

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A. C.



**COMPROMISOS CONTRACTUALES EN LA MINIMIZACIÓN DEL RIESGO
PARA LA DISTRIBUCIÓN DE INSUMOS: LA DISTRIBUCIÓN DEL AZOGUE
EN ZACATECAS, 1740-1780**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA

RODRIGO PARRAL DURAN

DIRECTOR DE LA TESIS: DR. GUSTAVO A. DEL ÁNGEL MOBARAK

MÉXICO, D.F.

OCTUBRE 2007

A MIS PADRES

AGRADECIMIENTOS

Hasta la fecha no deja de sorprenderme lo que uno puede averiguar vagando por una biblioteca. No sé si es que los textos lo hallan a uno o uno los halla a ellos. En una de esas jornadas agotadoras después de un examen y cavilando en los pasillos de la biblioteca sobre una problema que seguramente resolví mal, encontré la monografía del azogue en Nueva España de M. Lang, texto que sembró en mi la curiosidad de investigar y profundizar más sobre el tema. A la larga, la idea que se materializó en el texto que a continuación sigue no pudo haberse concretado sin el apoyo de muchas personas.

En primer lugar quiero agradecer a Gustavo A. Del Ángel por asesorar este trabajo. Nunca olvidaré su expresión cuando le pedí me ayudara a darle forma al problema de investigación que le presenté redactado en una servilleta. Durante los últimos dos años toleré entregas a deshoras, faltas de ortografía y manuscritos de dudosas calidades, pero nunca dejé de apoyarme e iluminar el camino con sabios consejos para que al final la investigación rindiera sus frutos. Estoy convencido que no pude haber escogido mejor asesor de tesis y espero que este texto le haga justicia. Por todo esto muchas gracias.

Quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. Aurora Gómez-Galvarriato. La oportunidad que me ha brindado para ser sus asistente me ha enseñado mucho sobre como trabaja un historiador económico y me ha ayudado a refinar mis razonamientos y métodos de investigación, enseñanzas que se ven reflejadas en este trabajo, Los comentarios que hizo a versiones previas del texto resultaron de gran ayuda para moldear su estructura final y me ayudaron a ver el verdadero potencial de la investigación realizada. Siempre tuve su apoyo para ausentarme de mis obligaciones laborales cuando la investigación lo demandó y jamás dejó de echarme porras para concluirlo.

La Dra. Guillermina del Valle y el Dr. Kaniska Dam tienen mi agradecimiento por los comentarios finales del texto. Reconozco que no es nada fácil leer un mamotreto de casi doscientas páginas, aún así se tomaron todo el cuidado para hacer excelentes observaciones.

Durante la investigación de archivo recibí ayuda de distintas personas. En el Archivo General de la Nación estoy en deuda con Erika Gutiérrez por la ayuda prestada para localizar documentos del fondo de Caja Matriz, y con Arturo Viezca por la magnífica ayuda en la captura de datos. En el Archivo Histórico de Zacatecas estoy en deuda con Susana Palacios, su disposición para auxiliarme en la localización de diversos documentos y las pláticas sobre la historia de Zacatecas hicieron más fructífera la investigación y llevadera la estancia en una ciudad que me era ajena. En el Archivo de Cajas Reales de Zacatecas estoy en eterna deuda con el personal de la Biblioteca del Tecnológico de Monterrey, su apoyo para trabajar en un lugar tranquilo y a deshoras fue fundamental para terminar la investigación a tiempo. Con el Ing. Francisco Díaz Ramírez de la división de evaluación de proyectos de Grupo BAL, por su brillante explicación sobre el proceso de amalgamación.

Quiero agradecer al Dr. Ángel Salinas por toda la ayuda prestada con los trámites para acceder a los archivos consultados, y permitirme ausentarme de mis obligaciones docentes durante la investigación en los archivos de la ciudad de Zacatecas. Al Dr. Víctor Carreon, por sus comentarios durante el seminario de titulación y su muy particular manera de expresarme su apoyo cuando lo encontraba en los pasillos de la División de Economía.

Durante mi estancia en el CIDE me beneficié del conocimiento de mis profesores. En especial quiero agradecer a José M. Dieguez, por influir en mí su amor a las matemáticas y mostrarme que *lo sencillo es lo elegante*. A Stella Francés y a César Guerrero, por sus enseñanzas sobre el valor de lo formal en las matemáticas y sus entretenidas charlas que hicieron mi estancia en el CIDE más amena. A Mónica Sánchez, por introducirme en el mundo de la Sociología y la Filosofía Política. A Enrique Cárdenas, por mostrarme el verdadero valor de la Historia Económica. A Rodolfo Cermeño por tener la paciencia de enseñarme econometría teórica y a Luis Rubalcava por enseñarme a aplicarla. A Arturo Antón, por esos exámenes *de risa* que en verdad me enseñaron *macro*. A Francisco Venegas, por mostrarme la fortaleza de lo estocástico.

A mis amigos, sin su apoyo jamás se hubiera concretado este proyecto. A Rodrigo Mora, Rodrigo Benedith, Oscar Contreras, Mónica Limón, Tomás Pérez, Marcos López, Sergio Galaz, Carlos Helú, Adrián Guizar y Huver Rivera. Su amistad fue lo mejor que me ha pasado en el CIDE. Compartimos desvelos por estudio y juerga. Para ellos todo mi cariño y admiración.

Un agradecimiento especial a Daniel Garrido. La amistad que hemos forjado durante los últimos seis años ha sido fundamental, y me ha hecho un mejor economista. No tengo palabras para agradecerle todo lo que ha hecho por mí y por esta investigación. Este trabajo también está dedicado a él.

Otro agradecimiento especial a la Familia Garrido-Delgadillo por abrirme las puertas de su casa. Sé que extrañan a este vago.

Por último, un agradecimiento a David y a Fabián, sin su guía en momentos difíciles no hubiera terminado estudiando en el CIDE.

*La mentira es el eterno obstáculo del historiador.
Debería sentirse feliz si en busca de la verdad
absoluta, llega sólo a encontrar la verdad
probable.*

Ernest Feydeau

INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1. UBICANDO EL PROBLEMA: LA DISTRIBUCIÓN LOCAL DEL AZOGUE EN NUEVA ESPAÑA Y EL FINANCIAMIENTO PARA OBTENERLO.	11
1. Introducción.....	11
2. El Problema de la Distribución del Azogue.....	14
2.1 Las Razones de un Monopolio en la distribución: El azogue como medio fiscalizador.	14
2.2 El financiamiento para obtener azogue.	19
2.3 Restricciones Geográficas	25
2.4 Corrupción en la Asignación de Mercurio	26
3. Las Minas de Azogue Españolas y Americanas: El Monopolio Real.	28
4. El Efecto del Estado: Precios del Azogue y Carga Fiscal a la Producción de Plata	36
4.1 La política de precios de la Corona	36
4.2 La Carga Fiscal sobre la Minería.	39
4.3 Efectos de las políticas de la Corona en el siglo XVIII.....	40
CAPÍTULO 2. EL MÉTODO DE AMALGAMACIÓN EN LA NUEVA ESPAÑA Y LAS HACIENDAS DE BENEFICIO DE PLATA EN ZACATECAS.	47
1. Introducción	47
2. Amalgamación por Mercurio: La Alquimia de la Transmutación.....	50
2.1 Bartolomé de Medina y su Aportación a la Minería Novohispana.	50
2.2 El Beneficio de Patio.....	52
2.2.1 Molienda y Formación de la Mena	53
2.2.2 Ensalmorado	54
2.2.3 Repaso	55
2.2.4 Incorporo.....	55
2.2.5 Tentaduras.....	56
2.2.6 Lavado de la amalgama	58
2.2.7 Exprimir el azogue y Evaporación de Amalgama	59
2.2.8 Variantes del Proceso de Beneficio de Patio y por Azogue	60
2.3 Desperdicio de Azogue	61
2.4 Teorías del Funcionamiento de la Amalgama.....	64
3. Amalgama: De Óxidos y Sulfatos.	66
4. Las Haciendas de Beneficio de Plata en Zacatecas: 1740-1781.....	71
4.1 La formación de la empresa.	72
4.2 El valor de las haciendas.	75
4.3 El ciclo de producción y su contabilidad.....	83
5. Conclusiones: La Tecnología y el Mercurio.....	88
CAPÍTULO 3. COMPROMISOS CONTRACTUALES EN LA DISTRIBUCIÓN DE AZOGUE	90

1. Introducción.....	90
2. El sistema de crédito de la corona: las fianzas de azogue.....	90
2.1 Los medios de pago aceptados por la corona.....	97
3. Mecanismos de minimización del riesgo a través del financiamiento y compromisos contractuales. 100	
3.1 La Compra y Venta de las deudas de azogue.....	101
3.1.1 Joseph Fernández Cachero y otros mineros: El negocio de las deudas y la administración de bienes.....	102
3.2 El uso de colaterales cruzados.....	108
3.2.1 Un modelo de formación de redes sociales.....	110
3.2.2 La década de 1740: auge moderado, fianzas cruzadas moderadas.....	117
3.2.3 Las década de 1750 y 1760: Recesión Minera, colaterales al máximo y crisis de las deudas.....	121
3.2.4 La década de 1770: Recuperación y acaparamiento.....	129
3.3 Portafolios de producción diversificados: plata de fuego que paga azogue.....	133
 CONCLUSIONES GENERALES.....	 136
 BIBLIOGRAFÍA.....	 141

Introducción

Toda actividad económica esta sujeta a distintos azares. En la actualidad el sistema de libre mercado de bienes y capitales garantiza en cierta medida que el riesgo inherente de operación de una firma pueda ser distribuido entre distintos agentes, quienes asumen la responsabilidad, limitada o no, sobre las pérdidas o beneficios que dicha actividad devengue. Además, en la mayoría de las economías, el Estado ha tomado el papel de regulador y ha dejado de intervenir directamente, o al menos de manera explícita, en las actividades económicas. Hoy existen mercados de capitales desarrollados cuya principal función es hacer llegar los recursos necesarios para financiar a las empresas, facilitando la diversificación del riesgo. En el México Colonial, la actividad económica se desarrollaba en un escenario completamente opuesto.

La minería novohispana se desarrolló en un conjunto institucional distinto al descrito en el párrafo anterior. Como cualquier otra actividad, tenía problemas de mano de obra, infraestructura, crédito y abastecimiento de insumos; no obstante, encontró los mecanismo para resolverlos. Uno de los principales obstáculos que enfrentó la actividad minera fue tener que operar restringida a un monopolio tanto en el insumo principal para su producción (el azogue), como a otro par ala venta de su producto, y más aún, que el administrador de ambos monopolios fuera el Estado mismo. Contrario a lo que hoy podemos pensar que es el objetivo de una empresa pública, el establecimiento de estos monopolios obedeció a razones de fiscalización y extracción monetaria. El otro gran obstáculo fue la falta de mercados de capitales capaces de juntar el monto necesario para las grandes inversiones que el sector requería. Si en este marco institucional hubo algunos

emprendedores de la minería, ¿Cómo lograron disminuir el riesgo inherente a una actividad tan azarosa? ¿Qué mecanismos emplearon para conseguir financiamiento e insumos?

El presente trabajo explora la interacción entre mineros y Estado para tratar de responder a estas preguntas. En particular, analiza las relaciones surgidas entre estos agentes durante una fase muy específica de la producción minera: el beneficio del mineral de plata mediante el método de amalgamación por mercurio. Durante más de 250 años la Corona española mantuvo un férreo control sobre la distribución de este insumo, todo mediante la organización y operación de un monopolio y un intrincado sistema de crédito basado en fianzas. Siendo el principal insumo para la producción minera distribuido bajo este sistema, ¿era eficiente su distribución?, si fue así, ¿qué tan eficiente fue? ¿Qué estrategias usaron los mineros, acreedores y la Corona española? Se exploran los tipos de acuerdos de financiamiento que construyeron los mineros a modo de mantener su producción.

La mayoría de los estudios de la minería colonial mexicana se han enfocado en analizar su papel como principal motor económico del México premoderno. Como bien apuntan Dobado y Marrero, coexisten dos visiones, las “pesimistas” y “optimistas”, que han enriquecido el debate sobre el verdadero papel de este sector y sus relaciones con el Estado.¹ En esta línea se encuentran los estudios de J.H. Coatsworth, quien ha propuesto como hipótesis general que el estancamiento de la producción minera a inicios del siglo XIX fue una de las causas principales del atraso económico experimentado en el siglo siguiente.² También los trabajos de Dobado y Marrero, quienes han explorado las

¹Véase Dobado, R. y G. Marrero.(2000) “Minería, Crecimiento Económico y Costes de la Independencia en México”, *Revista de Historia Económica*, Vol. 19, No. 3, págs. 573-611

² Véase Coatsworth, J. H. (1990) *Los Orígenes del Atraso. Nueve Ensayos de Historia Económica de México en los Siglos XVIII y XIX*, México, Alianza Editorial Mexicana.

relaciones entre este sector y el Estado mediante el análisis de los ingresos de la Corona española y la producción minera, lo cual les ha llevado a concluir que existió un crecimiento orientado a la minería por parte de la Corona española.³ Ambos tipos de estudios han adoptado la visión de que el campo de acción de la Corona española en la minería se redujo a una serie de políticas de precios, privilegios fiscales y promulgación de regulaciones proteccionistas. Una de las principales aportaciones de la presente investigación es mostrar que la Corona española fue más allá de estas medidas para fomentar el crecimiento de la minería, aunque de manera indirecta, mediante la aplicación del sistema de fianzas de mercurio, el cual, como se verá más adelante, fomentó relaciones de crédito que volvieron más rentable la operación de las minas.

Por otro lado, este trabajo extiende la visión general que se tiene de los sistemas de créditos coloniales, al mostrar cómo y bajo qué condiciones surgieron redes de financiamiento entre mineros, comerciantes y la Corona, las cuales no necesariamente se basaron en transacciones monetarias para adquirir bienes, si no en mecanismos de respaldos basados en la confianza y reputación de los agentes. Como resultado general, se respalda la conclusión de Stephen Haber, sobre el resultado de concentración empresarial en economías con mercados de crédito poco desarrollados.⁴

La literatura sobre las minas y su operación ha dejado un poco de lado, si no que totalmente, un análisis más profundo y detallado de las implicaciones que tuvo el sistema establecido por la Corona española para la distribución del azogue. En general, se ha concentrado en las relaciones comerciales y financieras que surgieron con la necesidad del

³ Concretamente hablan de un “mining-led” growth en sentido débil, es decir, que el estado fomentó esta actividad para aumentar sus ingresos fiscales. El análisis de un “minig-led” growth en sentido fuerte, es decir, que la producción minera este relacionada con el producto total de la economía no ha podido llevarse a cabo por falta de datos. Véase Dobado, R. y G. Marrero. “Minería, Crecimiento Económico”

⁴ Véase Haber, S. (coord.) (1997) *How Latin America Fell Behind. Essays on the Economic Histories of Brazil and Mexico, 1800-1914*. California. Stanford University Press.

avío de minas, tratando la distribución del mercurio como un fenómeno completamente disociados de este proceso. No obstante, algunas investigaciones se han enfocado directamente en la distribución y venta del azogue.

Hace más de 30 años se publicó la única monografía comprensiva sobre el monopolio del azogue en la Nueva España. El trabajo de M. F. Lang, *El Monopolio Estatal del Mercurio en el México Colonial, 1570-1700*,⁵ analiza las fuentes de abastecimiento, los precios y la distribución local. Sobre este último punto el análisis es somero, limitándose a describir los mecanismos de fianzas impuestos por la Corona sin abundar en la complejidad de las deudas contraídas por los mineros y las implicaciones que estas tuvieron. La otra monografía sobre el azogue es la escrita por Antonia Heredia Herrera, *La Renta del Azogue en Nueva España, 1709-1751*,⁶ que estudia con lujo de detalles las distintas administraciones de este monopolio en la Nueva España; lectura indispensable para entender los intereses y rivalidades administrativas que surgieron por mantener el control de un insumo tan importante para la Corona.

Respeto a las fuentes de abastecimiento, la bibliografía es más abundante. Se puede mencionar el trabajo de Rafael Dobado, *El Trabajo en las Minas de Almadén* y su artículo titulado “El monopolio estatal del mercurio en Nueva España durante el siglo XVII”;⁷ también diversos trabajos sobre las minas de azogue de Huancavelica en Perú. Todos ellos de excepcional ayuda en esta investigación.

⁵ Lang, M.F. (1971). *El Monopolio Estatal del Mercurio en el México Colonial. (1530-1700)*. México, FCE.

⁶ Heredia, A. (1978). *La Renta del Azogue en Nueva España (1709-1751)*. Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla.

⁷ Dobado, R. (1989). *El trabajo en las Minas de Almadén, 1750-1855*, Tesis doctoral no publicada, Universidad Complutense, Madrid; Dobado, R. (2002). “El Monopolio Estatal del Mercurio en Nueva España durante el Siglo XVII”, *HAHR*, Vol. 82, No. 4

Acerca de los sistemas de crédito surgidos en la minería, el ya clásico trabajo de David Brading, *Mineros y Comerciantes en el México Borbónico* analiza de manera excepcional las relaciones financieras entre ellos.⁸ Muestra lo importante que fueron las relaciones de avío para la distribución del riesgo moral en la operación minera mediante la diseminación de información y ofertas de colaterales a cambio de un intrincado sistema de intercambio de circulante necesario para financiar las actividades de los comerciantes. Por otro lado, los trabajos de Guillermina del Valle han profundizado sobre este fenómeno entre los comerciantes más acaudalados de la Ciudad de México y han puesto en manifiesto lo importante de las relaciones de parentesco para que este sistema funcionara.⁹ De nuevo, el abastecimiento y distribución local del azogue queda en segundo plano. En esta misma línea, Pedro Pérez Herrero, con *Plata y Libranzas. La articulación comercial del México Borbónico*, analiza el surgimiento del dinero fiduciario respaldado por metálico, proceso que fue el resultado de la necesidad de acaparar circulante para las transacciones comerciales trasatlánticas mediante el otorgamiento de créditos.¹⁰

Los estudios dedicados exclusivamente a la minería de distintas zonas de la Nueva España no profundizan ni replantean el problema de la distribución del mercurio, lo tratan como una restricción más de la producción y se dedican a describir lo deficiente que fue su abastecimiento. En esta línea se halla la maravillosa monografía de Peter Backwell, *Minería y Sociedad en el México Colonial. Zacatecas (1540-1700)*, o la tesis doctoral de Richard Garner, *Zacatecas 1759-1821: The Study of a Late Colonial Mexican City*; el trabajo de P. Hadley, *Minería y Sociedad en el Centro Minero de Santa Eulalia*,

⁸ Brading, D. (2004 [1971]). *Mineros y Comerciantes en el México Borbónico*. México, FCE.

⁹ Del Valle, G. (2002). "Expansión de la Economía Mercantil y Creación del Consulado de México", *Hisotria Mexicana*, Vol. 51, No. 3, págs. 517-57.

¹⁰ Pérez Herrero, P. (1988). *Plata y Libranzas. La articulación comercial del México Borbónico*. México, El Colegio de México.

Chihuahua, 1709-1750.¹¹ Sin embargo, se han obtenido buenos resultados cuando se deja detrás la descripción de una zona minera y se replantean las relaciones que se formaron dentro de estos centros mineros. El espléndido trabajo de Frédérique Langue, *Los señores de Zacatecas. Una aristocracia minera del siglo XVIII novohispano*, muestra lo complejo del tejido social y las relaciones que entablaron las elites zacatecanas dedicadas a la minería, sus nexos familiares y económicos con otras zonas.¹²

A pesar de toda esta literatura, sigue sin haber un estudio acerca de la problemática que trajo la distribución del mercurio a las zonas mineras, los mecanismos de crédito que formó y las diversas estrategias que los productores emplearon para abastecerse del insumo más importante en el beneficio del mineral de plata. La presente investigación trata de llenar ese vacío.

La geografía escogida es la Ciudad de Zacatecas, el período son las décadas de 1740 hasta principios de 1780, la elección obedece a las fuentes primarias disponibles para realizar un estudio detallado basado en registros fiscales. Los registros históricos de la Ciudad de Zacateca, diseminados en varios archivos, están casi completos para el períodos de estudio, lo cual permite obtener una mejor imagen del problema y sus evolución a lo largo del tiempo virtualmente sin brechas en los registros. Mediante el análisis detallado de los registros fiscales de la Real Hacienda, se trata de redimensionar el problema de la distribución local del mercurio y posicionarlo dentro de un proceso más general: los sistemas de crédito surgidos en la Colonia. Debido a la escasez de fuentes secundarias, los datos utilizados fueron recolectados de diversos archivos en la Ciudad de Zacatecas y la Ciudad

¹¹ Bakewell, P. (1976). *Minería y Sociedad en el México Colonial. Zacatecas (1546-1700)*. México, FCE; Garner, R. (1970). *Zacatecas, 1750-1821: The Study of a Late Colonial Mexican City*, Tesis doctoral no publicada, University of Michigan; Hadley, P. (1976). *Minería y Soci8edad en el Centro Minero de Santa Eulalia, Chihuahua, 1709-1750*. México, FCE.

¹² Langue, F. (1997). *Los Señores de Zacatecas. Una aristocracia minera del siglo XVII novohispano*. México, FCE.

de México. En particular, el Archivo de Cajas Reales de Zacatecas (ACRZ), actualmente ubicado en el Tecnológico de Monterrey de dicha ciudad, institución que lo repatrió a principios de 1997 después de pasara 50 años en la Biblioteca Clements de la Universidad de Michigan. El Archivo General de la Nación (AGN) y el Archivo Histórico del Estado de Zacatecas (AHEZ) fueron de excepcional ayuda para completar los registros del ACRZ y brindaron datos únicos de vital importancia para la construcción del argumento de este trabajo.¹³

El primer capítulo de este trabajo delimita el problema de estudio y analiza los procesos históricos como son el abastecimiento de azogue y la política fiscal y de precios que impuso la Corona para este insumo. El capítulo dos analiza y describe el proceso de beneficio de plata por azogue y la contabilidad y manejo de las haciendas de beneficio de plata en la ciudad de Zacatecas. El propósito de estos dos capítulos es establecer el escenario donde se analizarán las distintas estrategias que los mineros usaron para abastecerse de azogue. El capítulo tres analiza dichos mecanismos, por último se concluye.

¹³ Respecto al AGN, éste archivo se encuentra ordenado por fondo, serie y subserie, con el respectivo índice de expediente y legajo. A lo largo de este trabajo se citará conforme a esta manera. El AHEZ se encuentra parcialmente ordenado por fondo y serie, pero los documentos consultados carecen de un orden con número de expediente y legajo, para efectos de las referencias se utilizará el fondo, la serie y el año, y cuando sea necesario se dará el nombre abreviado del documento. El ACRZ se encuentra totalmente desordenado. La única manera de identificar un documento es mediante los números de las cajas que almacenan los libros, parcialmente ordenadas por series de cuentas y años. Para este archivo se citará el nombre completo del libro, o su forma abreviada, y la caja donde se encuentra. Al momento de concluir la investigación de archivo, el ACRZ comenzaba un proceso de catalogación general, por lo tanto es posible que dentro de poco tiempo los documentos aquí citados no se localicen en la misma caja. El autor puede hacer llegar, previa solicitud, los apéndices donde se reproducen íntegramente la captura de los registros de cuentas consultados.

Siglas

AGN. Archivo General de la Nación, Ciudad de México

AHEZ. Archivo Histórico del Estado de Zacatecas, Ciudad de Zacatecas

ACRZ. Archivo de Cajas Reales de Zacatecas, Biblioteca del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey (ITESM), Campus Zactecas, Guadalupe, Zacatecas.

AHH. Archivo Histórico de Hacienda, AGN.

LMC. Libro Manual de Consumido

LMCD. Libro Manual de Cargo y Data.

LMQD. Libro Manual de Quintos y Diezmos.

Capítulo 1. Ubicando el Problema: La distribución Local del Azogue en Nueva España y el Financiamiento para obtenerlo.

1. Introducción.

Durante el periodo colonial la minería fue una de las actividades económicas más importantes de la Nueva España, ya que proveyó del circulante necesario para realizar transacciones comerciales dentro y fuera del Virreinato y fue su principal producto de exportación.

Desde la conquista, Cortés tuvo noticia de yacimientos de oro y plata en las regiones del centro del país e inmediatamente organizó búsquedas de este metal. Cuál fue su sorpresa al averiguar que los nativos extraían los metales preciosos de las orillas de los ríos, cuyo cauce lavaba el mineral que contenía el oro o plata.¹⁴ Convencido de la existencia de depósitos más grandes, Cortés perseveró en su búsqueda y, alrededor de 1525, las primeras minas explotadas por españoles fueron las de Tehuantepec, Zumpango, Sultepec, Tlalpujahuahua y Taxco.¹⁵ En la década de 1540 fue cuando los grandes depósitos de mineral argentífero fueron descubiertos en el norte del país. En 1543, Juan Fernández de Híjar denunció las minas de Guauchinango, Xacotlán, Guazacatlán e Ixtlán en la provincia de Nueva Galicia. Asimismo, en 1546, Juan de Tolosa informó el descubrimiento de vetas de plata en el actual estado de Zacatecas. En 1547 se denunciaron las minas de Parral, en el estado de Chihuahua, y en 1548, unos arrieros denunciaron depósitos de plata en el actual

¹⁴ Bargalló, Modesto. (1955). *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial: Con un apéndice sobre la industria del hierro en México desde la iniciación de la independencia hasta el presente*, México, Fondo de Cultura Económica.; Calderón, Francisco R. (1988). *Historia Económica de la Nueva España en Tiempo de los Austria*, México, Fondo de Cultura Económica.

¹⁵ Calderón, Francisco R. (1988). *Historia Económica...*

estado de Guanajuato. En ese mismo año, Alonso Rodríguez Salgado anunció la existencia del mineral en Pachuca, actual estado de Hidalgo.¹⁶

En un principio, el beneficio del metal, práctica que consiste en separar la plata u oro de los demás componentes minerales con los cuales se encontraba mezclado en el subsuelo, se realizaba por el método de fundición. Este método consistía en triturar el mineral y separara aquellos trozos con mayor contenido metálico, los cuales eran introducidos a hornos de fundición ordinarios, alimentados con carbón o leña. Las elevadas temperaturas fundían los metales preciosos, los cuales se depositaban en el fondo del horno, separándolos así de las rocas.¹⁷ Una vez obtenida la plata, ésta se formaba en lingotes y se transportaba a la caja real para cubrir los impuestos por su extracción y ser marcada para circular comercialmente. El método de fundición tenía una principal desventaja: únicamente era rentable para minerales con altas leyes.¹⁸ Esto se debía a que el proceso de fundición no podía extraer toda la plata del mineral y cuando éste era de baja ley, su costo de extracción y fundición era mayor que la plata obtenida.

Fue en el año de 1557 cuando Bartolomé de Medina, minero de la zona de Pachuca, informó al virrey Luís de Velasco que había hallado un método para beneficiar el mineral de plata sin necesidad de fundirlo. El método consistía en agregar mercurio, también llamado azogue, al mineral para extraerle la plata, con la peculiaridad que este proceso debía ser realizado en un patio, por lo cual se le conoció con el nombre de *beneficio de*

¹⁶ Calderón, Francisco R. (1988). *Historia Económica...*

¹⁷ La plata se funde a 1950 grados Celsius, mientras que la cantidad necesaria de calor para fundir una roca supera los 3000 grados Celsius.

¹⁸ La ley se define como la cantidad de plata o algún otro metal que contiene cierta cantidad de mineral extraído de una mina. Por ejemplo, 5 onzas de plata por quintal de mineral indican que en un quintal de mineral se encuentra únicamente 5 onzas de plata.

patio.¹⁹ La gran ventaja del método de Medina fue que permitió beneficiar mineral de plata de bajas leyes logrando abatir los costos del método de fundición y así aprovechar mejor el mineral extraído de las minas. El virrey informó inmediatamente a la corona del nuevo descubrimiento y de la necesidad de obtener azogue para el proceso. La respuesta de la corona fue canalizar y aumentar la producción de mercurio de las minas de Almadén, en España, hacia el virreinato con el objetivo de aumentar la producción minera y así aumentar sus ingresos.

La presente investigación se centrará en describir y analizar las estrategias de los mineros, pequeños y grandes, para obtener el azogue necesario para beneficiar su mineral.

La presencia de dichos compromisos permitió a los mineros transmitir parte importante del riesgo inherente de operación de una mina a sus acreedores (o fiadores).

Es claro que una promesa de pago no era suficiente para obtener un crédito, por lo que el tamaño de la mina jugó un papel principal en la decisión inicial de aviar o fiar a un minero, y el subsiguiente historial de producción y las oportunidades de crecimiento de la veta fueron determinantes en continuar la relación financiera entre mineros, aviadores y fiadores. Esta investigación se limita a las relaciones entre mineros y fiadores para obtener azogue en la ciudad de Zacatecas entre 1740 y 1780, y deja de lado el financiamiento suministrado por otros actores destinado a otras fases de la producción minera, proceso que ha sido analizado ampliamente por otros autores en diferentes centros mineros.²⁰ Al final, se mostrará que las relaciones de fianza no estuvieron disociadas de los créditos para otras fases de la producción.

¹⁹ Medina, Bartolomé, (1557). *Carta al Virrey Don Luís de Velasco*, en Bargalló, M. (1955). *La minería y la metalurgia...* En el capítulo 2 de esta investigación se da una explicación detallada del método de patio y las reacciones químicas envueltas en este proceso de beneficio.

²⁰ Véase Brading, D. A. *Mineros y Comerciantes*.

Además del problema de financiamiento, se pueden identificar dos problemas fundamentales en la distribución local del mercurio que afectaban las decisiones de inversión y explotación de una mina: (1) Restricciones Geográficas y (2) Corrupción en la asignación de mercurio. Ambos son discutidos en la sección siguiente.

En la segunda sección se explica el problema de la distribución local del mercurio. La tercera sección discute las fuentes de abastecimiento de mercurio en la Nueva España, se concluye que para el periodo de estudio la Corona aumentó la producción de azogue en todo el virreinato. La cuarta sección trata con las políticas fiscales hacia producción minera y el precio del azogue, concluye, mediante un análisis de series de tiempo, que la reducción en el precio del azogue tuvo un impacto significativo en la producción minera.

2. El Problema de la Distribución del Azogue

2.1 Las Razones de un Monopolio en la distribución: El azogue como medio fiscalizador.

El abastecimiento y la distribución del azogue no estuvieron sujetos a las leyes del libre mercado. La Corona organizó un monopolio en su producción y distribución, lo cual muchas veces puso en jaque la producción minera. En el año de 1761 Francisco de Gamboa, en sus *Comentarios a las Ordenanzas de Minas*, afirmó que “en ninguna cosa reluce más el poderío, y suprema Regalía de S.M. en las Minas, que en cuanto a las de Azogue, venta, y distribución de este ingrediente”.²¹ La frase de Gamboa no viene a menos, si tomamos en cuenta que la falta de este ingrediente llevó a la quiebra a muchos pequeños mineros y retrasó la producción de plata.

