colquechaca tiene nueve turberas y juzgando por el aspecto no dudan que pueda producir suficiente combustible para mantener la maquinaria por un tiempo. Cuentan con dos máquinas a vapor y en algunas temporadas son tres. Los explotadores internan el combustible a un boliviano el quintal, precio elevado. (...) En Colquechaca el quintal de combustible Yareta ó Turva vale un boliviano el quintal, es decir, que una máquina a vapor cuesta al año de 60 á 70 mil bolivianos en sólo combustible. Hoy no les hace cuenta á los tratistas internar á ese precio y probablemente aumentarán el precio.¹²⁹

La situación de las compañías mineras era común en la época de auge de la plata. Teniendo los datos de los gastos en consumo de combustible que realizan las tres compañías mineras, en diferentes años, se puede realizar una comparación para ver los gastos de las mismas.

¹²⁹ Ramón Corral Alzérreca, *Memorias de un viaje*, 36,37.

Gráfico N° 10

Comparación de gastos en combustible de las Compañías mineras de Huanchaca, Colquechaca- Aullagas y Guadalupe en diferentes años (en bolivianos)



Fuente: *En base a los datos de las Compañías mineras.*

En Huanchaca, de 1878 a 1887, se puede observar que la compañía tiende a crecer su consumo y costo al igual que su producción, ya que son buenos años para los socios mineros. El costo en Huanchaca irá incrementándose ya que la mayor producción de plata registrada es en 1895 y para 1896 la producción minera alcanza un pequeño auge cayendo al año siguiente. Los últimos dos datos del siglo XIX muestran el elevado aumento en el gasto en bolivianos superando a las otras compañías. Sin duda Huanchaca al ser la compañía con mayor producción tiene mayor gasto. La compañía Guadalupe tiene una inversión en costos de consumo de combustible por debajo de otras compañías. La unificación de las seis compañías mineras que atravesaban por un mal momento dio paso a una compañía minera que hizo frente a los problemas por los que atravesaban esas empresas. El gasto de consumo

de combustible en Colquechaca-Aullagas está por encima de Guadalupe teniendo un repunte en 1897 por el aumento de costos.

En base al gráfico analizaremos la situación de cada compañía. La preocupación de la compañía Guadalupe, en tener un elevado gasto en el consumo de combustible, no fue la excepción pese a ser propietaria de fincas, sufre de la elevación de precios del combustible tradicional. Años atrás el combustible tenía un precio reducido y en la medida que la demanda aumentó y con ello el consumo, por el aumento de producción, provocó escasez del insumo y la elevación de su precio. El aumento de precio en combustible elevará de gran manera los costos de producción.¹⁷⁷

El costo del consumo de combustible en la compañía Guadalupe fue extraída de los gastos que se realiza en beneficio y en explotación, en ambas ramas se utiliza combustible. A la falta de detalle sobre el consumo de energías no podemos cuantificar las cantidades consumidas en unidades de peso. Sin detallar los tipos de combustible se presenta los costos que se realizan en la producción de plata.

Para la elaboración del gráfico 10, se tomó en cuenta la suma total del costo que realizaba la compañía Guadalupe en esos años, en combustible. Se procedió a sumar los costos de combustible en explotación y en beneficio. Las memorias muestran al combustible como un costo y en otra columna ven el gasto que representa el uso del carbón de piedra; separan la energía tradicional de la moderna. Para obtener los datos del gasto en el combustible se sumó el del carbón y del combustible tradicional, en los rubros de explotación y beneficio. En el gráfico se puede apreciar el crecimiento de consumo de combustible, década antes de final de siglo. En estos años, diferentes compañías aumentarán su consumo por su producción y las inundaciones de los socavones, demandado un mayor gasto en la adquisición de combustible.

A fines del siglo XIX la crisis de los precios de la plata y la elevación de los costos de producción por sueldos y combustibles, afectó a diferentes compañías mineras, entre ellas la compañía minera Colquechaca-Aullagas, que siente los efectos del gasto excesivo en

¹⁷⁷*"Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 27 de junio 1892 (Sucre: tipografía del progreso, 1892).*

combustible y al igual que otras compañías utiliza yareta, taquia, leña y turba para los calderos. Las locomotoras que entran al interior de la mina usan carbón coque y las que son usadas de la cancha-mina al desmonte, se emplea carbón de piedra¹³¹. Su gasto en combustible es alto y se encuentra dentro del segundo más representativo de la compañía, después de los sueldos. Para 1897 esta compañía sufría de la mala calidad de la yareta, ya que contenía más tierra que combustible, para el funcionamiento del caldero debían complementar con carbón de piedra, lo que aumenta más el costo de combustible para la compañía, pues la internación de carbón tiene un costo más elevado.¹³² Desde la unificación de la compañía el gasto en los costos del consumo de energías irá aumentando.

El gráfico N° 10, representa la suma total de los tipos de combustible, se puede observar el costo en bolivianos del consumo de combustible de la compañía Colquechaca-Aullagas. El aumento de consumo y gasto en 1897 se debe a la inundación de las minas que comenzaba a demandar mayor combustible en las bombas de agua, agravado por la baja de los precios de la plata, para el año siguiente la labor de extracción de agua es abandonada. El gasto de la compañía unificada, entre 1892 y 1900, en costos, irá variando según los vaivenes de la producción, observamos claramente que al final del siglo XIX el gasto caerá de manera drástica. Para finales del siglo XIX esta compañía se encontraba en mal estado, el funcionamiento de las bombas y las máquinas habían terminado consumiendo el combustible nativo y solo se empleaba el carbón de piedra.

La Compañía Gallofa experimenta un gasto elevado en la adquisición de materiales para el funcionamiento de la mina, sobre todo en combustible.¹³³ Usaban turba, yareta, carbón y leña, en el funcionamiento de máquinas a vapor. Para 1888 esta empresa hace notar que a principios de año la internación de combustible fue de manera irregular y por falta de este insumo el establecimiento no funcionó por algún tiempo¹³⁴.

¹³¹ *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia, Quinta memoria del directorio. Informe del Administrador general, Anexos* (Sucre: Imprenta boliviana, 1896).

¹³² *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Sexta memoria del directorio. Informe del administrador general, anexo* (Sucre: Imp. Boliviana, 1897).

¹³³ *Compañía Gallofa segunda memoria del directorio ante la junta general ordinaria de accionistas del 11 de febrero de 1888* (Sucre: tipografía el Progreso, 1888).

¹³⁴ *Tercera memoria del directorio de la compañía Gallofa por el año 1888 presentada a la junta general de accionistas el 27 de mayo de 1889* (Sucre: tipografía el Progreso, 1889).

Durante la última década del siglo XIX la mayor parte de las compañías mineras sufrían inundaciones aumentando los costos. En la vigésimo sexta y vigésima séptima memoria de la compañía Huanchaca se encuentra los datos del gasto en carbón para las bombas extractoras de agua. Huanchaca en 1897 decidirá abandonar la labor de desagüe de las minas:

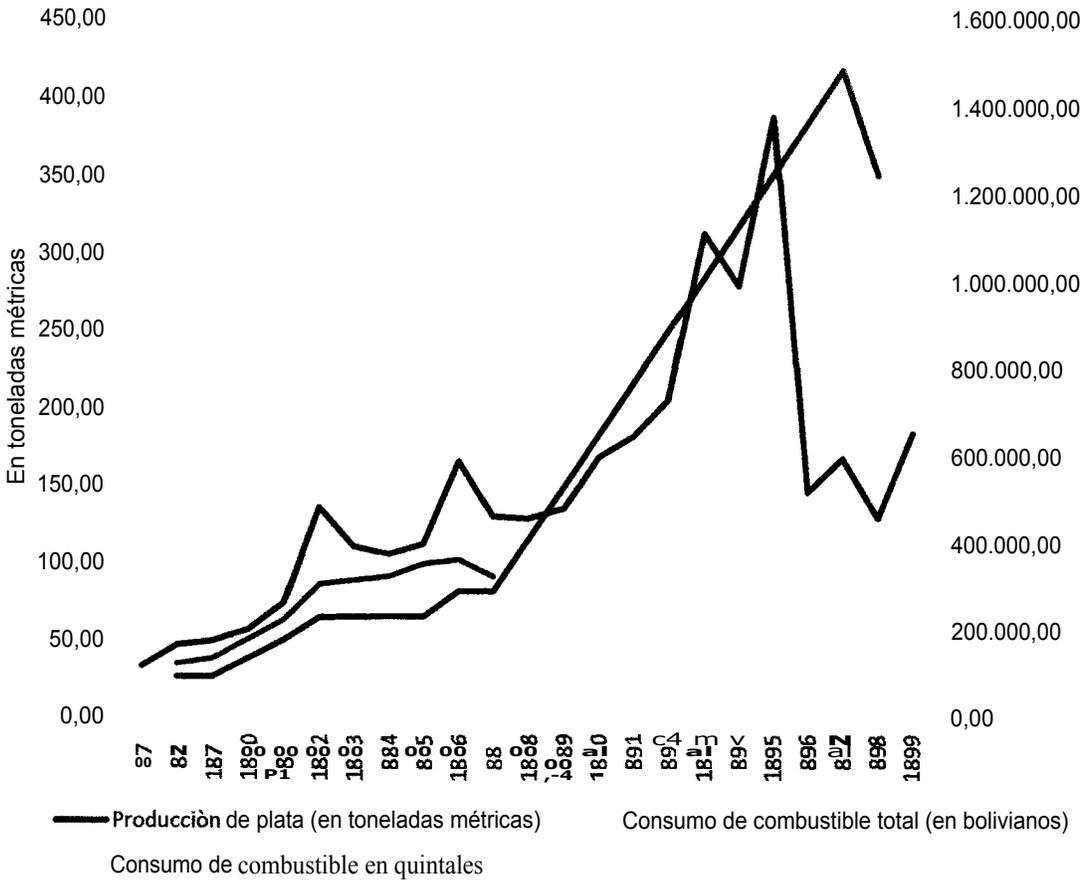
Esta medida era absolutamente atinada, puesto que proporcionaba una importante economía, principalmente en el combustible (carbón de piedra á B/. 3.26 el quintal español) que consumían las compresoras, y el Directorio la aceptó después de haberla estudiado con la necesaria detención.(...) Debemos considerar en seguida que el consumo de combustible, que ocasiona actualmente un gasto de noventa mil bolivianos mensuales, subirá en relación al aumento de agua, siendo posible que alcance tan grandes proporciones que la explotación, aún de metales de buena clase, se haga netamente imposible. A este propósito conviene tener presente que la tonelada de carbón cuesta en Pulacayo 70 bolivianos y que el consumo actual alcanza a mas de 7 kilogramos de carbón ingles por hora y por caballo, siendo fácil comprender que estas cifras dejan poco margen para el aumento progresivo de consumo que es lógico esperar.³⁵

En la siguiente gráfica se puede observar el gasto que representó la inundación de minas dentro de la compañía minera.

³⁵ *Compañía Huanchaca de Bolivia. XXVI memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1897 y anexos* (Valparaíso: Imprenta del universo de G. Helfmann, 1898), 18,23.

Gráfico N° 11

Comparación de producción de plata con el consumo de combustible y costo en la
Compañía Huanchaca



Fuente: Elaboración propia en base a las Memorias de la Compañía Huanchaca.

Este gráfico es una comparación de la producción de plata en toneladas métricas, el costo total de los combustibles consumidos por la compañía en bolivianos y el consumo de combustible en quintales. En el se puede observar claramente el crecimiento en el consumo de combustible según la producción de la plata. Para finales de siglo el carbón mineral tenía un precio más reducido, gracias al ferrocarril que abarataba los costos, lo que implicaba que el consumo en quintales era mucho mayor al de años anteriores. En las memorias para los dos últimos años, en relación al del consumo de combustible en bolivianos, se emite el total de los gastos realizados en todos los tipos de combustibles sin detallarlos. El aumento de los

gastos en combustible se debía a las inundaciones de socavones, lo que significaba el aumento del uso de las bombas extractoras de agua.¹³⁶ El costo que se tiene en el suministro de combustible asciende a la par de la producción y del consumo en quintales.

En este periodo, en medio de una crisis por la desvalorización del precio internacional de la plata, la producción se había reanimado. La caída de los precios de la plata encarecía los costos de la producción y era sostenido por la elevada liquidez que mantenían los socios, más tarde la situación será incontenible. El gasto en el combustible era el segundo, después de la mano de obra, para las compañías mineras. La falta de combustible para el funcionamiento de las maquinarias se comenzaba a sentir cada vez más y los mineros expresaban su preocupación. Para continuar con la actividad minera se debía incorporar un nuevo combustible que se estaba usando masivamente desde la Revolución Industrial aunque podría demandar el aumento de los costos de producción. A pesar del alto costo que tenía la importación del carbón mineral, las diferentes compañías consumirán y lo complementarán con la energía tradicional.

Para finales del siglo las compañías mineras aumentarán su consumo de combustible de manera irremediable, ya que varios socavones presentaban inundaciones, la maquinaria de desagüe requerirá de energía para su funcionamiento. Las diferentes compañías tenían problemas con el abastecimiento de combustible, no podían funcionar con toda su capacidad y algunas se veían amenazadas con cerrar y otras paralizaron actividades. Esta situación durará sólo hasta finales de siglo, ya que posteriormente la producción minera de plata caerá drásticamente y dará paso a la comercialización de un nuevo producto.



¹³⁶ Los datos sobre los costos de los diferentes tipos de combustible se tiene de 1878 a 1887 con un par de interrupciones, a partir de ahí no se tiene ninguna información sobre los costos a excepción de los años 1897 y 1898. En el grafico 11 se conectó puntos para poder mostrar el comportamiento de los costos del combustible.

CAPÍTULO SEXTO

La energía tradicional y moderna en la industria minera

En el periodo de estudio la minería goza una buena situación económica pese a enfrentarse ante diversas adversidades de la economía mundial. La suficiencia energética de combustibles llevará a diferentes países a realizar una transición o complementariedad de combustibles por otra con mayor poder calorífico.

1. De la energía tradicional a la energía moderna

La falta de combustibles para el funcionamiento de las maquinarias, que así lo requerían, hicieron que las energías tradicionales escasearan y para continuar con la actividad minera se debía incorporar un nuevo combustible capaz de satisfacer la demanda. El uso de la energía tradicional, es decir la energía proveniente de la biomasa, energía muscular humana y animal, energía hidráulica directa y energía eólica, fue constante en las minas.¹³⁷ Coexisten diferentes fuentes de suministros, producto de la biomasa, para la generación de energía, estas pueden estar disponibles en diferentes zonas geográficas. Existen variedad de formas para producir bioenergía, como por ejemplo, los alimentos, fibras, residuos de madera, cultivos y desechos agrícolas. Los biocombustibles son una fuente de energía renovable. La leña, el carbón vegetal y el estiércol, son energías tradicionales y bioenergéticas que han constituido importante fuente de energía en muchas partes del mundo.

En el caso de la minería boliviana se usa energía producto de la biomasa, la leña. Junto a ella la minería de la plata usaba como fuente energética yareta, thola, queñua y la ucha, todas ellas son biocombustibles, es decir combustible de origen biológico que no se ha fosilizado, insumos que se encuentran alrededor de las minas potosinas.¹³⁸ La yareta (*Azorella compacta*) es el más común, es una especie distribuida en Perú, Argentina, Chile y Bolivia, crece principalmente en laderas, en lugares con reducida precipitación a lo largo

¹³⁷ Reto Bertoni, *Energía y desarrollo*, 49.

¹³⁸ Manuel Camps y Francisco Marcos. *Los Biocombustibles* (Madrid, Ed. Mundi Prensa, 2008), 46.

del año, con temperaturas extremas, escasez de agua y baja fertilidad.¹³⁹ En Bolivia se encuentra en regiones alto andinas y puna, principalmente en Lipez al sudoeste, por encima de los 4000 msnm. Es de color verde intenso, crece de forma esparcida con una densidad promedio calculada en 70 plantas por hectáreas con un 10 a 15 % de cobertura:

Se han reportado promedios del aumento en altura de 1.8 a 6.0 mm/año. En Azorella compacta el crecimiento promedio para cojines grandes sería de 1.4 mm/año y de 1 cm después de 20 años, según mediciones realizadas en Bolivia por científicos extranjeros. En base a esos cálculos, los especialistas estiman que una planta de 1.6 m de alto y 3 m de diámetro puede tener entre 2400 y 3000 años.