²¹ Gamboa, Francisco X. (1761). *Comentarios...* pág. 25.

La Corona utilizó un porcentaje relevante de los flujos financieros de plata de la Nueva España para financiar las actividades del Estado. El obstáculo que la corona tenía que vencer era lograr una fiscalización correcta de la producción. Para esto, decretó leyes que prohibían la circulación de plata sin quintar,²² aplicando sanciones que iban desde la confiscación del metal y de la mina hasta sanciones corporales, y se precisó que la “alteración de la ley [del metal] se castigaría con la pena de muerte y la confiscación total de los bienes”.²³ Aunque las cifras de cantidades de plata sin quintar circulando no son claras, la corona trató de evitar este comercio a toda costa. Por ejemplo, durante la Visita General de José de Gálvez a la Nueva España, éste informó que en el año de 1765, durante la apertura de la feria comercial de la ciudad de Xalapa, evitó que se “extrajesen cerca de millón y medio de pesos en oro y plata en pasta.”²⁴ La política de la Corona nunca cambió en todo el periodo colonial, siempre trató de impedir la circulación de plata sin quintar, no obstante nunca logró abatir este problema.

¿Cómo se aseguraba la Corona que toda la plata extraída de una mina cubriera el quinto real? La solución al dilema llegó con el método de amalgamación. Antes de su aplicación, la Corona no dispuso de un medio que no fuera la pericia de sus oficiales para fiscalizar correctamente la producción. El uso de mercurio permitió estimar los rendimientos promedio de una región minera por quintal de mercurio empleado, otorgando a la corona el conocimiento de la producción estimada de una veta. La monopolización en la distribución obedeció al establecimiento de un control fiscal más rígido sobre los mineros, quienes

²² El quinto real se refiere al pago de una quinta parte de la producción como impuesto, el cual daba derecho a marcar la plata para su libre circulación.

²³ Calderón, Francisco R. (1988). *Historia Económica...*, pág. 603.

²⁴ Gálvez, José de. (2002 [1771]). *Informe General que en Virtud de Real Orden Instruyó y Entregó El Excelentísimo Señor Márquez de Sonora Siendo Visitador General de este Reino al Excelentísimo Señor Virrey Frey Don Antonio Bucareli y Ursua*. México, CIESAS, pág. 74.

tuvieron pocos incentivos para mentir a la Real Hacienda, a cambio de conservar la operación de sus minas.

En un comienzo, la corona tardó en darse cuenta de la ventaja de controlar la distribución del azogue. No fue hasta 1572 cuando Felipe II decretó que se entregase el azogue a crédito,²⁵ cubriendo el minero la mitad al contado con plata quintada y la otra al presentar su producción en la caja real.²⁶ También se estableció “que los virreyes, presidentes y gobernadores, remitiesen relación muy particular sacada por años del azogue que se proveyera para cada asiento de minas, y su procedido y de la plata que se sacara y de la perteneciente a los reales quintos: todo con mucha claridad por vías duplicadas”²⁷ El virrey Marqués Villa de Manrique ordenó en 1577 que los Alcaldes Mayores repartieran el azogue, decidiendo libremente a quién lo asignaban, con tal de entregar las cuentas en febrero de cada año. Este sistema resultó poco eficiente, ya que con la “nueva y última orden del contado, se habían disminuido las haciendas y cesado el beneficio de sacar platas por no poder los mineros tomar los azogues, pagándoles luego a los alcaldes mayores, no quererlos dar sino a su voluntad y modo, dándoselo o tomando de ellos con tal ocasión para sus contrataciones, con que enflaquecía y destruían los mineros”²⁸. Por este motivo, la corrupción de los Alcaldes Mayores, la corona prohibió el comercio de azogue por “mercaderes de metal” so pena de destierro, e instruyó a los Alcaldes Mayores a no tener contrato alguno con mineros²⁹.

²⁵ Es importante hacer la siguiente precisión: Aunque llamaremos crédito al proceso mediante el cual se entregaba el metal, no necesariamente se cobraba un interés por su venta.

²⁶ La resolución se dio el 18 de mayor de 1572 y fue reforzada por otra dictada el 26 de marzo de 1577. Fonseca, Fabián de, y Carlos de Urrutia (1953 [1845]). *Historia General de la Real Hacienda...*, pág. 299.

²⁷ Ley 12, tít. 23 libro 8 de la Recopilación de las Indias.

²⁸ Fonseca, Fabián de, y Carlos de Urrutia. (1953 [1845]). *Historia General de la Real Hacienda...*, pág. 300.

²⁹ Además, en 1590 se obligó a que los mineros tomarán todo el azogue que les correspondía según su producción del año anterior, independientemente que lo necesitasen.

A finales del siglo XVI, las cuentas de administración del azogue eran confusas y tardaban mucho en procesarse, ésta razón llevó a la corona a designar un “contador de Azogues y tributos.” El primer contador de azogues fue Juan Bonifar. Su función era llevar la cuenta de todos los azogues distribuidos, y verificar que los oficiales de las cajas reales repartieran el mercurio adecuadamente, que consiguiesen buena fianza y remitieran anualmente el estado de cuenta.³⁰

De esta manera la corona hizo de las cuentas de azogue un medio efectivo para fiscalizar la producción de plata y evitar su contrabando. No obstante, a pesar del celo de la corona, el sistema no estuvo exento de fallas. La distribución por parte de los alcaldes reales y oficiales de la corona no fue la más justa en todos los casos; las condenas por corrupción y las múltiples regulaciones decretadas al respecto muestran la intensa lucha del gobierno central para mantener el sistema en beneficio de una correcta fiscalización. Por ejemplo, en marzo de 1678 se decretó que “se obligara el contador [de azogues] a los alcaldes mayores luego que cumplieran el tiempo de sus oficios, a que presentaran en su contaduría la cuenta y relación jurada de dichos azogues en los libros, en la forma que se les hubieran entregado para reconocer por todos estos documentos si habían satisfecho todo el valor del ingrediente en plata de la coronilla y marcada, la que debió corresponder al que dieran por consumido, pagados los dichos reales de esta real caja, y de aquella en que hubieran faltado se les hiciera cargo, procediendo breve y sumariamente a su recaudación y cobranza”³¹ En 1687, la corona desapareció el puesto de contador de azogues y delegó la distribución del mercurio

³⁰ Lang. M. F. (1977). *El Monopolio Estatal...*; Fonseca, Fabián de, y Carlos de Urrutia. (1953 [1845]). *Historia General de la Real Hacienda...*

³¹ Fonseca, Fabián de y Carlos de Urrutia (1953 [1845]). *Historia General de la Real Hacienda...*, pág. 315

directamente a las cajas reales cercanas a las zonas mineras.³² Hasta este momento, la distribución puede resumirse de esta manera:

cuando llegaba a México la noticia de que una flota había atracado en Veracruz, el virrey pedía al contador de azogues una sugerencia de cómo distribuirlo, expresada en forma de tabla, documento que se turnaba al fiscal de la audiencia. El papel de éste era determinante, ya que siendo una persona con mucha mayor experiencia de la vida en la colonia por sus largos años de servicios tanto en el capital como en las provincias, tenía funciones de una especie de primer secretario del virrey para asuntos administrativos. Su consejo era el más apreciado, entre todos los que podría recibir el virrey. En el caso de la distribución del azogue, el fiscal podía modificar el reparto sugerido por el contador de azogues, aumentando o disminuyendo la cantidad asignada a algunos centros mineros, y en muchos caso lo hacía. El documento, ya enmendado, iba entonces a la real hacienda, cuyos oficiales invariablemente lo aprobaban sin cambio alguno. Finalmente, estos oficiales, junto con unos miembros de la audiencia, se reunían bajo la presidencia del virrey en la Junta General de Hacienda, donde las proposiciones del contador y las modificaciones del fiscal se discutían y se aprobaban por mayoría. Para llegar a su decisión final, la junta también tomaba en consideración las instrucciones específicas llegadas de España con el cargamento, las cuales entretanto habían sido recibidas de Veracruz. Eran precisamente estas instrucciones, con frecuencia contradictorias, de la legislación en vigor, las que más retrasaban la decisión final, y no las proposiciones del contador y del fiscal.³³

Esta fase de la distribución no estuvo exenta de las quejas de mineros, quienes en tiempo de escasez presionaron al virrey para aumentar el azogue designado a sus reales de minas. En el año de 1780 llegaron a la ciudad de México más de 15 mil quintales de azogue provenientes de España de los cuales tan sólo 3300 fueron asignados a la ciudad de Guanajuato, esto levantó las protestas de los mineros de la zona, quienes se dirigieron al virrey solicitando que aumentará la cantidad a 6 mil quintales, sin embargo, sólo consiguieron obtener 700 quintales más.³⁴

³² Las cajas reales establecidas para este propósito fueron las de México (zona central), Guadalajara (sur de Nueva Galicia), Zacatecas (norte de esa provincia) y Durango (Nueva Vizcaya).

³³ Lang, M. F. (1977). *El Monopolio Estatal...*, pág. 202.

³⁴ AHH. Legajo 104, Expediente 10.

Queda claro el hecho que la junta decidía la asignación del metal a las zonas mineras, pero la distribución final corría a cargo de las cajas reales, donde se podía o no recibir el azogue correspondiente. En un escenario de escasez de mercurio, el sistema era eficiente en el sentido que maximizaba la producción, debido a que se decidía mandar azogue a las zonas mineras más productivas, favoreciendo a los grandes mineros que podían costear su compra u obtener más fácilmente un crédito. En 1707, la junta dejó de tomar las decisiones de distribución sectorial para delegarlas a un distribuidor “independiente”. El almacén de azogue fue trasladado de la Ciudad de México a Puebla y se instruyeron fletes directos desde Veracruz a las zonas mineras del norte para evitar las mermas por transporte. Se nombró a José de Veitia Linares, administrador de alcabalas de Puebla, como primer distribuidor de azogue, e inmediatamente se le concedieron amplias facultades y autonomía, ya que el virrey “resolvió en junta general, con Audiencia del fiscal, que la contaduría de tributos y azogues quedase inhibida de todo género de conocimiento e intervención por lo tocante a este ingrediente, y que los libramientos que girase para extraer lo que había en estos almacenes corriesen sin que de ellos se tomara razón en tribunal alguno...”³⁵ La administración se mantuvo en Puebla hasta el año de 1739 cuando ésta regresó a la Ciudad de México.³⁶

Con todo y este nuevo sistema funcionando, el punto neurálgico de la distribución se ubicaba a nivel local, donde se llevaban a cabo las transacciones, se liquidaban las deudas por concepto de mercurio, y se conseguía el financiamiento para su compra.

2.2 El financiamiento para obtener azogue.

³⁵ Fonseca, Fabián de y Carlos de Urrutia. (1753 [1845]). *Historia General de la Real Hacienda...*, pág. 319.

³⁶ Sobre la administración del ramo de azogues en la primera mitad del siglo XVIII véase, Heredia Herrera, Antonia. (1978). *La Renta del Azogue en Nueva España (1709-1751)*, Sevilla, EEHS.

Una vez que el asentista conductor de azogues³⁷ llegaba a la zona minera con el cargamento del metal, los oficiales reales convocaban a la reunión de mineros. A dicha reunión asistían los contadores y oficiales reales de la caja correspondiente, los dos diputados de la minería y los mineros de la zona. Se efectuaban las diligencias de prorratio del azogue, donde el minero solicitaba la cantidad de azogue que necesitaría con el riesgo de no obtenerla. ¿Cómo se asignaba el mercurio? El minero tenía que satisfacer dos condiciones para ser candidato a obtener el metal: (1) haber declarado producción el ciclo anterior y (2) mostrar liquidez, ya sea a través de su propio capital o mediante un fiador.³⁸ Al minero se le asignaba una cantidad de azogue de acuerdo a su producción de plata y al rendimiento promedio plata/mercurio de la zona minera donde se ubicaba. Por ejemplo “un minero zacatecano que presentara a quintar 500 marcos de plata en la real caja tenía derecho a que se asignara una nueva partida de azogue de 5 quintales, mientras uno de Taxco que presentara la misma cantidad tenía derecho a 5.5 quintales”³⁹

El Cuadro 1 presenta los resultados de las diligencias de prorratio de azogue para los mineros de la ciudad de Zacatecas en los años 1740-1741. En la primera diligencia se observa que el minero que obtuvo mayor cantidad de azogue fue el Capitán Juan Francisco Gonzáles de Cevallos, seguido de Juan Alonso Díaz de la Campa (sobrino del Conde de San Mateo Valparaíso). Sin embargo, ocho meses después, la asignación a Gonzáles de Cevallos

³⁷ El Asentista conductor era la persona que tenía el monopolio del transporte del azogue desde los almacenes centrales hasta la zona minera. El puesto se concursaba por subasta, ganaba aquel quien ofrecía menor costo por quintal transportado, lo cual no necesariamente garantizaba que el azogue llegara intacto por un mal transporte.

³⁸ Si el minero producía por primera vez lo común era exigir la fianza correspondiente.

³⁹ Lang, M. F. (1977). *El Monopolio Estatal...* El criterio de ley de mineral y de producción se aplicó desde el principio del siglo XVII, el rendimiento plata/mercurio se calculó utilizando las cifras de los últimos años del siglo XVI por parte de los oficiales reales. El sistema tenía el inconveniente de no actualizar las tablas de rendimiento, así, cuando las minas dejaron de ser tan productivas aumentaba el costo para lograr el mismo nivel de producción. Sin embargo, la corona mantuvo este sistema por las ventajas de fiscalización expuestas antes aún en perjuicio de los pequeños mineros.

fue de ningún quintal de azogue debido a que no se había puesto al corriente con los pagos de la repartición anterior.⁴⁰ También observamos que los demás mineros presentes en la primera diligencia vuelven a recibir azogue en la tercera, a excepción de Vicente Rodríguez, quien no se presentó a la repartición. Cabe destacar la presencia de Dionisio Gonzáles Muñoz y Juan Tello de Albornoz. El primero era un minero residente en la ciudad de Fresnillo, a 60 kilómetros de la ciudad de Zacatecas, y el segundo, era vecino de la sierra del Tepeque, al norte del actual Estado de Zacatecas. Ambos concurrían a la repartición para obtener mercurio para sus haciendas de beneficio y para aviar (financiar) el mercurio a pequeños mineros de la zona o haciendas de beneficio. Ambos sujetos aparecen como comprados y aviadores a lo largo de la década de 1740 y 1750, tal como lo confirman los registros de la Real Hacienda consultados

⁴⁰ AHEZ. Real Hacienda. Azogues. 1740. *Se procedió a repartir la plata de contado en la manera siguiente.*

Cuadro 1. Diligencias de Prorrato de Azogue. 1740-1741

Diligencia de Prorrato de 300 quintales de azogue. 17 de octubre 1740.

Minero Beneficiado	Quintales de Azogue	Hacienda a la que están destinados
Juan Alonso Díaz de la Campa	58	
Capitán Juan Francisco Gonzáles de Cevallos	65	Treinta quintales para sus dos haciendas (Nuestra Señora de Loreto e Infante), los treinta y cinco restantes para otra hacienda propiedad de Don Pedro José Fernández, que administra Juan Martínez Lázaro, y para la hacienda del Conde de Santiago de la Laguna, administrada por Alonso Martínez.
Agustín Fernández de Liz	10	
Capitán Carlos Joseph de Pazos	15	
Dionisio Gonzáles Muñoz	30	Hacienda de la Saucedá y para sus aviados de Fresnillo
Conde de San Matero Valparaíso	20	Hacienda La Nueva
Gregorio Zumalde y Antonio de León	20	Hacienda La Chica
Capitán Tomás de Aristorena y Sanz	10	
Licenciado Pedro de Guzmán	10	
Vicente Rodríguez	3	
Francisco Josué Bernardo	10	
Mateo Fernández de Estrada	20	Hacienda San Miguel
Capitán Andrés Agustín de Reina	10	Hacienda del Moral
Domingo Tagle y Bracho	15	
María Gertrudiz de Esparza	4	Hacienda de los Asientos de Ibarra
Total	300	

Diligencia de Prorrato de 100 quintales de azogue, 2 de enero de 1741.

Agustín Fernández de Liz	5
Capitán Juan Francisco Gonzáles de Cevallos	9
Juan Martínez Lázaro y Alfonso Martín Bribuega	16
Juan Alonso Díaz de la Campa	28
Conde de San Mateo Valparaíso	8
Licenciado Pedro de Guzmán	7
Mateo Fernández de Estrada	8
Francisco Josué Bernardo	5
José Ibarrola	6
Domingo Tagle y Bracho	8
Total	100

Diligencia de Prorrateo de 300 quintales de azogue, 9 de junio de 1741.

Juan Alonso Díaz de la Campa	58	
Capitán Juan Francisco Gonzáles de Cevallos	0	
Juan Martínez Lázaro y Alfonso Martín	30	
Bribuega		
Agustín Fernández de Liz	20	
Capitán Carlos Joseph de Pazos	20	
Dionisio Gonzáles Muñoz	20	Aviados en Fresnillo
Conde de San Mateo Valparaíso	20	Hacienda La Nueva
Gregorio Zumalde y Antonio de León	15	Hacienda La Chica
Capitán Tomás de Aristorena y Sanz	5	
Licenciado Pedro de Guzmán	6	
Francisco Josué Bernardo	10	
Mateo Fernández de Estrada	20	Hacienda San Miguel
Capitán Andrés Agustín de Reina	10	
Domingo Tagle y Bracho	15	
María Gertrudiz de Esparza	10	Hacienda de los Asientos de Ibarra
Juan Tello de Albornoz	20	Aviados de la Sierra de Tepeque
Agustín de Zubira	3	
Capitán Reformado Domingo Sánchez Quijano	10	
Total*	292	

Fuente: AHEZ. Real Hacienda, Azogues. 1740. *Se procedió a repartir la plata de contado en la manera siguiente.*

*No se especifica el destino de los ocho quintales restantes.

Una vez asignado el mercurio, el otro obstáculo que el minero debía vencer era conseguir el crédito necesario para comprarlo. Como ya se ha mencionado, hasta fines del siglo XVII, la mitad del metal se entregaba de contado y la otra mitad a crédito, avalado por un fiador. Sin embargo, esta práctica cambió a principios del siglo XVIII, cuando se estableció que el azogue podía ser entregado en sus totalidad mediante un crédito con duración de 6 meses o de contado. Los fiadores podían ser cualquier persona que garantizara con sus propiedades el valor del azogue. No obstante la prohibición de la corona para que los mineros sirvieran de fiadores de otros mineros, se estableció una red de financiamiento y de colaterales cruzados entre ellos para obtener el mercurio, (como lo muestra la actividad de los dos mineros citados anteriormente). Dichas redes fueron

toleradas por los oficiales reales, quienes conocían la situación de la minería, e igualmente era de interés para los oficiales reales colocar el mercurio y así evitar la pérdida de la fianza otorgada a la corona como seguro de una buena distribución.⁴¹ El sistema de financiamiento pudo sobrevivir debido a los constantes rezagos en el tribunal de cuentas, encargado de fiscalizar la distribución del azogue, debido a que no podía saber a tiempo el monto de las deudas y quienes eran los principales deudores, y a la política real de impulsar la minería, otorgando prórrogas a los mineros deudores.⁴²

Las deudas por azogue eran uno de los problemas para encontrar financiamiento, ya que nadie quería arriesgar sus bienes para cubrir una deuda ya contraída. Aunado a esto, las deudas con la corona tenían prioridad sobre las deudas con particulares, así que si una empresa quebraba y debía a la Real Hacienda ésta tenía derecho a cobrar primero, restando incentivos para que capital privado pudiera financiar la explotación o beneficio de mineral de una mina. La venta a crédito del mercurio planteó desde un principio obstáculos para su asignación debido a la necesidad de obtener un colateral que respaldara el crédito. Las crecidas deudas por azogue que contrajeron los mineros y la incertidumbre de la producción hicieron cada vez más difícil encontrar un fiador lo suficientemente entusiasta para asumir los riesgos de un embargo. Los fiadores por excelencia fueron los comerciantes, quienes otorgaban capital con la promesa de obtener plata marcada para continuar sus operaciones comerciales en el extranjero. A pesar de esto, el mecanismo de préstamo a través del comerciante se basaba en otorgar una línea de crédito para obtener con su casa comercial las

⁴¹ Para obtener el nombramiento de distribuidor local de azogue, se necesitaba depositar una fianza estipulada por el contador de azogues y el virrey, según la importancia del distrito minero que se tratase.

⁴² Para el año de 1724 la situación de las cuentas de azogue era tan caótica que Joaquín de Uribe Castrejón y Medrano, juez privativo y superintendente general administrador del ramo de azogues, ordenó se entregaran dos cuadernos a los oficiales reales encargados de la repartición del azogue, en uno anotarían las partidas de azogue entregadas a los mineros y en otro la cantidad de plata marcada por ellos. AHEZ. Real Hacienda, Azogues. 1724. *Se les informa que se les hayan de dar dos cuadernos.*

herramientas y otros insumos necesarios en la mina. Al interesarse únicamente en el circulante, no tenían incentivos para arriesgar su capital en una empresa que podía fracasar por falta de mercurio, por lo tanto también ofrecieron respaldar las deudas de los mineros y así garantizarse un abasto de plata marcada. A pesar de esto, muchos comerciantes y mineros siguieron financiando actividades de beneficio de plata de mineros que estaban endeudados con la corona. Como se ya se ha dicho, el argumento que presenta esta investigación es que dichas actividades de refinanciamiento fueron una estrategia dominante de los agentes para construir una reputación de “buenos deudores” ante la Corona, lo cual les permitió obtener más mercurio para sus haciendas y minas o para seguir financiado a otros mineros. Sin embargo, los pequeños mineros fueron los más afectados por falta de crédito, lo cual llevó a crear unas redes de financiamiento entre ellos, de tal manera que algunas veces la producción de cada uno de ellos se volvió colateral de la de otros.

Ante esta situación se esperaría que la producción minera fuera una empresa de riesgo; no sólo se apostaba a encontrar una veta de alta ley, también a conseguir el financiamiento para poder beneficiar el mineral extraído. Así, la dinámica de la distribución imponía por sí misma un problema para el minero, quien recibía el insumo principal para su producción cada tres o seis meses y posiblemente en cantidades inferiores a las necesarias, lo que implicaba realizar ajustes a su producción y disminuir sus inversiones en la extracción de mineral.

2.3 Restricciones Geográficas

Una vez enviado el mineral desde Veracruz o Puebla, los mineros tenían que esperar su llegada a las cajas reales para comprarlo y transportarlo a su mina. Muchas veces la distancia entre las minas y la caja real alcanzaba los 700 kilómetros, sin contar que la

geografía podía ser muy accidentada.⁴³ Por esta razón, en muchas ocasiones la corona concedió que el azogue se transportara directamente al distrito minero. En general, en esta fase de la distribución los costos por flete y el deterioro del mercurio a causa de los malos caminos eran muy grandes. Las barreras geográficas causaron que vastas cantidades de mineral de plata quedaran sin beneficiar y expuestas a la intemperie durante largos períodos, lo cual tuvo como resultado plata de baja ley.⁴⁴

Aunque se tomaban todas las precauciones para embalar correctamente el mercurio en sacos de cuero, durante el transporte era muy susceptible a evaporarse o derramarse por un manejo torpe, sin contar con el robo a pequeña escala que cometían los arrieros que lo desplazaban. Entre 1650 y 1700, la corona subastaba el flete del mercurio a agentes privados, los cuales en oferta pública anunciaban sus precios, ganando aquél que ofreciera el menor costo. La distancia entre las minas favoreció acuerdos de reventa de mercurio, cuyo flete estaba a cargo del comprador, quien realizaba su traslado en plena clandestinidad ya que el comercio de azogue estaba prohibido.⁴⁵

2.4 Corrupción en la Asignación de Mercurio

A pesar de las medidas tomadas por la Corona para evitar la corrupción de sus oficiales menores, el poco control de las cuentas favoreció muchas veces desvíos de azogue hacia mineros que tenían relaciones comerciales con los encargados de las cajas reales. Aunque a niveles más altos la junta de azogues tenía la facultad de redirigir el envío de mercurio a otras zonas, no existe evidencia para afirmar que esta práctica fuera común. Sin embargo, la corona estaba más preocupada por cobrar las deudas que por vigilar su

⁴³ Esto sucedía con el distrito minero de Parral, al norte de Chihuahua. La caja real correspondiente para recoger su azogue era la de Durango, a 700 kilómetros.

⁴⁴ Bakewell (1976), Lang (1971), p. 57

⁴⁵ Bakewell, P. J. (1976). “

distribución, por lo que muchas veces mandó encarcelar funcionarios acusándolos de no cobrar las deudas en su beneficio.⁴⁶ Paradójicamente los casos de corrupción en la asignación del mercurio surgieron cuando a los mineros se les dio la facultad de decidir su distribución, a través de las decisiones de los “diputados de minería”, figura formalizada junto con Consulado de Minería en 1776. Por ejemplo, el repartimiento de azogues en Guanajuato en el mes de noviembre de 1780 causó que el oficial real Francisco Tineo, en una carta dirigida a Domingo Valcarel, administrador del ramo de azogues, pidiera ser deslindado de la próxima distribución. Llegaron 1650 quintales de azogue a la real caja de Guanajuato, pero los diputados de minería no tomaron parte en la distribución, como lo manda la ley, argumentando que eran tiempos de escasez y se declararon mineros. A quienes se presentaron al repartimiento “[...] fue preciso asignarles las cantidades que a cada uno enuncia, para que en algo pudiesen adquirir beneficio de sus platas [...]” El azogue remitido no fue suficiente para todos, y para calmar los ánimos, se dio a conocer que venía en camino otra carga de dicho metal. Según Francisco Tineo, los diputados de minería estaban corrompidos y por eso no quisieron tomar parte en la repartición. Uno de ellos, Don Felipe Fernández de Riaño, consiguió ser eximido del repartimiento por el mismo Virrey, y es por lo cual Tineo solicitó a Valcarel el también ser eximido del próximo repartimiento. También hace notar la molestia del Conde de la Valenciana por que sólo le tocaron 400 quintales de azogue para el beneficio de sus minas. Tineo solicitaba que estas prácticas se arreglaran para el beneficio de la Real Hacienda, y expresaba su preocupación por las revueltas que

⁴⁶ Por ejemplo, el 22 de octubre de 1716 se ordenó al administrador de azogues que “se procediera conforme a derecho a la cobranza contra D. Juan Díaz de Bracamonte, oidor también de esta real Audiencia, por lo que debiera de azogues en el tiempo que poseyó la mina, que fue antes de D Agustín Franco, enterándoles a lo que contre de él resultara respecto de no haberse hecho hasta entonces diligencia alguna para él con este fin, y que se procediera al remate de los bienes hipotecados por D. Agustín Franco en la escritura de convenio que otorgó...” Fonseca Fabián de y Carlos de Urrutia. (1953 [1854]). *Historia General de la Real Hacienda...*, pág. 320

podieran haber en el siguiente cargamento por parte de aquellos quienes no obtuvieron nada en el primero. La respuesta de Valcarel fue informar al Virrey de la situación y los exhortaba a no eximir a los diputados de los repartimientos. Sin embargo, la reprimenda fue para el oficial real Francisco Tineo y para Domingo Valcarel, ya que los mineros argumentaron que el superintendente de azogues desdeñaba a la minería de Guanajuato.⁴⁷ Así, se favorecieron a las minas donde los diputados tenían intereses comerciales. No obstante las continuas quejas de los mineros, poco pudieron hacer para que se castigara esta actividad.

3. Las Minas de Azogue Españolas y Americanas: El Monopolio Real.

Durante todo el periodo colonial, la Corona hizo lo posible para satisfacer la creciente demanda de mercurio necesaria para la producción de plata. No obstante el estricto control que ejerció en su distribución, hizo lo necesario para evitar escasez y aumentar la producción de azogue en sus distintas minas.

En el año de 1525, la corona arrendó las minas de mercurio de Almadén, en España, a la familia de banqueros alemanes Fugger. Mediante un “contrato de Asiento”, los banqueros se comprometían a entregar una cantidad anual de mercurio pagada al precio establecido en el contrato. Si no lograban reunir dicha cantidad, tenían la obligación de conseguir el faltante y venderlo al precio establecido, absorbiendo ellos las pérdidas por esta transacción. Los contratos de asiento otorgados tuvieron una vigencia de 10 años, después de los cuales eran sujetos a renovación. En ese tiempo se estimaba que la cantidad de mercurio necesaria para satisfacer la demanda de la Nueva España era de 5000 quintales

⁴⁷ AHH. Legajo 104, Expediente 10.

anuales.⁴⁸ Sin embargo, bajo la administración de los Fugger, la mina de Almadén produjo esa cantidad únicamente entre los años 1614 y 1615. La producción de Almadén no fue suficiente durante el siglo XVII para satisfacer la demanda de mercurio. Las deudas que contrajo la corona con la familia alemana fueron el principal obstáculo para aumentar la producción, por lo que los Fugger cesaron de invertir en la manutención y modernización de la mina. Tan sólo entre 1621 y 1626, la compañía de Marcos y Cristóbal Fugger cobró alrededor de 180 millones de maravedíes (medio millón de ducados) por concepto de aprovisionamiento de azogue.⁴⁹ A pesar de esto, cuatro años más tarde la corona debía alrededor de 1.3 millones de ducados por concepto de deudas y pagos atrasados correspondientes a la venta de mercurio. La mina de Almadén se convirtió en una empresa que arrojaba pérdidas y en 1639 un incendio destruyó gran parte de su infraestructura. Las malas inversiones de los banqueros y las deudas que la Corona contrajo con ellos provocaron su quiebra en 1645, año en que el contrato de asiento no fue renovado, dando paso a que la propia Corona administrara, hasta el final de la colonia, la producción de mercurio español.

La Corona, al percatarse de la escasez de mercurio y de la insuficiente producción de Almadén, concedió un asiento a Francisco Oberolz, alemán, para importar mercurio de la mina de Idria en Yugoslavia y así enfrentar la creciente demanda del metal. Al igual que los Fugger, las deudas que la corona nunca saldó llevaron a la quiebra a este empresario. La casa de comercio de la familia italiana Balbi compró el negocio a Oberolz, firmando el

⁴⁸ Fonseca, Fabián de, y Carlos de Urrutia (1953 [1845]). *Historia General de la Real Hacienda Escrita por Don Fabián de Fonseca y Don Carlos de Urrutia, por Orden del Virrey Conde de Revillagigedo. Obra Hasta Ahora Inédito y que se Imprime con Permiso del Supremo Gobierno*. México, Imprenta de García Torres, pág. 298. Un quintal equivalía aproximadamente a 46.1 kilogramos.