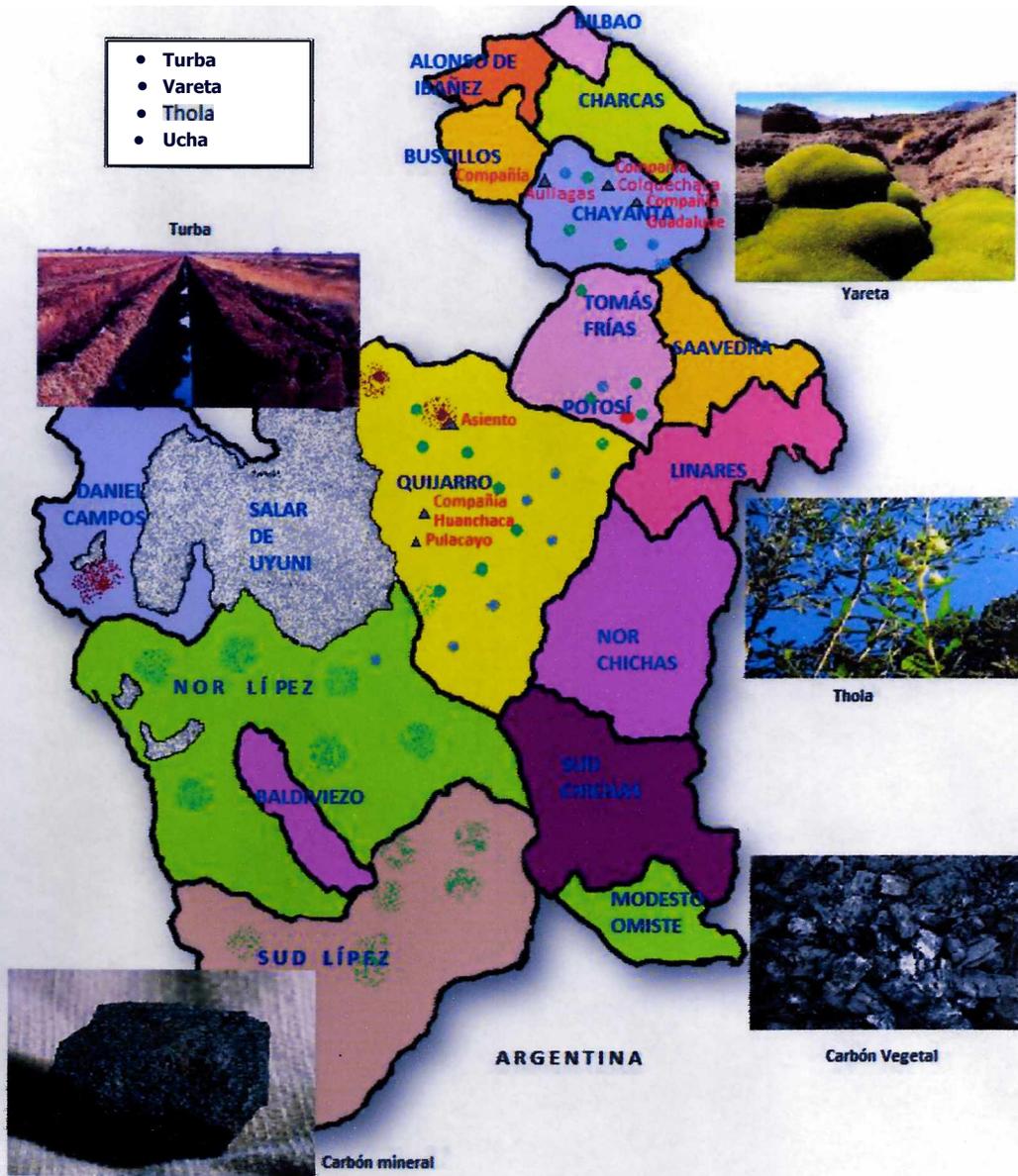
Una yareta se ramifica varias veces formando una media esfera. Tiene una raíz única y esta penetra en las profundidades. La yareta es un buen combustible, secreta una sustancia resinosa.¹⁴¹ Tiene la ventaja de arder lentamente, proporciona la mitad del calor de un carbón bituminoso.

¹³⁹ Emilia García. *Yareta Un recurso natural renovable* (La Paz: Plural, 2001).

¹⁴⁰ *Ibid.*, 10.

¹⁴¹ En Bolivia hoy en día esta especie de combustible es empleado en fábricas de ulexita. El gobierno para tratar de resguardar a la yareta creó dos reservas y un parque nacional "Eduardo Abaroa, Cordillera de Sama y Sajama". Existen disposiciones legales para la protección de la yareta N° 4266 de 1995 prohibiendo la explotación de la queñua y yareta, entre otras especies. Emilia García, *Yareta un recurso natural*, 11.

Compañías mineras y lugares de abastecimiento de combustible tradicional



Fuente: Elaboración propia.

Otro combustible tradicional utilizado por las compañías mineras es la thola, término genérico que se refiere a una variedad de arbustos del altiplano, que se encuentra a 3800 y

4500 msnm. Su calidad como combustible provocó la tala masiva de estos arbustos. La queñua es otro tipo de combustible, es un árbol semi leñoso que proporciona poder calorífico y sirve para la elaboración de carbón vegetal. Existe este árbol en los alrededores de Potosí y también en Oruro, en donde en 1878 los señores Guillermo Pfeng, Justino Pfulb, Juan Peláez y Luis Vásquez piden la adjudicación de los bosques de queñua en la provincia Carangas; mediante la resolución de 18 de octubre se les niega la adjudicación.¹⁴³ En Potosí la región de Lipez poseía grandes cantidades de combustible producto de la biomasa:

El combustible es abundante en sus alrededores y de incalculable duración: consta de yareta y tola sin difícil que sea conseguirla la ucha una vez iniciado su consumo porque hay grandes crías de llamas en las inmediaciones. También hay mucha queñua para la elaboración del carbón.¹⁴⁴

Sin embargo, Lipez se encontraba lejos de los grandes centros mineros, por ello las empresas mineras no pudieron acceder a estos combustibles.

El uso del carbón vegetal, que también se usa en la minería aunque en menor medida, es el resultado de un tratamiento realizado por el hombre de una fuente energética como la leña, es un biocombustible. Es un combustible sólido y frágil con alto contenido de carbón. Su poder calorífico es superior al de la madera, está por los 29.000 y 35.000 kj/Kg. La elaboración de carbón vegetal era realizada por pobladores de la región de Potosí, de especies como queñua, eucalipto, espino y residuos de otros árboles y arbustos, era denominado, genéricamente como carbón de espino. Su uso no era adaptable a las minas por los gases nocivos que producía, por lo que lo emplearon en los establecimientos de beneficio.

Dentro de los combustibles que son empleados por la minería está la turba, material orgánico de color pardo oscuro y rico en carbón. Como un componente de su formación, la turba posee carbón y restos de vegetales que son ricos para la calcinación de metales y calderas de vapor. Es la primera fase para que los restos vegetales se conviertan en carbón

¹⁴² Inés Hinojosa, *Queñua, Vareta y Thola: especies vegetales combustibles en Potosí Bolivia* (Potosí: EDOBOL, 2002).

¹⁴³ *Anuario de leyes supremas disposiciones de 1878* (La Paz: Imprenta de "El Ciudadano", 1881).

¹⁴⁴ *Compañía Lipez, primeria memoria del directorio e informe del administrador* (Sucre: Tipografía el Progreso, 1885), 5.

mineral, su formación es lenta y aún más en climas fríos. Las turberas son cuencas lacustres de origen glaciario que están repletas de material vegetal en proceso de descomposición. En Bolivia existían depósitos de turba en los alrededores de Potosí como Chinchillani, Lupuyo y Asiento, los cuales se llegaron a agotar. El costo de la turba era mínimo y su uso data desde inicios de las series del consumo de combustible.

En esta etapa se emplearon de igual manera los biocombustibles y un producto que iniciaba su fosilización, la turba. Durante la reactivación minera de la plata se complementaron ambos insumos, abasteciendo a la industria minera, la turba se convirtió en una energía tradicional por su uso. Al pasar los años y al aumentar la producción argentífera incrementó la demanda de combustible para el refinamiento de la plata, ello trajo como consecuencia la falta de energía tradicional.

Para la disminución del uso de energía tradicional, según Bertoni identifica a dos fenómenos: "...a) la sustitución de fuentes en usos tradicionales y b) el desarrollo de nuevas actividades y la incorporación en la producción- y en el ámbito doméstico- de nuevos convertidores (modernos)."¹⁴⁵

En la minería potosina lo que venía sucediendo era la incorporación de nuevos convertidores, la máquina a vapor, que para su funcionamiento necesitaba un combustible con alto poder calorífico.¹⁴⁶ La pérdida de participación de energía orgánica se debe también a la escasez de la misma, como venía sucediendo en Potosí. La yareta, semiarbusto que proporcionaba un poder calorífico por debajo al de un carbón mineral, fue el combustible que más se usó para la combustión de las maquinarias. Como hemos señalado, este semiarbusto de crecimiento lento tardaba en renovarse miles de años. El aumento de producción minera, junto a las actividades de la Casa de la Moneda, hicieron que este se extinguiera de los alrededores de Potosí.

La incorporación de nuevas tecnologías, producto de las innovaciones de la Revolución Industrial, demandó un combustible con alto poder calorífico capaz de sostener el funcionamiento de las nuevas maquinarias. El uso de maquinaria para la minería requirió

¹⁴⁵ Reto Bertoni, *Energía y desarrollo*, 68.

¹⁴⁶ Un convertidor es un aparato que transforma el combustible en energía útil.

¹⁴⁷ *Compañía Colquechaca undécima memoria del consejo directivo* (Sucre, tipografía el progreso, 1889), 13.
¹⁴⁸ Ver, ejo Bertoni, *Energía desarrollo*.
 El combustible húmedo es combustible que está ligeramente impregnado con agua o de otra líquido.

de combustibles que mantengan su funcionamiento, esto no "nunca sido posible empleando solo leña, carbón vegetal, yareta, ucha y thola, para ello se usa adicionalmente la turba. No aumenta la cantidad lo complementan con otros biocombustibles compañía Colquechaca para 1888 había incrementado su consumo de combustible, por dos factores: por el funcionamiento de las bombas a vapor por el uso de combustible húmedo.¹⁴⁷

Complementariedad o transición de energías, " caso de la minería boliviana

La transición de energías varió según las regiones del mundo. La incorporación de nuevas tecnologías se había realizado en todos los lugares. Países como Cuba y Chile, en América X para la segunda mitad del siglo XIX, son los que mayor consumo de combustible muestran, la incorporación de energía moderna según los datos se realiza desde 1856 su uso varía, se lo incorporan en la industria, hogares y para el abastecimiento de los buques, como el caso de Uruguay y otros centros portuarios.¹⁴⁸

El aumento de la demanda de combustible tradicional su escasez hizo que los precios incrementaran. La minería boliviana debía incorporar una nueva fuente energética capaz de satisfacer la demanda de las compañías, la cual también abarataría el costo de los combustibles. El carbón mineral es un generador de energía fosil que se incorporó. En otros países del mundo y posteriormente de América comenzaron una transición de energías, desde la energía tradicional a una energía moderna, capaz de sostener el funcionamiento de nuevas tecnologías.

de combustibles que mantengan su funcionamiento, esto no "nunca sido posible empleando solo leña, carbón vegetal, yareta, ucha y thola, para ello se usa adicionalmente la turba. No aumenta la cantidad lo complementan con otros biocombustibles compañía Colquechaca para 1888 había incrementado su consumo de combustible, por dos factores: por el funcionamiento de las bombas a vapor por el uso de combustible húmedo.¹⁴⁷

La transición de energías varió según las regiones del mundo. La incorporación de nuevas tecnologías se había realizado en todos los lugares. Países como Cuba y Chile, en América X para la segunda mitad del siglo XIX, son los que mayor consumo de combustible muestran, la incorporación de energía moderna según los datos se realiza desde 1856 su uso varía, se lo incorporan en la industria, hogares y para el abastecimiento de los buques, como el caso de Uruguay y otros centros portuarios.¹⁴⁸

Potosí por lo que siempre se pudo acceder a combustibles tradicionales de la región, pero la tala masiva e indiscriminada hizo que escaseara y aumentara su precio creando un problema por este insumo para el sector minero. Hemos establecido que la depreciación del descenso del valor de la plata trajo como consecuencia el aumento de los costos de producción de las empresas mineras que se veían amenazados por el precio elevado del combustible, los sueldos y la elevación de los precios de los materiales, teniendo ingresos desfavorables para las compañías. Por falta de este suministro algunas compañías empezaron a paralizar sus actividades.

La amenaza de una crisis por falta de combustible debía ser solucionada de manera inmediata, cuestión que preocupaba a los directorios de las compañías, que buscaban la incorporación de un combustible con mayor poder calorífico: el carbón de piedra, afirmando que si usan el carbón tendrán mejores resultados.¹⁴⁹

El carbón mineral es una roca sedimentaria de color negro muy rico en carbón. La mayor parte de carbón se formó hace más de 359 millones de años, originado por la descomposición de vegetales terrestres que se acumulan en zonas pantanosas o lagunas. Los restos vegetales se van acumulando en el fondo de una cuenca, quedan cubiertos de agua y por lo tanto protegidos del aire, que los degradaría. La turba es el tipo de carbón que contiene más agua, la hulla y antracita tiene más carbón.

Con este nuevo insumo que estaba siendo incorporado para la producción minera, se estaba dando una transición o complementariedad de energías. La transición energética se puede dar por diversos factores tales como la restricción de energías orgánicas y la disponibilidad de energías fosilizadas, una sustitución de energías de menor poder calorífico por otras con mayor poder; la sustitución de energías por el cambio de tecnologías. La transición de energías puede significar para otros países, que no cuentan dentro de sus recursos con energía fósil, la dependencia de importación del nuevo energético.¹⁵⁰ Para la minería boliviana esta transición o complementariedad de energías se da por la restricción o escasez de energías orgánicas como la yareta. El carbón mineral, es el combustible que

¹⁴⁹ *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia, quinta memoria del directorio. Informe del Administrador general, Anexos* (Sucre: Imprenta boliviana. 1896).

¹⁵⁰ Reto Bertoni, *Energía y desarrollo*.

mayor uso comenzaba a tener desde la Revolución Industrial, su uso comenzó a proliferar alrededor del mundo, dado que fue un combustible alternativo que desplazó a la leña.

La accesibilidad de energía tradicional representaba un problema para las compañías mineras, para cuya solución se busca una sustitución de energías "El carbón de piedra, podrá sustituir á estos, (yareta, taquia y leña) más adelante cuando se obtenga más facilidad en el transporte y flete desde Challapata á este mineral, lo que hoy hace subir mucho los precios de este artículo."¹⁵¹

La incorporación del carbón en las actividades mineras había dado buenos resultados, había una complementariedad de energías:

En los calderos del interior el que se usa con preferencia es la yareta ayudada por taquia y leña, y la turba cuando es de buena calidad. Con las locomotoras que entran al interior de la mina se usa el carbón coke y en las que corren el trayecto de la Cancha-mina al desmonte se emplea el carbón de piedra.¹⁵²

Se puede ver que la Compañía Colquechaca-Aullagas para 1896 realizaba una complementariedad de combustibles. A la falta de poder calorífico de combustibles tradicionales, para el funcionamiento de la maquinaria, lo ayudaba con energía fósil:

Hasta el mes de Enero en los calderos del interior se usó el del país, Yareta y Turba, ayudadas por Taquia y Leña. Como fueron agotándose en las cercanías de este asiento, empezaron los internadores á traerlos de mala calidad, especialmente la Yareta, que la mayor parte era como la llamanpampa-yareta, conteniendo más tierra que combustible, con el cual era imposible mantener el vapor en los calderos, teniendo que mezclarlos con el carbón de piedra."¹⁵³

En 1894 el doctor Antonio Quijarro mencionaba los tipos y cantidad de combustibles que eran usados:

¹⁵¹ *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia, quinta memoria del directorio.* 16.