⁴⁹ Álvarez Nogal, Carlos. (1997). “Los Banqueros de Felipe IV y los Metales Preciosos Americanos (1621-1625)” en *Estudios de Historia Económica*, No. 36. Madrid, Banco de España; Lang, M. F. (1977). *El Monopolio Estatal del Mercurio en el México Colonial (1550-1710)*. México, Fondo de Cultura Económica.

primer asiento con la corona el 31 de agosto de 1631 comprometiéndose a entregar 6000 quintales en tres años a un precio superior que el mercurio español. Esta vez la corona, ante la amenaza de la suspensión de envíos de mercurio por parte de Balbi, autorizó que éste cobrara a través de una agente en Panamá y así evitar que la plata que llegaba a Sevilla fuera desviada hacia otros pagos⁵⁰. La medida resultó y el suministro fue constante, pero en 1640 la corona dejó de cumplir sus pagos y Balbi dio por terminado el asiento.⁵¹

Poco después de la invención del método de patio se descubrieron en Perú minas de mercurio. El depósito de Huancavelica probó ser altamente productivo, estimándose que podría producir 7 mil quintales anuales.⁵² Las razones por las cuales nunca pudo alcanzar dicho nivel de producción fueron la escasez de mano de obra en las minas, se debió en parte por la prohibición de repartimientos de trabajo en las minas de mercurio debido a los envenenamientos por el metal, lo cual obligó a contratar trabajadores con salarios más altos. Además, la prohibición de comercio entre las colonias incentivó de poca manera el aumento de la producción de la mina, dedicándola únicamente a consumo interno.

En 1591, un decreto real ordenó que el gobierno del Perú enviara anualmente 1500 quintales de mercurio al puerto de Acapulco, aunque la primera noticia de azogue peruano en costas novohispanas es de 1670.⁵³ Los 3 mil quintales que llegaron esa vez fueron la respuesta del gobierno del Perú a la peticiones del virrey Marqués de Mancera, quién trató de remediar la baja producción de plata ocasionada por la falta de azogue. A pesar de la corta distancia entre ambos virreinos, la mala estructura de producción de las minas de

⁵⁰ Recibía sus ingresos en cajas reales americanas. Un agente cobraba sus ingresos y los enviaba en sumas registradas en la flota, evitando la consignación de su dinero por parte de los oficiales reales en Sevilla.

⁵¹ Álvarez Nogal, C. (1997). "Los Banqueros de Felipe IV..." Hasta 1662 la corona liquidó su deuda con ésta familia.

⁵² Lang, M. F. (1977). *El Monopolio Estatal...*

⁵³ Lang, M. F. (1968) "New Spain Mining Depression and the Supply of Quicksilver from Peru, 1600-1700", en *The Hispanic American Historical Review*, Vol. 48, No. 4, pág. 634.

Huancavelica cortó toda posibilidad de un abasto continuo. En los siguientes años de ese decenio llegaron 10 mil quintales de España, cantidad insuficiente para beneficiar el mineral extraído. De nuevo se requirió el producto de Perú y en 1677 llegaron 3700 quintales.⁵⁴ Los problemas de abastecimiento continuaron a lo largo de los 30 años siguientes, a tal grado que en 1699 la corona directamente ordenó al virrey de Perú que enviase un cargamento anual instruyendo que se liquidase a tiempo para que los mineros peruanos no se negasen a embarcarlo. A pesar de los intentos de abastecimiento con metal peruano, su precio se elevaba por que tenía el mismo trato fiscal que el mercurio español, además del costo de flete extra.

La Real Hacienda tomó la administración de las minas de Almadén inmediatamente después que los Fugger declinaron operarlas. El Consejo de Indias hizo llegar protestas al rey sobre la mala administración de los funcionarios de hacienda, recordándole a su majestad que era potestad del Consejo atender los asuntos relacionados con el azogue. En 1663, el rey resolvió que las decisiones administrativas se tomaran en “juntas conjuntas” entre ambos consejos. En 1696 se nombró a Miguel Unda y Garibay, funcionario del Consejo de Indias, administrador de las minas de Almadén. El año anterior no se habían producido ni mil quintales de mercurio, pero la cantidad aumentó cuando Garibay descubrió dos nuevas vetas en la mina. Las vetas “El Castillo” y Almadenejos” incrementaron la cantidad de azogue a 2500 quintales en los primeros 6 meses de su operación. Entre 1709 y 1752, el 98.5% de las importaciones de mercurio de la Nueva

⁵⁴ Las siguientes entregas de mercurio peruanos fueron en 1678, 1683 y 1693, con cantidades de 1580, 3000 y 3005 quintales respectivamente. A lo largo del siglo XVIII, las entregas de azogue peruano se volverán cada vez menos frecuentes.

España procedió de Almadén y el resto de Huancavelica, porcentaje que declinó al 86% en el siguiente medio siglo.⁵⁵

A lo largo del siglo XVIII, la producción de mercurio en Almadén y en otras regiones fue suficiente para satisfacer la demanda de la Nueva España. Esto se debió al aumento de recursos financieros que la corona destinó a la minas así como a innovaciones técnicas e institucionales,⁵⁶ lográndose “una mejor inserción del monopolio en la estructura administrativa del estado.”⁵⁷ La adopción de nuevas tecnologías encaminadas al aumento de la producción no se hizo esperar. Según Rafael Dobado,

[a] mediados de siglo, varias comisiones de especialistas más o menos genuinos visitaron Almadén a fin de aminorar el atraso técnico en que se encontraba el establecimiento. Tras el incendio de las minas de 1755-57, expertos alemanes contratados en Sajonia con el concurso del servicio diplomático español reformaron profundamente el sistema de laboreo, aproximándolo al mucho más avanzado nivel técnico centroeuropeo. La continua profundización de las labores subterráneas y la creciente anchura de los criaderos plantearon nuevos problemas de índole técnica. La instalación de una bomba de vapor al desagüe-por primera vez en España- y la sustitución-también pionera- de la entibación tradicional por la fortificación mediante arcos y muros de mampostería serían las soluciones adoptadas en la década de 1790.⁵⁸

En resumen, los problemas de abastecimiento de mercurio fueron menos frecuentes en el siglo XVIII, pero esto no significó que la producción de plata estuviera exenta de dificultades.

La Figura 1 muestra la producción de Azogue y el Gasto Anual de la mina de Almadén.

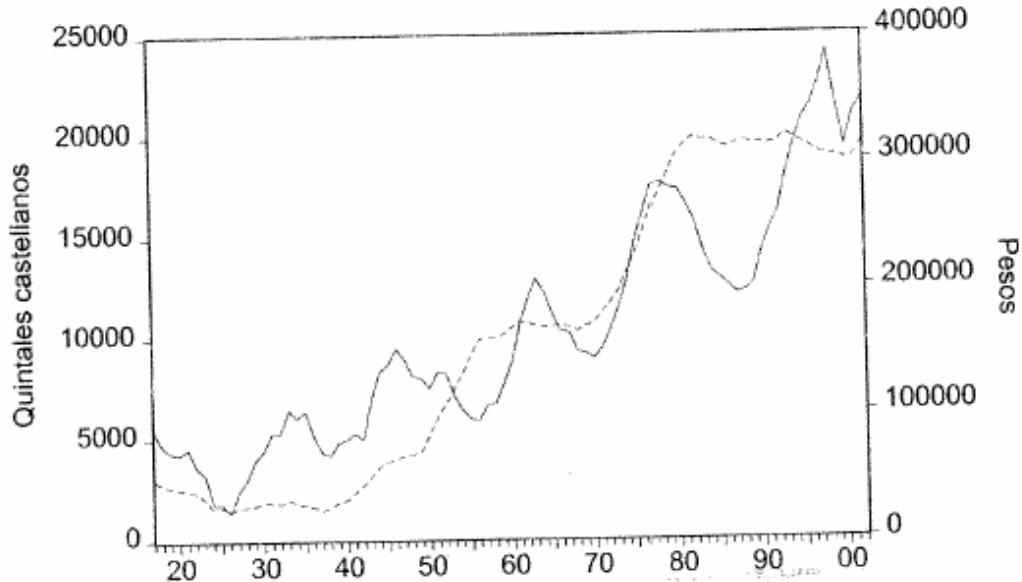
⁵⁵ Dobado, Rafael. (2002). “El Monopolio Estatal del Mercurio en Nueva España durante el siglo XVIII”, en *The Hispanic American Historical Review*, Vol. 82, No. 4, pp. 685-718.

⁵⁶ En 1754, La Superintendencia General de Azogues fue adscrita a la Secretaría de Estado y del Despacho Universal de Indias.

⁵⁷ Dobado, R. (2002). “El Monopolio Estatal...”, pág. 700.

⁵⁸ Dobado, R. (2002). “El Monopolio Estatal...”, pág. 700.

Figura 1. Producción y Gasto Anual de las Minas de Almadén, 1717 - 1802



Fuente: Dobado, R. (2002), pág. 699.

La búsqueda de una fuente de abastecimiento local no se hizo esperar, pues una Real Cédula del 19 de Junio de 1568 permitía la extracción de azogue y el fomento de su búsqueda por parte de las autoridades reales, siempre y cuando se pagara el quinto sobre el “Azogue Puro.”⁵⁹ Un año más tarde, se descubrieron los primeros depósitos de azogue en el poblado de San Gregorio, cerca del distrito minero de Pachuca. Esta mina fue explotada hasta finales del siglo con resultados pobres.⁶⁰ Los problemas de producción que en ese tiempo sufría Almadén animaron a la corona a fomentar la búsqueda de nuevas vetas de mercurio en la Nueva España. Así, en 1609 se ordena su rastreo y se ofrece una recompensa

⁵⁹ Gamboa, Francisco X. (1761). *Comentarios...*

⁶⁰ Lang, M. F. (1969). “La Búsqueda de Azogue en el México Colonial”, en *Historia Mexicana*.

a quien denuncie su localización.⁶¹ La primera noticia de minas de azogue del siglo XVII fue en 1676, reconocida por Don Gonzalo Suárez de San Martín, en la jurisdicción de Chilapa. El Cosmógrafo de su majestad, el Padre Joseph de Zaragoza (jesuita), profesor de matemáticas del Colegio Imperial, reconoció las minas y admitió que serían tan productivas como las de España, por que no estaban inundadas y presentaban mayor pureza.⁶² Esta mina se explotó durante cinco años, pero la falta de inversión y la poca experiencia en el tratamiento del azogue originaron su clausura.⁶³

El 18 de junio de 1692 se le ordenó al virrey Conde de Gálvez ayudar a dos mineros peruanos enviados a buscar azogue en la mina de San Gregorio y en Temascaltepec. Durante 3 años trabajaron sin éxito. Todas las exploraciones se financiaron con capital privado, aunque la dificultad principal, según Lang, fue la escasez de mano de obra.⁶⁴ Aunque Suárez de San Martín utilizó su buena relación con el virrey para obtener un repartimiento de trabajadores indígenas, la deficiente tecnología para su explotación lo llevó a la quiebra. Por otra parte, la empresa de los mineros peruanos, con más experiencia en la manipulación de este metal, fracasó en su totalidad por la falta de mano de obra. Además, la menor calidad del azogue mexicano exigía procedimientos más costosos para darle valor comercial.

Aparentemente la actitud de la corona cambió en el siglo siguiente, cuando ordenó en diferentes décadas el cierre de operaciones de distintas minas de azogue recientemente descubiertas. La primera de ellas en 1718, descubierta en Cuernavaca por Don Andrés Cobarrutia; las siguientes dos en la jurisdicción de Sierra de Pinos, Guadalajara, descubiertas por Don Pedro Manzano y canceladas en 1730; por último, el Presidente de la

⁶¹ Recopilación De Leyes De Indias, Libro 4, Título 19, Ley 4

⁶² Gamboa, Francisco X. (1761). *Comentarios...*

⁶³ Lang, M. F. (1969). "La Búsqueda..." ; Lang, M. F. (1977). *El Monopolio Estatal...*

⁶⁴ Lang, M. F. (1969). "La Búsqueda..."

Real Audiencia de Guadalajara, Don Fermín de Echevers, denunció una mina en Cerro del Carro, Guadalajara, que fue cancelada en 1745.⁶⁵

No existe evidencia para afirmar que la operación de estas minas fuera suficiente para sustituir los envíos españoles, entonces ¿por qué prohibir su operación? Una hipótesis tentativa es la siguiente: a pesar de que se ha sugerido que el precio sería mucho menor, el principal temor de sustituir la fuente de producción no fue la evidente caída en los ingresos reales por concepto de mercurio, ya que la corona seguiría controlando las nuevas minas, sino a la posible pérdida de control fiscal que ocasionaría operar un monopolio que rindiera cuentas con 4 o 5 años de retraso, socavando toda posibilidad de fiscalizar la producción de plata a través de los insumos.

El descubrimiento y explotación de minas de mercurio continuó a lo largo de todo el siglo XVIII. El 18 de noviembre de 1779, el Virrey Martín de Mayorga, mediante la publicación de un bando, permitió “descubrir, denunciar, registrar, y beneficiar minas de azogue bajo las propias reglas que las de plata y oro, con arreglo a las Ordenanzas en todo lo que fueran adaptables y según ellas enajenarlas por causa lucrativa u onerosa [...]”⁶⁶ El producto de dicha explotación sería vendido a la Corona a un precio de treinta pesos por quintal de azogue y la concesión de explotación tendría una duración de treinta años. A pesar de dicha reglamentación, la urgencia de mercurio en la minería era tal que dos años más tarde se publicó otro bando concediendo “a los Dueños de las minas de azogue de este Reino, facultad para venderlo libremente, donde, y como mejor pudieren, con tal de que los compradores sean mineros de plata y oro y no mercaderes y [...]”⁶⁷ Además, se obligaba a

⁶⁵ Gamboa, Francisco X. (1761). *Comentarios...*; Lang, M. F. (1969). “La Búsqueda...”

⁶⁶ AHH. Legajo 204, Expediente 9.

⁶⁷ AHH. Legajo 204. Expediente 9.

los mineros que compraran dicho azogue a presentarlo en la caja real más próxima para su fiscalización y a que se abstuvieran de revenderlo.

4. El Efecto del Estado: Precios del Azogue y Carga Fiscal a la Producción de Plata

Esta sección explica la política de precios del azogue seguida por el monopolio de mercurio y los efectos de su reducción a mediados del siglo XVIII. También analizamos el efecto de la carga fiscal en la producción de plata sobre los niveles totales de producción en pasta de este metal. La metodología empleada son cambios estructurales en series de tiempo aplicada a la serie de producción de plata en la Nueva España recopilada por Alejandro Von Humboldt.⁶⁸ La selección de los datos obedece a que es la única serie de producción disponible para un período largo de tiempo e incluye la producción total minera, lo cual permite generalizar los resultados a nivel industrial y no local. Se concluye que la mejor política que tuvo la Corona hacia la minería fue la reducción del precio del azogue, mientras que la política fiscal resultó poco efectiva para incentivar la producción.

4.1 La política de precios de la Corona

La teoría económica ha mostrado que el precio que impone un monopolio es mayor que el costo marginal de operación de la empresa. El precio resultante de la operación es un margen superior al costo marginal que depende de la elasticidad de la demanda de la industria o consumidor. Las vetas de las minas de Almadén en España fueron las principales fuentes de abastecimiento del azogue en Nueva España, aunque muchas veces los depósitos de Huancavelica en Perú tuvieron que socorrer a la minería novohispana. La elección de un monopolio en la administración del mercurio obedece en primera instancia a

⁶⁸ Formalmente, un cambio estructural es un cambio en las propiedades estocásticas de la serie de tiempo, es decir, que la media y varianza de la serie cambie significativamente respecto a otros momentos del tiempo.

la práctica de la Casa de Austria, que gobernó España hasta 1710, de subcontratar la producción a un tercero evitando así el riesgo inherente de operación en una empresa. Durante los primeros años de vida del monopolio de mercurio, éste fue administrado por banqueros, quienes maximizaban su beneficio a través de la reducción de la producción. Esta acción se justifica por el tipo de contrato que estableció la corona con ellos: el *Asiento*. Como se ha explicado en el capítulo anterior, esta forma de contrato obligaba al asentista a entregar una cantidad fija a un precio determinado y en caso de faltar a ella tenía que cubrir el faltante en efectivo o aumentando la producción en el ciclo siguiente. Debido a la deficiente política fiscal que caracterizó a la Casa de Austria, las deudas contraídas con los asentistas los obligaron a recortar la producción de la mina para evitar pérdidas económicas mayores.

A mediados del siglo XVII la Corona tomó en sus manos la administración de Almadén. Es aquí cuando realmente estuvo en posición de utilizar la producción de mercurio como incentivo para la producción minera. Durante los primeros años de operación del monopolio (1560-1580), el precio que se estableció para su venta fue de 200 a 300 pesos por quintal, porque no existía control alguno de la Corona en su producción. Después (1580), cuando los contratos de Asiento cobraron vigencia, se vendía al precio de 75 pesos, costo calculado por los Fugger, primeros operadores del Asiento.⁶⁹

A comienzos del siglo XVII, se ordenó que el precio fuera de 110 pesos por quintal. Este precio se redujo a 60 pesos en el mismo año y se mantuvo hasta 1617, cuando la Corona estimó que el costo de producción de un quintal era de 82 pesos 2 reales 9 granos. Este precio se mantuvo hasta mediados del siglo siguiente. Durante este período, la corona intentó rebajar el precio, y algunas veces aumentarlo, pero las pérdidas económicas

⁶⁹ Lang, M. F. (1977). *El Monopolio Estatal...* pág, 240.

generadas por esta reducción y su impacto en los costos de operación en las minas de Almadén impidieron que se llevaran a cabo.

La política de precios impuesta por la Corona siempre trató de igualarlos al costo de operación, y así tratar de no tener pérdidas en la explotación del mercurio, contradiciendo la teoría del monopolio. ¿Por qué entonces la corona no se comportó como un verdadero monopolista al fijar el precio? La razón de esta conducta fue que el monopolio se estableció como un mecanismo de control fiscal hacia la producción minera y que percibía importantes beneficios fiscales por la producción de plata.⁷⁰ Mediante la fiscalización detallada de las cantidades consumidas por los mineros, la corona podía saber exactamente, o al menos así lo creía, la cantidad de impuestos que debía recaudar por la producción de plata. Los mineros constantemente se quejaban del elevado precio del mercurio y el impacto que este tenía en los costos de operación de la industria. Durante la segunda mitad del siglo XVIII se pidió reiteradamente a la Corona que redujera el precio, argumentando que esto alentaría a los mineros a explotar más mineral, utilizando los ahorros en insumos.⁷¹

Fue durante la visita general llevada a cabo por José de Gálvez cuando estos argumentos tuvieron eco en las autoridades reales y decidieron rebajar el precio a 61 pesos el quintal en el año de 1768. Gálvez argumentó que una reducción en el precio abatiría los altos costos de la minería, aumentaría la cantidad vendida de azogue y beneficiaría a la Real Hacienda, así como aumentaría la producción de plata beneficiada por fundición debido a que “salen de unas mismas vetas con el metal que se beneficia por Azogue y se separa el

⁷⁰ También cabe resaltar que la naturaleza tuvo en buena medida algo que ver para esto, curiosamente dotó a España de la mayor veta en el orbe productora de mercurio. Hasta el año 2002, fecha en que cerró operaciones por la baja del precio, la mina de Almadén había contribuido con más de un tercio de la producción total de mercurio en todo el mundo desde que comenzó la explotación de este metal desde la invasión Romana a Hispania.

⁷¹ Véase Brading, David A. (1977). *Mineros y Comerciantes...* En especial el capítulo 1, “La revolución en el Gobierno.”

que es propio para la fundición.”⁷² Los resultados fueron positivos, la recaudación aumentó y la producción de plata se disparó. Así, se propuso una segunda reducción. Nueve años después, cuando se rebajó a 41 pesos el quintal de mercurio y se permitió su venta en pequeña escala, el virrey Antonio María Bucareli seguía preocupado por la posible baja en la recaudación, argumento que había esgrimido para posponer la reducción del precio por casi siete años.⁷³

4.2 La Carga Fiscal sobre la Minería.

La Corona permitió la explotación de minas a particulares a cambio del pago de derechos sobre su producción. La plata en pasta pagaba en un principio un 20 por ciento de impuesto sobre su valor (el quinto real). A partir de 1572, la corona concedió rebajar el monto del impuesto al diez por ciento, y así permaneció durante el resto de la colonia.⁷⁴ Lo anterior salvo algunas excepciones, como la que concedió José de Gálvez a José de la Borda, minero de Zacatecas, en el año de 1769, que consistió en exentarlo del diezmo por todo el tiempo que durara el desagüe de su mina la Quebradilla.⁷⁵ También se hacía una distinción con respecto a quién presentaba la plata. Los comerciantes y aviadores de minas tenían que pagar un 20 por ciento sobre ella, pero la mayoría de las personas que se presentaban a la Real Caja eran mineros, y así se evitaba el pago de un mayor impuesto. Esta distinción se abolió en el año de 1723.

⁷² Gálvez, José de. (2002 [1771]). *Informe General...* pág. 66.

⁷³ Fonseca, Fabián de y Carlos de Urrutia, (1953 [1845]). *Historia General de la Real Hacienda...*, pág. 339.

⁷⁴ Fonseca, Fabián de y Carlos de Urrutia, (1953 [1845]). *Historia General de la Real Hacienda...*, pág. 16.

⁷⁵ Brading, David A. (1977). *Mineros y Comerciantes...*, pág. 196.

La plata también pagaba otros impuestos, el uno por ciento por concepto de ensaye y un real por cada marco de toda ley que se presentara.⁷⁶ El segundo de ellos fue el más controversial, por que se cobraba dos veces. La primera vez en la Real Caja, donde se presentaba la plata, y la segunda en la Casa de Moneda de la ciudad de México, cuando la plata se acuñaba en pesos de ocho reales. Este impuesto de doble señoreaje dejó de cobrarse en las Cajas Reales en el año de 1777, por resolución de la junta convocada por el Virrey Antonio María Bucareli, el 20 de diciembre de 1776.⁷⁷

Así, la Corona utilizó los impuestos como incentivo a la producción minera en la última fase del periodo Colonial. El efecto que tuvieron la reducción en el precio del mercurio y la baja en los impuestos se discute a detalle a continuación.

4.3 Efectos de las políticas de la Corona en el siglo XVIII.

El efecto directo de una reducción en el precio de un insumo es reajustar el nivel de producción de la empresa hasta el punto en que los beneficios se maximicen. El aumento en la cantidad producida se encuentra acotado por las restricciones de capacidad de producción de la firma. Por ejemplo, una reducción en el precio del azogue impactaría en la cantidad de mineral que se puede beneficiar al mismo costo, pero se tienen que contemplar la cantidad de molinos y tahonas necesarias para molerlo. Si la empresa enfrenta restricciones de liquidez para aumentar su capacidad física, una reducción en el precio no tendrá mucho efecto en la producción. Así, el efecto en la reducción del precio se observa solamente en el mediano plazo. En segundo lugar, una reducción en los impuestos al valor (quinto real) no afecta la cantidad óptima de producción de una empresa, pero una reducción en los

⁷⁶ El ensaye es la operación mediante la cual se calcula la ley del metal.

⁷⁷ ACRZ. Caja 27. *Libro Manual de Cargo y Data*, 1777.

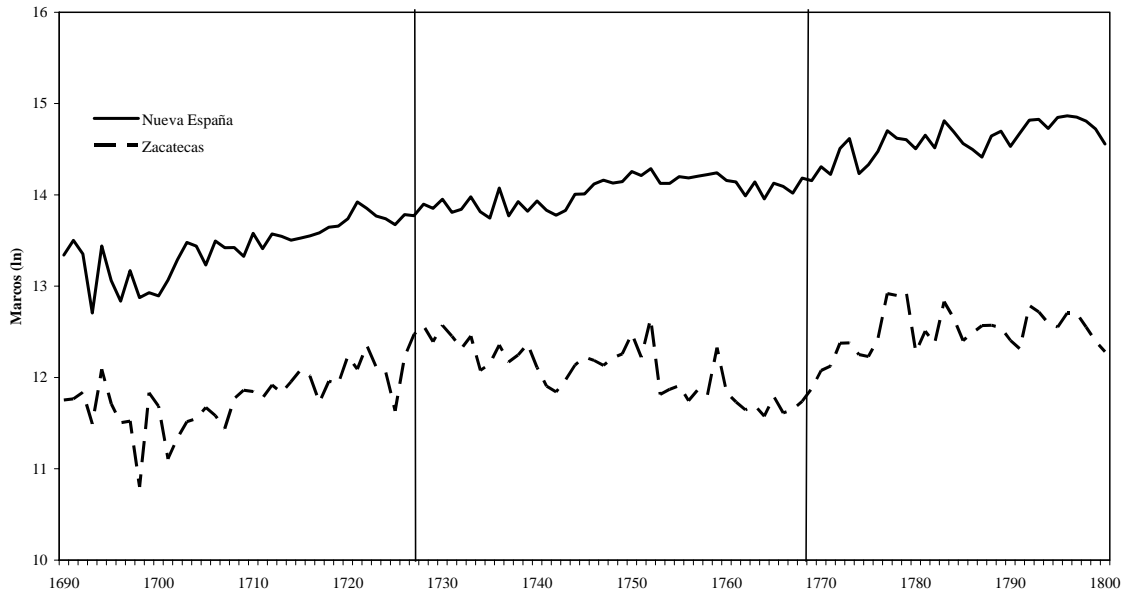
impuestos a la cantidad producida como lo fue la abolición del doble señoreaje sí la afecta, causando un aumento en la producción.

El análisis ideal de estas políticas sería el estático, utilizando los costos de las haciendas de beneficios y comparándolas en un periodo posterior a la aplicación de la política. Los datos para realizar este tipo de análisis son escasos, solamente contamos con la cantidad total de plata producida y no con un índice de costos de producción para la industria. Una manera de resolver este problema es utilizando la metodología de cambio estructural en series de tiempo.

Un cambio estructural se define como un cambio en las propiedades estocásticas de la serie de tiempo (media y varianza). Puede ser en la tendencia de la tasa de crecimiento de una variable a lo largo del tiempo o en su nivel. Utilizamos la serie de datos de producción total de plata presentada por Humboldt en su *Ensayo Político Sobre la Nueva España* desde el año 1690 hasta 1800.⁷⁸ La Figura 2 presenta el logaritmo natural de la serie.

⁷⁸ Humboldt, Alejandro Von. (2004 [1808]). *Ensayo Político...* pág, 387.

Figura 2. Producción de Plata en Nueva España. 1690-1800



Fuente: Humboldt, Alejandro Von. (2004 [1808]). *Ensayo Político.*, pág. 387; Bakewell, P. (1976). *Minería y Sociedad.*, pág. 330-35; Garner, R. (1988). "Long-Term Silver Mining Trends"

En la teoría de series de tiempo es importante distinguir si una serie es estacionaria en niveles o en diferencias. El primer caso implica que un shock externo no tiene efecto sobre el comportamiento a largo plazo de la serie, mientras que el segundo implica que una perturbación permanece a lo largo del tiempo. El Cuadro 2 presenta el resultado de la prueba de raíz unitaria. El resultado indica que la serie es estacionaria en niveles con una tendencia y constante como elemento determinístico.

Cuadro 2. Prueba de Raíz Unitaria

Null Hypothesis: SER01 has a unit root		
Exogenous: Constant, Linear Trend		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.654557	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.044415	
5% level	-3.451568	
10% level	-3.151211	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Existen al menos dos enfoques para encontrar y validar un cambio estructural en una serie de tiempo. El primero consiste en suponer a priori la fecha en que ocurre el cambio en la serie, y el segundo supone que las fechas de cambio son desconocidas. Para efectos de este estudio utilizamos el primer enfoque, ya que queremos mostrar el efecto de una política efectuada en una fecha específica. El proceso que seguimos fue el siguiente:

1. Proponemos como fechas de cambio estructural los cinco años posteriores correspondientes a cambios de políticas fiscales o de precios, 1723-1727, 1768-1772, 1777-1782.
2. Las fechas de cortes validadas son aquellas satisfacen el criterio de Chow (Chow Breakpoint Test).⁷⁹El método propuesto por Chow consiste en generar varias submuestras a de la serie original a partir de las fechas de corte propuestas, y compara la suma residuales obtenidos del modelo restringido e irrestringido que caracteriza la serie mediante una prueba de estadístico-F. Los resultados de esta prueba se muestran en el Cuadro 3.

⁷⁹ Chow, Gregory C. (1960). "Tests of Equality"

Además del análisis de Chow, se realizaron pruebas rodantes siguiendo el método propuesto por Bai y Perron.⁸⁰ A diferencia del método de Chow, el análisis de Bai Perron sólo necesita conocer el número máximo de cambios estructurales presentes en la serie y encuentra las fechas de corte más probables.⁸¹

El análisis anterior permitió determinar que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que existen dos cambios estructurales en la serie en los años de 1726 y 1769, ambos de tendencia, es decir, la tasa de crecimiento de la producción de plata fue afectada a partir de estos años.

Cuadro 3. Prueba de Chow sobre Cambio Estructural

Chow Breakpoint Test: 1726 1769			
F-statistic	1.971346	Prob. F(6,100)	0.076793
Log likelihood Ratio	12.18539	Prob. Chi-Square(6)	0.057959

Los cambios estructurales en la serie dan evidencia del impacto en la producción de las políticas de la Corona. En primer lugar, el cambio estructural en el año de 1726 indica una caída significativa en la tasa de crecimiento de la producción, que pasó de un promedio de 3.9 por ciento del periodo anterior a 1.5 por ciento promedio anual hasta 1770. Esta declinación pudo deberse a escasez de mano de obra, mercurio o desastres naturales.⁸² Es importante destacar que la equiparación de tratamiento fiscal entre mineros y aviadores implementada por la Corona en 1723 no tuvo mayor impacto en la producción, ya que como la evidencia histórica indica, los mineros fueron en su mayoría los que declaraban la

⁸⁰ Bai. J y P. Perron. "Estimating and Testing"

⁸¹ Los resultados del análisis de pruebas rodantes no difieren de los encontrados por el método de Chow.

⁸² Véase Garner, Richard L., y Spiro E. Stefanou (1993). *Economic Growth and Change in Bourbon Mexico*, Miami, University Press of Florida, Pág., 108-140.

producción de plata, ya que si no lo hacían veían reducida significativamente su asignación de mercurio próxima.