Ibíd., 13.

¹⁵³ *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Sexta memoria del directorio. Informe del administrador general, anexo* (Sucre, Imp. Boliviana, 1897), 9.

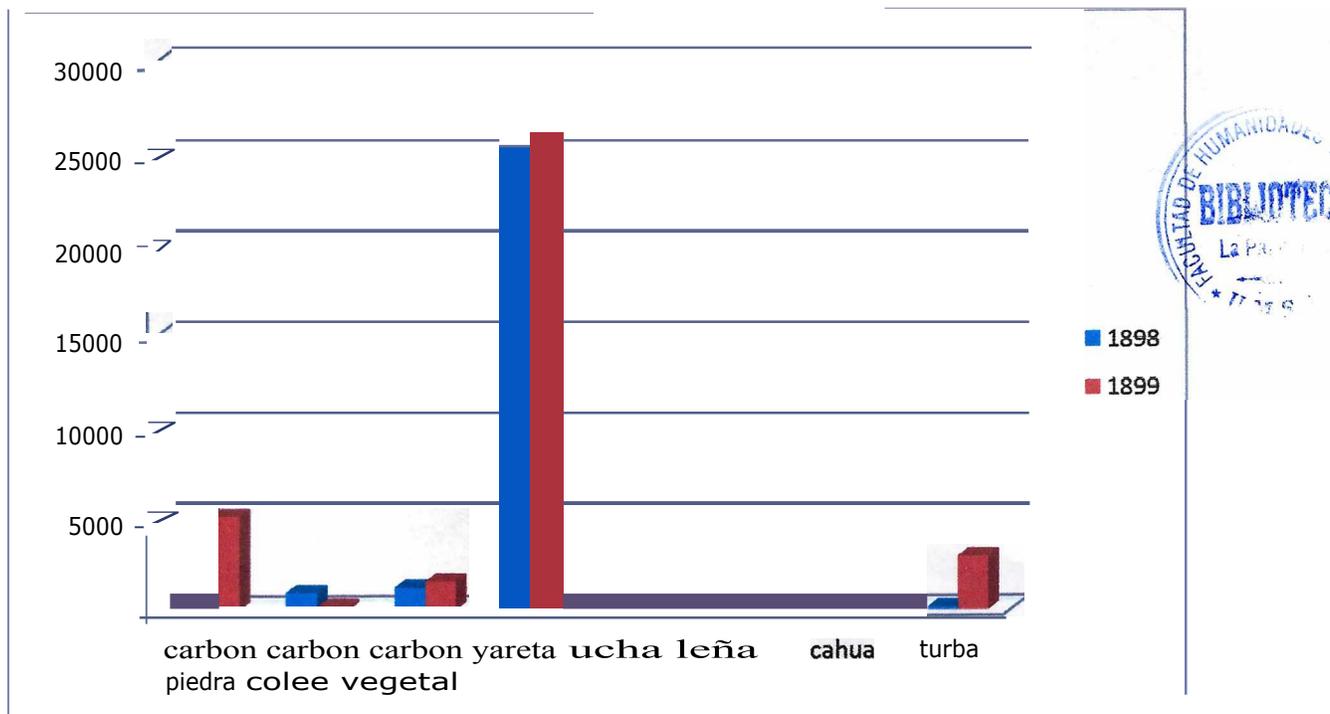
El consumo diario de combustible en las máquinas que hacen el servicio de las minas de la Compañía, estaba representando en el mes de agosto por las clases y las cifras que siguen: ochenta quintales de *yareta*, especie que es propia de las grandes alturas montañosas y que contiene una fuerte cantidad de resina; veinte quintales de *turba*; otros veinte de *khagua*, que contiene mas de una clase de boñiga, formando capas bien compactas; veinte quintales de *leña* y, finalmente, diez quintales de *carbón de piedra*."

La compañía unificada estaba complementando energías tradicionales con la nueva fuente energética. Al igual que otras compañías usaba yareta, turba, leña y carbón mineral.

Gráfico N° 12

Consumo de combustible en la Compañía Colquechaca Aullagas

(En quintales)



Fuente: Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Octava y novena memoria.

En el gráfico se observa la participación y complementariedad de energías. La yareta es el que mayor consumo por quintales demuestra los dos años de análisis. La ucha como

¹⁵⁴ Conferencia presentada por el doctor Antonio Quijarro, representante de la compañía Colquechaca, 18,19.

combustible tradicional se mantiene como segundo en abastecer a los calderos. A finales del siglo XIX el consumo de carbón estuvo por encima de otros tipos de combustibles tradicionales. Para el año 1898 se puede ver que el carbón mineral se encuentra como segundo combustible para abastecer a la minería y la ucha se encuentra como cuarto pero para el año siguiente se puede observar que el carbón mineral disminuye su participación, aumentando la de la ucha.

A medida del paso de los años, el consumo del carbón mineral iba en aumento. En 1899 el empleo de carbón de piedra en un solo caldero era de 1.500 quintales pero con la habilitación de nuevos calderos el gasto ascendió a 2.200 quintales mensuales, debido a la incorporación de nuevos calderos.¹⁵⁵ Para finales del siglo XIX en el interior de la mina se usaba carbón de piedra y si este artículo llegaba a faltar lo completaban con leña, yareta y ucha.

Una de las compañías mineras de la que era socio uno de los patriarca de la plata, Pacheco, fue Guadalupe. La compañía poseía fundos de donde se abastecían de combustible tradicional. En las memorias de la compañía se puede observar la coexistencia de la energía tradicional con la moderna. Dentro de los gastos que realiza la compañía en combustible dividen en dos columnas los costos del carbón y el de energía tradicional. Esta complementariedad, según las memorias se manifiesta desde 1885. El uso del carbón trajo satisfacción en la actividad minera, su consumo iba en ascenso, ya que alivió la escasez de combustible y redujo los costos de producción. En Huanchaca la importación de carbón significó la continuidad de las actividades mineras, sin ella se hubieran paralizado los trabajos en Pulacayo.

La compañía Huanchaca muestra en el gráfico 14 (P. 119) la complementariedad que existía entre la energía tradicional y la moderna. El carbón mineral representa una mínima parte, por su alto poder calorífico. Para el funcionamiento de maquinaria se necesita una gran cantidad de energía tradicional para poder obtener la misma cantidad de poder calorífico.

¹⁵⁵ *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Séptima memoria del directorio, Informe del administrador General. Anexos* (Sucre: Tipografía Boliviana, 1899), 2.

En el siguiente cuadro podemos observar la evolución de la importación de energía moderna.

Cuadro N° 14

Gasto de combustible y porcentaje de combustible importado

Año	Gasto total del combustible	%combustible importado
1878	193.919	12
1879	211.446	17
1880	304.946	14
1881	467.218	23
1882	490.570	29
1883	470.642	27
1884	505.896	34
1885	590.526	47
1886	675.187	61

Fuente: Mitre, Antonio. *Los patriarcas de la plata*, 128.

El aumento de importación del nuevo tipo de energético va en ascenso. A partir de la década de 1880 el consumo de carbón mineral va creciendo con relación al aumento de producción de plata. La compañía minera Huanchaca pretende importar de retorno, en el ferrocarril, quintales de carbón de la costa. La internación de este insumo es indispensable, ya que sin ella las actividades mineras en Huanchaca se habrían interrumpido. Para paliar la escasez de combustible se ha tenido que complementar con lo que se consiguió de la región, para obtener un poder calorífico alto en calderos y hornos. El carbón inglés tiene más poder calorífico que los combustibles tradicionales, es decir que una tonelada de carbón de piedra de Welsh es igual a 5 o 6 toneladas de buena yareta. Bolivia importa el nuevo combustible para la minería de la costa del pacífico:

¹⁵⁶ *Compañía Huanchaca de Bolivia XV Memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1887 y anexos* (Valparaíso: imprenta del universo de G. Helfmann, 1888).

Mas aun, las mismas máquinas para la extracción de minerales, las que funcionan en la perforación del cerro i las que trabajan en Huanchaca, requieren una cantidad de combustible importante, por el cual pagamos \$ 6.75 por flete de cada quintal español desde la costa a Huanchaca. I la situación es tal que, a pesar de lo alto del flete, es una excelente operación la sustitución del combustible que se dispone en Huanchaca por el carbón de piedra conducido desde Europa al establecimiento.

El precio de la importación de carbón mineral era elevado pero los mineros albergaban esperanzas de su reducción con la construcción del ferrocarril en 1889. Sin embargo el costo del carbón transportado por el ferrocarril seguía siendo elevado y llegaba sólo hasta la Estación de Julaca y desde allí había que trasladarlo en carretas. La incorporación del ferrocarril no va a contribuir a que la Compañía Colquechaca-Aullagas baje sus costos en la importación de carbón ya que la distancia donde se encontraba la estación era lejana.

Me concretare a mencionar los precios de los combustibles que se conceptúan principales. Las 110 libras de turba vales 80 centavos de boliviano. Por igual peso de yareta se paga 1 boliviano. El carbón de piedra cuesta 7 bolivianos el quintal, que al cambio de 20 que rige en Bolivia, con pocas variaciones desde la baja de la plata, establecen el enorme precio de 13 libras esterlinas por tonelada inglesa."

Los precios para 1894 seguirán manteniéndose al igual que en 1887, excepto el de la turba su precio se duplico. El tipo de combustible no va a variar de gran manera con la de Huanchaca, ya que se empleará ucha y carbón vegetal. Bolivia no cuenta con depósitos de carbón por lo que se debía importar para abastecerse, la internación de este mineral representaba un gasto elevado para las compañías:

Se dirá que hay viene el ferrocarril y traerá el carbón de piedra-pero el costo de flete de un quintal métrico es decir desde Antofagasta hasta Huanchaca es de 6 bolivianos y este mismo quintal métrico no podrá llegar a Potosí con menor costo de flete que el de 8 bolivianos. Así es que costando el carbón de piedra uno veinte cada quintal métrico con

¹⁵⁷ *Compañía Huanchaca de Bolivia, XII memoria extraordinaria, 10 de junio de 1885* (Santiago: imp. El Independiente, 1885) 4.

¹⁵⁸ *Conferencia presentada por el doctor Antonio Quijarro, 18,19.*

más 14 de fletes cuesta puesto en Potosí 15 bolivianos veinte centavos ¿qué empresa puede sostenerse con un costo de 6 a 7 bolivianos el quintal español de combustible?''

La distancia de la estación del ferrocarril y la mina podía hacer variar los precios del carbón mineral. El carbón de piedra era libre de importación, era traída desde las costas del Pacífico en los ferrocarriles. En los aranceles de aforos se puede observar el precio con el que ingresaban al país.

Cuadro N°15

Arancel de aforos del carbón de piedra			
Años	Medida	Avaluó	Derecho por cien
		peso	
1851	quintal	0,5	
1856	quintal	0,5	libre
1864	quintal	1	libre
1893	quintal	0,8	libre
1898	quintal	0,8	libre
1900	quintal	2	libre

Fuente: Arancel de aforos de las aduanas de Bolivia.

El precio del carbón de piedra ira variando según los años, estos precios no consideran el transporte en ferrocarril hasta el establecimiento minero. Es por ello que Ramón Corral señala que se importa con bs. 1,20 el quintal sin tomar en cuenta el transporte, con esta el precio asciende hasta bs. 15 puesta en Potosí. El transporte es una determinante para la elevación del precio del carbón, la ubicación de los centros mineros de la región de Chayanta no eran próximas a la estación de ferrocarriles. Pese a su elevado precio de internación de la energía fósil, su uso era más rentable para las compañías mineras.

Diferentes compañías consumían el combustible tradicional que les ofrecía los alrededores sin poder acceder a otros tipos por las malas condiciones de las vías de comunicación. Sucre posee combustibles orgánicos, pero debido a la pésima situación de las

¹⁵⁹ Ramón Corral, *Memorias de un viaje*, 36,37.

vías de comunicación no se podía abastecer de esa región. Lipez también poseía energía tradicional pero se encontraba fuera del alcance de las regiones argentíferas de constante producción. El consumo de combustible de los entornos se tuvo que complementar con otro tipo de energía que se había incorporado exitosamente en el viejo mundo: el carbón mineral. El ferrocarril hizo posible que se vinculara la costa del Pacífico con Potosí, facilitando la importación del carbón mineral, aun así no se disminuyó el costo de internación.

Las compañías mineras complementarían el biocombustible con una energía fósil. Para evaluar una transición de energías se deberá de tomar una temporalidad más larga, en la que se nos permita ver el paso de una energía a otra. En esta investigación por la corta temporalidad podemos observar una convivencia o complementariedad de energías tradicionales con energía moderna.

3. Suficiencia energética: el poder calorífico del carbón mineral

La incorporación del carbón mineral dentro de la actividad minera, tenía el propósito de abastecer la demanda de escasez de combustible y satisfacer las necesidades para el funcionamiento de las maquinarias. Incorporado en la Revolución Industrial para el funcionamiento de las máquinas a vapor, con energía de carbón mineral. Los combustibles fósiles, fuentes energéticas de mayor rendimiento calorífico aplicado a convertidores modernos, hacen que el sistema energético sea eficiente.¹⁶⁰ En la minería boliviana se empleó energía tradicional, lo que implicaba mayor uso de esta energía para poder abastecer su funcionamiento, ya que su poder calorífico era mínimo ante el carbón mineral: "Una característica saliente de las fuentes tradicionales, tales como la leña y residuos vegetales, es su muy baja eficiencia en el uso, generalmente estimada en 10% o menos..."¹⁶¹ El uso de carbón mineral satisfacía las necesidades de las maquinarias, empleando menor cantidad y obteniendo buenos resultados.

El carbón mineral, combustible sólido, genera un poder calorífico superior al de la energía tradicional. El poder calorífico es la cantidad de energía que una unidad de masa puede desprender al ocurrir una reacción química de oxidación durante la combustión. Se

¹⁶⁰ Reto Bertoni, *Energía y desarrollo*, 57.

¹⁶¹ Dunkerley y otros, 18 citado por Reto Bertoni, *Energía y desarrollo*, 57.

tiene dos tipos de poder calorífico que pueden ser parte de un combustible: poder calorífico superior (PCS) y poder calorífico inferior (PCI). El primero se caracteriza por condensar el vapor del agua y el segundo no lo condensa. Para el funcionamiento de la nueva tecnología empleada desde la Revolución Industrial se necesita una buena combustión. La combustión es el efecto de arder y quemar, reacción físico-química entre el oxígeno y un material oxidable, desprendiendo luz y calor.

Dentro de los tipos de carbones existe una clasificación: carbón mineral y carbón artificial. El primero es el resultado de la transformación de grandes masas de vegetación que quedaron sepultadas y sufrieron un proceso de carbonización, el poder calorífico es mayor al carbón artificial. El carbón artificial es el resultado de la modificación por el hombre: carbón vegetal y carbón de coque.

Cuadro N° 16

Tipos de carbón

Tipo	Antracita	Hulla	Lignito	Turba
Porcentaje carbono	95 %	85 %	75 %	50 %
Poder calorífico aprox. (kcal/kg)	8 000	7 000	6 000	2 000
Procedencia	Era Primaria	Era Primaria	Era Secundaria	Muy reciente

Fuente: Energías no renovables.

http://blocs.xtec.cat/tecindparlemne/files/2013/09/mcgraw_energies_no_renovables.pdf 5.

En el cuadro se puede ver la clasificación de los tipos de carbón mineral, la cantidad de porcentaje de carbono, procedencia y su poder calorífico medido en Kilocalorías por kilogramo de cada combustible. La turba fue el que mayor uso tuvo por la industria minera, estando su poder calorífico muy por debajo a la antracita. El poder calorífico de los combustibles tradicionales utilizados por los mineros es de bajo rendimiento.



Cuadro N° 17

Poder calorífico y relación de precios

Tipos de combustibles	Poder Calorífico Kcal/Kg	Precios de los combustibles (bs.)
Leña	2700	0,755
Yareta	3516	1,09
Carbón vegetal		2,7
Carbón de piedra	9000	7,2
Turba	2000	0,425

Fuente: Elaboración propia.

El poder calorífico desprendido por los combustibles tradicionales es la cuarta parte de lo que puede generar un kilogramo de carbón mineral. A inicios del funcionamiento de la compañía minera Huanchaca, las cantidades de energía tradicional empleadas eran elevadas, (ver gráfico 14) debido a que tenían que obtener un alto poder calorífico. Durante los años de complementación energética en 1885 los combustibles tradicionales disminuyen su cantidad de uso por la escasez de energía, y el consumo del nuevo tipo de energía va incrementando, teniendo un poder calorífico elevado. Los precios de cada combustible van asociados con el poder calorífico que desprenden. El carbón mineral por su alto poder calorífico es el que tiene un precio mayor, por el contrario la turba con 2000 Kcal/Kg tiene un precio menor, aunque más tarde incrementara su precio.

Para comprobar la eficiencia energética y la rentabilidad de los tipos de combustible tradicional y moderno se realizó una comparación de usos. La compañía minera unificada Colquechaca-Aullagas había realizado una prueba en el uso del carbón mineral. Habían incorporado la energía fósil para el trabajo de las maquinarias dentro de la mina durante 32 días y medio, realizaron una comparación con las energías tradicionales. La prueba se realizó en el caldero "Root" y su funcionamiento fue realizado por energía fósil. Para los días de prueba se llegó a emplear 1.996,93 quintales, usando un promedio de 60,52 quintales por cada 24 horas. El costo al que adquirirían era a 5,65 1/2 por quintal de carbón puesto en

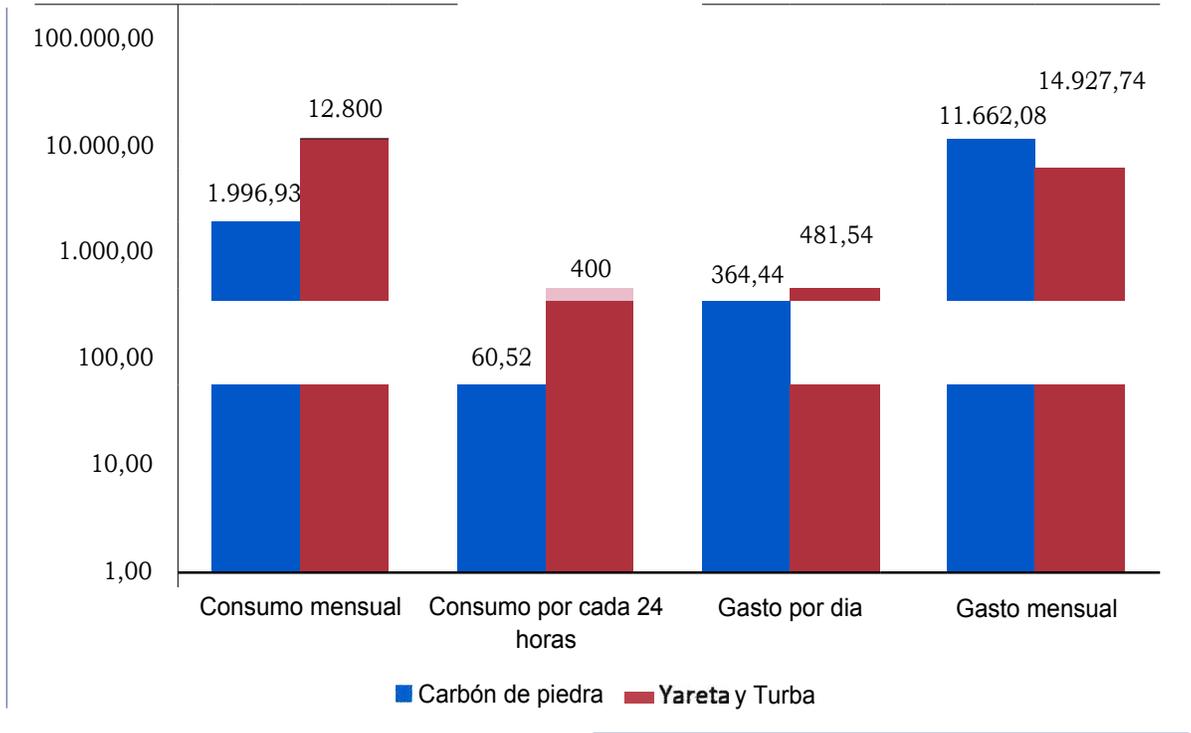
mina. El gasto mensual en combustible, más el pago de los fogoneros (4 fogoneros a 3 bs a cada uno, 2 jefes que enseñen el manejo de carbón 5 bs a cada uno, este gasto más adelante ya no será necesario) oscilaba entre los 364,44 bolivianos por día.

Comparando el costo con el uso de turba y yareta en la máquina, durante el mes de diciembre fue de bs. 481,54 y el mes de enero tuvo un costo de bs. 481,27 diarios. En estos datos no están incluidos el costo de la internación a la mina con carros, ni el consumo de sebo por parte de los fogoneros y tampoco la limpia periódica de la chimenea. La ventaja que se presentaba en cuanto al uso de carbón mineral era la disminución de los costos de bs. 481,54. a bs. 364,44 con una diferencia de bs. 116,83 diarios. El trabajo realizado por la maquinaria que usaba energía fósil fue mayor al realizado durante los meses de diciembre y enero. Se emplearon por cada 24 horas de trabajo 60,52 quintales de carbón, en comparación del uso de yareta y turba se emplea 400 quintales por día, el primero con un costo de bs. 342,24 y el segundo con un costo de bs. 381. El calor producido dentro de la mina por el carbón es menor, porque los fogones no producían más de una centésima parte de ceniza caliente, al de la turba y yareta, siendo ventajoso a la salud de los mineros.¹⁶² En el siguiente gráfico se puede observar con mayor claridad las ventajas que representaba el uso del nuevo energético.

¹⁶² *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia, primera memoria del directorio. Informe de los delegados y del administrador general, anexos* (Sucre: imp. Bolívar, 1893).

Gráfico N° 13

Comparación en el consumo de combustible tradicional y moderno en la compañía Colquechaca- Aullagas



Fuente: Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia, primera memoria del directorio.

El poder calorífico obtenido por el uso de carbón mineral era mayor al que se podía tener empleando solo yareta y turba. El uso del carbón mineral resultó más rentable, ya que se empleaba en menores cantidades en comparación con el combustible tradicional. En el gráfico podemos observar las cantidades consumidas de ambos tipos de combustible convertidas en una sola unidad de peso, quintales. Realizamos el gasto que representó el usar carbón mineral durante el periodo de prueba y también el gasto mensual que representó el uso de energía tradicional, con la energía fósil la empresa disminuía los costos con bs. 3.265,66 mensuales.

Para 1894 la compañía Unificada ya había empleado el carbón mineral para el funcionamiento de sus maquinarias, sabiendo ya cuánto consumía en carbón cada una de sus máquinas:

El mencionado caldero (el Colquechaca) es el mejor de la Compañía; esta en muy buenas condiciones y servirá por muchos años á la gran bomba Cornish, siendo su consumo en 24 horas, de 34 quintales de carbón de piedra ó sean 200 quintales de combustible del país (yareta, turba, leña). (...) CALDEROS "BALFOUR LYON", tubulares, sistema "Locomotora", de fuerza de 25 caballos nominales cada uno, según Seccombe, y de veinte, según Robson,- muy deteriorados; consume 25 quintales de carbón de piedra cada uno en 24 horas; ó sea 300 quintales de combustible del país los dos. (...) CALDERO ROOT, de fuerza de 30 caballos cada uno, según el mecánico Robson, y de 20 ó 25, á juicio del Sr. Seccombe. Consume cada uno 50 quintales de carbón de piedra en 24 horas.

El poder calorífico del carbón mineral es superior a los combustibles del país y ello se puede observar en la diferencia en el consumo en los calderos. La cita compara el consumo de energía moderna con la tradicional. En el caldero Colquechaca consume 34 quintales por día lo que equivale a 200 quintales de energía tradicional. El caldero Balfour Lyon consume por cada 24 horas 25 quintales de carbón mineral o sea 150 quintales de yareta, leña y turba cada uno. El consumo de energía fósil representa una mínima parte de lo que consumirían los calderos de combustible tradicional.

En el siguiente cuadro podemos observar una comparación en el de poder calorífico de los combustibles:

¹⁶³ *Compañía Colquechaca Aullagas de Bolivia. Segunda memoria del directorio, informes del delegado y el administrador general, Anexos* (Sucre: imp. Bolívar de M. Pizarro, 1894), 14.

Cuadro N° 18

Comparación del poder calorífico de la energía tradicional con la energía moderna en la Compañía Colquechaca-Aullagas

Calderos	Carbón mineral (quintales)	Combustible Tradicional (quintales)	Carbón mineral (Kcal/Kg)	Combustible Tradicional (Kcal/Kg)
Caldero Root prueba de 1892	60,52	400	24.701	36.280,00
Caldero Colquechaca 1894	34	200	13.877	18.140,00
Caldero Balfour Lyon 1894	25	150	10.203,70	27.210
Caldero Root 1894	50		20.408	

Fuente: Elaboración propia en base a la *Compañía Colquechaca Aullagas de Bolivia. Segunda memoria del directorio*, 14.

En el cuadro se realizó la comparación del poder calorífico de los combustibles tradicionales con la energía moderna, en el tiempo de prueba que realizaron con el carbón mineral y su posterior adopción. Esta comparación fue realizada en base a la experimentación misma de la compañía minera, arguyendo que la cantidad de carbón mineral empleada en los calderos es igual a una cantidad dada de combustible del país. En cuanto a la conversión del poder calorífico hay diferencias de uno a otro caldero.

El poder calorífico obtenido por el combustible fosilizado fue una ventaja, para que se llegara a dar un buen uso a las maquinarias. Disminuyendo la cantidad de combustible tradicional usado, complementándolo por una mínima parte de carbón mineral, hacía más rentable para las compañías mineras el empleo de este nuevo tipo de energético.

CAPÍTULO SÉPTIMO

Desafíos en el uso de energía moderna

El carbón mineral, es la primera energía fósil que se emplea y posteriormente es desplazada por el petróleo, electricidad y gas. Es considerado como una energía moderna para el siglo XIX, ya que se comenzó a emplear desde la Revolución Industrial. Su uso se había expandido a lo largo de los diferentes continentes, desplazando a energías tradicionales, que hasta esos momentos había constituido la base energética: "...la transformación industrial va acompañado por cambios en las bases energéticas del proceso económico, que implica la utilización de 'energías modernas'".¹⁶⁴ La innovación de nuevas tecnologías interactúa con una nueva fuente de poder energético, capaz de poder sostener su uso.

El suministro de combustible fue un problema de esa época para la minería boliviana, ya que en un principio se abastecían de energía tradicional, pero el aumento de producción hizo que se sufra una crisis de combustibles, hecho que facilitó el paso al uso del carbón. La escasez de energía demandó un mayor gasto dentro de los costos de producción de las compañías, a su vez debían de hacer frente al problema de la declinación del precio de la plata. En este capítulo veremos el consumo, quiénes, de dónde y en qué cantidad importan este insumo, y la dependencia energética que se va crear ante la falta de energía no renovable como el carbón mineral.

1. Dependencia energética: el abastecimiento del carbón mineral

La transición energética, o en el caso de Bolivia la complementariedad de energías, creará una dependencia de un nuevo insumo energético que se comenzó a utilizar de manera masiva. Bolivia, no es un país que haya sido dotado de carbón mineral dentro de sus recursos naturales para poder abastecer el aumento de producción de plata a fines del siglo XIX, esto, creará una dependencia energética.¹⁶⁵

¹⁶⁴ Reto Bertoni, *Energía y desarrollo*, 64.

¹⁶⁵ En el Archivo y Biblioteca Nacionales de Bolivia se encontró una ficha bibliográfica sobre el *Sociedad Tejería y explotación de carbón fósil, Estatutos de la sociedad anónima denominada Sociedad de Tejería*

La energía tradicional era proveída a los centros mineros por pobladores de las regiones de Potosí. El abastecimiento de carbón mineral suministrado por casas comerciales, era energía moderna importada. Se tiene registrado que la casa de los señores Díaz e hijos importaba carbón mineral de la costa y proveían a la industria minera de materiales indispensables. La compañía Colquechaca-Aullagas tenía un contrato con dicha casa:

Posteriormente el Directorio consiguió que los Sres. Díaz Hijos y Ca. internasen de la Costa 2.000 quintales de carbón de piedra mensualmente, con cuyo consumo se ha demostrado la inmensa economía obtenida sobre el combustible del país, pues este último exigía muchos jornaleros para llenar los carros en el exterior, y después descargarlos en el interior, teniendo que hacer igual operación con la cenizas que resultaba: -y por el contrario, con el carbón de piedra se evita la mayor parte de estos gastos, estimando la diferencia en un ahorro de 4 á 5 mil bolivianos mensuales. Actualmente con dos calderos se mantiene suficiente vapor para alimentar las maquinas de la Bomba Cornich y la de extracción, lo que no hemos podido hacer antes con cuatro calderos; de donde resultaba, que con frecuencia se llenaba de agua la Galería 182 de la Sección Colquechaca, alejando á los trabajadores de esos planes.

La compañía unificada era suministrada de carbón mineral, que llegaba a la costa proveniente de diferentes países. Esta compañía mantendrá los lazos comerciales con esta casa hasta 1900.

Comienza a existir un temor sobre el abastecimiento de este nuevo energético: "El combustible del país se ha cancelado por completo en el funcionamiento de las bombas y las máquinas. Solo se emplea el carbón de piedra de 80 a 120 qqs. diarios, importados por la casa Díaz Hs y Ca. La existencia de dicho carbón durará unos días más ¿y después?"¹⁶⁷

explotación de carbón fósil (Cochabamba: Imprenta del siglo, 1875). Con el código de ubicación Bd1576. Cuando se quiso consultar la documentación esta no se encontraba. La impresión de este estatuto se realizó en Cochabamba, acto que nos hace suponer que pudo tratarse de la conformación de una sociedad carbonífera dentro de Bolivia; En la Fundación Flavio Machicado existe un folleto *El yacimiento carbonífero del Guanay* (La Paz: Imprenta Unidas, 1922). En el se habla sobre la existencia de carbón de piedra en Guanay señalando que: "...el carbón de Guanay podría fácilmente venderse en la mitad, lo que solo tendría el efecto de que se desarrollarían todas las industrias existentes en el país de un modo maravilloso, sino también daría lugar a muchas nuevas industrias sobre la base de muchas materias primas existentes." 3. La existencia de estos depósitos de carbón mineral no tuvieron mayor repercusión dentro de la economía.

¹⁶⁶ *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Sexta memoria del directorio, Informe del administrador general, anexo* (Sucre: Imp. Boliviana, 1897), 9.

¹⁶⁷ La Industria 6 de junio de 1900. 3.

Otras compañías mineras no especifican quién los abastece con carbón mineral, sólo se señala que son importados de la costa. La compañía Huanchaca antes de la construcción del ferrocarril mencionaba que la incorporación de este medio de transporte abarataría los costos "Se ha traído de la costa carbón de piedra como reserva, aunque su costo no sea todavía bajo, pues el transporte por ferrocarril solo ha podido aprovecharse hasta la estación de Julaca en la mayor parte del año, donde ha sido acarreado por carretas.

Para ese mismo año, por un nuevo medio de transporte, el carbón inglés había disminuido su precio de 7 a 4,75 bolivianos por quintal. Huanchaca, para abaratar su costo instruye que de retorno el ferrocarril importara carbón mineral.