El cambio estructural siguiente en el año de 1769 evidencia claramente el efecto que tuvo la reducción del precio del azogue en la minería. La tasa de crecimiento promedio del período aumentó a un 2.4 por ciento anual. El hecho de que el cambio estructural se presente un año después de la aplicación de la política da evidencia sobre el ajuste en la capacidad que tuvieron que enfrentar las haciendas de beneficio para establecer un nivel de producción óptimo. Cabe resaltar que no se pudo validar un cambio en el año de 1777 o en fechas posteriores, que correspondería al efecto de la reducción del señoreaje y de la segunda reducción del precio del azogue. En términos estadísticos esto se debe a la proximidad de la fecha del cambio estructural anterior, que sólo permite tomar un conjunto de seis observaciones previas para realizar el análisis. Una explicación económica de la nulidad de un cambio estructural en la serie en 1777 es que los agentes descontaron el efecto de una segunda reducción del precio del azogue y comenzaron a invertir en aumentar la capacidad de sus haciendas. Cuando esta reducción llegó, la productividad marginal de la hacienda había decrecido por el aumento en capital físico y sólo mantuvo su tendencia de crecimiento. Además, durante los últimos treinta años del siglo XVIII la minería observó el surgimiento y rehabilitación de las grandes empresas mineras, como Real del Monte (1763), el Real de Bolaños (1763), la Valenciana (1760) en Guanajuato, la Quebradilla, la Esperanza y Vetagrande (1768) en Zacatecas, cuyas minas tenían una excepcional ley de plata.⁸³ No obstante, la falta de cifras impide probar esta hipótesis.

⁸³ Brading, D. *Mineros y Comerciantes*, págs. 180-9.

En conclusión, la mejor política que tuvo la Corona hacia la minería durante el siglo XVIII fue la reducción del precio del mercurio, que inició un nuevo ciclo de producción en la industria minera que duró hasta el inicio de la Guerra de Independencia.

Capítulo 2. El Método de Amalgamación en la Nueva España y las Haciendas de Beneficio de Plata en Zacatecas.

1. Introducción

La increíble producción de plata que registró la Nueva España no se debió únicamente a su riqueza en minerales preciosos. Gran parte del éxito de las empresas mineras se debió al cambio tecnológico que surgió a mediados del siglo XVI: la invención del método de amalgamación de plata por mercurio, mejor conocido como beneficio de patio.

El beneficio de metales preciosos no era algo nuevo en el siglo XVI; en realidad, puede considerarse como uno de los procesos más antiguos conocidos por el hombre. Sin embargo, la gran aportación de la técnica mexicana al mundo fue la organización de un método de beneficio sistemático que permitió una explotación planeada de los yacimientos argentíferos al abatir los costos del beneficio de la plata, convirtiendo así a la minería Novohispana en una industria rentable. A lo largo del periodo colonial múltiples viajeros y estudiosos de la geología no dejaron de admirar los progresos y el ingenio Novohispano para adaptar el método de beneficio a cualquier circunstancia que se presentara en el beneficio de una veta. Todos estos avances tenían el propósito de disminuir la cantidad de azogue empleada en el proceso de beneficio y a su vez aumentar la cantidad de plata extraída. Debido a que la Nueva España carecía de una comunidad científica bien organizada,⁸⁴ la difusión de este aprendizaje acumulado por los azogueros se dio de padres hacia hijos, favoreciendo su concentración en zonas mineras específicas, lo cual hizo variar en menor magnitud el proceso de beneficio utilizado. No fue hasta el año de 1774, con el

⁸⁴ Cuando me refiero a comunidad científica, tengo en mente el concepto utilizado por Paula Findlen y Steven Shapin para caracterizar la difusión del conocimiento durante los siglos XV a XVIII. Véase Findlen, P. (1994). *Possessing Nature*, California, California University Press; Shapin, S. (1985). *Leviathan and the Air Pump*, Cambridge, Oxford University Press.

proyecto de la creación de un Colegio de Minería, cuando las autoridades reales tuvieron la visión de concentrar y sistematizar una enseñanza de la explotación y beneficio de minerales.

A finales del siglo XVIII, la Corona decidió enviar a la Nueva España un grupo de mineros alemanes para analizar la introducción del nuevo método de beneficio de plata por azogue inventado en Alemania por el Barón Born. La ventaja de este nuevo método era que el metal se beneficiaba en veinticuatro horas y no en varias semanas como aquí sucedía. No obstante, el resultado de la expedición no fue el esperado. Tras construir la herramienta necesaria para probar el nuevo método y después de varios experimentos realizados en diversos reales de minas, el beneficio de patio probó su superioridad ante la nueva tecnología.⁸⁵ Esto causó grandes incógnitas entre los mineralogistas alemanes, quienes no tuvieron otra opción que reconocer su fracaso y halagar el conocimiento adquirido por los azogueros a través de doscientos años de práctica.

Otro elemento importante en el beneficio del metal era la organización del trabajo en las haciendas de beneficio. En el año de 1781, las treinta haciendas de beneficio en operación en la ciudad de Zacatecas ocupaban más de ochocientos trabajadores, en su mayoría de castas y no indígenas.⁸⁶ Las jornadas de trabajo de estas haciendas duraban veinticuatro horas del día, principalmente en la molienda del mineral, y el proceso total de amalgama del metal tomaba de tres a seis semanas dependiendo del abastecimiento de azogue y el estado del tiempo. Las prácticas salariales hacia los empleados de las haciendas diferían totalmente de las empleadas en las minas. Las referencias consultadas para esta

⁸⁵ Véase Humboldt, Alejandro Von. (2004 [1808]). *Ensayo Político Sobre el Reino De La Nueva España*. México, Porrúa. Libro IV. Capítulo X y XII; Elhuyar, Fausto de. (1964 [1825]). *Memoria sobre el Influxo de la Minería en la Nueva España*. México. CNRN; Sonneschmid, Federico. (1983 [1825]). *Tratado de Amalgamación de Nueva España*. México, UNAM.

⁸⁶ Garner, L. Richard (1971). *Zacatecas 1750-1821: The Study of a Late Colonial Mexican City*. Tesis Doctoral no publicada. Ann Arbor, Michigan, pág. 250-53.

investigación no muestran evidencia alguna que indígenas de *repartimiento* tomaran parte en su operación, como sí sucedía en las minas. Los trabajadores encargados del proceso de beneficio eran españoles o criollos vinculados con el dueño de la hacienda, mientras que las actividades físicas eran dejadas para trabajadores pertenecientes a las castas de la sociedad novohispana. El trabajo en las haciendas de beneficio requiere de una investigación más profunda para presentar conclusiones sobre su conformación y esquemas laborales empleados, no es objetivo de esta investigación aclarar este punto.

En el capítulo I se explicó el efecto de la carestía de mercurio en la inversión minera, pero hasta ahora no se ha asignado al problema principal una geografía específica. La hacienda de beneficio será para esta investigación el escenario de la producción de plata, su eficiencia y manejo efectivo serán fundamentales para tomar las decisiones de abastecimiento de mercurio y en términos económicos, su buena administración y producción serán señales que los aviadores observarán para tomar sus decisiones de financiamiento.

La administración de dichas haciendas corría a cargo del azoguero, quien tenía como obligación principal la mayor saca posible de plata con una cantidad de azogue, su correcta administración laboral y financiera y la rendición de cuentas al minero o aviadores que patrocinan su funcionamiento. A lo largo del periodo de estudio se observa que dichas haciendas no necesariamente pertenían a una mina en particular, y para algunos mineros son el primer activo prescindible cuando se encuentran en quiebra. También algunos de los mineros más importantes, por el tamaño de sus explotaciones de la época, fueron accionistas de diversas haciendas que beneficiaban minerales de minas no necesariamente

de su propiedad, y en los casos de mala administración por parte del azoguero entablaban largos procesos civiles exigiendo la rendición de cuentas o la devolución de su inversión.⁸⁷

La segunda sección de este capítulo describe el proceso de amalgamación con mercurio y algunas de sus variantes. También se discuten brevemente las teorías y el cuerpo de conocimiento que se formó alrededor de este singular fenómeno. La tercera sección describe las reacciones químicas involucradas en el proceso. Por último, se explica el papel de la hacienda de beneficio en la determinación de la producción de plata.

2. Amalgamación por Mercurio: La Alquimia de la Transmutación.

2.1 Bartolomé de Medina y su Aportación a la Minería Novohispana.

A mediados del siglo XVI un inmigrante español y minero en la zona de Pachuca se dirigió en estos términos al Virrey Don Luís de Velasco: “Digo yo, Bartolomé de Medina: que por cuanto yo tuve noticia en España, de pláticas con un alemán que se podía sacar la plata de los metales *sin fundición*, ni afinaciones y sin otras grandes costas [sic]; y con esta noticia determiné venir a esta Nueva España dejando en España mi casa e mi muger [sic] e hijos, y vine a probarlo por tener entendido que saliendo con ello, haría gran servicio a Nuestro Señor e a su Majestad e bien a toda esta tierra...”⁸⁸ El manuscrito donde se extrae este texto detalla los azares de su autor en la búsqueda de implementar a gran escala un método transmitido “de pláticas con un alemán” para beneficiar el mineral de plata sin necesidad de fundirlo: la amalgamación por mercurio. La importancia de la adopción de esta nueva tecnología radica que en proveyó a la industria minera de un método de

⁸⁷ AHEZ. Poder Judicial, Civil, 1735. *Solicitud de Roque de Arrieta para que Juan Francisco de Cevallos rinda cuentas sobre la hacienda de sacar plata por azogue llamada Nuestra Señora de Loreto por un papel de convenio de la dicha hacienda.*

⁸⁸ Bartolomé de Medina, manuscrito. Citado en Bargalló (1955). *La Minería y la metalurgia...*, pág. 117. El énfasis es mío.

producción rentable para beneficiar plata de baja ley, relevando así al costoso método de fundición. ¿Cual es la verdadera importancia económica del método de amalgama, más allá de ser un cambio tecnológico, y qué implicaciones tuvo en la minería que fueron tangibles de inmediato? La respuesta se encuentra en la relación costo-beneficio de extraer plata de baja ley.

Los costos de operación de una mina incluían la extracción del mineral y atender las inundaciones, deslaves, escasez de mano de obra, entre otros. Dichos costos hacían poco rentable mantener minas de baja ley. Debido a que el método de fundición ocupaba grandes cantidades de combustible mineral, el costo de extracción superaba por mucho a la cantidad de plata beneficiada. El ahorro de costos que trajo la amalgama incentivó la industria minera a través de aumentar el beneficio esperado de explotar un veta de ley dudosa, y consecuentemente impactando en la búsqueda y denuncia de más minas. Paralelamente, la nueva tecnología volvió dependiente a la industria de un insumo cuya explotación organizada se encontraba en la península española, y más tarde en el Perú.

Las zonas de Pachuca y Taxco fueron las primeras en utilizar el método, el cual pronto se popularizó y extendió a los distritos mineros del norte del país. Incluso, desde 1570 se tiene noticia del abastecimiento de mercurio a Zacatecas vía Michoacán.⁸⁹ Adoptar la nueva tecnología no implicaba muchos costos de infraestructura, ya que se necesitaba únicamente de un patio para dispersar el mineral y agregar el mercurio, se utilizaban las mismas tahonas para pulverizar la plata destinada a fundición y se agregaron algunas herramientas como tinajas y desagües.

⁸⁹ Bakewell, P. J. (1976). *Minería y sociedad en el México colonial. Zacatecas (1546-1700)*. México, FCE, pág. 87.

El uso de azogue no significó que el beneficio de fundición fuera descartado. Algunos reales de minas como Sombrerete y Fresnillo, en el estado de Zacatecas, tuvieron vetas con altísima ley beneficiando su mineral por fundición. De hecho, una misma mina presentaba diferentes leyes, y en la misma operación de extracción se clasificaban los minerales de acuerdo al tipo de beneficio al que estaban destinados. Francisco Antonio Mourelle, visitante de las minas de Guanajuato en 1790, relata el proceso de selección del mineral de la siguiente manera:

En aquellos patios vi muchas mujeres que sólo se entretienen en separar la variedad de metales, y otras que con martillos rompían las piedras hasta dejarlas del tamaño de una pequeña naranja: *allí supe que les asiste un admirable conocimiento para distinguir las leyes de cada una*, cuya operación es precisa para darles los diferentes beneficios que les conviene, y también para las ventas por quintales, cargas o montones, según lo exige su preciosa cualidad. Aquí llegó la ocasión de dar nombre a los metales para manifestar en qué se emplean aquellas trabajadoras cuya práctica las hizo inteligentes en su operación. Primeramente hay lo que llaman molonque, que casi es plata virgen; a ésta sigue la segunda calidad, llamada metal; luego la tercera, polvillos; después la cuarta, apolvillado; sigue la quinta que es *azogue apolvillado*, y últimamente la sexta llamada *azogue ordinario*. La ley de estas seis calidades es muy varia, pues baja desde la plata virgen hasta la de cuatro o cinco marcos por montón de 32 quintales, abandonándose los que producen menos por incosteables en sus beneficios aun cuando se diera gratis en la boca de la mina.⁹⁰

De esta manera, la invención de Medina aumentó los rendimientos de la industria minera durante toda la Colonia. El siguiente apartado explica con detalle el proceso de beneficio de patio.

2.2 El Beneficio de Patio

Una vez que el mineral era extraído de la mina y era separado según el tipo de beneficio al que estaba destinado se enviaba a la hacienda de beneficio. Como se ha mencionado, el conocimiento adquirido por los azogueros fue transmitido de padres a hijos,

⁹⁰ Mourelle, Francisco. (1790). "Viaje a las minas de Guanajuato, noviembre de 1790", en Brading, David A. (1996). *El Ocaso Novohispano: Testimonios Documentales*, México, INAH, pág. 110. Énfasis mio.

por lo cual la evidencia escrita de las variaciones que sufrió el proceso es escasa. La descripción que aquí se presenta está basada en el trabajo de Federico de Sonneschmid, uno de los mineralogistas alemanes enviados por Carlos III para mejorar el proceso de amalgama en la Nueva España y es corroborada por Alejandro de Humboldt, quien estuvo en la Nueva España en las mismas fechas.⁹¹ El proceso que se describe es tal y como era practicado a finales del siglo XVIII, fecha en que la visita fue realizada, por lo cual no sería imposible encontrar variaciones de su aplicación en distintas épocas y zonas mineras. Como el mismo Sonneschmid afirmó: “Sólo la práctica es capaz de suministrar exactas ideas sobre estas circunstancias, que en algunas variedades de minerales, no siempre son constantes.”⁹²

2.2.1 Molienda y Formación de la Mena

El primer paso para beneficiar el mineral era triturar el mineral hasta convertirlo en un polvo fino. Con la experiencia adquirida en el beneficio, los azogueros pronto se dieron cuenta que entre más fino fuese el polvo de mineral más rápido se incorporaba el azogue en él y aumentaba la cantidad de plata producida. El mineral se molía primero en un mortero que lo transformaba en una arena gruesa. Luego era introducido en las tahonas, que son “unos parajes u hoyos circulares de tres varas y media de diámetro, con un fondo de piedras duras, como el pórfido, basalto o vacía [...]; son irregularmente cuadradas, y se ponen perpendicularmente una a la otra, de manera que dejan pocos claros, y aun estos se cierran en partes con fragmentos de las mismas piedras.”⁹³ Las tahonas eran propulsadas por una

⁹¹ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...*; Humboldt, Alejandro Von. (2004 [1808]) *Ensayo Político...*

⁹² Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 22.

⁹³ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...*, pág. 1-2

mula.⁹⁴ Las tahonas de marca u manufactura tiene mayor capacidad, generalmente se cargan en ellas diez quintales de mineral, mientras que las sencillas sólo tienen capacidad para cinco. Una vez molido, el polvo se lavaba con agua limpia para separar las impurezas, y al nuevo polvo resultante se le conocía con el nombre de *mena*.⁹⁵

La *mena* era trasladada al patio utilizando mulas de carga. Una vez en él, se formaban los montones de mineral que esperaban la incorporación de los demás ingredientes del beneficio.⁹⁶ El patio de la hacienda era de forma rectangular y de dimensiones variables de acuerdo a la capacidad de la hacienda. Una vez en el patio, los montones eran humedecidos y se formaban *tortas*, que eran aglomeraciones de los montones y llegaban a tener desde doscientos hasta mil quinientos quintales de mineral cada una.

2.2.2 *Ensalmorado*

Las *tortas* eran nuevamente humedecidas con agua y se dividían en cuatro partes iguales en cuyo centro se agregaba sal marina y magistral (sulfato de cobre).⁹⁷ El uso de estos ingredientes fue el resultado del ensayo y error al que estaba sujeto el proceso de

⁹⁴ Existen dos tipos de tahonas, las sencillas, que son las descritas anteriormente y las de marca o manufactura, cuyo tiro necesita de dos mulas y no de una como las anteriores.

⁹⁵ En algunos reales de minas, después de moler el mineral se realizaba una segunda selección de él conocida como *Apartar los polvillo*, que consistía en depurar el mineral de metales de mayor ley mediante un proceso de peso específico, en palabras de Sonneschmid: “Muy notable es el método introducido en uno u otro real de minas, de apartar los asientos metálicos de minerales ricos [...]. Para este efecto se grancean los minerales en el mortero [...]. Descargados a este punto en un tanque o cajete, se suelta el agua con las lamas finas que sobrenadan, y de todo lo demás se extrae la mayor parte del asiento metálico que contiene mediante pequeñas planillas o planos hechos de tablas.” Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...*, pág. 6.

⁹⁶ La cantidad en una unidad de peso que contenía el montón varía de hacienda en hacienda, pueden contener 20 o 32 quintales.

⁹⁷ El magistral es “cobre molido hasta volverlo harina y luego se le agrega una tercera parte de sal y luego se quema.” AHH. Azogues. Legajo 205, Expediente 12. La literatura y el ingeniero químico consultado concuerdan en que el magistral era sulfato de cobre obtenido de la manera antes descrita, y no sulfato de cobre como Modesto Bargalló y Marvin Lang afirman. Véase Bakewell, P. J. (1976). *Minería y sociedad...*

beneficio. Las primeras noticias de su uso datan de 1590, en la ciudad de Pachuca, y de ahí se extendió la noticia del aumento en la cantidad rendida de plata, y fue adoptado como procedimiento general en todas las haciendas de beneficio.⁹⁸ Después de agregar la sal y el magistral se dejaba reposar la *torta* durante dos días para que la sal y el sulfato de cobre se mezclaran lo mejor posible con la *mena*.

2.2.3 Repaso

Esta fase consistía en revolver la *mena* para facilitar la incorporación de la sales y magistral en el mineral pulverizado. En un principio era realizada por hombres descalzos, quienes caminaban en círculos en cada montón que formaba la *torta* hasta que el azoguero consideraba que la mezcla estaba lista para incorporarle el azogue. Después se utilizaron mulas “con los ojos tapados, haciendo caminar sobre ella [la *torta*] de tres a doce bestias, durante, tres, seis y ocho, horas por círculos, volteando toda la partida a mediados de este tiempo, con peones que se sirven de palas de madera.”⁹⁹ Concluida esta operación se formaban montones puntiagudos de mineral.¹⁰⁰

2.2.4 Incorporo

“Cuando las mulas parecían tener dificultad para caminar sobre la masa lodosa, se consideraba que la *torta* estaba lista para recibir el principal agente amalgamador, es decir el mercurio. Este se ponía en un cedazo a través del cual, mediante presión manual, se hacía

⁹⁸ Véase Bakewell, P. J. (1976). *Minería y sociedad...* pág. 215.

⁹⁹ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 17.

¹⁰⁰ De nuevo, las pequeñas diferencias en el arte de la amalgamación aparecen en esta fase, donde algunos azogueros preferían el repaso con personas y no con animales por qué “Solo la opinión de algunos que el repaso de la gente salga más plata, conserva todavía este método en algunos parajes.” Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...*, pág. 19.

caer sobre una cierta superficie de la torta, como regándola, y de nuevo se revolvía todo con una pala para dejar la mezcla después en reposo”¹⁰¹ La cantidad de azogue que se agregaba a la *mena* era “la mitad, y a veces dos terceras partes de todo el azogue que se considera necesario para concluir el beneficio totalmente, [...]. En todo el curso del beneficio se regulan tres libras de azogue por cada marco de plata que contiene el montón, [...] y en caso de duda sobre la verdadera ley del mineral, más vale pecar por menos que por más.”¹⁰²

Una vez que el azogue era incorporado se proseguía de nuevo con el repaso para homogeneizar la mezcla. También existe discrepancia sobre el momento en el cual debe agregarse el azogue. Lo que Marvin Lang consideró una “dificultad para caminar”, es explicado por Sonneschmid como “blando”, haciendo alusión a una buena unión del mercurio y el magistral con toda la *mena*, lo cual es preferible a tener una mezcla “espesa”, donde los ingredientes aún no se han combinado adecuadamente para el beneficio. Cuando se procedía a los repasos subsecuentes se volvía a agregar magistral. La mezcla de dejaba reposar un par de días para después proceder a una de las etapas más fascinantes de este método, donde la experiencia del azoguero era vital para el buen beneficio y rendimiento de la plata: las *tentaduras*.

2.2.5 *Tentaduras*

Pocos procesos de producción dependen de la habilidad y conocimiento práctico de una sola persona para su perfecta realización. Es en esta fase del proceso donde todo el cúmulo de la experiencia de la azoquería llevó a nuestros azoqueros a ser considerados como las autoridades en la materia en todo el orbe. Las *tentaduras* se refieren al proceso

¹⁰¹ Lang, M. F. (1977). *El Monopolio Estatal...*, pág. 47. El énfasis es mio.

¹⁰² Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 23-24.

mediante el cual se verificaba el estado de la mezcla y se decidía si estaba lista para rendir plata o necesitaba más ingredientes y tiempo para procesarse. Miguel Pacheco Solís, azoguero de Real del Monte lo explica de esta manera:

La obra magna de la Azoguería consiste en conocer los montones que están fríos y los que están calientes, y en ambos casos es necesario separarles prontamente, hasta ponerlos en un temple medio para que caminen: es decir, para que el azogue recoja a la plata que se va limpiando de sus betunes. La inteligencia de estos dos términos o estados frío y caliente es toda la clave de la Azoguería y el non plus ultra de nuestros Azogueros, que por desgracia no saben dar razón ni a mil leguas de las causas de tales eventos, y es solamente el Azogue el indicante, ó anuncio, de estas enfermedades. Llamar frío el montón cuyo azogue aparece denegrido, y si en la tentadura se le oprime con la yema del dedo pulgar, en lugar de despedirse en glóbulos se queda en cuerpecillos oblongos del mismo color a manera de vichillos [sic] moribundos, y la plata que ha recogido es una parte de color cobrizo por donde menos opresión recibió. En este caso el Azoguero dice el montón esta frío y es necesario echarle magistral. El magistral se le pone a poco más o menos y se le da doble repaso, por que es otra nueva tentadura la que ha de decidir si estuvo bien graduada o no la medicina, si no lo estuvo se le duplica el magistral y se sigue la misma operación hasta que se consigue que el Azogue este claro y se ponga en estado de caminar o recoger la plata. [...] Cuando el montón se ha calentado: malum signum. Esto es para el Azoguero un embarazo tan grande a proporción del grado de calor, como lo es al médico la curación de una fiebre [...]: El Azogue que es siempre el indicante se manifiesta ceniciento y oprimido en la tentadura con al yema del dedo se estrella en pequeños glóbulos no se un fácilmente y llega el caso de convertirse todo en Liz de Azogue, esto es, en mínimos corpúsculos cenicientos, que dicen volarse el montón, en cuyo caso se pierde la plata y el azogue hasta llegarse a tirar los montones del río. Este último exceso es desesperado, y sin remedio alguno, y por consiguiente inevitable la pérdida, por que no se ha descubierto remedio alguno en el Reino contra esta enfermedad. Sin embargo apuntaré después lo que me ocurre. Cuando el calor del montón no es en el grado dicho se le procura refrescar poniendo un poco de Cal y Ceniza y repasándole muy bien, se le da también por remedio la estufa; y si el calor es tenue mejora a fuerza de repasos solamente: En todos casos el montón perdió plata y perdió Azogue a proporción de su calor[...] En efecto: si se observa la causa de calentarse de los montones se ve que esto sucede únicamente por haberseles puesto mucho magistral, con cuya fuerza corrosiva empieza el azogue a calentarse por su superficie y esta especie de capullo o cobertura hace que no pueda recoger la plata, acaso la alteración o incitación de este cuerpo podrá ser también un embarazo, la prueba de esto es, que con la tentadura se manifiesta su alienación en su telecita [sic] cenicienta que queda pegada del dedo y a la xícara [sic] y es una consecuencia la pérdida de Azogue en la lavada.¹⁰³

Si la *torta* tenía la proporción de ingredientes adecuada se dejaba reposar durante quince o veinte días, que era el tiempo estimado para que el azogue se mezclara con la plata y se formara la amalgama entre dichos metales. Las *tentaduras* continuaban durante las

¹⁰³ AHH. Legajo 205, Expediente 12. Énfasis en el original.

demás fases de operación hasta que el azoguero convenía en que era momento de separar la amalgama que se había formado del mineral restante. Antes de esta separar la amalgama, la *torta* se *cebaba*, es decir, se agregaba un poco más de magistral a la *torta* si era necesario. Cuando la *torta* esta lista, se decía que era el momento de *rendir la plata*. Según Sonneschmidd, “la verdadera señal de que el montón haya *rendido*, es que en lugar de la limadura aparecen la jícara desecho de azogue, que refregando con el dedo se junta en gotitas o perlititas del mismo metal que llegan a rodar por su fluidez, lo que no hace ni la limadura ni el amalgama por fluido que sea.”¹⁰⁴ En este momento la amalgama estaba lista para separarse.

2.2.6 Lavado de la amalgama

Los montones que ya habían *rendido* eran trasladados a las tinas donde se habrían de lavar. Las *tortas* de menor tamaño eran lavadas pequeñas bateas, mientras que las otras eran lavadas en alguno de los tres tipos de tinas que existían en las haciendas: *tinas sencillas*, *tinas dobles*, *cajones*.

Las *tinas sencillas* tenían un molinete de cuatro aspas en su centro, se llenaban en sus totalidad de agua y se agregaban de cuarenta a sesenta quintales de *tortas*. Al cabo de dos horas las aspas separaban la amalgama y esta se precipitaba al fondo de la tina. Las *tinas dobles* eran dos tinas conectadas por un tubo entre ellas. En la primera, conocida como tina cargadora, se agregaba la *mena* y en la segunda, conocida como tina descargadora, se precipitaba la amalgama. La tina cargadora tenía el mismo número de aspas que las *tinas sencilla*, sin embargo, se utilizaban mulas que balanceaban ambas tinas durante el proceso de lavado con una frecuencia de una vuelta por minuto. El proceso de

¹⁰⁴ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 31. Énfasis mio.

lavado en estas tinas duran cuatro días. Por último, lavar en *cajón* consistía en una tina elevada sobre el piso de la hacienda, con un agujero en su parte inferior conectado a una serie de canales que descendían a otras tinas de menor capacidad. Se cargaba el cajón superior con la *torta*, donde se mezclaba con agua, luego se abría el agujero inferior para que escurriera la *mena* y en esa fase del proceso se le aplicaba más agua para separar la amalgama.

Cuando la *mena* se separaba por alguno de los tres procesos antes descritos, se sometía a otra operación conocida como *apuro*, que era una segunda fase de lavado donde se limpiaba utilizando *bateas apuradoras*, al producto final de esta fase se le conoce con el nombre de *pella*.

2.2.7 Exprimir el azogue y Evaporación de Amalgama

La *pella* obtenida del proceso anterior se echaba sobre una manga de lona, donde se dejaba filtrar por un periodo de varias horas. Una vez filtrada se dejaba secar por unas veinticuatro horas. Después se formaban bollos con la *pella* utilizando moldes de madera o fierro que se colocaban en *capellinas* que son “un cilindro de cobre fundido en que se quema la plata, y aunque hay de todas las medidas, las más corrientes son de tres octavas partes de una varas hasta media varas, de ancho, y de tres cuartas hasta una vara de alto.”¹⁰⁵

Las *capellinas* se rodeaban de adobes, y el espacio entre ellos y la *capellina* era llenado con carbón, que calentaban el cilindro y evaporaba el mercurio de la amalgama. Esta operación duraba de diez a ocho horas, y al final se obtenía la plata pura. Esta era la fase final del procedimiento de beneficio.

¹⁰⁵ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 48.

2.2.8 Variantes del Proceso de Beneficio de Patio y por Azogue

El proceso descrito en la sección anterior era el más utilizado en la Nueva España, sin embargo a lo largo del tiempo surgieron variantes en algunas de las fases del proceso. La primera de ellas es *curtir* los montones, que implicaba dejar más tiempo al mineral con magistral y sal marina antes de agregar el azogue. El *beneficio por estrellar* constituye una variante en la fase de *incorporo*, donde se agregaba *mena* seca a la mezcla de azogue y magistral con el objetivo de adelantar el proceso de formación de la amalgama. Por último, el *beneficio de estufa* nació de la “muchacha influencia que tiene el calor del sol en el beneficio,”¹⁰⁶ por lo cual se techaba el patio si la zona minera era afectada por lluvias, y se concibió la creación de chimeneas a ras de tierra donde se ponían los *montones* en alguna etapa intermedia del proceso del beneficio y se calentaban por dos o tres días, sin que el azogue se evaporara, para luego continuar con el proceso. Este tipo de beneficio era utilizado si los azogueros consideraban que el *montón* estaba caliente.¹⁰⁷ Todas estas variaciones eran utilizadas en distintas minas dependiendo del tipo de mineral que extrajesen y la pericia del azoguero.

El otro proceso de beneficio por azogue fue inventado en el Perú en el siglo XVI por el metalurgista Álvaro Alonso de Barba, quien describe su descubrimiento y proceso de esta manera:

El año de 1590, residiendo yo en Tarabuco, pueblo de la provincia de los Charcas, ocho leguas de la Ciudad de la Plata, su Cabeza, queriendo experimentar uno, entre otros modos, que había leído para cuajar azogue, que había de hacerle en olla, o vaso de fierro de los ordinarios de Cobre, y no teniendo efecto lo que espera, añadile tentando algunos materiales, y entre ellos metal de Plata molido sutilmente, pareciéndome, que las reliquias de semilla, y virtud mineral, que en estas piedras habría, con el calor, y humedad del cocimiento, podrían ser de importancia para mi pretensión. Saqué al fin en breve cantidad

¹⁰⁶ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 79.