La importación de este nuevo energético de origen británico, norteamericano y chileno lo realizaba de las costas del Pacífico (bolivianas antes de perder una salida soberana al mar y posteriormente se tuvo que realizar desde las costas chilenas, encontrándose a 4.500 msnm y a una distancia de 600 km del puerto más cercano). Este insumo estratégico para la producción minera era libre de gravámenes.

Los países que tenían este recurso natural gozaban de sus beneficios y los que no tenían tuvieron que importar. Bolivia fue uno de los casos. En medio de esta situación surge el problema de la dependencia energética.

Gran Bretaña fue el país donde se desarrolló la Revolución Industrial, debido a dos factores: salarios altos y energía barata. Este país posee grandes depósitos de carbón mineral. Posteriormente al suceso tecnológico, sus maquinarias se comercializaron en el resto del mundo, requiriendo el uso de un nuevo energético que sea capaz de sostener su funcionamiento, el carbón mineral. A partir de ello, Gran Bretaña comercializó el carbón mineral como combustible, para abastecer maquinarias y buques de vapor. Estado Unidos fue dotado de este tipo de recurso natural, también realizará exportaciones a países que no poseen este suministro energético.

¹⁶⁸ *Compañía Huanchaca de Bolivia, XVIII memoria del directorio balance general, al 31 de diciembre de 1889 y anexos* (Valparaíso: Imprenta de universo de Guillermo Helfmann, 1890).

América Latina era abastecida de carbón mineral de Gran Bretaña y Norteamérica. Para inicios del siglo XIX ningún país en Latinoamérica había descubierto sus yacimientos. Chile fue uno de los primeros países que descubrió la existencia de carbón de piedra dentro de sus recursos naturales, en las regiones de Lota y Coronel, siendo uno de los pocos países latinoamericanos que lo poseían.

Chile poseía centros carboníferos en el área de la bahía de Concepción. Juan Mackay fue pionero en la comercialización del carbón, abasteciendo de energía a los navíos. La escasez de leña para la fundición de cobre y la permanente llegada de buques a costas chilenas impulsó la explotación de carbón. El interés por el carbón chileno se remonta, aproximadamente, a 1840, cuando la Pacific Steam Navigation Company, por encargo del norteamericano William Wheelwright, quien inició más tarde la construcción del ferrocarril Santiago-Valparaíso (1852-1863), envió a Chile los vapores "Chile" y "Perú". Además del carbón inglés, se utilizó en esa ocasión carbón chileno, extraído de una pequeña mina a tajo abierto en las cercanías de Talcahuano, en 1841. Las explotaciones carboníferas se concentraron en la zona costera sur de la provincia de Concepción, donde surgieron los poblados mineros de mayor importancia Lota y Coronel, expandiéndose por la provincia de Arauco. Este país comenzó a emplear su recurso energético cuyos: "...efectos positivos se expandían a la navegación a vapor, al procesamiento de cobre y plata, a las faenas extractivas en la minería, a las industrias manufactureras e incluso a la agricultura."¹⁶⁹ Para los años de 1844-1850 se tiene registrada la exportación de 20 a 25 mil toneladas de carbón con destino a Perú, realizada mediante barco.¹⁷⁰

Sin embargo, el comienzo de la explotación sistemática y una verdadera "fiebre del carbón" está asociada a una típica personalidad pionera de ese tiempo, el santiaguino Matías Cousiño.¹⁷¹

La venta de carbón obtenida en "El Cuatro" fue consignada a la Compañía de Lota, la más importante sociedad carbonífera que se formó en esos años y que estaba encabezada

¹⁶⁹ Luis Ortega. *Chile en ruta al capitalismo*, 217.

¹⁷⁰ *Ibíd.*

¹⁷¹ Wilfried Endlicher. Lota. "Desarrollo histórico-genético y división funcional del centro carbonífero". En *Revista de Geografía Norte Grande*, 13: 3-19, 19 86, 5. Matías Cousiño familia de origen portugués y español, fue parte muy importante de la Compañía de Lota.

por el empresario criollo Matías Cousiño, a quien en 1855 vendió Mackay su establecimiento minero de Coronel por un valor de 35 mil pesos, más un saldo en contra que Mackay tenía con la sociedad comercial de Cousiño y Garland domiciliada en Valparaíso.

El carbón de Lota de niveles más profundos era de mejor calidad, y fue empleado en buques de vapor.¹⁷² La explotación de este suministro se inicia de manera sostenida desde 1852 y se encuentra compitiendo con el carbón inglés que tenía una reputación establecida por su buena calidad.

Una industria carbonífera que producía un carbón de inferior calidad, sometida a la competencia del carbón importado, que era superior, más barato, y que obtenía, además, facilidades para su internación, necesariamente sufrió una profunda crisis. Los establecimientos situados en la bahía de Concepción tuvieron que cerrar, algunos en forma definitiva y otros que lo hicieron temporalmente también debieron ser abandonados posteriormente.¹⁷³

Con la explotación de carbón en Lota y Coronel, de mayor calidad, se pudo realizar el uso combinado de carbón nacional e importado en las fundiciones de cobre. En la década de 1860 surgió la polémica de adoptar medidas proteccionistas al carbón nacional, una parte de la población se negaba a aceptar tales medidas. Se llegó a la solución de gravar al carbón importado con 15%, esta medida favoreció a la producción chilena pero no logro eliminarlo del mercado, este gravamen no duro mucho, ya que en 1870 se decretó la libre exportación e importación. Mazzie señala cómo el carbón chileno se fue abriendo paso en el mercado:

En todo caso lo que interesa destacar en este trabajo es cómo una actividad económica que nació en condiciones de notoria desventaja frente a la competencia extranjera, pudo hacerse competitiva y aun llegar a imponerse en el mercado nacional. En este logro fue de primordial importancia el papel que ocupó los técnicos e ingenieros británicos que pusieron a esta industria en un pie tecnológico capaz de competir con éxito con el carbón importado.¹⁷⁴

¹⁷² Leonardo Mazzei de Grazia. "Los británicos y el carbón en Chile". Ponencia preparada en el desarrollo del proyecto N° 9164-20 de la Dirección de Investigación de La Universidad de Concepción, 142.

¹⁷³ Paulino Del Barrio. *Noticias sobre el terreno carbonífero de Coronel i Lota, i sobre los trabajos de explotación en el emprendidos* (Santiago: Imprenta Nacional, 1857).

¹⁷⁴ Leonardo Mazzie de Grazia, "Los británicos y el carbón", 156.

¹⁷⁵ *Ibid.*, 158.

Chile no sólo abasteció a su industria, también exportó combustible fosilizado a Bolivia, Perú y Ecuador. Este fue un país que fue dotado dentro de sus recursos con carbón mineral.

Para ser un país que tiene dependencia energética no debe poseer dentro de sus recursos ningún tipo de energía, teniendo que importar para el mantenimiento de su industria. Los países que no fueron dotados de este recurso natural tuvieron que importar para poder mantener el funcionamiento de sus maquinarias de la industria o la minería. Según Mauricio Folchi y María Del Mar Rubio se entiende como un país que no posee reservas energéticas aquel que depende del abastecimiento del exterior "Por 'dependencia energética' se entiende el grado de dependencia que tiene un país en cuanto a su abastecimiento energético respecto del exterior. Es decir, qué fracción de la energía que consume le es suministrada por otros países."¹⁷⁶

Bolivia fue uno de los países que estuvo dentro de esta categoría de "dependencia energética"; por no poseer este suministro es abastecido por importaciones. Pero Bolivia no requería de grandes cantidades de carbón mineral, ya que se complementaba con energía tradicional, haciéndolo "semi-dependiente de energía" importada. Antes de ser un país "semi-dependiente", fue un país que sólo usaba energía tradicional pero ante su escasez tuvo que importar y volverse dependiente de energía. La mayoría de los países latinoamericanos no poseían este recurso, por lo que también estuvieron dentro de la categoría de países dependientes. Los países con mayor desarrollo económico necesitaban grandes cantidades de carbón mineral, para poder fortalecer su industria.

2. Consumo de energías

Por la escasez de combustible tradicional que era empleada para el funcionamiento de la minería se incorporó un energético moderno, el carbón mineral. Cuantificar la cantidad que era consumida por parte de las compañías mineras es un tanto complicado, ya que sólo algunas compañías, como Huanchaca, dejaron datos sobre el precio y cantidad consumida en bolivianos por cada tipo de combustible, lo que da la opción de convertirlos en quintales y

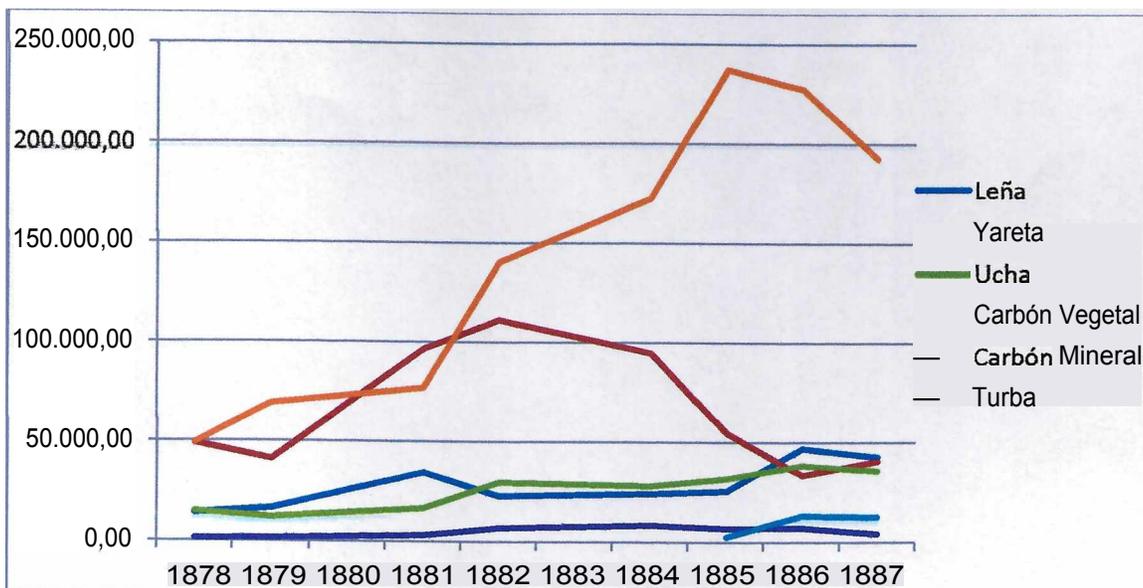
¹⁷⁶ Mauricio Folchi y María del Mar Rubio, "El consumo aparente de energía fósil en los países latinoamericanos", 25.

toneladas métricas. Otras compañías mineras sólo mencionaron la cantidad gastada en bolivianos, en combustible, sin especificar los tipos de energías. La falta de minuciosidad de los datos complica el análisis de la cantidad de combustible consumida por las compañías.

Trataremos de cuantificar la cantidad de combustible que consumían las empresas mineras a partir de los datos de exportación de los países que poseían carbón mineral dentro de sus recursos naturales. Se debe tener en cuenta que de las cantidades importadas de carbón, no todas son destinadas al consumo de la minería boliviana sino también a la pequeña industria.

A partir de los datos sobre el costo en el consumo de combustible de la compañía Huanchaca y precios del combustible se realizó la conversión a unidades de peso, como una aproximación. En el siguiente gráfico se puede observar el consumo de combustible.

Gráfico N° 14
Consumo de combustible en la Compañía Huanchaca
(En quintales)



Fuente: Elaboración propia en base a las memorias de la Compañía Huanchaca.

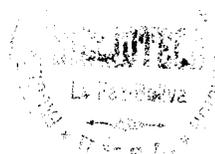
El precio de la turba está por debajo de otros tipos de combustibles y su consumo es masivo y tiende a elevarse, aunque para finales del siglo su precio se duplicara. Huanchaca ante la escasez de un combustible que aporta al funcionamiento de la maquinaria minera incorpora y complementa con la turba y más tarde con el carbón mineral, lo que provoca que el consumo de yareta vaya cayendo desde 1882. Si bien el consumo del carbón mineral se tiene registrado desde el año 1885 para esta compañía, su uso data de mucho antes. El carbón de piedra sustituirá a la yareta de manera parcial y se complementará con el resto de los combustibles tradicionales para el funcionamiento de la maquinaria. En el gráfico N° 14 podemos observar la complementariedad de energías tradicionales con la energía moderna. Comparando esta gráfica con la de los costos del combustible, en la que el carbón fósil representa un fuerte costo, dentro de las unidades de peso se puede ver que el carbón mineral está por debajo de los demás combustibles, debido a la necesidad de una cantidad suficiente de carbón mineral, ya que su alto poder calorífico abastece al funcionamiento de la maquinaria.

Otro sector ligado a la minería de la plata es el transporte, el ferrocarril. Este medio de transporte era una consumidora de carbón de piedra y para 1890 se había anticipado la compra del combustible proveniente de Inglaterra, con la finalidad de que no faltara?" El ferrocarril adquiriría libres de derecho aduanero todos los materiales indispensables y necesarios para su funcionamiento, sin embargo el ferrocarril de Antofagasta especulo con la adquisición de energía moderna.¹⁷⁷

El consumo de combustible por parte de otras compañías mineras no se tiene detallada, ya que estas sólo expresan el costo, sin mencionar los tipos de combustible, lo que hace imposible la conversión a unidades de peso. Para poder complementar esta falta se verán los datos de importación de combustible moderno.

¹⁷⁷ *La ley sobre ferrocarriles bolivianos* (La Paz: Imprenta del Comercio, 1890).

¹⁷⁸ *Compilación de leyes supremas disposiciones relativas a Concesiones ferrocarrileras, años 1880-1904* arreglada por Casto F. Pinilla, (La Paz: secretaria de la oficina, edición oficial, taller tipo litográfico-J.M. Gamarra, 1904).



Los primeros datos sobre consumo de energía moderna se registran en 1861, provenientes del vecino país, Chile, que abastecía de este energético a países vecinos "...hasta el estallido de la guerra contra Bolivia y Perú en 1879, el carbón de Lota y Coronel siempre logró mantener un control sobre el abastecimiento de combustible de esos centros de fundición y minería."¹⁷⁹

Cuadro N° 19
Producción y exportación de carbón de Chile
en toneladas métricas

Años	Producción de carbón chileno	Exportaciones de Carbón de Chile	Exportación de carbón a Bolivia, Perú y Ecuador
1861	140.000	53.342	53.342
1862	111.544	47.599	47.297
1863	99.772	44.908	34.948
1864	144.960	44.660	44.960
1865	141.110	48.442	44.842
1866	161.103	31.856	27.602
1867	317.896	40.766	35.446
1868	223.470	33.445	34.799
1869	258.020	37.777	36.628
1870	253.645	40.181	33.188
1871	240.899	66.267	62.103
1872	420.221	63.565	59.883
1873	411.888	27.695	26.895
1874	594.549	42.468	42.468
1875	505.933	37.831	37.831
1876	578.036	46.280	43.130
1877	577.724	102.250	94.105

Fuente: Cesar Yañez y otros, "El consumo aparente del carbón mineral en América latina, 1841-2000 Una historia de progreso y frustración." Inédito, 37-39; Luis Ortega. *Chile en ruta al capitalismo*, 233.

En el cuadro se puede observar la producción y la exportación de carbón en Chile. Dentro de los primeros años se puede ver que casi el 100% de las exportaciones tenían como

¹⁷⁹ Luis Ortega, *Chile en ruta al capitalismo*, 215.

destino Bolivia, Ecuador y Perú. Lastimosamente no se tiene las cantidades divididas por cada país, pero podemos observar que Bolivia, ya desde 1861, registraba importaciones de carbón mineral de Chile, no se sabe en qué rubro fueron empleados, aunque Ortega señala que venía con destino a la minería. Sin embargo se revisó los aranceles de aforos de importación, en el se puede observar que la importación de carbón mineral a Bolivia data desde 1851, no se cuenta con el dato de donde fue adquirido ni en qué cantidad.¹⁸⁰

Los datos sobre las cantidades de exportaciones de Chile son hasta 1877, para poder continuar con la serie se cuenta con datos de exportación de Gran Bretaña, Estados Unidos y Alemania. (Ver cuadro 19)

En este cuadro se puede observar las cantidades aparentes de consumo de carbón mineral de Bolivia. Los datos desaparecen desde 1889 debido a la ausencia de registros de las exportaciones a Bolivia desde el Reino Unido, Estados Unidos y Alemania. La pérdida del litoral provocó que las exportaciones de los países fueran consignados a otros puertos latinoamericanos, para luego ser re-exportados a Bolivia.

¹⁸⁰ *Arancel de aforos de la república para los años 1851 y 1852.* (S/L: Imprenta paceña, 1851), 52.

Cuadro N° 20

Consumo aparente de carbón mineral en Bolivia
en toneladas métricas

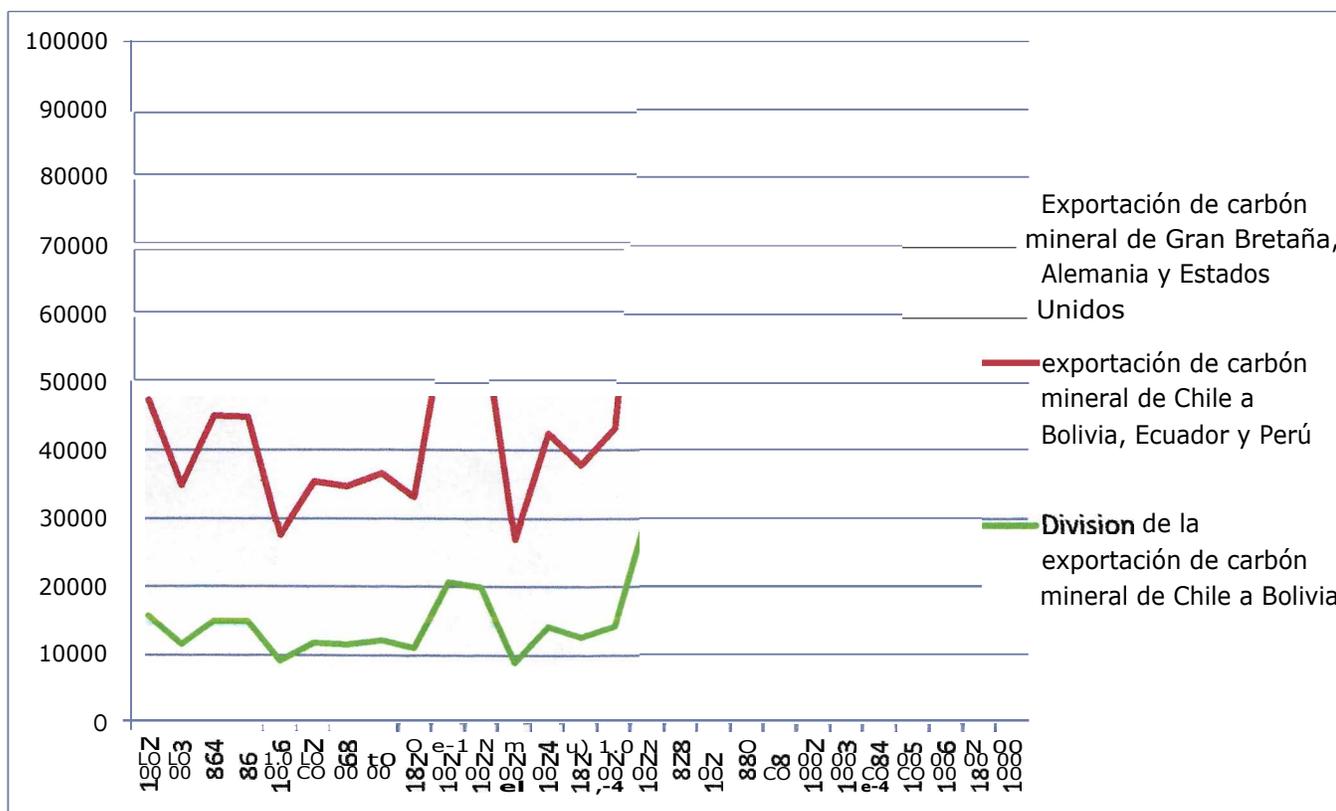
Años	Exportación de carbón mineral de Gran Bretaña, Alemania y Estados Unidos	Exportación de carbón mineral de Chile a Bolivia	Total de carbón mineral importado a Bolivia	Consumo de carbón mineral de la Compañía Huanchaca
1861		17.780,60	17.780,60	
1862	1.551	15.765,60	17.317	
1863		11.649,30	11.649,30	
1864	363	14.986,60	15.349,60	
1865	2.254	14.947,30	17.201	
1866	750	9.200,60	9.950,60	
1867	921	11.815,30	12.736,30	
1868	2.210	11.599,60	13.810	
1869	1.444	12.209,30	13.653	
1870	788	11.062,60	11.851	
1871	2.094	20.701	22.795	
1872	4.020	19.961	23.981	
1873	5.434	8.965	14.399	
1874	3.232	14.156	17.388	
1875	4.098	12.610,30	16.708	
1876	6.566	14.376,60	20.943	
1877	4.897	31.368,30	36.265	
1878	8.643			
1879	11.030			
1880	13.376			
1881	16.781			
1882	20.096			
1883	17.023			
1884	21.095			
1885	14.770			258,9
1886	8.264			1.315,70
1887	13.014			1.287,50

Fuente: Luis Ortega. *Chile en ruta al capitalismo*; Cesar Yañez y otros, "El consumo aparente del carbón mineral en América"; Memorias de la Compañía Huanchaca. La exportación de carbón mineral de Chile con destino a Bolivia, es la división en tres (Ecuador, Bolivia y Perú) a los países que exportaba. Estos datos pueden variar un poco. Los datos de la compañía Huanchaca se expresan en quintales y para comparar lo convertimos en toneladas métricas. Donde 1 quintal equivale a 0,1 tonelada métrica.

En el cuadro podemos observar la cantidad total del consumo de carbón mineral, la suma de la exportación de carbón fósil con destino a Bolivia, se observa que el país que mayor exportación realizó fue Chile. Por la cercanía con el vecino país, Bolivia consumía una gran parte de energía fósil proveniente de Lota y Coronel. Los datos muestran que el intercambio comercial sólo perdurará hasta 1877 y de allí se observa un quiebre, producto del conflicto bélico en el que se encontraban ambos países. En 1878 la exportación de carbón mineral por parte de los países europeos y norteamericano se duplica, pese al aumento no llega a igualar a las cifras de exportación de Chile.

Gráfico N° 15

Importación de carbón mineral al país (en toneladas métricas)



Fuente: en base al cuadro 19.

El período en el que se quiebra el comercio de energía fósil con Chile, es el momento en el que se incrementa la producción de plata y las minas demanda mayor poder calorífico.

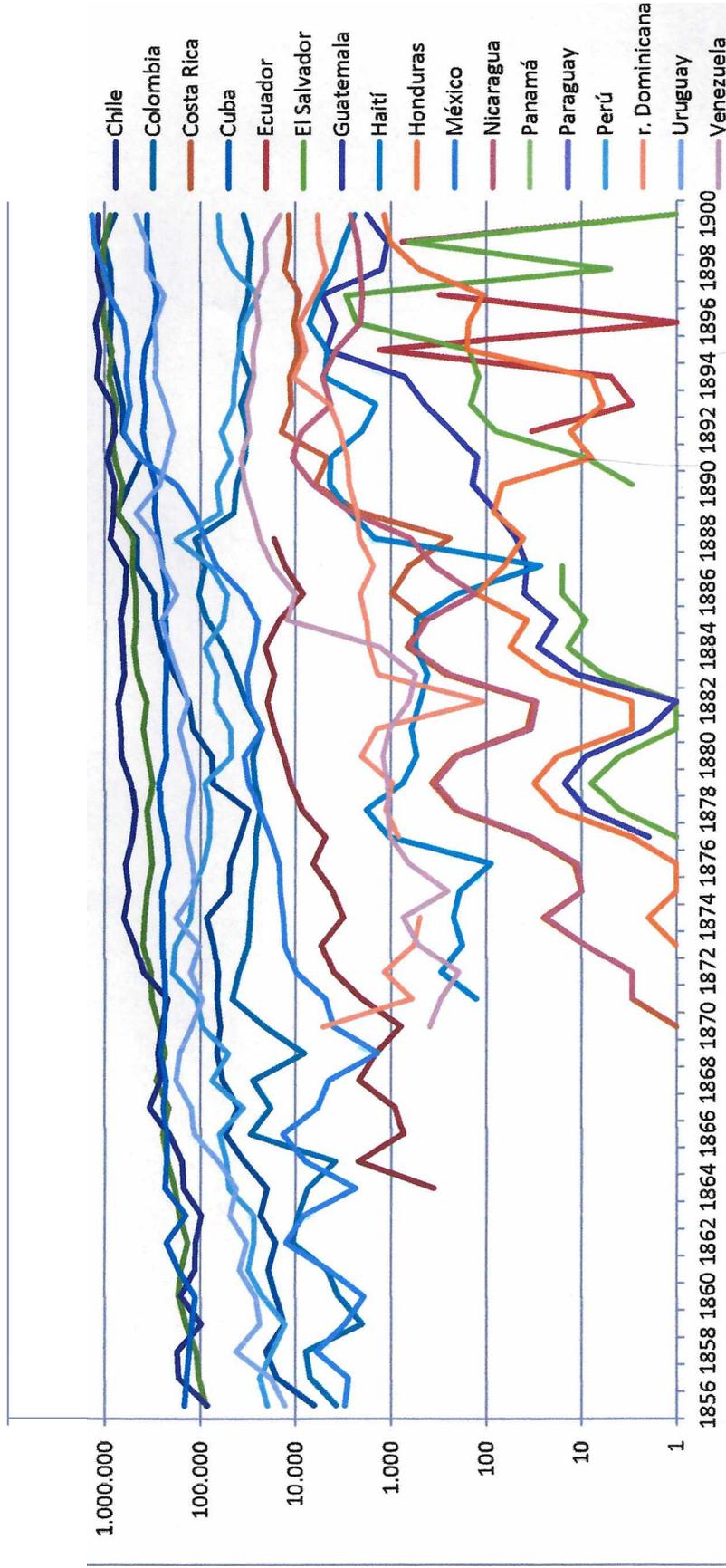
¿Por qué hay un alto consumo de combustible antes del aumento de producción de plata, en qué se lo empleaba y quien reemplaza la cantidad necesaria de carbón mineral que necesitaba el país? Una posible respuesta podría ser que la precaria industria manufacturera, consumidora de energía moderna, existente en el país llegara a quebrar por el libre comercio, aun así la industria no consumiría tan grandes cantidades de carbón. Durante el primer cuarto de mitad de siglo la minería comenzaba a resurgir, sin necesitar carbón mineral, ya que se abastecían de energía tradicional. Antes de la Guerra del Pacífico en 1879 el país tenía puertos en los que se realizaba el comercio ultramarino, al igual que otros países poseedores de puertos llegaron a abastecer de combustibles a buques mercantes. Por la pérdida del Litoral el país ya no necesitaría grandes cantidades de energía fósil para los buques, esto podría ser una posible respuesta. Sin embargo habría que realizar una investigación minuciosa.

El consumo de energía moderna para finales de siglo variará según la economía de cada país. Países que tienen buen desempeño económico, son los que tienden a usar mayor cantidad de carbón fósil para el funcionamiento de maquinarias. Bolivia se encuentra como uno de los países que menos carbón mineral consumió.

América Latina, también está dentro del proceso de sustitución de energías, y en el siguiente gráfico se compara el consumo de combustibles con los diferentes países. Chile por poseer el carbón mineral dentro de sus recursos naturales es uno de los países que encabeza la serie, seguido por Brasil, Cuba, Uruguay y Argentina.

Gráfico N° 16

Colecta de datos en métrica



Fuente: Cesar anez
cala

toria de progreso y frustración' INEDITO Pg.

El uso del carbón comenzó a proliferar alrededor del mundo, sustituyendo a la energía tradicional todo ello para abastecer a la maquinaria de vapor que se había inventado durante la Revolución Industrial. El consumo de carbón mineral ira variando en cada país, su uso dependerá del grado de desarrollo de sus industrias. Los países con desarrollo industrial tenderán a usar mayor cantidad de energía fósil para el desarrollo y el funcionamiento de su tecnología. Países como Bolivia que no cuentan con una prominente industria, no registran una gran cantidad de combustible importado.

CONCLUSIONES

Dentro de los estudios sobre la minería y sus costos de producción no se especifica el gasto que representó el combustible, ni el problema que significó su abastecimiento, este trabajo trata de acentuar dentro de los costos de producción al gasto del combustible y el problema que generó dentro de las diferentes compañías mineras de Potosí.

La apertura de la economía al mercado internacional significó la incorporación de un producto más, la plata. Para el último cuarto del siglo XIX aumentó la producción de la plata tendiendo a exportar el mineral. El aumento de producción de plata demandó un alto consumo en combustibles tradicionales, que desembocaron en la escasez de los mismos. Por otra parte el uso de maquinarias a vapor requirió el consumo de combustible con alto poder calorífico capaz de sostener su funcionamiento. La energía tradicional no logró atender la demanda y llegó a escasear, siendo complementado con energía moderna. El poder calorífico del carbón mineral era superior al empleado por los combustibles tradicionales, según las comparaciones realizadas por lo que, la sustitución de energía tradicional por moderna era rentable, pese a su elevado precio, ya que abarataba los costos de producción.

La falta de energía y la incorporación de maquinarias que requerían un alto poder calorífico para su funcionamiento hicieron que se inserte un nuevo tipo de energía, el carbón mineral. El consumo de carbón mineral tuvo un precio más elevado a comparación de los combustibles tradicionales. Los costos de producción de la minería estuvieron marcados por la desvalorización del precio de la plata y por la alza de la ley del mineral. Los gastos tuvieron altibajos al pasar los años, que a finales de siglo terminarían hundiendo a la minería.

A raíz de la falta de energía para el funcionamiento de los calderos se usa el carbón mineral y se lo complementa con la energía tradicional, sin haber una transición formal de energías. Para analizar la transición de energías se debe tomar un periodo más largo y ver el paso de una energía a otra. En este caso sólo podemos observar la complementariedad de energías. Durante los años de investigación conviven ambos tipos de energía. Diferentes compañías usan para los calderos ambos tipos de energía.

El precio que adquiriría el carbón mineral puesto en los establecimientos mineros era determinado por el transporte, ya que su ingreso era con costos menores. El transporte y su traslado eran una determinante para el incremento de los precios de la energía importada.

Para el consumo de carbón de piedra se cuenta con información establecida, en el que se puede observar la importación de carbón mineral de diversa procedencia con destino a Bolivia. La importación de este mineral fue distribuido a diferentes rubros del país, por falta de datos no se ha llegado a establecer de manera clara cuanto es el consumo de este suministro para la minería. Se tiene registrado la cantidad importada de este mineral desde 1861, aunque está documentado que ya desde 1851 se estaba comercializando el carbón de piedra, teniendo auge o mayor demanda, en la época en la que se reactiva e incrementa la producción de plata, 1886.

Bolivia al no ser poseedora de yacimientos de carbón mineral ponía a la minería en una situación semi-dependiente de energía moderna, ya que no requería de grandes cantidades de carbón y lo complementaba con energía tradicional. La falta de energía implicó la falta de sostenibilidad y una semi-dependencia.

Esta investigación sobre la energía moderna toma en cuenta exclusivamente a la minería de la plata en un período dado. La energía, carbón de piedra, abarca diversos campos y períodos dentro de la sociedad, dando pie a nuevas investigaciones. Se debe analizar la transición de energías del carbón mineral al petróleo, electricidad y gas, ver el consumo de estas fuentes energéticas, la disminución de unos en prosperidad de otras. Un tema abierto es el consumo de carbón mineral por parte del ferrocarril y de la Casa de la Moneda. La energía está en constante cambio y sustitución. Quedan abiertos y planteados problemas para futuras investigaciones.