¹⁰⁷ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 80.

de pella, y Plata, que al principio, como a poco experimentado, me alteró no poco; pero desengañame presto advirtiéndome, que era la Plata que el metal tenía la que el Azogue había recogido, y no otra en que se hubiese en parte trasmutado. Quedé muy contento con el nuevo, y breve modo, que acaso hallé de beneficiar metales[...].¹⁰⁸

Este proceso se popularizó mucho debido a la velocidad con que la plata se beneficia, ya que en veinticuatro horas se obtenía la plata pura, sin embargo, Sonneschmid afirma que el proceso no hacía rendir al mineral toda la plata que contenía, y que los sobrantes después eran beneficiados por el método común de patio.¹⁰⁹

2.3 Desperdicio de Azogue

La relación tecnológica entre los insumos y producción del método de patio no es del todo clara. A pesar de las variantes descritas del proceso ninguna logró ahorrar azogue en el proceso. Debido a la escasez del azogue, durante el periodo posterior a la invención del método sus mejoras estuvieron orientadas a minimizar las pérdidas de azogue que causaba. Por lo general, se agregaban tres libras de azogue por cada marco de plata que contenía un montón de mineral, sin embargo, la experiencia era la rectora de dichos procesos, por lo cual muchas veces se agregaba más o menos azogue dependiendo del tipo de mina.¹¹⁰ Con la fundación del Colegio de Minería se alentó la investigación para mejorar el proceso. Un ejemplo de esto es un manuscrito ubicado en el Archivo General de la Nación (AGN) titulado *Invento hecho por Miguel Pacheco Solís para Beneficiar Metales por Azogue con ahorro de algunos utensilios*.¹¹¹ En esta breve obra el autor se propone mostrar las fallas “técnicas” en el proceso de amalgama y aduce que la mejor manera de

¹⁰⁸ Barba, Álvaro Alonso de. (1925 [1640]). *Arte de los Metales, en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro, y plata por azogue. El modo de fundirlos todos, y como se han de refinar, y apartar unos de otros*. México. Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S.A. pág. 105-6.

¹⁰⁹ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 89.

¹¹⁰ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 24.

¹¹¹ AHH. Legajo 205, Expediente 12.

ahorrar azogue es rediseñando la herramienta y su disposición en la hacienda de beneficio, por ejemplo, propone cambiar la disposición de las tinas y los lavaderos. A pesar de lo ingenua que resulta su propuesta, el Tribunal de Minería coincide en que su publicación es importante para alentar más investigaciones en el campo y así encontrar una solución al problema del desperdicio del mercurio.¹¹²

La información disponible no permite concluir de manera satisfactoria la relación azogue/plata en el proceso de patio. La mayoría de los libros de azoguería, cuadernos donde se anotaba el proceso seguido para cada *montón* de mineral y las cantidades empleadas en él, han desaparecido, y las pocas referencias que tenemos de ellos se encuentran en los procesos judiciales que los mineros y aviadores de haciendas de beneficio entablaban contra el azoguero por mala administración. En el año de 1735, Roque de Arrieta, minero de la ciudad de Zacatecas presentó una denuncia contra el también minero Francisco Gonzáles de Cevallos para que se rindieran cuentas sobre la hacienda de beneficio Nuestra Señora de Loreto, donde ambos tenían participación y convenio de uso. El extracto de memoria del libro de azoguería de dicha hacienda encontrado en los autos del proceso se presenta en el Cuadro 1

¹¹² El dictamen del Tribunal se encuentra en una foja suelta al final del expediente. En él se pide se disculpe al autor por su poco conocimiento de la alquimia del proceso y hace algunas sugerencias para la mejora del manuscrito.

Cuadro 1. Memoria de un Libro de Azoguería de la Hacienda Nuestra Señora de Loreto

Fecha	Concepto	Pérdida Azogues (Libras)
19-Nov	Treinta y nueve montones ordinarios perdieron en tina y patio.	49
19-Nov	Salieron de plata ciento y treinta y un marcos y cinco onzas las dos, ollas perdieron.	3
26-Nov	Treinta y cinco montones ordinarios perdieron en tina y patio.	52
26-Nov	Salieron de plata ciento y treinta y cuatro marcos y cinco onzas, las dos ollas perdieron.	3

Fuente: AHEZ. Poder Judicial, Civil, 1735. *Solicitud de Roque de Arrieta para que Juan Francisco de Cevallos rinda cuentas sobre la hacienda de sacar plata por azogue llamada Nuestra Señora de Loreto por un papel de convenio de la dicha hacienda.*

Con la información presentada en la Tabla 1 podemos hacer el siguiente ejercicio aritmético: los treinta y nueve montones rindieron 131.41 marcos de plata, por lo cual cada montón contenía aproximadamente 3.37 marcos, si tomamos la palabra a Sonneschmid, tendríamos que agregar 394.3 libras de azogue a todos los montones. De ahí, al momento de lavarlos y trasladarlos al patio pierden 49 libras, el 12 por ciento, y durante la fase de *exprimir azogue* y separar la amalgama pierden otras 3 libras, alrededor de .9 por ciento del azogue restante. Si utilizamos la siguiente partida, el porcentaje de pérdida en la primera fase se eleva a 13 por ciento y disminuye a .75 por ciento en la segunda. De estas cifras podríamos concluir, suponiendo que todas las minas tuvieran la misma ley, que el proceso en las haciendas fuera homogéneo y que esta hacienda satisfaga los criterios estadísticos de muestra representativa, que la pérdida de azogue durante el proceso ascendía a un 12.5 por ciento de los insumos iniciales, lo cual es demasiado si consideramos que el minero

enfrentaba una posible escasez y que esto impide la creación de una reserva. Estos cálculos son meramente exploratorios y sin validez estadística alguna, pero ilustran lo variado que puede llegar a ser la razón azogue/plata en una misma hacienda de beneficio.

2.4 Teorías del Funcionamiento de la Amalgama

Los metalurgistas del siglo XVI y XVII tuvieron serios problemas para acordar el mecanismo por el cual el azogue servía para la extracción de plata. Durante toda la Colonia y hasta la difusión de las obras de mineralogistas europeos, la explicación que todo azoguero concebía y en la cual basaron todos sus experimentos para mejorar el método fue la que dio Álvaro Alonso de Barba, el gran metalurgista del siglo XVI. En su libro *Arte de los Metales* argumenta que el principio de amalgama es lo más natural que puede suceder porque “lo cierto es, que tiene tanta conveniencia la naturaleza del Azogue, con la de los metales, que aunque no es ninguno de ellos, es convertible en todos, no solo por ser uno de los principios de que se compone, como los más filósofos afirman, y prueba la facilidad con que todos se une, e incorpora, sino también por qué con toda su sustancia se transmuta en metal verdadero[...].”¹¹³ Así, un azoguero entendía que agregar azogue al mineral consistía en verter un agente transmutador que “lavaba” la plata de sus impurezas. La teoría de Barba estaba sustentada en un conocimiento más elaborado que estuvo en boga en Europa durante el siglo XVI y comenzó a declinar a comienzo del siglo XVIII: la Alquimia. Dicha disciplina proto científica tenía como tesis principal que la materia estaba compuesta de los cuatro elementos clásicos (tierra, aire, agua y fuego), herencia del pensamiento presocrático griego. En este contexto, la explicación de Barba fue suficiente para justificar el uso del

¹¹³ Barba, Álvaro Alonso de. (1925 [1640]). *Arte de los Metales...*, pág. 60-1. También afirma que el azogue es la base de todos los metales antes de su creación definitiva por la naturaleza.

mercurio. En realidad, las propiedades que los alquimistas europeos atribuían al mercurio fueron conocidas por los chinos milenios atrás. El sulfuro de mercurio, mejor conocido como *cinabrio*, es una formación rocosa de color rojizo compuesta en un 85 por ciento de mercurio y con forma romboédrica. Al aplicarse calor a dicha formación se rompen los enlaces químicos entre el azufre y el mercurio, haciendo que el mercurio escurra de la roca. Este experimento, repetido miles de veces por los alquimistas, los convenció de su poder transmutador. La vieja escuela alquimista china indica que los colores en que se presentaba el mercurio en la naturaleza (mezclado con otros elementos químicos) dan a conocer el metal al cual podía convertirse: mercurio de color amarillo transmutaba en oro, el rojo en cobre, el blanco en plata, y el negro en hierro.¹¹⁴ Este fue el contexto dentro del cual Barba desarrolló su teoría, y las muestras de su preeminencia son abrumadoras, por lo cual no es raro que los azogeros midieran el progreso de la amalgama mediante los colores que presentaba la tentadura. Como lo explica Sonneschmid,

Haciendo tentadura inmediatamente después de concluir los repastos del incorporo, se halla en la jícara, además del asiento del mineral, azogue [...]. Refregando este con los dedos y exprimiéndolo éste por un lienzo, apenas se conoce rastro de amalgama. *Ni aún es esto a lo que se debe atender por entonces, sino únicamente al color que tiene el azogue. En hallándose muy blanco semejante a su color natural, o tirado más o menos en color amarillo es señal que aun falta magistral; y en siendo de un color muy aplomado, o de un gris de ceniza muy subido, es señal que la cantidad de magistral ha sido demasiada[...].*¹¹⁵

Así, el color del azogue indicaba el proceso de transmutación que vigilaba el azogero. El uso de magistral no tiene justificación alquímica alguna. Su empleo se debió a los experimentos de los azogeros, quienes justificaban su uso explicando que permitía mejor la unión del azogue con la plata. Como se explicará más adelante, tenían toda la razón sobre este punto. Como afirma Miguel Pacheco Solís, entre los mineros había un

¹¹⁴ Dubs, Homer H. (1947). "The Beginnings of Alchemy", en *Isis*, Vol 38, No. 1/2.

¹¹⁵ Sonneschmid, Federico. (1964 [1825]). *Tratado de Amalgamación...* pág. 25. Énfasis mío.

dicho muy popular respecto al magistral: “[Después del *repaso*,] bastante sal, poco Azogue, cuenta con el magistral.”¹¹⁶

En el año de 1783 quedaron plasmadas en las nuevas ordenanzas de minería la creación de un seminario con la función de educar a los futuros mineros en las nuevas teorías y técnicas más avanzadas empleadas en Europa. Debido a problemas de distinta índole, no fue hasta 1786 que el seminario tuvo a su primer director general, Fausto de Elhuyar, científico logroñés. Elhuyar llegó a costas americanas en 1788 y en 1790 redactó el primer programa educativo del colegio, que incluía las asignaturas de matemáticas, física, química y mineralogía. Entre los libros que formaron la primera biblioteca se encontraban los tratados de los fundadores de la futura Química moderna como el *Tratado Elemental de Química* de Lavoisier. Así, la Nueva España y su nueva generación de mineros tuvieron contacto con las teorías científicas más avanzadas para comprender la naturaleza del funcionamiento del beneficio de patio, y con bases objetivas tratar de mejorarlo.¹¹⁷

3. Amalgama: De Óxidos y Sulfatos.

En esta sección se explican las reacciones químicas involucradas en el proceso de amalgamación por mercurio. La plata no se encuentra en estado puro en las minas. Dependiendo de la composición del terreno se encuentra formando enlaces químicos con algunos otros elementos. Generalmente se encuentra en la forma de sulfuro de plata cuando la veta es muy profunda, y cuando ésta se halla casi a flor de tierra se encuentra en forma de

¹¹⁶ AHH. Legajo 205, Expediente 12.

¹¹⁷ Sobre la fundación del Tribunal de Minería y el Colegio véase Howe, Walter. (1968). *The Mining Guild of New Spain and its Tribunal General 1770-1821*. New York, Greenwood. También, Flores Clair, Eduardo, (1999). “El Colegio de Minería: Una Institución Ilustrada en el Siglo XVIII Novohispano”, Mimeo.

óxido de plata. Como afirma Humboldt, las zonas mineras de Guanajuato y Zacatecas presentan plata en forma sulfúrea, con la salvedad que en Zacatecas no se encuentra mezclada con oro.¹¹⁸ La plata en forma de óxido de plata sólo se encuentra en minas denominadas de tajo abierto, que explotan el mineral que se encuentra a flor de tierra, donde tiene contacto con el oxígeno del ambiente.¹¹⁹ El mercurio sirve para separar la plata en ambas formas, pero es más efectivo cuando la plata se encuentra en forma sulfúrica. No será hasta mediados del siglo XIX cuando los alemanes descubran que el mercurio puede ser sustituido por cianuro en el proceso de beneficio, inventando así el método de cianuración. Este método fue implementado por primera vez en México por la compañía minera de Real del Monte, en Pachuca, en el año de 1867.

Los períodos de escasez de mercurio propiciaban que la *mena* estuviera mucho tiempo en contacto con la atmósfera oxidante, reduciendo así la efectividad del proceso de patio. El Cuadro 2 muestra el estado de diecisiete haciendas de beneficio de plata por azogue de Zacatecas para el mes de octubre de 1740.

¹¹⁸ Humboldt, Alejandro Von. (2004 [1808]). *Ensayo Político...* pág, 337.

¹¹⁹ La explotación sistemática de minas de tajo abierto no comenzará en México hasta principios del siglo XX, en los estados de Sonora.

Cuadro 2. Estado de las Haciendas de Beneficio de Plata por Azogue en Zacatecas, octubre de 1740

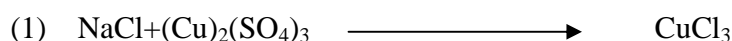
Montones de Mineral										
Nombre de la Hacienda	Propietario	Azoguero	Total	En Proceso de Beneficio	Sin Beneficiar	Azogue utilizando en los montones beneficiados (Quintales)	Cargas de Ordinario de Mineral Pendientes Por Beneficiar	Molinos	Tahonas	Mulas
Hacienda de la Concepción	Juan Alonso Díaz de la Campa	n.d.	184	184	0	40	1500	8	8	n.d.
Hacienda San Nicolás de Tolentino	Juan Martínez Lázaro	Joseph Núñez	330	100	230	11	2000	14	6	600
Hacienda de Nuestra Señora del Rosario	Juan Francisco Gonzáles de Cevallos	Luis Saenz	200	0	200	n.d.	1000	3	14	550
Hacienda de Nuestra Señora de Loreto	Juan Francisco Gonzáles de Cevallos	Joaquín Caldera	200	65	135	20 libras	2200	4	4	600
Hacienda de Cabrera	Francisco Jove Bernardo	Juan Díaz de León Infante	186	126	60	12	300	3	4	320
Hacienda de Nuestra Señora de Guadalupe	Joseph Rivera Bernardes (Conde de Santiago de la Laguna)	Basilio Gómez	283	100	183	10	9000	2	14	400
Hacienda de San Rafael	Santiago Josphe Jiménez (Difunto)	Francisco Joseph de Ayala	105	90	15	9	200	4	8	307
Hacienda de Nuestra Señora de la Concepción	Agustín Fernández de Liz	Joseph Javier Muñoz	170	150	20	9	100	3	8	400
Hacienda de la Saucedá	Dionisio Gonzáles Muñoz	Salvador de Ávila	350	210	140	n.d.	3000	3	6	600
Hacienda de Pánuco	Juan Alonso Díaz de la Campa	Cristóbal Gómez del Valle	479	279	200	44	2000	3	11	700
Hacienda de Nuestra Señora de la Asunción	Carlos Joseph de Pazos	Valerio Feliz Esparza	180	180	0	8	2000	3	10	400
Hacienda de Urista	n.d.	Manuel Calvillo	n.d.	20	n.d.	n.d.	n.d.	2	4	250
Hacienda Chica	Antonio de León y Gregorio Zumalde	Simón de Medina	n.d.	135	n.d.	17	600	5	5	500
Hacienda de San Miguel	Mateo Fernández de Estrada	Anselmo Márquez	215	110	105	40	800	4	6	500
Hacienda de San Antonio del Moral	Andrés Agustín de Reina	Manuel Ramos	76	62	14	20	1200	1	5	200
Hacienda de Tenorio	Cristóbal de Herrada (Arrendatario)	Cristóbal de Herrada	n.d.	40	n.d.	10	200	1	2	n.d.
n.d.	Tomás de Aristorena	Miguel de Hierro	n.d.	100	n.d.	18	280	2	2	200

Fuente: AHEZ. Real Hacienda, Azogues, 1740, *Diligencias hechas a petición del común de la minería de esta ciudad sobre la escasez de azogues que tienen en su haciendas de sacar plata por azogue.*

El año de 1740 se caracterizó por un constante rezago en el envío de azogue a Zacatecas El Cuadro 2 muestra que más del treinta por ciento de los montones existentes en las haciendas de beneficio se encuentran tan sólo *ensalморados*, expuestos a la intemperie. Los montones restantes están parcialmente beneficiados, todos en la fase de *incorporo* y sin azogue suficiente para continuar la operación. Además, hay más de veintiséis mil cargas de mineral esperando ser triturado, operación que no se ha llevado a cabo por no tener ni azogue ni espacio en el patio donde colocarlos. Estos rezagos en el abastecimiento impactaron el ciclo de operación de las haciendas y el rendimiento del mineral ocasionando las protestas de los mineros de la zona quienes se negaron a pagar los débitos de azogue contraídos anteriormente hasta que la superintendencia no les diera una solución rápida al problema de abastecimiento.¹²⁰

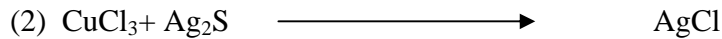
El proceso químico en la amalgamación se ilustra a continuación utilizando como caso el sulfuro de plata. En términos generales funciona de la siguiente manera: el objetivo es separar la plata de su unión química con el azufre mediante un proceso intermedio de unión química con el cloro y luego separarla del cloro mediante el mercurio.

Como se mencionó en la sección anterior, después de pulverizar el metal se *ensalморaba* con sal marina y magistral (sulfato de cobre). La mezcla de estos ingredientes produce cloruro de cobre (CuCl_2):

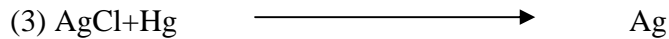


Al contacto con el sulfuro de plata (Ag_2S) mediante el *repaso*, el cloruro de cobre rompe el enlace químico con el azufre produciendo cloruro de plata (AgCl):

¹²⁰ AHEZ. Real Hacienda, Azogues, 1740. *Diligencias hechas a petición del común de la minería de esta ciudad sobre la escasez de azogues que tienen en su haciendas de sacar plata por azogue.*



El cloruro de plata obtenido era mezclado con el azogue en la fase de *incorporo*. El mercurio tiene la propiedad química de romper los enlaces formados entre los átomos de cloro y plata, dando como resultado plata pura.



Al romper el enlace, la plata y el mercurio quedaban unidos mediante una amalgama, la cual es una unión física y no química de ambos elementos (como agua con sal). Aquí es donde las *tentaduras* toman relevancias, ya que ellas indicaban el punto de saturación de la amalgama para saber si era necesario agregar más mercurio o magistral que favoreciera dicha reacción. Una vez amalgamada la mayor cantidad posible de plata, la *pella* se calentaba, y por diferencia de puntos de ebullición el mercurio se evaporaba primero, dejando la plata pura en el horno.

Ahora podemos aclarar el uso del magistral y su importancia en el proceso de beneficio. Los azogueros tenían toda la razón, aunque carecían de elementos para explicarlo, al afirmar que el magistral ayudaba a rendir más plata. El descubrimiento de Alonso de Barba lo muestra, ya que el cazo donde experimentó era de cobre y éste ayudó a la separación de la plata del azufre. Queda mostrada así la importancia del magistral en el proceso. Afortunadamente, el cobre es un mineral abundante en México y la Corona desconoció la importancia de su papel en la producción minera, pues de haberlo sabido, seguramente hubiera aplicado un estanco. El proceso antes descrito también es válido cuando la plata se encuentra mezclada con oxígeno, pero el cloruro de cobre no es tan efectivo para separar el óxido de plata. No obstante, la industria minera novohispana se fundó en minas de vetas profundas, y el óxido de plata hacía su aparición cuando los montones se dejaban a la intemperie, resultado de un mal abastecimiento del mercurio.

4. Las Haciendas de Beneficio de Plata en Zacatecas: 1740-1781

En el año de 1740 existían 17 haciendas de beneficio de plata en operación en la ciudad de Zacatecas.¹²¹ El Cuadro 1 muestra el nombre de los dueños y sus azogueros. A principios de 1780 el número de haciendas de beneficio era de 28 y contaban con 1086 empleados. El Cuadro 3 presenta el nombre de la hacienda, dueño y empleados.

Cuadro 3. Haciendas de Beneficio, Dueños y Empleados. Zacatecas, 1781

Hacienda	Dueño	Empleados
Sauceda	Manuel de la Borda	244
Bernárdez	Marcelo de Anza	119
Sacrafamilia	Manuel de la Borda	119
San Miguel	Manuel de la Borda	81
Nuestra Señora del Buen Suceso	Manuel Flores Correa	55
San José (la nueva)	Felipe Garcés	45
Chica	Pedro Alcántara del Valle	38
Nuestra Señora de Infante	José Semper	38
Nuestra Señora de los Dolores	Francisco Ayala	34
San Tadeo de la Garita	Domingo Cevallos	30
Los Leones	Manuel Duque	28
Valdés	José Cevallos	25
Nuestra Señora del Rosario	Fernando Antonio de Villa	24
Purísima Concepción	Alejandro Pemartin	23
San Alonso	Manuel de la Borda	22
Cinco Señores	Antonio Sánchez	21
Refugio	Isidro Márquez	21
San José	José Hilario Carrillo	20
San Vicente	José Antonio Echeverría	19
Herrera	Alberto Aldaco	18
Nuestra Señora de la Soledad	Joaquín de Aguilera	13
Nuestra Señora del Concepción	Emeterio Galán	12
Fuego	Manuel Flores Correa	10
Carmen	Francisco Jiménez	9
Gil	José Antonio Martínez Menejo	6
San Cristóbal	Pedro Antonio de García	6
Rodríguez	José Antonio Echevarría	4
San Agustín	Agustín Pedrajo	2

Fuente: Garner, Richard L. (1971). *Zacatecas 1750-1821: The Study of a Late Colonial Mexican City*. Tabla 6, pág. 245

¹²¹ Desgraciadamente no existen estimaciones sobre el total de haciendas operando en la Nueva España durante el periodo de estudio, lo cual impide resaltar la importancia de Zacatecas en este rubro.

El número de haciendas casi se duplicó en un período de 40 años. Sin embargo, los datos de los cuadros 2 y 3 muestran que se vivió un proceso de concentración de la propiedad en las haciendas de beneficio. Mientras que en 1740 tan sólo José Francisco Gonzáles de Cevallos era dueño de dos haciendas, en 1780 Manuel de la Borda, dueño de la famosa mina la Quebradilla, poseía 4 haciendas de beneficio, las de mayor tamaño y capacidad.¹²² En esta sección mostraremos la composición de una hacienda de beneficio, su ciclo de producción y el uso que daban sus dueños a sus finanzas. Finalmente, explicamos el efecto que tuvo la “la ley del mineral” a las restricciones financieras de los mineros.

4.1 La formación de la empresa.

La Corona nunca reglamentó ni intentó regular de manera directa la propiedad de las haciendas de beneficio de plata. A diferencia de las restricciones que impuso a la propiedad y mantenimiento de concesión de las minas, las haciendas de beneficio carecieron de una regulación formal que dictara sus operaciones o requisitos de organización, lo que les brindó cierta flexibilidad en su operación. La formación de estas empresas comenzó como la extensión natural de los mineros que necesitaban un espacio para beneficiar el mineral. Más tarde, algunas fueron organizadas como compañías independientes de beneficio que recibían minerales de los mineros que eran sus dueños y de otros que pagaban para que su metal fuera beneficiado.

Como en el caso de las minas, los principales aviadores de las haciendas de beneficio eran los comerciantes de la zona. Por ejemplo, en 1732, Andrés de Bustamante,

¹²² En 1799 las haciendas de beneficio de la Compañía de Veta Grande, de la cual la familia Borda era la dueña, tenían en su totalidad 138 tahonas. Véase Langue, F. (1999). *Los Señores de Zacatecas. Una aristocracia minera del siglo XVIII novohispano*. México, FCE.

mercader zacatecano, presenta una demanda para que el minero Felipe de Guardiola y Chávez reintegre los avíos proporcionados a su hacienda de beneficio.¹²³ Otro de los factores que influyeron en que estas empresas fueran independientes de las minas fueron las deudas de los mineros con la Corona. El proceso de remates de bienes que iniciaba la Corona cuando un minero no podía liquidar su deuda por azogue o bien por un proceso civil de deuda entablado por algún tercero, favoreció que comerciantes y mineros pequeños se adjudicaran las haciendas y continuaran su operación. En algunos otros casos, la Real Hacienda prefería arrendar los bienes incautados a un tercero para que este honrara la deuda del minero, y éste comenzaba a ofrecer sus servicios de beneficio a otras minas. En 1731, José Gómez de la Peña y Juana Martínez de Murgía compraron en remate público la hacienda de beneficio Gil, entonces propiedad de Basilio Gómez. El dinero para el avío de la hacienda procedió del Capitán Domingo Sánchez Quijano, minero Zacatecano, quien tres años después demandó se pusieran al corriente con los pagos.¹²⁴ El monto de la deuda contraída con Quijano superaba los 20 mil pesos, y se obligaron a pagar una cantidad semanal no especificada hasta cubrir el monto, si era necesario los herederos del aviador seguirían recibiendo los usufructos.

Vale la pena mencionar de nuevo el caso de Roque de Arrieta contra Juan Francisco de Cevallos y la Hacienda Nuestra Señora de Loreto. En 1731, Tomás de Iturraga, dueño de la hacienda, falleció; Domingo Sánchez Quijano, su apoderado, vendió la hacienda al

¹²³ AHEZ. Real Hacienda, Azogues. 1732. Demanda de Don Andrés Díaz de Bustamante contra Felipe de Guardiola y Chávez por pago de avios de su hacienda de sacar plata y el importe de quintales de azogue de la Real Caja.

¹²⁴ AHEZ. Poder Judicial, Civil. 1734. *Demanda del Capitán Reformado Domingo Sánchez de Quijano contra Joseph Gómez de la Peña y Juana Martínez de Murguía su legítima mujer sobre pago de pesos que invirtió en la Hacienda de Gil o que se le otorgue escritura de donación de dicha hacienda de beneficio.*

Bachiller Agustín de Rubira, quien se la regaló a su hermano Roque de Arrieta.¹²⁵ También en 1730, el Marqués del Castillo, Don Francisco de Ansa, adquirió en almoneda pública la hacienda llamada la Polvorista “con todas sus tierras de rancho, pastos, abrevaderos y demás que le pertenecen en la misma.” El dueño era Pedro de Goyanes, minero en bancarrota.¹²⁶ Los mineros organizados en compañías también imponían restricciones a las haciendas de beneficio que procesarían el mineral extraído. Tal es el caso de la compañía minera de la Quebradilla. Fundada en 1738, contaba con más de 11 minas en operación ubicadas en el Cerro del Chepinque. Sus principales accionistas, Francisco Gonzáles de Cevallos, minero, y Carlos Joseph de Pazos, comerciante Zacatecano, estipularon que el mineral extraído debía ser beneficiado en las haciendas que designase su administrador, que podrían ser o no la de los mineros que formaban la sociedad.¹²⁷

Los grandes mineros de la zona no estuvieron exentos de perder sus haciendas debido a deudas con la Real Hacienda (en su mayoría por azogue) o con sus aviadores o fiadores. En el año de 1736 el Conde de Santa Rosa tuvo que vender sus haciendas de beneficio, entre ellas la hacienda de Nuestra Señora de la Concepción, a distintos mineros. Ésta última fue vendida a Juan Alonso Díaz de la Campa, sobrino del Conde de San Mateo Valparaíso. De la Campa fue uno de los empresarios más dinámicos durante el siglo XVIII; tan sólo José de la Borda, quien llegara a Zacatecas en 1764, superará su éxito.

De esta manera, las propiedades fueron cambiando de dueño frecuentemente, lo cual favoreció la creación de múltiples intereses económicos entre sus dueños, quienes comenzaron a ver a este tipo de empresas como un negocio independiente a la posesión de

¹²⁵ AHEZ. Poder Judicial, Civil, 1724-1742. *Solicitud de Roque de Arrieta para que Juan Francisco de Cevallos rinda cuentas sobre la hacienda de sacar plata por azogue llamada Nuestra Señora de Loreto por un papel de convenio de la dicha hacienda*

¹²⁶ AHEZ. Ayuntamiento, Minería, Remate de Haciendas. 1730. (Expediente sin título).

¹²⁷ Langue, Frédérique, (1999). *Los señores de Zacatecas. Una aristocracia minera del siglo XVIII novohispano*. México, FCE, pág. 139.

una mina. A diferencia de Guanajuato, la minería Zacatecana cambió radicalmente de dueños a principios de 1780, evidenciando la gran movilidad y operaciones de compra venta que se dieron en la zona.¹²⁸ A pesar de los retornos esperados que ofrecían este tipo de firmas, el principal obstáculo que impidió su completa desvinculación de los mineros fueron las estrictas leyes de la Corona hacia la venta de azogue a quienes no poseyeran una mina, excluyendo así la formación de una industria integrada verticalmente.¹²⁹

4.2 El valor de las haciendas.

Entre 1750 y 1821 se registraron 30 operaciones de venta de haciendas de beneficio.¹³⁰ La mayoría de los precios de venta oscilan entre 500 y 4000 pesos, sin embargo, en 1750 la hacienda Saucedá, que en 1740 era propiedad de Dionisio Gonzáles Muñoz, se vendió en 10,000 pesos.¹³¹ El precio final de una hacienda dependía de la causa de su venta. Si esta era sujeto de un remate de la Real Hacienda, los oficiales reales se conformaban con que el precio resarciera el valor de la deuda o arrendarla sujeta a pagos anuales calculados a partir de la cantidad de plata declarada por su dueño. Los datos existentes indican que durante las décadas de 1740 y 1750 el tamaño de las haciendas de beneficio no era en nada comparado con las dimensiones y capacidades de operación que tuvieron a finales de siglo. El Cuadro 4 muestra el inventario de bienes de una hacienda de beneficio en 1734.

¹²⁸ Garner, Richard L., y Spiro E. Stefanou. (1993). *Economic Growth...*, pág 130.

¹²⁹ La única excepción que conozco de esta regla fue la dictada por el Superintendente General de Azogues en 1727, donde autoriza la venta de azogue a Párrocos para que beneficien el mineral que recibían por concepto de diezmos y donaciones.

¹³⁰ Garner, L. Richard (1971). *Zacatecas 1750-1821...*, pág. 244.

¹³¹ Garner, L. Richard (1971). *Zacatecas 1750-1821...*, pág. 245.