ANEXOS

Números de Hectáreas	Nombre del cerro	Nombre de la empresa Sociedad	Sociedad
	Animas de S. Mateo, etc.	Compañía Colquechaca	Anónima
17 1/2	San Mateo	Aullagas	Id
2	San Mateo	Consuelo	Colectiva
	Ulincati	Gallofa	Anónima
36	San Mateo	Porvenir de Colquechaca	Colectiva
42	Animas de S. Mateo, etc.	Iglesia de San Miguel	Id. limitada
	San Mateo	Consolidada	Id
2	Gato y Quivilnisa	La Alianza	Id
10	Gato	Huainacucho	Colectiva
21	Chiriccasa	Nueva Vnjinia	Anónima
46	Flamenca	Flamenca	Id
44	Boticlaca	Nueva Lorena	Id
30	Hermoso	Sal Carlos	Id
15	San Bartolomé	colon	Id
	Silla ecasa	Sucre	Id
15	Santa Bárbara	Santa Rosa	Colectiva
71/2	Animas de S. Mateo, etc.	San Pedro Regalado	Anónima
2	San Mateo	San Lorenzo	Colectiva
60	Milagro	Yaco de Charcas	Anónima
10	Boticlaca	Boticlaca	Individual
	Boticlaca	Julia	Particular
340			

Cuenta general demostrativa de los ingresos y egresos del Tesoro Nacional, durante el año económico

Nombre del gerente	Domicilio del directorio	Capital nominal Bs.	Capital efectivo Bs.	Nombre de las vetas en explotac
Eugenio Shalegel	Sucre	2,797.00		San Agustin, Embudo, etc., etc.
Modesto Omiste	Potosi	2,500.00	250	Esperada e Inesperada
Manuel I. Ramirez	Sucre			Embudo
Eugenio Shalegel	Sucre	3,000.00	450	Embudo
Mariano Lora	Sucre	1,000.00	240	Lora, Vidaurre, Luna, etc.
Santiago Seccombè	Lòndres	£ 160	40	San Miguel
Eulogio Ostría	Sucre	265.00		San Miguel
José Ambrosio Otero	La Paz	2,600.00	70	San Miguel
Guillermo Gumucio	Cochabamba	80.00	56	Gallofa
José María Sierra	La Paz	2,500.00		Gallofa
Henry Thomas	Sucre			Gallofa
Modesto Omiste	Potosi	1,250.00	30.15	Gallofa
Napoleon Raña	Sucre			Varias
Braulio Leaño	Sucre	440.00	24	Varias
Eulogio Ostría	Sucre	1,200.00	250	Varias
Hilarion Sequeiros	Sucre	260.00		Veta Boyan
Nicolás Escobari	La Paz	200.00	36	Veta Boyan
Juan P. Espinoza	Colquechaca		10	San Lázaro
José María Sierra	Colquechaca	246.00		San Lázaro
José María Sierra	Colquechaca		30	San Lázaro
José Rodríguez	Colquechaca			San Lázaro
		18,338.00	1,486.15	

1884, con la ley, financiera del mismo año. La Paz, Imprenta El Nacional de Isaac V. Vila, 1885.

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA

Cuadro estadístico de las minas en actual trabajo en este asiento mineral de Colquechaca hasta el 15 de noviembre

n	Vetas que se persiguen	Extension de las labores	Muro de metros enriolados	Máquinas	Profundidad de trabajos verticales
					Metros
	Vidaurre y demás	2,300	2,000	Una de estraccion a vapor	
	Id. San Hilarion, etc.	1,721	1,045	Una ventiladora a manos	
	»	120	300	Un malacate y tomo	31
	Gabia , Zapas y Gallofa	750	800	Dos compresoras de aire	
	Gallofa	700	700	Dos compresoras de aire	
	San Salvador y san Carlos			Bomba y malacate a vapor	
	Todos los santos, embudo	400	150	Bomba y malacate a vapor	
	Canten y Carmencita	971	479	Un tomo	11
	Varias		125	Tomos	
	Carmen, Embudo	335	375	Un tomo y ventilador	
	San Manas y Embudo		404	Un tomo y ventilador	
	»	205	103	Un tomo y ventilador	
	Varias	170	200	Un tomo y ventilador	
	4	216	200	Un tomo y ventilador	
	Carmen y Carmencita	96	75	Un tomo y ventilador	
	Veta Boyan	250	50	Un tomo y ventilador	
	La Boyan. Etc.	156	130	Un tomo y ventilador	
	Embudo	30		Un tomo y ventilador	
	Gran Veta	400	170	Un tomo	
	San Antonio, etc.	102		Un tomo	
	»	57		Un tomo	
		8,979	7,306		1,2

de noviembre de 1885

Cantidad de s verticales	Alturas	Extensión de piques y chiflones	Explotación broza guia media al mes	Explotación broza id.	La media broza	La media broza	Emple
	Metros		libras	libras	Marcos	Marcos	
86	200	2,500	Continjente	Continjente	Continjente	60	
42	58		44,170	835,000	904		
300		650					
80							
60							
104							
98							
70		167					
		49					
310		48					
8	20	30					
30		60					
		20					
40							
1,228	278	3,524	44,170	835,000	904	60	

	Empleados	Barreteros en dos puntas	Apiris	Torneras	Carreras	Operarios del exterior	Gasto mensual medio	Carros € servicio
60	57	142	80	16	160	100	35,000	
	32	104	210			70	31,129	
	12	16	30	12	8	4	6,000	
	4	16	4		6	10		
	5	22	10		4	25	3,500	
	5	5	74		35	10	5,000	
	4	24	17		12	2	6,000	
	16	52	6	8	16	28	11,000	
	10	12	4	15	10	4		
	3	22	24	14	6	3	9,000	
	1	12	18		4	5	3,000	
	4	9	2			49	3,876	
	2	25			4	6	3,000	
	2	9	12		2		3,443	
		8	15		3	9	2,500	
	2	10	6		2	1	800	
	3	10	12		2	1	2,000	
	1	5	6			2	500	
	4	10		4	4	10	2,500	
	2	6				10	600	
		4	8			2	800	
60	169	523	538	69	278	351	129,648	

Cameras	Carreras	Operarios del exterior	Gasto mensual medio	Carros en servicio	Animales en servicio
16	160	100	35,000	12	
		70	31,129	14	
12	8	4	6,000		6
	6	10		3	
	4	25	3,500	4	
	35	10	5,000		
	12	2	6,000	2	
8	16	28	11,000	5	
15	10	4		2	
14	6	3	9,000	3	
	4	5	3,000		
		49	3,876	2	
	4	6	3,000		
	2		3,443	3	
	3	9	2,500	2	
	2	1	800	1	
	2	1	2,000		
		2	500		
4	4	10	2,500	2	2
		10	600		
		2	800		
69	278	351	129,648	55	8

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

ARCHIVOS

- Archivo y Biblioteca Nacionales de Bolivia
- Archivo de La Paz
- Archivo Nacional de la Casa de la Moneda
- Archivo Histórico de Potosí. Casa Nacional de Moneda
- Archivo Regional de Potosí
- Biblioteca y Archivo Histórico de la Asamblea Legislativa Plurinacional
- Fundación Flavio Machicado
- Hemeroteca de la Universidad Mayor de San Andrés

HEMEROTECA

- El Deber, Potosí.
- El Industrial, Colquechaca.
- El País, Potosí.
- La Actualidad, Potosí.
- La Democracia, Potosí.
- La Discusión, Potosí.
- La Industria, Sucre.
- La Verdad, Potosí.
- Registro Municipal, Potosí.
- Revista del Sud, Potosí.

FUENTES

- *Arancel de aforos de la república para los años 1851 y 1852.* S/L, Imprenta paceña, 1851.
- *Arancel boliviano,* S/L, Imprenta paceña, 1856.

- *Arancel de aforos de la republica boliviana*, Cochabamba, Tipografía de Gutiérrez, 1864.
- *Arancel de aforos que deberá regir en las aduanas de la república de Bolivia desde el 1° de enero de 1894*, La Paz, 1893
- *Arancel de aforos que deberá regir en las aduanas de la república de Bolivia desde el 1° de enero de 1894*. Sucre, tipografía Excélsior, 1898.
- *Aranceles de avalúos que regirá en las aduanas de la republica desde 1° de enero de 1901*, La Paz, imprenta del estado, 1900.
- *Anuario de leyes y supremas disposiciones de 1872*. La Paz, Imprenta de la Unión Americana de Cesar Sevilla, 1873.
- *Anuario de leyes y supremas disposiciones de 1874*. La Paz, Imprenta de la Unión Americana, de Cesar Sevilla, 1875.
- *Anuario de leyes supremas disposiciones de 1878*. La Paz, Imprenta de "El Ciudadano", 1881.
- *Anuario de Leyes y Supremas Disposiciones de 1885*. La Paz, Imprenta de "La Razón", 1886.
- *Anuario de Leyes y Supremas Disposiciones de 1890*. La Paz, Imprenta de "El Comercio", 1891.
- *Anuario de Leyes y Supremas Disposiciones de 1892*. La Paz, Imprenta "El Comercio", 1893.

Archivo y Biblioteca Nacionales de Bolivia

Compañía Colquechaca

- *Compañía Colquechaca. Segunda memoria del consejo directivo*. Sucre, tipografía el progreso, 1880.
- *Compañía Colquechaca. Tercera memoria del consejo directivo*. Sucre, tipografía el progreso, 1881.
- *Compañía Colquechaca. Cuarta memoria del consejo directivo*. Sucre, tipografía el progreso, 1882
- *Compañía Colquechaca, Quinta memoria del consejo directivo*. Sucre, tipografía el progreso, 1883.
- *Compañía Colquechaca. Sexta memoria del consejo directivo*. Sucre, tipografía del Progreso, 1884.
- *Compañía Colquechaca. Novena memoria del consejo directivo*. Sucre, tipografía del progreso, 1887.

- *Compañía Colquechaca. Decima memoria del consejo directivo.* Sucre, tipografía el progreso, 1888.
- *Compañía Colquechaca. Undécima memoria del consejo directivo.* Sucre, tipografía el progreso, 1889.
- *Compañía Colquechaca, Duodécima memoria del directorio de la compañía, presentada a la junta general de accionistas en 2 de junio de 1890.* Sucre, tipografía el progreso, 1890.
- *XIII Memoria del directorio de la Compañía Colquechaca presentada a la junta general de accionistas el 1º de junio de 1891.* Sucre, imprenta Boliviana, 1891.

Compañía Colquechaca-Aullagas

- *Compañía Colquechaca Aullagas de Bolivia, primera memoria del directorio. Informe de los delegados y del administrador general, anexos.* Sucre, imp. Bolívar, 1893.
- *Compañía Colquechaca Aullagas de Bolivia. Segunda memoria del directorio, informes del delegado y el administrador general, Anexos.* Sucre, imp. Bolívar de M. Pizarro, 1894.
- *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Tercera memoria del Directorio. Informes del delegado y del administrador general, anexos.* Sucre, Imp. Sucre, 1895.
- *Compañía Colquechaca-Aullagas. Cuarta memoria del directorio.* Sucre, Imp. Sucre, 1896.
- *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia, quinta memoria del directorio. Informe del Administrador general, Anexos.* Sucre, Imprenta boliviana. 1896.
- *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Sexta memoria del directorio. Informe del administrador general, anexo.* Sucre, Imp. Boliviana, 1897.
- *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Séptima memoria del directorio, Informe del administrador General. Anexos.* Sucre, Tipografía Boliviana, 1899.
- *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Octava memoria del directorio. Informe del administrador general, anexos.* Sucre, Tipografía y Librería Económica, 1899.

- *Compañía Colquechaca-Aullagas, novena memoria del directorio, informe del administrador general, anexos.* Sucre, Imprenta Bolívar de M. Pizarro, 1900.
- *Compañía Colquechaca-Aullagas de Bolivia. Decima memoria del directorio, informe del administrador general, Anexos.* Sucre, imp. Bolívar de M. Pizarro, 1901.

Compañía Gallofa

- *Compañía Gallofa segunda memoria del directorio ante la junta general ordinaria de accionistas del 11 de febrero del 1888.* Sucre, tipografía el Progreso, 1888.
- *Tercera memoria del directorio de la compañía Gallofa por el año 1888 presentada a la junta general de accionistas el 27 de mayo de 1889.* Sucre, tipografía el Progreso, 1889.

Compañía Guadalupe

- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 5 de mayo de 1887.* Sucre, tipografía del cruzado, 1887.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 20 de abril de 1888.* Sucre, tipografía del progreso, 1889.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 30 de abril de 1889.* Sucre, tipografía del progreso, 1889.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia informe que el delegado del directorio de dicha compañía presenta a la junta general de accionistas.* Sucre, tipografía del progreso, 1889.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 20 de abril de 1890.* Sucre, tipografía del progreso, 1890.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 27 de junio 1892.* Sucre, tipografía del progreso, 1892.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Estadística general de las propiedades de la "Compañía Guadalupe de Bolivia" julio de 1892.* Sucre, tipografía del Progreso. 1892.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada ala junta general de accionistas en 7 de agosto de 1893.* Sucre, tipografía el cruzado, 1893.

- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 20 de abril de 1894.* Sucre, tipografía del progreso, 1894.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 2 de julio de 1900.* Sucre, imprenta bolívar de M. Pizarro, 1900.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 20 de abril de 1895.* Sucre, tipografía del Cruzado, 1895.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 20 de abril de 1896.* Sucre, tipografía Excelsior, 1896.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 30 de abril de 1897.* Sucre, tipografía del progreso, 1897.
- *Compañía Guadalupe de Bolivia. Memoria presentada a la junta general de accionistas en 20 de abril de 1898.* Sucre, Imp. Boliviana, 1988.

Compañía Huanchaca

- *Compañía Huanchaca, primera memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Valparaíso, imp. El mercurio, 1874.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, segunda memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Valparaíso, Imp. Germania, 1876.
- *Compañía Huanchaca. Tercera memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Valparaíso, Imp. Del universo, 1878.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, cuarta memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Valparaíso, Imp. Del universo, 1879.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Quinta memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Sucre, tipografía del Progreso., 1881.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, Sexta memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Sucre, Tipografía del Progreso, 1881.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, séptima memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Sucre; tipografía del Progreso, 1882.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Octava memoria del directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Sucre, tipografía del Progreso, 1883.

- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Novena memoria de directorio e informe de la administración general de Huanchaca.* Sucre, Tipografía del Progreso, 1884
- *Compañía Huanchaca. Decima memoria del directorio balance general al 31 de diciembre de 1884 y anexos.* Valparaíso, Imprenta del Universo de Guillermo Helfmann, 1885.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. XI memoria del directorio junta general ordinaria de c30 de mayo de 1885.* Valparaíso, mercurio, 1885.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, XII memoria extraordinaria, 10 de junio de 1885.* Santiago, imp. El Independiente, 1885.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, XIII Memoria del directorio balance general al 31 de diciembre de 1885 y anexos.* Valparaíso, imprenta del universo de Guillermo Helfmann, 1886.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, XIV Memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1886 y anexos.* Valparaíso, imprenta del universo de G. Helfmann, 1887.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia XV Memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1887 y anexos.* Valparaíso, imprenta del universo de G. Helfmann, 1888.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, XVI memoria extraordinaria, febrero 25 de 1889.* Valparaíso, Imp. De la patria, 1889.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, XVII memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1888.* Valparaíso, Imp. El universo de G. Helfmann, 1889.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, XVIII memoria del directorio balance general, al 31 de diciembre de 1889 y anexos.* Valparaíso, Imprenta de universo de Guillermo Helfmann, 1890.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Cuadros correspondientes a la memoria XVIII de 1889.* Valparaíso, imprenta de la patria, 1890.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia, Cuadros correspondientes a la memoria XIX de 1890.* Valparaíso, Imprenta de universo de Guillermo Helfmann, 1891.