Cuadro 4. Inventario de la Hacienda de Beneficio de Plata Gil. 1734

Insumos y Herramientas	Animales de Trabajo	Varios
Ciento treinta y cuatro fanegas de saltierra	Doscientas cincuenta y cinco mulas de a tiro	Cuarenta y tres libras de fierro en garabatos, esperones y manquilla
Ciento seis libras de azogue en caldo	Sesenta y ocho potros de tiro	Dos pasadas de cañones de fierro que pesan de 3 a 13 libras
Seiscientas veinte y seis libras de azogue en montones	Cinco cuarenta y un cabezas de ganado mayor	Dos pasadas de cañones de palo con mango de fierro
Quince cargas de magistral	Treinta y dos becerros	Tres paradas de fuelles con sus tablonos y armazón nuevo
Dos pesos de cruz de azoguería grandes		Dos arrobos y siete libras de fierro nuevo
Un peso de bronce de a veinticinco libras		Dos campanas
Un marco de bronce de 8 libras		Cáliz y patena que pesan cinco marcos de plata
Un marco de bronce de 5 libras		Artículos religiosos
Una mesa grande para pesas de azoguería		Dos camones nuevos en bruto
Una mesa chica ubicada en la azoguería		Dos cueros de res
Una barrena rejona		Diecisiete arrobos y veinte y tres libras de fierro viejo
Dos barrenas rejonas más chicas		Diez arrobos y tres libras de medio fierro
Un pico con peso de 51 libras		Una mesa grande
Una sierra de a cinco cuartas		Una banca
Dos suelas		Un caballete grande
Una garlopa		Quince arrobos y una libra de fierro viejo
Un compás		
Un escoplo no muy grande		
Cartabón y gramil		
Un azadón		
Una romana grande		
Tres pares de grillos		
Cuatro alcibizes		
Un pico de la fundición		
Un molino en la zona destinada a fundición		

Cuatro molinos en una galera anexa

Una lavadero, con tina y candado

Una tina de hacer tentadura

Una tina de hacer apuros

Cajón para almacenar azogue de 46 varas de largo y 3/4 de ancho, con dos chapas y llaves

Una manga con su aro de hierro y botones tratables

Una arroba de cebo

Una azteca grande para limpiar plata

Nueve mazos nuevos en bruto

Cinco mazos viejos

Una romana de plato

Un rastrillo de magistral

Un cepo

Setecientos leños verdes

Fuente: AHEZ. Poder Judicial. Civil. 1734. Demanda del Capitán Reformado Domingo Sánchez de Quijano contra Joseph Gómez de la Peña y Juana Martínez de Murguía su legítima mujer sobre pago de pesos que invirtió en la Hacienda de Gil o que se le otorgue escritura de donación de dicha hacienda de beneficio.

Si comparamos esta hacienda, o la hacienda Suceda en 1740 contra ella misma en 1781, ya propiedad de José de la Borda, veremos que la segunda tiene más de 100 molinos en esa fecha.¹³² Así, a medida que las grandes empresas mineras se consolidaron, proceso que comenzó a finales de 1760, también lo hicieron las haciendas de beneficio como respuesta a una escala de operación mayor y la abundancia de capital para financiar construcciones y herramienta a mayor escala, condición que no existió en Zacatecas durante la primera mitad del siglo XVIII.

¹³² Garner, L. Richard (1971). *Zacatecas 1750-1821...*, pág. 250.

El valor de una hacienda se muestra en las siguientes tres tablas. El Cuadro 5 muestra el inventario de la hacienda Nuestra Señora de Loreto en el año de 1740, que en el mes de octubre de dicho año tenían más de 2200 cargas de mineral en espera de beneficio por falta de azogue (véase Cuadro 2 de esta capítulo). Los Cuadros 6 y 7 muestra el avalúo mandado a hacer por la Real Hacienda de una hacienda de sacar plata por azogue en el año de 1742 y de una hacienda de beneficio por fundición en el año de 1744. La primera de ellas pertenece a Diego de los Ríos y tiene un valor de 4295 pesos, mientras que la segunda, perteneciente a Antonio Ozusterna, de tan sólo 397 pesos, evidenciando la escala de operación de la extracción de plata por fundición.

Cuadro 5. Inventario de Beneficio de la Hacienda Nuestra Señora de Loreto. 1740

Existencias de Azogue y su Uso	
Concepto	Cantidad (libras)
Treinta y cuatro montones de mineral en beneficio	350
Dieciocho montones de mineral en fase de lavado	430
Trece montones de mineral en proceso de maquila, propiedad de Vicente Rodríguez	425
Diez montones de mineral en proceso de maquila, propiedad de Pedro Delgado	330
Seis montones en proceso de maquila, propiedad de Joseph Delgado	190
Azogue en Caldo	1,346
Herruras pertenecientes a Vicente Rodríguez	109
Herruras pertenecientes a Joseph Rodríguez	70
Herruras de Pedro Delgado	14
Herruras de Joseph Manjarrez	19
Pella perteneciente a Vicente Rodríguez	261
Bienes Valuados	
Concepto	Valor (pesos)
Doce mil leños	120

Cinco cargas de magistral crudo molido	10
Una docena de reatas	1
Dos arrobas de cebo	4
Una carga de sal blanca	8
Ocho bateas aforradas	3
<hr/>	
Cinco cubos grandes de baqueta	3
Doce clavos de rueda	2
Ocho cargas de carbón de pino	6
Cinco fanegas de cal	2
Siete tanates	2
Veinte tablas	11
Cinco cueros imbuidos en cuartas, máquinas de molinos y lavadero	5
Dos barriles quintaleños	4
Un manga con su aro	9

Bienes sin Valuar

Veintisiete montones de mineral el polvo
Un cajón para almacenar azogue
Dos mesas, una grande con cajón y una mediana
Una banca
Una romana, un par de grillos, dos pesos de cruz con su balanza, tenazas, dos martillos, una mapera de fierro
Un mazador viejo
Cinco candados mexicanos viejos, tres con llave.
Dos fierros de herrar
Dos telas viejas de molino
Un artezon viejo
Una tinajera, una banca
Mesa con cajón grande
Horno de magistral viejo y chico
Dos molinos

Fuente: AHEZ. Poder Judicial, Civil, 1735. Solicitud de Roque de Arrieta para que Juan Francisco de Cevallos rinda cuentas sobre la hacienda de sacar plata por azogue llamada Nuestra Señora de Loreto por un papel de convenio de la dicha hacienda

Cuadro 6. Avalúo de una Hacienda de Beneficio de Plata por Azogue. 1744

Concepto	Pesos	Reales
Vale el casco por las varas de longitud que tiene	539	4
Una pared de la galera de 135 varas cuadradas	135	
Una pared adyacente de la galera de 135 varas cuadradas	135	
La testera de dicha galera que mide 91 varas cuadradas	67	
La pared del patio que mide 42 varas cuadradas	21	
El patio del incorporadero que mide noventa varas en los lados	888	4
El contado del lavadero que mide 80 varas cuadradas	61	
La pared entre el lavadero y la galera de tahonas	16	
La pared que se encuentra entre los hornos de magistral que mide 90 varas cuadradas	33	
El tanque grande del lavadero	84	
Una pared de un rostro que divide los dos patios y mide 80 varas cuadradas	80	
Las paredes de las tahonas	114	
Dos tahonas de manufactura	28	
La chuza debajo de la tina	90	
Las paredes que cercan los hornos	25	
Las paredes adyacentes que cercan los hornos	18	
Las paredes que cercan el patio de arriba y miden 92 varas	96	
Una testera	10	
Las cuatro paredes de la salinera que miden 151 varas	151	
La sotea de la salinera	12	
Ciento cincuenta arrobas de paja en la azoguería	150	
La testera de la azoguería que mide 5 varas cuadradas	12	
Las azoteas de la magistralera	19	
La pared de la magistralera que mide 85 varas cuadradas	42	
Las paredes de las dos azogaderas que miden 87 varas cuadradas	87	
La testera de las paredes de las dos azogaderas	8	
Las paredes de dos cuartos que hay en la entrada de la hacienda que miden 45 varas	45	
El tabique al centro de este cuarto	12	
La sotea de este cuarto	16	
Las paredes que le corresponden a este cuarto	45	
Las dos testeras de este cuarto	50	
Las paredes de la carpintería y de un aposento que miden 60 varas cuadradas	45	
Las soteas de la carpintería	18	
Las paredes de la cochera que miden 108 varas cuadradas	154	
Las soteas de la cochera	13	
Las paredes del aposento que miden 211 varas	157	4

Dos taonas	25	
Dos testeras de 50 varas cuadradas	18	6
Un horno de magistral	25	
Una pared sencilla	12	4
Otra pared sencilla	8	
Tres pilares de cantería en pesebre	30	
Diecinueve canales de piedras	9	4
Noventa varas de pared sencilla	45	
Ciento y dos varas de pared de calicanto	204	
Los pilares de la galera con esquina de calicanto y otro pedazo de pared de calicanto	122	
Un pedazo de pared de calicanto que tienen 108 varas cuerdas	198	
Cerco de la noria y pilares de calicanto	92	
Una pila y pesebre	28	
Valor total de la hacienda	4295	2

Fuente: AHEZ. Ayuntamiento. Minería, Remate de Haciendas. 1744 Digo y Miguel Ignacio de Ribera maestro de alférez en esta ciudad por el muy ilustre cabildo que en virtud del nombramiento echo en mi por la parte de Ambrosio de Silva pase a medir y reconocer la hacienda perteneciente a Diego de los Ríos.

Cuadro 7. Avalúo de una Hacienda de Beneficio de Plata por Fundición. 1742

Concepto	Pesos	Reales
Tiene el casco de la hacienda 42 varas fabricadas, y valen por estar en muro	45	
La primera pared que hace frente	94	
Por otra pared que le corresponde su valor	9	
La testera de la galera	16	
Otra testera maltratada	14	
Los dos costados de la galera	39	
Tres paredes de un aposento a la entrada	37	
Dos paredes de la sala grande a donde cargan las vigas subidas	67	
Dos tabiques que dividen la pared anterior	35	
Las paredes de la carbonera	42	
Dos costados de la galera grande	75	
Tres paredes de la otra galera	65	
Dos paredes de un corral en mal estado	31	
Dos revoltaderas	28	
Dos paredes de otra galerita	15	
Las paredes de la sotolera	31	

Horno de fundir	65	
Otro horno de fundir	53	
Vaso grande de piedra y chimenea	70	
Vaso de pie	50	
Pila de cantería	8	2
Sotea de la galera	15	
Sotea de otra galera	13	
Sotea de la cenicera	10	
Sotea de la carbonera	6	
Sotea de la sotolera	5	
Trece comales de piedra de cantería	6	7
Valor total de la hacienda	397	1

Fuente: AHEZ. Ayuntamiento. Minería, Remates de Haciendas. 1742. Avalúo que yo Miguel Ignacio de Ribera hago de una hacienda de sacar plata por fuego perteneciente a Antonio Ozusterna.

Las constantes fluctuaciones en la producción minera afectaron de manera directa el valor de las haciendas, ya sea aumentando su precio por un auge o disminuyéndolo por una bancarrota. Como bien afirma Richard Garner respecto a las haciendas zacatecanas: “Durante la siguiente década [1760] cuando la producción de plata hubo alcanzado su nivel más bajo durante todo el siglo, Saucedá fue vendida de nuevo con una pérdida de 2000 pesos. Otras dos refinerías, Refugio y Chalas, demuestran la tendencia opuesta treinta años después. Refugio fue comprada en 3167 pesos en 1788 y después fue vendida en 1804 por 5600 pesos, mientras que Chalas fue comprada por 3000 pesos en 1794 y vendida en 1804 por 11304 pesos.”¹³³

A pesar de los distintos cambios de propiedad, la minería zacatecana nunca perdió su estructura oligopolística. A finales del siglo XVIII, tan sólo unos pocos poseían las grandes haciendas vinculadas con grandes minas, y los “demás” siguieron operando con el mismo nivel que treinta años atrás. Los múltiples cambios de propiedad denotan la gran

¹³³ Garner, L. Richard (1971). *Zacatecas 1750-1821...*, pág. 246. La traducción es mía.

movilidad de la industria, siempre sujeta a los azares y caprichos de la naturaleza, y su concentración demuestra claramente el último episodio que vivió la minería novohispana: el surgimiento de los “mineros capitalistas”, quienes organizaron grandes compañías de explotación mediante la obtención de amplias líneas de crédito de los comerciantes de la Ciudad de México y las exenciones fiscales de la Corona.¹³⁴

4.3 El ciclo de producción y su contabilidad

El beneficio de plata por amalgama estableció un ciclo de producción semanal a las haciendas de beneficio. Una vez descontados los costos se entregan los dividendos a los dueños de las haciendas o a los acreedores, dicha partida es conocida como la “memoria de la hacienda”. Muchas de estas empresas no reinvertían sus utilidades y tenían problemas contables. En el año de 1716 muere el minero Gaspar de Larrañaga, sus herederos, Juan Ignacio de Larrañaga y su esposa Maria Gertrudis de Esparza son embargados en 1747 por las deudas con la Corona¹³⁵. La familia se caracterizó por su mala administración. En el Apéndice II se muestra la contabilidad de una de sus haciendas de beneficio desde el año de 1746 hasta principios de 1749. Las cuentas indican que los gastos superaban por más de 9000 pesos a los ingresos. El uso que se daba a las utilidades de las haciendas era variado, podían ir desde pagos de insumos hasta obras de Caridad.¹³⁶ El Cuadro 8 muestra la memoria de pagamentos de la misma hacienda para el año de 1743 hasta principios de 1747.

¹³⁴ Véase Brading, David A. (1977). *Mineros y Comerciantes...*; Garner, L. Richard (1971). *Zacatecas 1750-1821...*; Véase Langué, F. (1999). *Los Señores de Zacatecas...*

¹³⁵ Los bienes embargados son las haciendas San Joseph de Gracias, San Joseph de Linares, la mina Esperanza y varias casas en el centro de la ciudad. Véase Langué, F. (1999). *Los Señores de Zacatecas...* pág. 130.

¹³⁶ En 1750 Maria Gertrudis de Esparza destinó el total de los ingresos de su hacienda de beneficio Linares, en los Asientos de Ibarra, a la manutención del Colegio de Zacatecas. Véase Langué, F. (1999). *Los Señores de Zacatecas...* pág. 316.

Cuadro 8. Memoria de Pagamentos de una Hacienda de Beneficio de Sacar Plata por Azogue propiedad de Gertrudis de Esparza. 1743-1747.

Año	Fecha	Concepto	Pesos
1743	18-Dec	Despache a Doña Gertrudiz una libranza para su manutención	215
1744	15-Feb	Pago a Don Fermín de Iñigo cien pesos para la fiesta del buen pastor de orden de dichos señores	100
	28-Apr	Pago a Doña Teresa de Medina, Doña Alfonsa de Lazarriaga y Doña Juana de Vezia, huérfanas de este real, diez pesos a cada una.	30
	5-Jun	Pago en la real caja en cuenta del debito a Su Majestad, como consta de certificación de dicho señores.	2,000
	5-Jun	Remisión a Doña Gertrudis de Esparza en libranza dada por Don Domingo de Tagle, de la que dio recibo.	300
	5-Jun	Pago al Bachiller Don Joseph Torres, por libranza de dichos señores a favor de Doña Francisca Huitron, huérfana.	20
	12-Jun	Pago a Doña Teresa de Veitia por libranza de dichos señores de ocho años de réditos corridos de huérfana	80
	20-Aug	Pago libranza de dichos señores al señor Crisa de este real, que es el principal de huérfana que sale en este real del que dio recibo.	150
	20-Aug	Pago a Romero para Doña Gertrudis de Esparza de que dio recibo	200

Año	Fecha	Concepto	Pesos
1744	10-Sep	Pago a Don Pedro Manuel de Liaño y Don Juan Picon en cuenta del salario de dos viajes que hicieron a esta hacienda	302
	10-Sep	Pago a Don Joseph Pablo por el rédito de su capellanía	100
	10-Sep	Pago por libramiento de dichos señores a las mellizas huérfanas que son de cuarenta pesos a cada una	80
	26-Nov	Remito a Doña Gertrudis por mano de Don Joseph Palacios una libranza de que dio recibo	200
1745	2-Jan	Pago a las mellizas de orden de dichos señores por réditos atrasados	40
	2-Jan	Pago a la huérfana Salas	20
	15-Feb	Comienzo a dar semanariamente Doña Maria de Rivas, a Gertrudis de Esparza veinte pesos que hasta hoy once de julio dicho año hacen veinte y dos semanas que le pague a Don Joseph Palacios en cuya orden los da dicho señor Rivas.	440
	15-Feb	Pago a Doña Maria Rivas, huérfana de dos años	20
	15-Feb	Pago de orden de dichos señores a Doña Teresa de Medina, Doña Josepha Lazarriga y Doña Juana de Ursua, huérfanas en este real	30
	26-Apr	Pago por por libramiento de dichos señores a la mellizas de huérfanas	40
	2-May	Pago a Don Francisco de Mier para la fiesta del buen pastor	100
	11-Jul	Salario del administrador	476
	25-Jul	Pago por libramiento de dichos señores a las mellizas de huérfanas	20
	25-Jul	Pago a Doña Teresa de Veitia de huérfanas	10
	25-Jul	Pago a Doña Josepha de Salas de huérfana	10
	25-Jul	Pago a Doña Francisca Huitrón de huérfanas	10

	25-Jul	Pago al escribano por lo autado en las diligencias	12
	25-Jul	Pago por el viaje que hizo don Pedro Manuel de Liaño a entregarme estas diligencias.	159
	2-Sep	Pago a la huérfana de San Francisco Nava al Padre Rector de la compañía	180
	2-Sep	Pago en la real caja al débito de su majestad como consta certificación	2,000
	25-Oct	Pago de orden de dichos señores al señor cura de este real, pertenecientes a la huérfana que sale el día del señor San Joseph y son del principal para que dichos señor cura los finque para el rédito a dicha huérfana	150
1746	29-Jan	Pago a Don Joseph Palacios que ha dado Doña Maria de Rivas a Doña Maria Gertrudis de Esparza desde el día once de julio pasado hasta hoy corresponde veinte y nueve semanas a veinte pesos cada una	580
	6-Apr	Pago a Don Joseph Cachero por la fiesta del buen pastor	100
	6-Apr	Pago al General Don Thomas Aristorena por el principal de la huérfana Figueroa que salio en San Francisco	200
	29-Aug	Pago a don Joseph Palacios que ha dado Doña María de Rivas a Doña Gertrudis de Esparza desde el día veinte y nueve de enero que compone treinta semanas a veinte pesos cada una	600
	15-Sep	Salario del administrador	500
	30-Oct	Pago de lo que se le ha dado a Doña Gertrudiz de mi cuenta en México y paro este dia treinta de octubre	180
1747	28-Jan	Pago lo que di a Doña Gertrudiz desde del día veinte y ocho de enero de setecientos cuarenta y siete que salieron de esta hacienda para traer a dicha señora de México a los mozos.	42

27-Jul	Pago lo que le he dado de más desde el día seis de marzo que llevo de México hasta el día veintisiete de julio que fue para Zacatecas dicha señora	196
--------	--	-----

Fuente: AHEZ. Real Hacienda. Azogues. 1746. Informe de Cargo y Data

La mayoría de los pagos mostrados en la tabla anterior son para obras de caridad o remisiones de dinero a su dueña y salarios del administrador. Con una contabilidad tan mala, la probabilidad de no obtener mercurio y los constantes problemas para el avío o desagüe de las minas, es entendible la cantidad de bancarrotas registradas por motivo de deudas. Sin embargo, a comienzo de 1768 cuando se produjo la primera reducción en el precio del azogue, la situación no pareció cambiar mucho. El Apéndice III muestra la contabilidad de la hacienda Chica para el año de 1768. Vemos que solamente tiene beneficios de poco más de 5000 pesos.

El ciclo de producción de las haciendas se explica por el tiempo que tomaba el beneficio de patio. Lo más importante de este ciclo es que marcará el ritmo de las finanzas de los mineros. Como muestran las cuentas presentadas, cada semana se abonaba a los aviadores de las haciendas, se pagaban salarios y obras de caridad. Así, cuando los embarques de mercurio llegaban, pocos mineros tenían la suficiente liquidez para conseguir el metal, y la mayoría tenían que recurrir a deudas o fiadores para continuar la producción. Tan sólo los grandes mineros tenían la capacidad suficiente de ahorro, y habrá algunos que diversificarán sus ganancias para tener el capital suficiente que permitiera continuar sus actividades de extracción o extenderlas en distintas zonas.¹³⁷ Los registros de contabilidad

¹³⁷ En la zona de Zacatecas esto queda ejemplificado por Juan Alonso Díaz de la Campa, sobrino del Conde de San Mateo Valparaíso, a quien Langue ha llamado, con justificada razón, el “empresario de la familia”. Mucho antes de la llegada de José de la Borda a Zacatecas, de la Campa se distinguió por la diversificación de sus empresas, lo cual lo mantuvo en el escenario de producción de plata por más de 50 años. Langue ha

también nos muestran la difundida actividad de beneficiar mineral de otras minas o de pequeños rescatadores. Ésta será la ley de movimiento económico de muchos pequeños mineros que siempre luchaban contra los grandes “empresarios” que surgirán a finales del siglo XVIII y acaparaban los envíos de azogue.

5. Conclusiones: La Tecnología y el Mercurio.

Este capítulo mostró el estado de la tecnología de beneficio de plata en la Nueva España. En primer lugar se observa que el estado tecnológico permaneció sin grandes variaciones desde la invención del método de patio, pero no por un atraso en el conocimiento o formas de explicar su funcionamiento. La visita de los mineralogistas alemanes a finales del XVIII mostró la inviabilidad de los nuevos métodos de extracción perfeccionados en Europa. Así, la práctica ganó al conocimiento especulativo. En segundo lugar, el mismo método impuso el ritmo del ciclo económico en Zacatecas y demás centros mineros. La administración de las haciendas de beneficio muestra el poco empeño de sus dueños en volverlas empresas independientes de la posesión de una mina, objetivo principalmente obstaculizado por una mala administración de las mismas y las restricciones para obtener el azogue impuestas por la corona. Salvo algunas excepciones, durante la primera mitad del siglo XVIII la organización de grandes compañías mineras fue la excepción y no la regla. Tan sólo dos intentos se registran en este periodo, la Quebradilla, en 1738, y Guadalupe, en 1759. Ambas empresas fracasaron por falta de crédito. La falta de avío durante las décadas de 1720 a 1740 fue el principal obstáculo para la expansión minera, aunado a los problemas de desagüe de minas y escasez de mercurio. No en vano

reconstruido de manera fascinante la vida de este personaje y de algunos otros mineros en la zona. Véase Langue, F. (1999). *Los Señores de Zacatecas...*

Francisco Xavier de Gamboa afirmó que le principal enemigo del minero “es el minero mismo y la falta de avío.”¹³⁸ La Corona supo fomentar la producción minera mediante una reducción del precio del azogue. Se ha mostrado que el efecto fue significativo en la tasa de crecimiento de producción de plata.

Como último propósito este capítulo delimitó y describió el escenario donde los mineros tomaban sus decisiones de financiamiento y producción, las restricciones e incentivos exógenos que enfrentaron y la dinámica oligopolística de la industria, causada principalmente por los excesos y mala administración de sus bienes. El siguiente capítulo describirá las estrategias de financiamientos y que los mineros utilizaron para obtener azogue.

¹³⁸ Gamboa, Francisco X. (1761). Comentarios... pág. 40.

Capítulo 3. Compromisos Contractuales en la distribución de Azogue

1. Introducción

El presente capítulo analiza las estrategias que los mineros zacatecos implementaron para obtener el financiamiento de azogue necesario para la producción de plata. Se distinguen tres mecanismos principales: (1) compra y venta de deudas de azogue, (2) “colaterales cruzados” y (3) diversificación de tipos de plata producida. El surgimiento y uso de cada uno de ellos responde a distintas necesidades y coyunturas económicas, pero todos tienen el mismo objetivo: disminuir el riesgo del abastecimiento del insumo principal para el beneficio de plata. Se concluye que los dos primeros fueron los más utilizados, mientras que el último sólo fue producto de falta de liquidez. Para los dos primeros se explican los tipos de compromisos contractuales que surgieron para el refinanciamiento de las deudas.

La segunda sección describe la importancia del sistema de fianzas otorgadas por la Corona. Utilizando datos agregados de su monto se explica la relevancia de este sistema, además, se muestra que su constante relajamiento fue fundamental para el surgimiento de las estrategias antes descritas. La tercera sección discute los mecanismos antes mencionados y los compromisos contractuales que surgieron a través de su aplicación.

2. El sistema de crédito de la corona: las fianzas de azogue

Durante el periodo de 1740-1780 la minería de Zacatecas produjo en promedio más de 190,000 marcos de plata anuales. Uno de los componentes más importantes, y tal vez el más influyente, fue un adecuado suministro de azogue. A diferencia de otros centros

mineros como Sombrerete, la proporción de plata beneficiada por fundición en Zacatecas nunca sobrepasó el 30 por ciento de la producción total de plata, lo que indica que el abastecimiento de mercurio fue un punto nodal en la producción minera.

En esta sección se analiza el mecanismo de crédito que utilizó la corona para financiar la producción minera mediante la venta de azogue. A pesar de las restricciones de crédito impuestas para obtener mercurio, dicho sistema tuvo un papel ambivalente en la producción de plata. Por un lado, ejerció una restricción importante en las decisiones de producción, pero su funcionamiento, y constante relajamiento, favoreció la creación de mecanismos que permitieron a los mineros disminuir el riesgo inherente a la producción de plata. En las líneas siguientes se mostrará la dinámica que impuso este sistema en la producción de plata y como éste permitió la operación de los distintos mecanismos de financiamiento y compromisos entre los mineros para obtener el mercurio.

Como se ha mencionado en el capítulo 1, la Corona estableció un control directo sobre la distribución de mercurio. El minero que deseaba obtener azogue debía tener la suficiente liquidez para comprarlo al contado o proveer de un colateral (mediante un fiador) a la Corona para obtenerlo. En la ciudad de Zacatecas se pueden distinguir dos grandes periodos donde las fianzas por mercurio jugaron un papel importante: entre 1750 y 1758 en promedio 80 por ciento del azogue fue entregado mediante la modalidad de fianza, y entre 1759 y 1780 tan sólo el 37 por ciento fue distribuido bajo esta modalidad. El cuadro 1 resume esto datos.

Cuadro 1. Proporción de azogue repartido mediante fianza y contado

Año	Total Azogue Repartido (quintales)	% repartido de contado	% repartido fiado
1750	1476	22	78
1751	1222	35	65
1752	1557	17	83
1753	690	25	75
1754	728	4	96
1755	663	3	97
1756	733	8	92
1757	722	19	81
1758	570	58	42
1759	733	91	9
1760	605	100	0
1761	550	100	0
1770 ¹	541	46	54
1771 ¹	492	70	30
1772 ¹	527	68	32
1776	1991	67	33
1777	1284	47	53
1778	2157	58	42
1779	2170	48	52
1781 ¹	2301	2	98

¹ Corresponde al repartimiento de los primeros seis meses

Fuente: 1750-1761: ACRZ, Cajas 11A, 16; 1770 - 1781, ACRZ, Caja 12A

Las cifras anteriores muestran lo relevante que fue el crédito otorgado por la corona a los mineros. No obstante, las deudas por azogue fueron causa de disgusto entre la Corona y mineros. Las provisiones tomadas para evitar que los créditos no fueran saldados pocas veces se tomaron en cuenta, y en más de una ocasión se tuvo que recordar a los oficiales encargados de su distribución lo importante que era asegurar la solvencia del fiador antes de asignar un crédito.¹³⁹

¹³⁹ Por ejemplo, en 1724 Joaquín Uribe, administrador de azogue en Puebla, revoca la decisión de los oficiales zacatecanos respecto a la asignación de azogue fiado por que los fiadores no tenían la liquidez necesaria para

Con la finalidad de que la producción de plata no cesara, y a pesar de dichas provisiones contra la insolvencia de los fiadores, la Corona toleró las deudas de azogue mediante su refinanciamiento continuo. Sin embargo, esta política de refinanciamiento tuvo un límite. En su forma general, la tolerancia a la persistencia de las deudas estuvo sometida al ciclo de producción de plata; en épocas de depresión minera la Corona absorbió las deudas y reinició su cobro cuando la minería comenzaba a recuperarse, mientras que en periodos de auge restringió el crédito y su posibilidad de impago.

La política de refinanciamiento se mantuvo por el tipo de colateral exigido. Como regla general se otorgaba fianza a aquellos mineros que exhibieran un fiador con una propiedad o probada liquidez para honrar la deuda. En el caso de un impago, y que la fianza fuera una propiedad, se procedía a su avalúo y posterior remate, o si se trataba de un negocio, a su arrendamiento a un tercero con la aplicación de un abono específico para solventar la deuda. A pesar de esto, algunos fiadores se declaraban incapaces de solventar la deuda con sus propiedades, ya que en el ínterin las habían perdido o vendido, por lo cual se procedía a fijar un abono, generalmente anual, para solventar la deuda. Sin embargo, esto era la excepción y no la regla.¹⁴⁰

Así como la Corona fue muy condescendiente con el monto de crédito otorgado, también lo fue para cobrarlo. En la década de 1740 los mineros de Zacatecas aún liquidaban deudas contraídas veinte años atrás, las cuales no fueron subsanadas en su totalidad hasta

satisfacer la deuda en caso de un impago. AHEZ, Real Hacienda, Azogues, 1724. También en 1742 por Real Cédula se ordenó “Que los azogues no se vendan al fiado sino solo a los sujetos que no puedan dar la plata de contado y que tengan efectos y bienes sobre abundantes para la satisfacción de ellos la que debe exigirse prontamente” ACRZ, Correspondencia de Diversas Autoridades, Caja 11 A.

¹⁴⁰ Otra característica importante es que la deuda por azogue podía venderse en ciertos casos a un tercero. Por ejemplo, en 1746 Juan Morquecho debía 408 pesos por una deuda contraída desde 1734, la cual transfirió como pago a Juan Tello de Albornoz, cuya esposa compró a dicho Morquecho dos esclavas por el monto de la deuda. ACRZ, LMC 1746, Caja 16.

mediados de la década de 1750. El cuadro 2 presenta la dinámica de la liquidación de estas deudas.

Cuadro 2. Dinámica de Liquidación de Deudas de Azogue, 1741 - 1749

Año	Año de la Deuda	Quintales Adeudados	Monto Adeudado	Monto Abonado	Saldo	
Panel A	1720-1739	1,731	160,638	95,831	-64,807	
	1740	493	44,217	41,558	-2,659	
	1741	650	58,220	13,278	-44,942	
Panel B	1734-1739	434	29,822	5,787	-24,035	
	1741	79	7,078	45	-7,033	
	1746	11	942	201	-741	
	1743	124	11,135	4,664	-6,471	
	1744	357	31,983	14,571	-17,412	
	1745	758	67,873	60,130	-7,743	
	1746	1,112	99,673	92,083	-7,590	
Panel C	1735-1739	124	11,100	1,919	-9,181	
	1749	1744	12	1,075	200	-875
	1747	86	7,676	5,824	-1,852	
	1748	767	68,038	35,332	-32,706	
	1749	96	8,336	4,999	-3,337	

Fuente: Con datos de ACRZ, LMC 1741, 1746, 1749, Caja 16

Los datos del cuadro anterior muestran la tolerancia de la corona hacia las deudas por concepto de azogue. Durante la décadas de 1720 y 1730 la minería de la zona sufrió un estancamiento generalizado, lo cual puso en situación de impago a muchos mineros. Los fiadores respondieron por los montos adeudados mediante la negociación de cuotas anuales para amortizar los pagos. Los registros de donde se tomaron estos datos indican que para el años mencionados en el cuadro, todos las personas que abonaron a la cuenta de azogues de décadas pasadas fueron fiadores o arrendatarios de bienes rematados a mineros que no pudieron cumplir sus obligaciones. Por ejemplo, en 1741 Maria Gertrudis de Esparza, viuda de Ignacio Rañaga, aviador de distintos mineros, comienza a pagar las deudas de azogue

contraídas hasta 1737, abonando 2,000 pesos anuales hasta la extinción de la deuda, haciendo en dicho año su primer pago. En 1746 Agustín Reina es arrendatario de la mina “Carboncillo”, antes propiedad de Juan Calvillo Guevara. Al momento del arrendamiento, Reina absorbe la deuda de azogue con tal de mantener la mina en operación.¹⁴¹ Así, las facilidades otorgadas para el traspaso de las deudas permitieron continuar la operación de algunas minas a través de nuevos empresarios. Diez años más tarde, durante el decenio de 1750, la situación persistió, con la salvedad de que las deudas refinanciadas nunca sobrepasaron los diez años de antigüedad.