- *Compañía Huanchaca de Bolivia. XXIII memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1894 y anexos.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1895.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. XXIV memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1895 y anexos.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1896
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Cuadros correspondientes a la memoria XXIV de 1895.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1896.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. XXV memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1896 y anexos.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1897.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. XXVI memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1897 y anexos.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1898.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Cuadros correspondientes a la memoria XXVI de 1897.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1898.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. XXVII memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1898 y anexos.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1899.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. XXVIII memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1899 y anexos.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1900.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Cuadro correspondientes a la memoria XXVIII de 1899.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1900.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. XXIX memoria del directorio, balance general al 31 de diciembre de 1900 y anexos.* Valparaíso, Imprenta del universo de G. Helfmann, 1901.
- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Informe del delegado y del administrador interino a la junta general extraordinaria de accionistas de 16 de octubre de 1884.* Sucre, tipografía del progreso, 1885.

- *Compañía Huanchaca de Bolivia. Informe presentado al directorio de la compañía Huanchaca por el administrador general.* Sucre, tipografía del progreso, 1882.

Compañía Lipez

- *Compañía Lipez, primeria memoria del directorio e informe del administrador,* Sucre, Tipografía el Progreso, 1885.
- *Compilación de leyes supremas disposiciones relativas a Concesiones ferrocarrileras, años 1880-1904* arreglada por Casto F. Pinilla, La Paz, secretaria de la oficina, edición oficial, taller tipo litográfico-J.M. Gamarra, 1904.
- *Compilación de leyes supremas disposiciones relativas a concesiones ferrocarrileras, años 1880-1904,* La Paz, Secretaria de la oficina, edición oficial, taller tipo litográfico J.M. Gamarra, 1904.
- *Cuenta general demostrativa de los ingresos y egresos del Tesoro Nacional, durante el año económico de 1884, con la ley financiera del mismo año.* La Paz, Imprenta El Nacional de Isaac V. Vila, 1885.
- Dalence, José María, *Bosquejo estadístico de Bolivia,* La Paz, Ed. Universitario Universidad Mayor de San Andrés, 1975.
- *El yacimiento carbonífero del Guanay.* La Paz, Imprenta Unidas, 1922.
- Fernández, Dalio. *Informe que presenta a la prefectura del departamento de potosí el sub prefecto de la provincia Chayanta.* Potosí Imp. El tiempo, 1889
- Fernández, Dalio. *Informe que presenta a la prefectura del departamento de potosí el sub-prefecto de la provincia de Chayanta Dalio Fernández.* Potosí, imp. El tiempo, 1890.
- Fernández, Dalio. *Informe que presenta a la prefectura del departamento de potosí el sub prefecto de la provincia de Chayanta Dalio Fernández.* Potosí, imp. El tiempo, 1891.
- Gutiérrez, Victorino. *Informe Anual que presenta el prefecto y comandante general del departamento de potosí Dr. Victorino Gutiérrez al Supremo gobierno.* Potosí tipografía italiana, julio 30 de 1893.

- Gutiérrez, Victorino. *Informe anual que presenta el prefecto comandante general del departamento de Potosí Dr. Victorino Gutiérrez, al supremo gobierno.* Potosí; Tipografía italiana, 1894.
- *La ley sobre ferrocarriles bolivianos,* La Paz, Imprenta del Comercio, 1890.
- Ministerio de hacienda. *Informes y otros documentos referentes a la Casa Nacional de la Moneda y a las lagunas de Potosí.* La Paz, Tipografía de la Tribuna, 1882.
- Navarro, Luis, *Informe que presenta al supremo gobierno el prefecto y comándante del departamento de Potosí Dr. Luis Navarro.* Potosí, imp. Italiana, 1895.
- Peele, Robert. *Informe presentado por R. Peele al Peruvian Exploration Syndicate Limited sobre las minas de plata de Colquechaca,* (traducción del inglés) Sucre, Imp. Sucre, 1892.
- *Potosí. Historia de sus minas. Descripción geológica de ellas. Su presente estado y su perspectiva futura.* Potosí, imp. Municipal, 1874.
- Quijarro, Antonio. "Conferencia presentada por el doctor Antonio Quijarro representante de la compañía Colquechaca Aullagas de Bolivia en presencia de los miembros de la sociedad nacional de minería y de los exponentes que han concurrido al certamen minero". Santiago, Imprenta y encuadernaciones Barcelona, 1894.
- Registro Municipal de Potosí, 1 de enero de 1879.
- Terrelío, Joaquín. *Informe que presenta el sub- prefecto de la provincia linares, señor Joaquín Terrelío, al señor prefecto del departamento.* Sucre, tipografía Excélsior, 1894
- *28 de diciembre de 1869 en potosí.* Potosí, tipografía del progreso 1870.

BIBLIOGRAFIA

- Alba, Álvaro Alonso. *Arte de los metales*. Potosí, Editorial Potosí, 1960.
- Albarracín, Juan. *El poder financiero de la gran minería boliviana. Los republicanos en la historia de Bolivia/2*. La Paz, AKAPANA, 1995.
- Aramayo, Avelino. *Apuntes sobre el estado Industrial, económico y político de Bolivia*. Sucre, Imprenta de Pedro España, 1871.
- Aramayo, Avelino Félix. *La baja de la plata con relación á Bolivia por Félix Avelino Aramayo*. Potosí, Imprenta del tiempo, 1886.
- Araujo, Macedonio. *Vías de comunicación del departamento de Potosí por macedonio Araujo*. Potosí, Imp. El tiempo, 1892.
- Arce, Roberto. *Desarrollo económico e histórico de la minería en Bolivia*. La Paz, Plural, 2003.
- Arduz, Gastón. *Ensayos sobre la historia de la minería alto peruana*. Madrid, Ed. Paraninfo. 1984.
- Assadourian, Carlos; Bonilla, Heraclio; Mitre, Antonio y Tristan, Platt. *Minería y espacio económico en los andes siglos XVI-XX*. Perú, Instituto de Estudios Peruanos, 1980.
- Bakewell, Peter. *Mineros de la montaña roja. El trabajo de los indios en Potosí. 1545-1650*. Madrid, Ed. Alianza, 1984.
- Bertola, Luis; OCAMPO, José. *Desarrollo vaivenes y desigualdad. Una historia económica de América Latina desde la Independencia*. Secretaria General Iberoamericana, 2010.
- Bertoni, Eduardo Reto. "Energía y desarrollo: la restricción energética en Uruguay como problema (1882-2000)", Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Sociales-Historia Económica en la Universidad de la República Oriental del Uruguay, Montevideo, 2010.
- Blanco, Aniceto. *Monografía de la industria minera en Bolivia*. La Paz, Taller tipográfico litográfico de Miguel Gamarra, 1910.
- Bulmer, Víctor. *Historia económica de América Latina desde la independencia*. México, Fondo de Cultura Económica, 1998.

- Camps, Manuel y Francisco Marcos, *Los Biocombustibles*. Madrid, Ed. Mundi Prensa, 2008.
- Capriles, Orlando. *Historia de la minería Boliviana*, La Paz, Talleres de litografías e imprentas Unidas S. A., 1977.
- Condarco, Ramiro. *Aniceto Arce. Artífice de la extensión de la revolución industrial en Bolivia*. La Paz, AMERINDIA, 1985.
- Corral, Alzérreca Ramón. *Memorias de un viaje por algunas minas de Bolivia*. Cochabamba, imprenta el Heraldo, 1889.
- Cunningham, Roberto. "La energía, historia de sus fuentes y transformaciones". II Congreso de Hidrocarburos. En *PETROTECNIA*, agosto 2003. Pg. 52-60.
- De La Riva, Narciso. *Sinopsis estadística de Bolivia oficina central, Narciso de la Riba Director general de estadística, año 1890*. Sucre, Tipografía del Progreso, 1890.
- Del Barrio, Paulino. *Noticias sobre el terreno carbonífero de Coronel i Lota, i sobre los trabajos de explotación en el emprendidos*. Santiago, Imprenta Nacional, 1857.
- "El carbón"
[http://es.wikipedia.org/wiki/Carb%C3%B3n#mediaviewer/File:CoalTypes_ES](http://es.wikipedia.org/wiki/Carb%C3%B3n#mediaviewer/File:CoalTypes_ES.svg)
[.svg](#)
- *El yacimiento carbonífero del Guanay*. Imprenta Unidas, La Paz, 1922.
- Endlicher, Wilfried. "Lota. Desarrollo histórico-genético y división funcional del centro carbonífero". Traducción de María Eliana Henríquez Reyes, En *Revista de Geografía Norte Grande*, 13: 3-19, 1986.
- "Energías no renovables" En:
http://bloqs.xtec.cat/tecindparlemne/files/2013/09/mcgraw_energies_no_renovables.pdf
- Espinoza, Jorge. *Minería boliviana su realidad*. La Paz, Plural, 2010.
- Floud, Roderick. *Métodos cuantitativos para historiadores*. Madrid, Alianza Editorial, 1975.

- Folchi, Mauricio y RUBIO, María. "El consumo aparente de energía fósil en e los países latinoamericanos hacia 1925: una propuesta metodológica a partir de las estadísticas del comercio exterior". Ponencia presentada al segundo congreso de Historia Económica, México D.F. octubre, 2004.
- García, Ricardo. "Combustión y Combustibles". Noviembre, 2001, En: http://www.google.com.bo/search?hl=es&redir_esc=&client=ms_android-americanovil-bo&source=android-launcher-widget&v=133247963 &qsubts=1421858950872&q=Ricardo+garc%c%ADa+combusti%c3%B3ntytcombustibles&v=133247963.
- García, Emilia. *La yareta ¿Un recurso renovable?* La Paz, Plural, 2001
- Halperin, Tulio y otros. *Historia Económica de América Latina, desde la independencia a nuestros días*. Barcelona, Ed. Critica, 2002.
- Hermosa, Walter. *Breve historia de la minería en Bolivia*, La Paz, Ed. Los Amigos del libro, 1979.
- Hinojosa, Inés. *Queñua, Yareta y Thola: especies vegetales combustibles en Potosí, Bolivia*. Potosí, EDOBOL, 2002.
- Ibáñez, Donaciano. *Historia Mineral de Bolivia*. Antofagasta, Imprenta Macfarlane, 1943.
- Iruozqui, Marta. *La armonía de las desigualdades. Elites y conflictos de poder en Bolivia (1880-1920)*. Cuzco, Centro Bartolomé de Las Casas, 1994.
- Klein, Herbert. *Historia de Bolivia*. La Paz, Ed. Juventud, 1999.
- Korol, Juan Carlos y Tandeter Enrique, *Historia económica de América Latina: problemas procesos*, Argentina, Fondo de Cultura Económica, 1988.
- Lázaro, Gabriela, *La energía eléctrica en la modernidad paceña: represas de Milluni y Zongo, los tranvías y los inicios del teléfono 1888-1850*. La Paz, Gobierno Municipal de La Paz.
- Lynch, John. *Caudillos en Hispanoamérica 1800-1850*. Madrid, Editorial MAPFRE, 1993.
- Mendieta, Pilar. *Entre la alianza y la confrontación. Pablo Zaraté Willca y la rebelión indígena de 1899 en Bolivia*. La Paz, Plural, 2010.

- Mazzei de Grazia, Leonardo. *Los británicos y el carbón en Chile*. Ponencia preparada en el desarrollo del proyecto N° 9164-20 de la Dirección de Investigación de La Universidad de Concepción.
- Mitre, Antonio. *Los Patriarcas de la Plata*. Perú, IEP, 1981.
- Mitre, Antonio. *El Monedero de Los Andes. Región económica y moneda boliviana en el siglo XIX*. La Paz, HISBOL, 1986.
- Mitre, Antonio. *El enigma de los hornos la economía política de la fundición de estaño: el proceso boliviano a la luz de otras experiencias*. La Paz, ILDIS, 1993.
- Mitre, Antonio. *Bajo un cielo de estaño, fulgor y ocaso del metal en Bolivia*. La Paz, Ed. Publicidad arte producciones, 1993.
- Oporto, Ordoñez, Luis. *Uncía y LLallagua. Empresa minera y estrategias de apropiación real del espacio (1900-1935)*. La Paz, IFEA/Plural, 2007.
- Ortega, Luis. *Chile en ruta al capitalismo. Cambio euforia y depresión 1850-1880*. Santiago, DIBAM, 2005.
- Peñaloza, Luis. *Historia económica de Bolivia*, La Paz, Imprenta el Progreso Gráficos Bolivianos, 1953.
- Peñaloza, Luis. *Nueva Historia Económica de Bolivia. De la independencia a los albores de la guerra del Pacífico*. La Paz, Ed. Los Amigos del libro, 1983.
- Peñaloza, Luis. *Nueva historia económica de Bolivia. La guerra del pacífico*. La Paz, Los Amigos del Libro, 1984.
- Peñaloza, Luis. *Nueva historia económica de Bolivia. Comercio moneda y Bancos*. La Paz, Ed. Los Amigos, 1984.
- Platt, Tristan. "Producción tecnología y trabajo en la rivera de Potosí durante la Republica temprana". En: Barragán, Rossana. Cajias, Dora, Qayum, Seemin. (Com.). *El siglo XIX Bolivia y América Latina*. La Paz, Muela del diablo, 1997.
- Ramírez, Miguel. *Proyecto de unificación de las principales empresas mineras de Colquechaca por Miguel Ramírez*. Sucre, Imp. Boliviana, 1891.
- Robinson, María. *Bolivia. El camino central de sur-américa, una tierra de ricos recursos y de variado interés*. Filadelfia, Jorge Barrie e hijos editores, 1906.

- Rodríguez, Gustavo. *Capitalismo, modernización y resistencia popular, 1825-1952*. La Paz, Centro de Investigaciones Sociales, 2014.
- Rodríguez, Gustavo. "Guadalupe: una mina hacienda en Bolivia, 1985-1906". *En Anuario del Archivo y Biblioteca de Sucre 2001*. Sucre, 2001.
- Rodríguez, Virgilio. *Impacto de la modernidad en la ciudad de La Paz 1900-1920*. La Paz, Tesis de Licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés, 2004.
- Salluco, Teodoro. "La explotación del cobre en el distrito minero de Corocoro a principios del siglo XX (1900-1930)", Tesis de licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2012.
- Serrano, Carlos. *Historia de la minería boliviana (siglos XVI-XX)*. Potosí, 2004.
- Tello, Eric (coord.). *Como hemos llegado hasta aquí. Una introducción a la historia económica global*. Barcelona, Ed. Eureka Media, 2012.
- Tortella, Gabriel. *Introducción a la Economía para historiadores*. Madrid, Editorial Tecnos (Grupo Anaya, S.A.), 2002.
- Viaña, Jorge Antonio. "La Llamada "acumulación originaria" del capital en Bolivia (1545-1956)", Tesis de Licenciatura UMSA, La Paz, 2000.
- Wrigley, E.A. *Cambio continuidad y azar*. Barcelona, Ed. Critica, 1993.
- Wrigley, Tony. "Destapando la caja de pandora: otra forma de mirar a la Revolución Industrial". En: Traducción de <http://www.voxeu.org/index.php?q=node/701> 22 de julio 2011.
- Yáñez, Cesar y Jofre, José. "Modernización económica y consumo energético en Chile 1844-1930". *Historia 396* ISSN 0719-0719 N°1-2001 Pg. 127-166.
- Yáñez, Cesar. "Primera globalización y desarrollo: oportunidades y riesgos para los países latinoamericanos." Inédito.
- Yáñez, Cesar. "Modernización económica en ambientes institucionales adversos: los casos de Cuba y Chile". Inédito.
- Yáñez, Cesar; Ducoing, Cristian y Jofre, José. "La industrialización por sustitución de importaciones y frustración de la modernización económica, Chile 1890-2000". Inédito.

- Yáñez, Cesar y Jofre, José. "Chile durante la primera globalización. Modernización económica y consumo energético". Inédito.
- Yáñez, Cesar; Rubio, Mar; Jofre, José y Carreras Albert. "El consumo aparente de carbón mineral en América Latina, 1841-2000. Una historia de progreso y frustración". Inédito.