En efecto, la Corona toleró las deudas por este concepto, sin embargo, algunas veces la mala contabilidad o falta de comunicación entre las dependencias ocasionó la demora de los cobros. Era costumbre para algunos mineros obtener sus azogues directamente de los almacenes de la ciudad de México (en particular lo hicieron así Juan Alonso Díaz de la Campa, Dionisio Gonzáles Muñoz) a través de un apoderado o mediante previo acuerdo con el asentista conductor en turno. El pago del mercurio ahí obtenido se realizaba en la caja del Real de Minas correspondiente. En una de estas transacciones se vio involucrado un tal Antonio Leal, quien en 1750 obtuvo 6 quintales de azogue en los almacenes de la ciudad de México como apoderado de un minero de Zacatecas. Entre 1750 y 1754 figura en los registros de fianzas de azogue, no obstante, los Oficiales Reales tuvieron que pedir a las autoridades de distintas jurisdicciones una búsqueda exhaustiva de dicho sujeto, ya que su paradero y origen eran desconocidos para la comunidad minera zacatecana. En el año de 1753 fue localizado por oficiales reales de Bolaños. Al momento

¹⁴¹ ACRZ, LMC 1741, 1746, Caja 16.

de serle requerido el pago negó toda asociación con la minería y obligación alguna con la Real Hacienda. El monto de la deuda nunca fue pagado.¹⁴²

En algunas ocasiones los mineros también tomaron ventaja del relajamiento de la política de cobro de la Corona. En el año de 1740 la escasez generalizada de azogue en Zacatecas puso en aprietos los cobros de deudas atrasadas, pero no por una falta de liquidez o propiedades por parte de los mineros. En octubre de ese año los mineros firmaron una petición para exigir se extendieran los plazos otorgados para honrar los créditos, argumentando que,

[aunque] nos hallamos deudores a la Real hacienda en esta Real Caja por lo tocante al Ramo de Azogues de distintas cantidades de pesos, sobre cuya satisfacción estamos requeridos de mandato de vuestras majestades, y aunque nos hallamos con efectos competentes a la paga nos es moralmente imposible el hacerla por ahora por la general falta de azogue que se ha experimentado de diez meses de esta parte...¹⁴³

Ante dicha exigencia, las autoridades reales ordenaron un informe sobre el estado de las haciendas de beneficio, el cual confirmó la parálisis de la producción por falta de azogue. Aunque los mineros podían honrar sus deudas, los registros consultados indican que la prórroga exigida fue concedida.¹⁴⁴ De esta manera, el canal de crédito facilitó que los mineros también ejercieran presión sobre las autoridades para que el flujo de mercurio no se suspendiera.

De esta manera las decisiones de la Corona permitieron a los mineros utilizar las deudas de azogue como mecanismo para transmitir parte del riesgo del beneficio de plata a un tercero. Así, el sistema que en principio fue diseñado para mejorar el control fiscal sobre la plata producida funcionó como punto de partida para la formación de redes de créditos

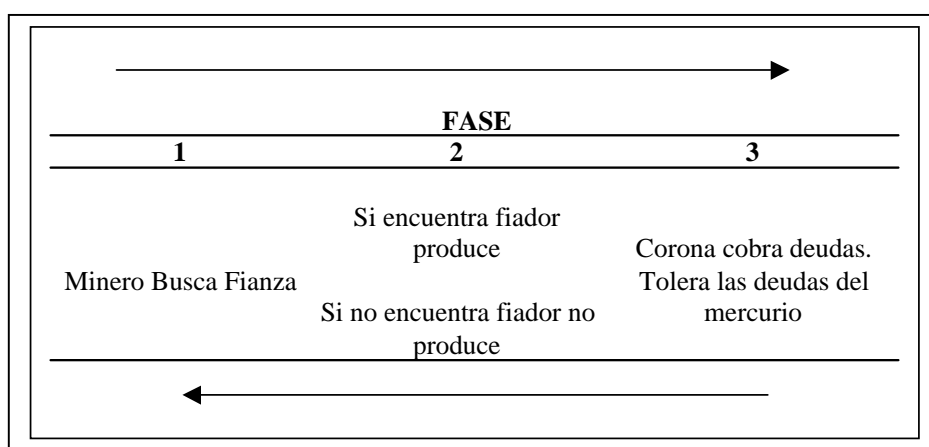
¹⁴² Cuando fue localizado por los oficiales reales dijo ser originario de la ciudad de Fresnillo, del reino de Castilla, y residir en el mineral conocido como Chivato, a 5 leguas del Real de Bolaños. ACRZ, Fianzas de Azogue, 1750-1754, Caja 11 A; AHEZ, Real Hacienda, Azogues, 1753.

¹⁴³ AHEZ, Real Hacienda, Azogues, 1753.

¹⁴⁴ ACRZ, LMC 1741, Caja 16.

formales e informales entre mineros y distintos actores. Pero ¿este sistema realmente mejoró el control fiscal, o también perdió de vista su objetivo principal? A continuación discutimos los medios de pago utilizados por los mineros para honrar sus deudas, y vemos que no necesariamente todas ellas fueran satisfechas con plata recientemente producida. La Figura 1 muestra el mecanismo aplicado por la corona.

Figura 1. El sistema diseñado por la Corona



2.1 Los medios de pago aceptados por la corona.

Las reglas sobre la venta de mercurio a crédito estipulaban que el pago de la deuda debía realizarse con la plata beneficiada por el mercurio obtenido en un plazo no mayor a seis meses. Como se ha mencionado, para controlar el marcaje de plata se estableció el sistema de *correspondido*, el cual dictaba que por cada quintal de mercurio debían presentarse 100 marcos de plata, lo cual permitió a la Corona fiscalizar sus regalías.

Los registros consultados indican que la Corona no fue flexible en la aplicación de esta regla. Tan sólo en casos donde la venta de mercurio se realizó al contado o el pago de deudas atrasadas aceptó otros medios de pago, en particular libranzas contra comerciantes de la Ciudad de México, como forma de pago.

La escasez de circulante en la Nueva España llevó al desarrollo de distintos medios de pago para cumplir las transacciones comerciales. La libranza, un instrumento de dinero fiduciario generalmente utilizado por comerciantes, se desarrolló “como una modalidad crediticia que hacía conservar, junto con otros mecanismos, la liquidez de los comerciantes de la capital.”¹⁴⁵ Su aceptación como medio de pago se generalizó en el último tercio del siglo XVIII permitiendo agilizar las transacciones comerciales a grandes distancias.

Para el periodo de estudio, los registros confirman que todas las ventas de mercurio hechas a crédito fueron saldadas con plata producida en ese periodo o en periodos anteriores, y que las libranzas fueron utilizadas como colaterales por algunos fiadores, o ellas mismas cumplían el papel de fiadores. No obstante, todas estas transacciones fueron saldadas con plata, y la libranza correspondiente fue devuelta. Los mineros que tenían acceso a una libranza eran aquellos quienes tenían nexos con comerciantes de la capital o con comerciantes locales deudores de los almaceneros centrales. Por ejemplo, Juan Alonso Díaz de la Campa prefirió exhibir libranza girada contra “vecinos de la ciudad de México” como colateral antes de buscar a un fiador con propiedades.¹⁴⁶

El uso de libranzas evidencia los nexos de la minería con los grandes comerciantes de la ciudad de México.¹⁴⁷ También muestra que la práctica común del *avío*, que consiste en otorgar mercancías para iniciar la explotación minera a cambio de la venta de plata a un menor precio, se extendió en cierta medida hacia el consumo de mercurio mediante el respaldo de deudas con ellas. No obstante, el acceso a este mecanismo fue casi privativo de

¹⁴⁵ Pérez Herrero, Pedro. (1988). *Plata y Libranzas. La articulación comercial del México Borbónico*. México, El Colegio de México, pág. 196.

¹⁴⁶ ACRZ, LMC 1741, Caja 16.

¹⁴⁷ Véase Brading, D.A. *Mineros y Comerciantes*

mineros grandes con conocidos intereses en la capital¹⁴⁸ o en algunos casos pequeños mineros aviados por comerciantes, como es el caso de María Gertrudis de Esparza, quien se convirtió en aviadora tras la muerte de su esposo. Doña María siempre giró libranza como colateral para sus aviados, y en algunas ocasiones saldó las deudas contraídas con este medio de pago.¹⁴⁹

En el caso del impago de la deuda la Corona aceptó como medio de pago el producto del arrendamiento de las propiedades, si este fue el caso, o el producto de la venta de bienes embargados. Los procesos de cobro de una deuda atrasada fueron largos y algunas ocasiones involucraron la prisión de los fiadores. En 1749 Carlos Leonardo Ortiz obtuvo nueve quintales de azogues fiados por Cristóbal Ortiz San Pedro, y en 1753 la deuda aún no había sido pagada por lo cual se busco en el pueblo de Tlaltenango al dicho Cristóbal, quien declaró no tener la plata suficiente para pagar la deuda pero sí bienes equivalentes como eran “seis sitios de ganado mayor y dos caballerías de tierra suyas con el gravamen de dos mil seiscientos pertenecientes a la cofradía del señor sacramentado de la villa de Jerez,”¹⁵⁰ de inmediato se procedió al embargo, no sin antes poner en prisión al fiador, quien salió más tarde bajo fianza otorgada por Dionisio Villarreal.¹⁵¹

De esta manera, la Corona no perdió de vista el objetivo del sistema de *correspondido* y el crédito otorgado para la venta de mercurio. En los casos de probada insolvencia tuvo que aceptar plata no marcada en el periodo, pero siempre priorizó la fiscalización adecuada. Sin embargo, no se puede asegurar en su totalidad que el impago de

¹⁴⁸ Véase Langue, F. *Los señores de Zacatecas*

¹⁴⁹ ACRZ, LMC 1741, 1746 Caja 16; Libro de Fianzas de Azogue, 1754, Caja 11 A.

¹⁵⁰ AHEZ, Real Hacienda, Azogues, 1753.

¹⁵¹ AHEZ, Real Hacienda, Azogues, 1754-55; ACRZ, Libro de Fianzas de Azogue, 1754, Caja 11 A.

las deudas obedeciera a un evento adverso a la producción y que la plata posiblemente obtenida engrosará la cantidad de plata sin quintar que circuló durante esa época.¹⁵²

Ante este escenario, ¿qué propició que la existencia de personas dispuestas a ofrecer sus bienes como colateral para un crédito, con la probabilidad de terminar en la cárcel o perder sus bienes? Como se ha mostrado, la Corona toleró el impago por cierto tiempo, pero en un momento determinado exigiría el pago definitivo, entonces ¿por qué y cómo se mantuvieron esas relaciones? Más específicamente, ¿por qué jugar con estas reglas y no prestar directamente el monto solicitado? A manera de conclusión, el sistema que diseñó la Corona para la distribución del azogue permitió el surgimiento de mecanismos de financiamiento entre mineros. Dichos mecanismos abrieron la oportunidad para disminuir el riesgo de la producción de plata y también permitieron el diseño de estrategias orientadas a maximizar el abastecimiento de mercurio. En la siguiente sección analizamos dichos mecanismos.

3. Mecanismos de minimización del riesgo a través del financiamiento y compromisos contractuales.

En esta sección se analizan los mecanismos de financiamiento utilizados por los mineros para obtener mercurio. Se identifican tres mecanismos principales: compra y venta de deudas, colaterales cruzados, y por último diversificación de producción con plata de fuego. El surgimiento de cada mecanismo responde a situaciones específicas, no obstante ninguno se encuentra aislado del otro, al contrario todos se refuerzan. Cada mecanismo presenta características autónomas dependiendo de la situación general de la minería, las deudas o la flexibilidad de pagos otorgada por la Corona.

¹⁵² El dicho Carlos Ortiz no figura en los registros fiscales de plata consultados en fechas posteriores. Lo cual hace dudar del uso final que dio al azogue comprado.

3.1 La Compra y Venta de las deudas de azogue.

Una de las maneras principales de garantizar el abastecimiento de mercurio para una mina fue la compra de las deudas de azogue de otros mineros mediante distintas estrategias. El objetivo de esta estrategia fue mantener una “reputación” de “buen deudor” hacia la Real Hacienda, la cual permitiría garantizar un flujo constante, ya sea a crédito o fiado, del azogue. Esta estrategia fue utilizada principalmente por mineros grandes y medianos, quienes en su afán de aumentar sus posesiones fiaron a pequeños productores, quienes no pudieron satisfacer la deuda, y a cambio, continuaron la explotación de sus propiedades o haciendas de beneficio. Otra manera de aprovechar estas deudas fue mediante la administración de bienes de un minero difunto. La costumbre de nombrar de albaceas a amigos cercanos ligados con la producción minera permitió que el ínterin los herederos administraran sus bienes, el albacea siguiera pagando las deudas de azogue y obteniendo créditos para sus propias empresas.

Frédérique Langue ha argumentado que la principal razón del acaparamiento de minas fue la débil legislación respecto al denuncia y ocupación de las mismas.¹⁵³ No obstante, otro factor fueron las deudas por azogue y avíos, que combinadas con las rivalidades entre mineros, permitieron transferir la propiedad mediante la compra de las deudas con la Real Hacienda, amortizando el valor principal a plazos mientras disfrutaban de las ganancias extras producidas por el arrendamiento de los bienes. A continuación, se presenta el caso de José Fernández Cachero, minero, apoderado legal de distintos mineros, albacea de los mismos y asentista conductor de azogues.

¹⁵³ Langue, F. *Los Señores de Zacatecas...*, Cap. 2.

3.1.1 Joseph Fernández Cachero y otros mineros: El negocio de las deudas y la administración de bienes.

La figura de Joseph Fernández Cachero ejemplifica una cierta habilidad para hacer negocios. Minero de la ciudad de Zacatecas, ocupó entre 1740 y 1750 el puesto de asentista conductor de azogue, el cual le permitió fiar a distintos mineros, volverse apoderado legal de otros y albacea de los mismos, administrar sus bienes y beneficiar sus propias minas.

En las décadas mencionadas gestionó los pagos y fió en algunas ocasiones a Agustín Reina, Tomás Larreta, Juan Echazarreta y sus herederos, Martín de Ursúa, Juan Bautista Bocanegra, Rodrigo de Guzmán, Esteban Elías Gonzáles, Pedro Díaz Moreno, Miguel Moraña, asentista del vino mezcal y aviador de mineros de Fresnillo, Cristóbal de Aguilar, Juan José Rodríguez, Felipe Cayetano de Medina, Pedro y Juan Cantón, Ignacio Larrañaga y su esposa María Gertrudis Esparza, entre otros.¹⁵⁴

Con este portafolio de clientes no tardó mucho en obtener algunas de sus propiedades o administrarlas al momento de su muerte. En 1747 María Gertrudis Esparza, viuda de Ignacio Larrañaga, minero prominente de las primeras décadas del siglo XVIII, falleció, nombrando como albacea de sus bienes a Felipe Cayetano de Medina, dueño de las minas de los Asientos de Ibarra.¹⁵⁵ No obstante las disposiciones de la finada, la Real Hacienda procedió al embargo de varias casas y comercios en el centro de la ciudad para el pago de las deudas por azogues, decisión que puso en disputa Juan Alonso Díaz de la Campa, quien ya arrendaba esas propiedades como pago a las deudas de avío concedido a la familia, obteniendo una tercera parte de los 6, 437 pesos que le debían.¹⁵⁶ Medina tomó la administración de algunas de las propiedades y obtuvo el arrendamiento de otras por

¹⁵⁴ ACRZ, LQD, varios años.

¹⁵⁵ Langue, F. Los Señores de Zacatecas... pág. 90; ACRZ, Libro de Fianzas de Azogue, 1754, Caja 11 A.; ACRZ, Libro de Recibos de Azogue, 1750-1751, Caja 11 A.

¹⁵⁶ Langue, F. Los Señores de Zacatecas... pág. 93.

medio de un remate general. La deuda total por azogue ascendía a más de 10,000 pesos, e incluía el valor de azogues para las minas de la familia y azogue para distintos aviados hasta el año de 1742. El pago se gestionó de la siguiente manera: a partir del momento de remate, tenía nueve años para satisfacer la deuda, pagó por el remate 3,000 pesos, daría 3,000 más el cuarto y el sexto año y el último lo restante. No obstante, en 1754 la deuda aún ascendía a más de 8,000 pesos, Medina había fallecido y sus bienes se remataron para cubrir lo restante. Antes de su muerte utilizó los bienes rematados de la familia Larrañaga, las haciendas de beneficio de plata de San Joseph de Gracia y San Joseph Linares para procesar su propio mineral.¹⁵⁷ Estrategia parecida siguió Fernández Cachero, con la salvedad que él lo hizo con 2 personas distintas: Juan Echazarreta y Tomás Larreta.

Los herederos de Juan Echazarreta eran menores cuando su padre falleció en principios de la década de 1750. Joseph Fernández Cachero, desde hace más de diez años apoderado legal de Echazarreta, fue designado como su “administrador, albacea y curador” desde ese momento y hasta su muerte en 1752, administró las minas y haciendas de beneficio propiedad de la familia. Durante dos años siguió “fiando” azogue a los “menores de Echazarreta” y a su hermano Francisco. La administración de los bienes de Echazarreta implicó, como ya era costumbre, el pago de deudas previas por azogue, en este caso más de 17,000 pesos, la cual fue totalmente saldada en 1752.¹⁵⁸

No obstante, quién más se benefició de la administración de Cachero fue el hermano de Juan Echazarreta, quien durante cuatro años consiguió que Cachero le fiara hasta 75 quintales anuales. Los registros no indican que ofreció Cachero como colateral, pero es probable que los bienes de Juan Echazarreta fueran ofrecidos para respaldar a su hermano.

¹⁵⁷ ACRZ, Relación de deudas de Azogue, 1754, Caja 11 A.

¹⁵⁸ ACRZ, Libro de Fianzas de Azogue, 1754, Caja 26.

Las relaciones comerciales y financieras de Juan Echazarreta también le permitieron “fiar” a funcionarios reales, deudas que fueron cobradas por los familiares hasta diez años más tarde.¹⁵⁹ De esta manera, Cachero continuó con la actividad minera de la familia, complementándola con el asiento del transporte de mercurio y fiando a más mineros.

Si este fue un buen negocio para él, Tomás Larreta representó un mayor ganancia. Larreta, minero y socio de Cachero falleció en 1751 con deudas de mercurio. Los registros confirman que desde finales de 1746 ambos se fiaban mutuamente el azogue, y algunas veces fiaban juntos a otros mineros.¹⁶⁰ Los detalles del proceso de sucesión de Larreta son desconocidos, no obstante, los registros de cuentas apuntan que Cachero cumplió religiosamente su función de fiador del difunto y siguió con la administración de su hacienda de beneficio llamada la “Polvorista” que 20 años atrás perteneció al Marqués del Castillo.¹⁶¹ En 1752, año de la muerte de Cachero, el azoguero de la hacienda entrega a los oficiales reales toda la plata perteneciente a Cachero, cargo que se hizo para liquidar las deudas a nombre de Larreta y las nuevas contraídas por Cachero, que sumaban más de 20,000 pesos, todas saldadas en años siguientes.

Durante este lapso también se hizo responsable por las deudas de Juan Bautista Bocanegra, Miguel Moraña y Tomás Sacieta. El caso de Sacieta es algo confuso, en 1751 Cachero figura como su fiador, pero no directamente por la venta de azogue, más bien fió a Sacieta para que éste siguiera como albacea de los bienes de un tal Miguel Torana, quien sí

¹⁵⁹ En 1764 se reporta el reintegro de una fianzas otorgada por Juan Echazarreta a favor del Rey para que, Pedro Manuel Liaño pudiera ejercer el puesto de Contador de la Caja Real de Zacatecas. La fianza fue reintegrada por los herederos de Liaño. AHEZ, Real Hacienda, Fianzas, 1764.

¹⁶⁰ ACRZ, LMC 1746, 1749, Caja 16.

¹⁶¹ AHEZ, Minería, Remate de Haciendas, 1730.

era deudor de azogues.¹⁶² El siguiente cuadro resume la actividad de Fernández Cachero dos años antes y dos años después de su muerte.

Cuadro 3. Deudas de Joseph Fernández Cachero

Año	Quintales Adeudados	Deudor Original	Fecha Deuda	Monto de Deuda (Pesos)	Abono
1750	90	Francisco Echazarreta	1750	8,065	8,065
	No Indica	Tomás de Larreta	1749	3,862	3,732
	64	Juan Canton	1750	5,735	5,735
	51	Joseph Fernández Cachero	1750	4,570	4,570
	5	Tomás de Larreta	1750	532	532
	10	Tomás de Larreta	1750	869	869
1751	51	Francisco Echazarreta	1751	4,570	4,570
	48	Tomás de Larreta	1751	4,302	4,302
	51	Francisco Echazarreta	1751	4,570	4,570
1752	No Indica	Juan Bautista Bocanegra	1738	No Indica	2000 ¹
	No Indica	Miguel Moraña	1745	3,067	2,221
	200	Juan Echazarreta	1748	17,924	4,188 ²
	9	Carlos Ortiz	1749	806	806
	No Indica	Hda. Polvorista / Tomas Larreta	1749	3,862	3,862
	75	Francisco Echazarreta	1752	6,721	6,721
	21	Joseph Fernández Cachero	1752	1,882	1,882
	60	Tomás de Larreta	1752	5,377	5,377
1754	No Indica	Juan Bautista Bocanegra	1738	No Indica	2000 ¹
	No Indica	Tomás de Larreta	1749	3,862	130 ²
	111	Tomás de Larreta	1751	10,354	10,354
	48	Joseph Fernández Cachero	1751	4,302	0
	21	Joseph Fernández Cachero	1752	1,882	0
	75	Juan Echazarreta	1752	6,721	1,479

Fuente: ACRZ, Libro de Fianzas de Azogue, 1754, Caja 26; AGN, Caja Matriz, LMC 1751.

¹ Abono de 2,000 pesos anuales hasta la extinción de la deuda

² Con este pago se honra la totalidad de la deuda

La actividad de Cachero muestra lo fundamental que fueron las deudas de mercurio para la continúa renovación del padrón de mineros que operaban en Zacatecas. Al momento de su muerte continuaba endeudado debido a fianzas otorgadas a otros mineros, lo cual obligó el remate o arrendamiento de sus bienes a su albacea, Juan Viaña, quien tuvo que

¹⁶² AGN, Caja Matriz, LMC 1751.

vender hasta las mulas de las haciendas de beneficio para satisfacer las deudas.¹⁶³ La esfera de acción de Cachero no sólo fue Zacatecas, utilizando su posición de asentista conductor también fiaba y conseguía azogue de otras Cajas Reales, como las de Guanajuato y Bolaños, por lo tanto, es plausible que también administrase bienes de mineros de esas zonas.¹⁶⁴

Los negocios de Cachero parecen ser la regla en Zacatecas. Por ejemplo, el Licenciado Joaquín Antonio de Silva en 1753 debía 650 pesos de los 1,000 en que compró por remate una hacienda de beneficio perteneciente a Maria Manuela de la Serna y su difunto esposo Don Diego de los Ríos. Silva era apoderado de Juan Manuel Reina, quien era socio de Ambrosio de Mier y Terán, con quien poseía haciendas de beneficio y minas, y al igual que Cachero y Larreta, se fiaban mutuamente el azogue consumido.¹⁶⁵ Ambrosio de Mier también se apoderó de distintas minas absorbiendo las deudas de azogue de los difuntos, en 1754 aún pagaba azogues adeudados en 1736 por Miguel Fernández Talavera, de quien explotó sus minas obtenidas en remate para realizar los pagos. Juan Alonso Díaz de la Campa también se benefició de la muerte de Fernández Talavera, explotó la mina “Esperanza”, absorbiendo así las deudas por azogue que no honró Miguel Morquecho, socio de Talavera, al fallecimiento de éste.¹⁶⁶ De la Campa no sólo se limitó a quedarse con la mina. En 1734, año de la muerte de Talavera, demandó se detuviera el embargo de una botica propiedad de Talavera para el pago de sus deudas de azogue, argumentando una deuda de 16,500 pesos que “le ministre de avios para el corriente de la hacienda de sacar plata que tenía a su cargo”, mostrando la escritura notariada de dicha transacción. El hijo de

¹⁶³ Las mulas fueron vendidas junto con azogue a Dionisio Gonzáles Muñoz, quien pagó la cantidad de 2,145 pesos. ACRZ, LMCD (Borrador) 1750-1753, Caja 25.

¹⁶⁴ AGN, Caja Matriz, LMC 1751.

¹⁶⁵ AHEZ. Real Hacienda, Azogues, 1754.

¹⁶⁶ ACRZ, Relación de Reales Azogue, 1754, Caja 11 A; ACRZ, Libro de Fianzas de Azogue, 1754, Caja 26.

Talavera interpuso recurso argumentando que dicha botica fue dote matrimonial de su madre y por lo tanto no estaba destinada al pago de deudas. Después de varios avalúos de los cuales De la Campa quedó poco satisfecho, Juan Alonso logró imponer a su propio perito, Juan Silva, quien quedó como apoderado de la botica, valuando la misma en 1,200 pesos. A principios de 1735 se remató la botica, el único postor fue Juan Silva, ofertando sólo 800 pesos y poniendo como fiador a Agustín Reina y Narváez. En febrero de ese año Silva se quedó con la botica.¹⁶⁷ No se dan más detalles sobre el arreglo entre De la Campa y Silva, pero se puede suponer que el segundo quedó obligado con las deudas de Talavera hacia De la Campa a cambio de hacerse de la botica.

Vicente Rodríguez también se hizo de una hacienda de beneficio, propiedad de Antonio Ozusterna, pagando tan sólo 6 pesos semanales para extinguir las deudas de mercurio. Miguel Miqueo también perdió sus propiedades, debía 10 quintales de azogue en 1749. Previo remate, sus arrendatarios liquidaron las deudas en 1752. En algunos casos familiares absorbían las deudas y los bienes con tal de que las propiedades no pasaran a terceros, como los hermanos Fernández Estrada. Miguel Fernández Estrada asumió la deuda de su fallecido hermano Mateo, fundador de la compañía la Quebradilla en la década de 1730, y tuvo que devolver azogues de los almacenes de su hacienda, deteniendo la operación de sus minas, hasta que arreglara la situación de su hermano.¹⁶⁸

Estas transacciones muestran la dinámica de la renovación de los mineros zacatecanos. Todos estos mineros, a excepción de Juan Alonso Díaz de la Campa, tenían una producción relativamente menor a la de los “grandes” productores del periodo, lo cual indica que la oportunidad de aumentar sus operaciones, o continuar con ellas, mediante el

¹⁶⁷ AHEZ, Poder Judicial, Civil, 1734-1735.

¹⁶⁸ ACRZ, Libro de Fianzas de Azogue, 1754, Caja 26. Frédérique Langué, *Los Señores de Zacatecas...*, pág 89.

arrendamiento de otras propiedades fue una estrategia que rindió también frutos en otro sentido: la buena “reputación” adquirida con los Oficiales Reales encargados de la distribución de mercurio para asumir y repagar deudas ajenas y propias. Esta buena reputación les permitió conseguir más azogue, disminuyendo el riesgo de operación de sus haciendas y minas.

Como consecuencia de esto sus deudas siguieron creciendo hasta que su muerte, o quiebra, permitió la entrada de otros al sistema. El predominio de estas deudas, como ya se explicó, fue auspiciado por la Corona. Los registros de marcaje de plata confirman que muchos de estos deudores desaparecieron para la siguiente década, quienes fueron sustituidos de nuevo por los arrendatarios de sus bienes.

El siguiente mecanismo a estudiar son los “colaterales cruzados” entre diversos mineros. Como se verá, fue este mecanismo el que de alguna manera originó la compra y venta de deudas antes descritas.

3.2 El uso de colaterales cruzados

La Corona fue igualmente exigente con la fianza como con la persona que la otorgaba. Desde que organizó el sistema de repartimiento de azogue mediante fianzas buscó que los mineros no fueran fiadores de otros mineros. No obstante, esta disposición rara vez se aplicó. M.F. Lang ha mostrado que en la zona de Pachuca la costumbre de fiarse azogue entre mineros era la manera más común de obtener el insumo.¹⁶⁹ Para la zona de Zacatecas, Frédérique Langue llamó la atención de lo extendido que era la práctica de fiarse entre “compadres” y familiares dedicados a la actividad minera.¹⁷⁰

¹⁶⁹ Véase Lang, M.F. *El monopolio estatal...* Cap. 13.

¹⁷⁰ Véase Langue, F. *Los Señores de Zacatecas...* Cap. 2.

Este mecanismo, al que yo llamo “colaterales cruzados,” es el objeto de análisis de esta sección. La principal ventaja de este mecanismo radica en que ofrece dos soluciones al problema de la diversificación del riesgo en el abastecimiento de insumos: por un parte permite distribuir el riesgo entre varios agentes, aunque no de manera simétrica. Por otra parte, esta distribución del riesgo propició el surgimiento de acuerdos informales basados en la confianza que un minero tenía al otro, con la subsiguiente aplicación de sanciones para quien rompiera el acuerdo. Esta estrategia fue utilizada por mineros de distintos tamaños, tanto grandes como pequeños productores se beneficiaron de ellos. El análisis de los registros contables permite identificar patrones de fianzas cruzadas a lo largo de varios periodos de tiempo y dos grandes polos de acumulación pueden ser perfectamente delineados, salvo algunas excepciones: mineros grandes fiando mineros grandes, mineros pequeños fiando a mineros pequeños.

El análisis de este mecanismo se divide en tres periodos temporales: las décadas de 1740, 1750 y 1770. Esta decisión obedece al que en cada uno de ellos la dinámica de los “colaterales cruzados” es radicalmente distinta. Esto obedece al estado general de la minería de la zona y la flexibilización y endurecimiento del otorgamiento de crédito por parte de la Real Hacienda. En la década de 1740 la producción de plata zacatecana presenta un crecimiento sostenido, mientras que entre 1750 y 1770 presenta un ligero estancamiento que no concluirá hasta principios de 1771, donde la producción superará de manera sostenida a la de 30 años anteriores.¹⁷¹ Por otra parte, durante 1740 y 1760 la Corona toleró a sobre manera las deudas por azogue, mientras que a finales de 1760 endureció su política

¹⁷¹ Véase Garner, R, y Spirou E., *Economic Growth and Change in Bourbon Mexico*; También Apéndice 1 de este trabajo.

de préstamos. A fin de extender formalmente este análisis, se presenta un modelo de redes sociales que explique la formación de colaterales cruzados.

3.2.1 Un modelo de formación de redes sociales

En análisis de redes sociales el algo relativamente nuevo en la Economía. En realidad, fueron los sociólogos quienes llamaron la atención de la importancia de la influencia de los nexos sociales en los resultados económicos.¹⁷² La visión económica tradicional supone que los agentes son “anónimos” y que la única relación entre ellos es la búsqueda de un beneficio o utilidad mayor. No obstante esta visión, los agentes económicos toman sus decisiones no sólo en búsqueda de beneficios o rentas, también toman en cuenta diversos aspectos sociales al decidir. Además, los problemas de acción colectiva se resuelven mejor en la medida que nuestro círculo social sea amplio. Por otro lado, como M. Granovetter, a mostrado, la influencia de los *nexos débiles* (definidos como nexos entre personas que no necesariamente comparten la misma visión del mundo, amistad etc.) es fundamental para el flujo de información necesaria en la toma de decisiones económicas.¹⁷³ De esta manera, no podemos asegurar que los resultado económicos observados provenga de fallas de mercado o información, también dependerán en gran medida del entorno social dentro del cual el agente toma una decisión y de la estructura de nexos que forme en ella.

Como se observará más adelante, el comportamiento de fianzas en Zacatecana no necesariamente obedece a una decisión de tipo económico, muchas veces los nexos familiares o la densidad de la red de contactos de un minero favorecieron que obtuviera el

¹⁷² Véase, Granovetter, M. “The Strength”; Granovetter, M. “The Impact of Social.”

¹⁷³ Granovetter, M. “The Impact of Social”, pág. 34. Granovetter, M. “The Sociological” explora las fuerza de los nexos débiles en la búsqueda de trabajo.

colateral buscado. En esta sección utilizamos un modelo de redes sociales para explicar el fenómeno de colaterales cruzados en la sección posterior.

La literatura sobre la formación de redes sociales utiliza generalmente la teoría de juegos para analizar y evaluar la formación, estabilidad y valor de una conexión social. Dependiendo del contexto de análisis, la red puede tomar distintas formas, las cuales reflejan los costos y beneficios de permanecer conectado a un miembro del grupo.¹⁷⁴

Formalmente, un juego de formación de redes se define de la siguiente manera:¹⁷⁵

Un conjunto de finito de jugadores $N = \{1, \dots, n\}$. La gráfica de la red se denota por g y la gráfica completa se denota por g^N . El conjunto de todas las posibles gráficas en N se denota como $\{g | g \subset g^N\}$. Una unión, o *link*, en esta red se define como $ij \in N$, que denota la unión directa de ambos jugadores.

El valor de una gráfica se define como $v: \{g | g \subset g^N\} \rightarrow \mathfrak{R}$. El conjunto de todas las funciones de valor se define como V . Una gráfica $g \subset g^N$ es fuertemente eficiente si $v(g) \geq v(g')$ para todo $g' \subset g^N$. La eficiencia fuerte indica el valor máximo total de la red.

Una regla de asignación $Y: \{g | g \subset g^N\} \times V \rightarrow \mathfrak{R}$ describe como el valor asociado con cada red se distribuye a los jugadores. $Y_i(g, v)$ es el pago del jugador i bajo la gráfica g con la función valor v .

Una gráfica es estable punto a punto (*pairwise stable*) respecto a v y a Y si

¹⁷⁴ Para un resumen sobre toda esta literatura véase Jackson, M. "A Survey of Models of Networks"

¹⁷⁵ Seguimos la notación de Jackson, M. y A. Wolinsky. "A Strategic Model."

- i. Para todo $ij \in g$, $Y_i(g,v) \geq Y_i(g-ij,v)$ y $Y_j(g,v) \geq Y_j(g-ij,v)$
- ii. Para todo $ij \notin g$, si $Y_i(g,v) < Y_i(g+ij,v)$ entonces $Y_j(g,v) > Y_j(g+ij,v)$

Para realizar el análisis de redes entre mineros y fiadores, proponemos un modelo que describa su formación y analizamos su estabilidad. A diferencia de los modelos clásicos de formación de redes, como Jackson y Wolinsky (1996), en el caso de fiadores y mineros no podemos asumir que los agentes son simétricos o que comparten el mismo costo por mantener una conexión. La literatura estándar se basa en modelos que suponen simetría en costos y utilidad de los agentes y dependiendo de la estructura del juego se forman los nexos entre ellos.¹⁷⁶ A continuación se enuncia el modelo.

Hay dos jugadores, mineros y fiadores. Los primeros necesitan que los fiadores les otorguen un colateral para iniciar su producción, los segundos pueden o no otorgar la fianza. Si la fianza es otorgada se producen Y unidades de plata, si no se otorga la fianza se producen cero unidades del metal. La estrategias en este juego son formar o no formar una conexión entre fiadores y mineros, si la conexión se forma se asume que el colateral es entregado. Formalmente.

Juego 1

$N = \{M \cup F\}$ conjunto de jugadores, mineros y fiadores

Los espacios de estrategias están dados por:

$$m \in A_M = \{0,1\} \quad \forall m \in M$$

$$f \in A_F = \{0,1\} \quad \forall f \in F$$

¹⁷⁶ Un modelo que extiende el de Jackson y Wolinsky en un enfoque no cooperativo es Elbittar, Harrison y Muñoz "Network Structure."

Donde cero representa no formar conexión alguna y 1 cuando la conexión es formada.

Las funciones de pago son las siguientes:

$$\begin{aligned}\pi_m(m, f) &= mf(1 - \alpha)Y_m - mf\theta Y_m \\ \pi_f(m, f) &= mf\theta Y_m + \gamma\bar{Y} - mfC\end{aligned}$$

El parámetro $0 < \alpha < 1$ es la proporción del valor de la producción que representa el consumo de mercurio; $0 < \theta < 1$ representa un beneficio que obtiene el fiador por la producción del minero m . $\gamma\bar{Y}$ es una proporción de la producción total del plata, sin contar la del minero m , que recibe el fiador por el hecho de estar en la zona minera. C es el costo en que incurre el fiador por otorgar la fianza, puede ser visto como el valor presente neto del activo que pone en prenda o el costo de oportunidad de no poder vender o invertir ese bien mientras dura el ciclo de producción.

Buscamos un Equilibrio de Nash (EN) en este juego de estructura no cooperativa en estrategias puras. Un Equilibrio de Nash en un juego en forma estratégica se define como:

Definición 1. Sea $\Gamma = \{N, (A_n)_{n \in N}, (U_n)_{n \in N}\}$ un juego en forma estratégica. Entonces $a \in A$ es un *equilibrio de Nash* si $U(a_n, a_{-n}) \geq U(a'_n, a_{-n}) \quad \forall n \in N, \forall a'_n \in A_n$

Para simplificar el análisis, consideramos en un principio que solo hay dos jugadores, un minero y un fiador.

Proposición 1. En el juego 1 con dos jugadores, el único equilibrio de Nash en estrategias puras esta dado por $EN = \{(1,1)\}$ y es la gráfica completa g^N si :

i. $C < Y_m$

$$\text{ii.} \quad (1 - \alpha) > \theta > \frac{C}{Y_m}$$

Prueba. Trivial

De esta manera, la red se formará en la medida que los beneficio de fiar sean positivos al aumentar la producción \bar{Y} con la integración de este minero a la producción. El minero aceptará la fianza si sus costo en términos de producción es mayor a sus beneficios netos $(1 - \alpha)Y_m$

El juego anterior se puede extender a tres jugadores, los mismos resultados se mantiene si los costos de fiar son simétricos entre los fiadores y ambos absorben la misma

proporción del colateral , $\frac{\alpha Y_m}{F}$. No obstante, la gráfica no es completa, ya que el modelo no permite conexiones entre fiadores.

En el ejemplo anterior se ha supuesto que el fiador posee la cantidad necesaria para satisfacer el colateral del minero, ¿Qué sucede si esto no es cierto? El siguiente juego lo explica.

Juego 2.

Los jugadores, espacios de estrategias y funciones de utilidad del minero son iguales. La función de utilidad del fiador cambia de la siguiente manera.

$$\pi_f(m, f) = mf\theta Y_m + \gamma \bar{Y} - mf\beta_F(\alpha Y_m)$$

Ahora los costos de fiar están dados por $0 < \beta_F < 1$, que es la proporción del valor del colateral con la que cuenta el fiador para ofrecer al minero. Si $\beta_F = 1$, entonces el costo de fiar se transforma en mfC y el juego es idéntico al Juego 1. Si $\beta_F < 1$, el fiador no puede cubrir la totalidad del colateral. La siguiente proposición resume el resultado.

Proposición 2. En el Juego 2 en forma estratégica con dos jugadores, los equilibrios de Nash dependen del valor de β_F de la siguiente manera:

- i. Si $\beta_F = 1$ el equilibrio es idéntico al del Juego 1
- ii. Si $\beta_F < 1$, cualquier perfil de estrategias es un EN y puede o no haber una gráfica completa.

Prueba. Trivial

La intuición detrás de este resultado es que si el fiador no puede cubrir el colateral, la producción no se dará, por lo que es necesario un segundo fiador para que la producción se garantice. La gráfica resultante del equilibrio en (ii) claramente no es *estable punto a punto*, ya que se prefiere la inclusión de otro jugador para aumentar el valor de la gráfica. El juego 2 puede extenderse a tres jugadores (un minero y dos fiadores), asumiendo que las proporciones del valor del colateral no son simétricas. Las nuevas funciones de utilidad para los mineros y fiadores son:

$$\pi_m(m, f_1, f_2) = m \left(\prod_{j=1}^2 f^j \right) ((1-\alpha)Y_m - \theta Y_m)$$

$$\pi_{f^1}(m, f_1, f_2) = mf^1 \frac{\theta Y_m}{F} + \gamma \bar{Y} - mf^1 \beta_{f^1} (\alpha Y_m)$$

$$\pi_{f^2}(m, f_1, f_2) = mf^2 \frac{\theta Y_m}{F} + \gamma \bar{Y} - mf^2 \beta_{f^2} (\alpha Y_m)$$

Observe que se asume que la división de beneficios por fiar es simétrica. Así, los resultados de la proposición 2 se mantienen bajo la siguiente restricción.

- i. el primer equilibrio se observará si $\beta_{f^1} + \beta_{f^2} = 1$, la gráfica de nuevo no será completa, pero es estable punto a punto.
- ii. el segundo equilibrio se observará si $\beta_{f^1} + \beta_{f^2} < 1$.

De esta manera, puede generalizarse el juego hasta F fiadores y M mineros. La generalización del Juego 2 permite explicar lo que se observa en el Zacatecas colonial, y explica los patrones de redes de fianzas. Las redes se volverán estables en la medida que cierto grupo de fiadores pueda cubrir el colateral. La predicción de este modelo es que se generarán grupos de fiadores y mineros en la medida que los colaterales se cubran y el minero este dispuesto a “pagar” su costo. Cabe resaltar que el modelo no impone ninguna restricción al número de mineros con los que un fiador puede establecer conexión, de esta manera se garantiza que en la medida que los beneficios agregados de la producción de plata crezcan y se pueda respaldar el mercurio para su producción, se observarán fiadores idénticos para mineros distintos.

3.2.2 La década de 1740: auge moderado, fianzas cruzadas moderadas.

Durante la década de 1740 el fenómeno de los “colaterales cruzados” fue utilizado de manera moderada respecto a otros periodos. Esto se debió al auge moderado de la producción de plata que mantuvo una tendencia creciente durante diez años, garantizando un entorno económico favorable que disminuyó la probabilidad de impago de las deudas. No obstante, las deudas acumuladas en esa década fueron las causantes de la gran cantidad de embargos que se observan en la década posterior.

La función que cumplió esta estrategia fue compartir el riesgo de la producción minera entre al menos un fiador, que en un entorno favorable pudo sostener los compromisos de repago de los agentes. Además, fue un motor para garantizar el continuo abastecimiento de mercurio, que como se ha mostrado, se vio duramente afectado en este periodo.¹⁷⁷ Al ofrecer la producción del periodo como garantía de otro minero se resolvió el problema de selección adversa que se presenta en el momento de decidir a quién fiar. Mediante este mecanismo, los mineros se aseguraron de fiar únicamente a aquellos que tuvieran las condiciones de producir, dejando fuera a aquellos con probabilidades bajas de éxito o una situación financiera precaria. Por otro lado, la producción exitosa de los fiados garantizó más mercurio en el siguiente periodo.

La distribución del riesgo que ofreció este mecanismo no fue simétrica. En algunos casos un fiador respalda a más de dos mineros sin siquiera saberlo. Así, el impago de un tercero ocasionaría que el primero tuviera que responder por el segundo en el caso que la producción de este no fuera suficiente para satisfacer ambas deudas. A pesar de esto, parece poco probable que en una comunidad donde todos se conocían esta situación pasara

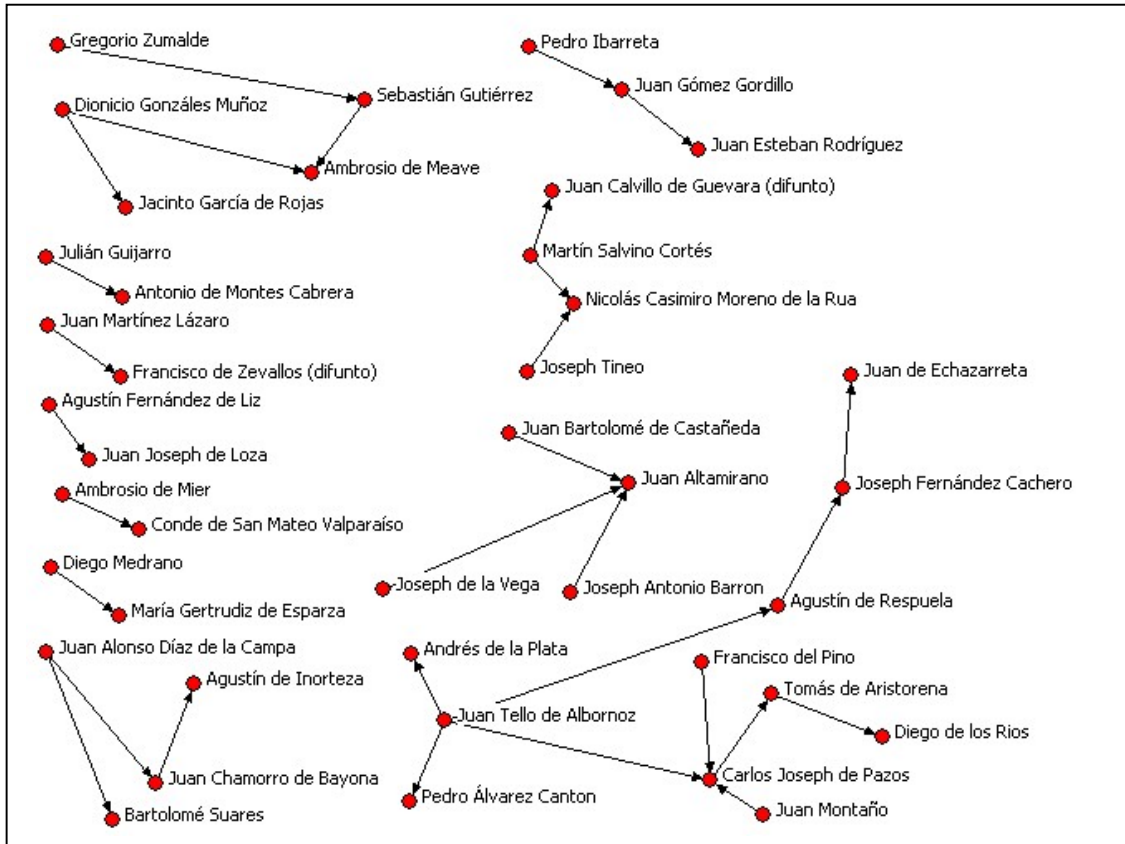
¹⁷⁷ Véase la sección 2 del presente capítulo.

desapercibida, por lo que puede pensarse que en estos casos los fiadores estaban enterados de que absorbían el riesgo de manera desigual.

Para los fines del análisis de este mecanismo se construyeron las redes entre fiadores y fiados. Una red es un “mecanismo conceptual utilizado para analizar las interacciones existentes dentro de un contexto particular.”¹⁷⁸ El uso de este mecanismo permite observar de manera más clara las relaciones que surgieron como resultado de la implementación de esta estrategia. La construcción de estas redes se basó en los registros fiscales consultados en el Archivo de Cajas Reales de Zacatecas (ACRZ) y el Archivo General de la Nación (AGN). La figura 1 muestra la red de fianzas de azogue para los repartimientos del año de 1741 en Zacatecas. La punta de la flecha indica a quien se otorga la fianza.

¹⁷⁸ Del Ángel, G. (2002). “Networks, Information and Prevention of Idiosyncratic Risks in Mexican Banks. 1945-1980”, CIDE, DTE No. 251, pág. 5.

Figura 1. Red de Fianzas de Azogue, 1741



Fuente: ACRZ, LMC 1741, Caja 16.

Como se observa en la figura anterior, en 1741, tan sólo cinco mineros no exhiben colaterales cruzados. La mayor parte de los involucrados en esta estrategia tuvieron dos fiadores o un tercero desconocido. La red nos permite observar con más detalle la actividad de Juan Tello de Albornoz, comerciante zacatecano. Albornoz se encuentra fiando a cuatro sujetos distintos, dos de los cuales (Carlos Joseph de Pazos y Agustín Respuela) fían a otro minero. A su vez, Carlos Joseph de Pazos recibe fianzas de otros dos sujetos y su minero fiado (Tomás de Aristorena) fía a Diego de los Ríos. Albornoz también fía indirectamente a Joseph Fernández Cachero, de quien se habló ampliamente en la sección anterior.

También se observa que mineros solventes fían a pequeños mineros o mineros comerciantes, como es el caso de Gregorio Zumalde y Dionisio Gonzáles Muñoz, ambos fiando, directa o indirectamente, a Ambrosio de Meave, comerciante y minero. O como Juan Alonso Díaz de la Campa, que fía a tres pequeños mineros de la zona.

De esta manera, el riesgo de la producción fue absorbido por al menos cinco sujetos, quienes fiaron a terceros sin darse cuenta. No obstante lo precario que pueda parecer este sistema, casi todos los azogues fiados en este año fueron pagados puntualmente al siguiente.¹⁷⁹ El mecanismo de reforzamiento de estas redes pareció funcionar de manera adecuada, ya que en años posteriores, los mineros que no produjeron dejaron de percibir fianza en periodos siguientes, cuando sus fiadores respaldaron la deuda. Como muestra el cuadro 2 de este capítulo, en 1746 de debían más de 7,000 pesos por deudas de 1742, no obstante, este azogue pertenecía a Juan Alonso Díaz de la Campa, quien lo había obtenido directamente en los almacenes de la Ciudad de México y no a sus fiados.¹⁸⁰ En años posteriores estas relaciones se mantuvieron con ligeras variaciones. Como lo muestran los registros, sujetos como Rodrigo Guzmán, Cristóbal Ortiz y Juan Montaña sólo consiguieron fianza una vez, después de su impago nadie les siguió fiando mercurio.

De esta manera, el mecanismo de colaterales cruzados en un periodo de ligera bonanza fue una estrategia eficiente para la distribución del riesgo por el tipo de compromisos de repago que creó en los agentes, los cuales fueron mantenidos por la correcta aplicación de las sanciones a mineros deudores, sin lo cual el sistema hubiera colapsado. Distinto escenario se observará unos años más tarde, donde el sistema se mostró eficiente para algunos cuantos, mientras que a otros les costó la pérdida de sus bienes.

¹⁷⁹ ACRZ, LMC 1746, Caja 16.

¹⁸⁰ ACRZ, LMC, 1745, Caja 16.

3.2.3 Las década de 1750 y 1760: Recesión Minera, colaterales al máximo y crisis de las deudas.

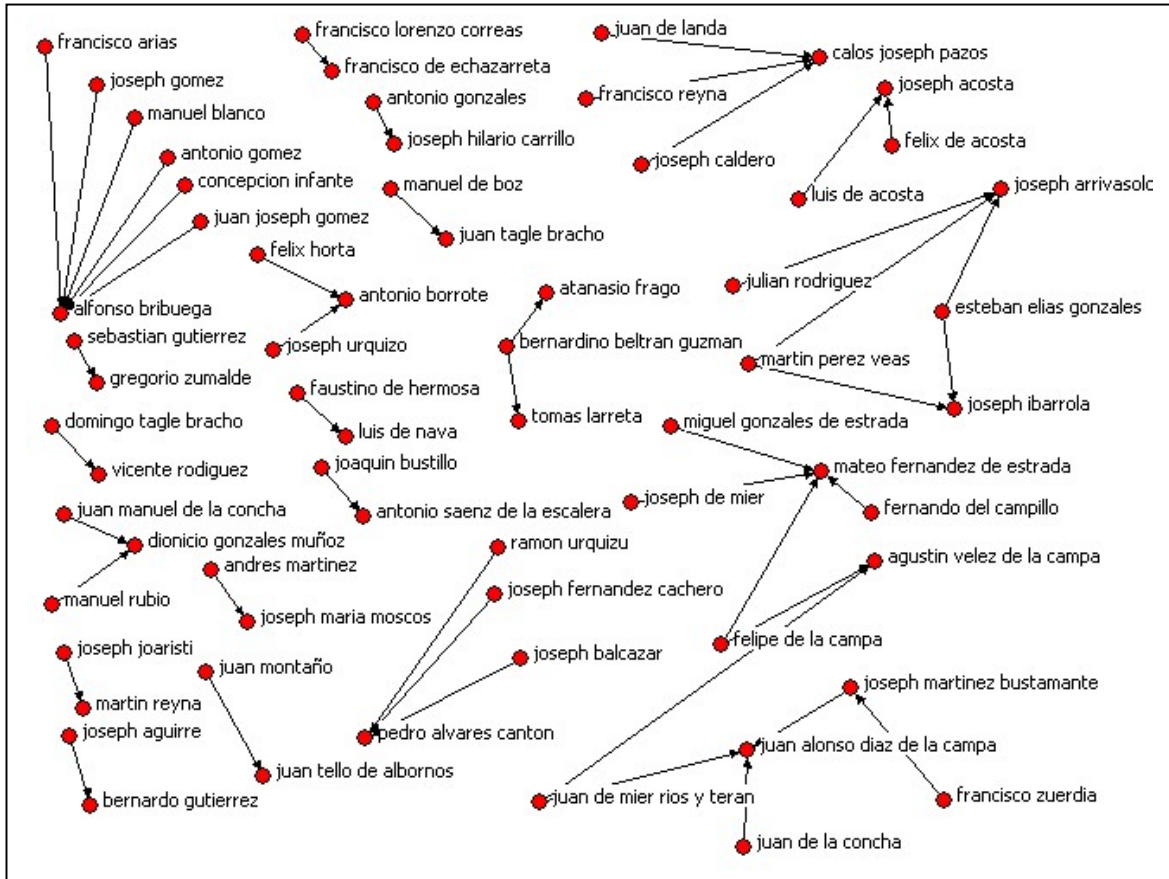
Durante cerca de veinte años la minería zacatecana sufrió una recesión. La producción de este periodo fue la menor de todo el siglo.¹⁸¹ En este escenario los colaterales cruzados siguieron funcionando para repartir el riesgo, no obstante, la constante laxitud en los acuerdos de repago llevó a la acumulación insostenible de las deudas por el estado económico general, además los “grandes” mineros comenzaron a acaparar el insumo en un intento de sacar a flote sus minas, lo cual ocasionó que a finales de este periodo tan solo unos cuantos estuviesen produciendo, claro está, con algunos bienes obtenidos por la quiebra de sus fiados. Esta situación obligó a lo Oficiales Reales a suspender las fianzas en los años de 1760 y 1761 hasta que se regularizaran los pagos atrasados.¹⁸²

Al principio de la década de 1750 continuaba la práctica de colaterales cruzados con la misma dinámica que en la década pasada. Las figuras 2, 3 y 4 muestran las redes de fianzas para los años 1750 a 1752.

¹⁸¹ Garner, R, y Spirou E., *Economic Growth and Change in Bourbon Mexico*

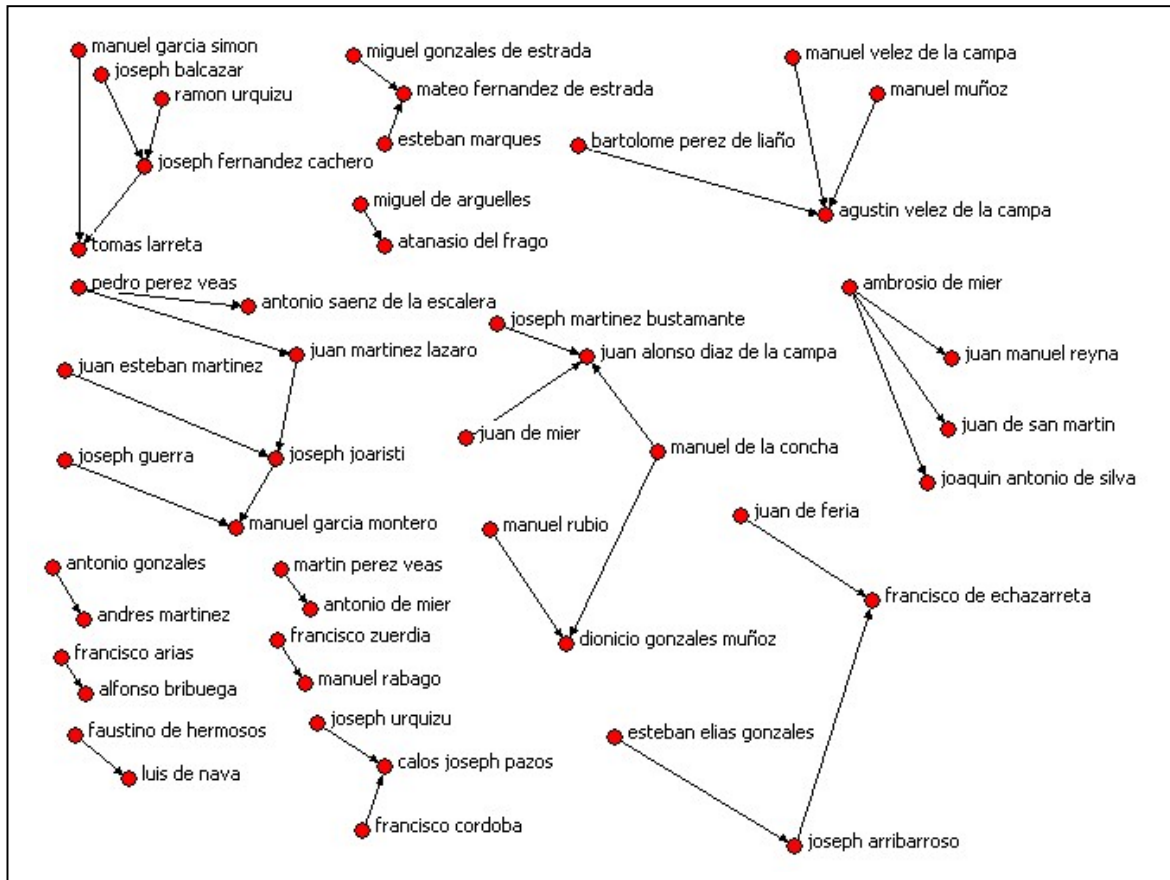
¹⁸² ACRZ, LMC; 1754-1761.

Figura 2. Red de Fianzas de Azogue, 1750.



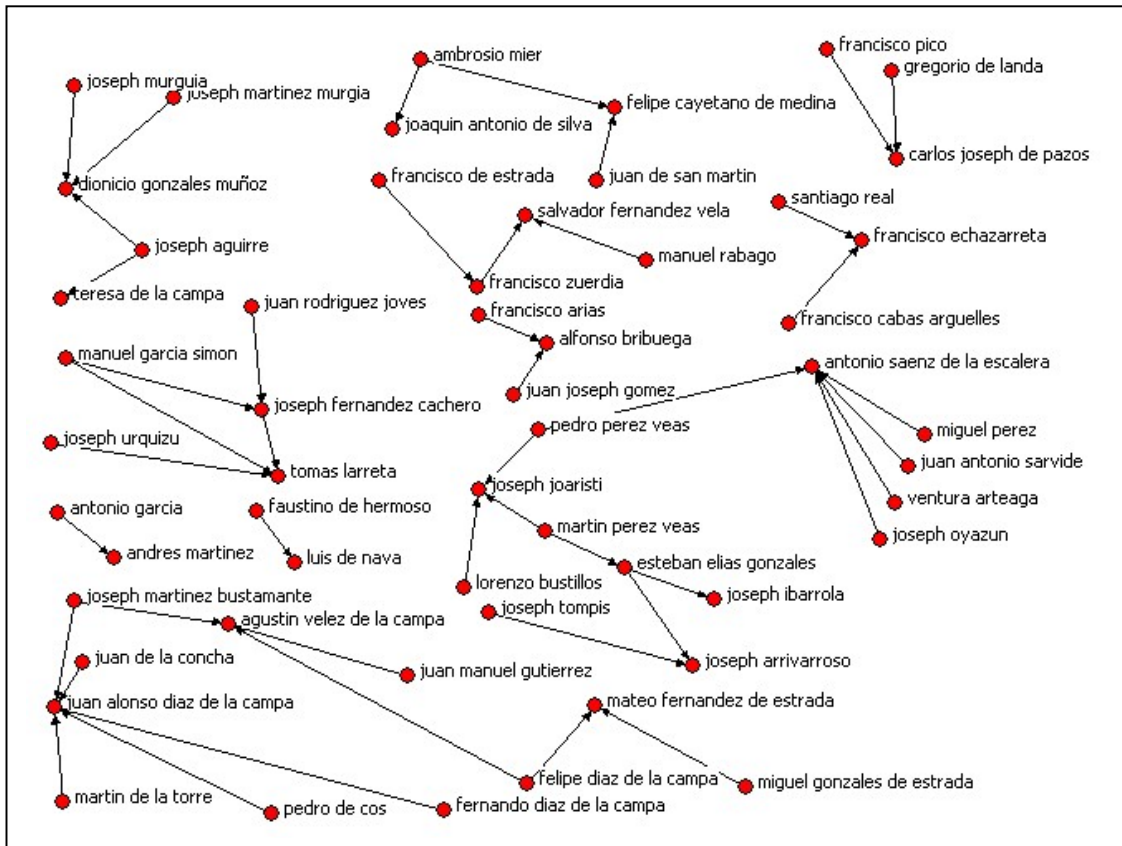
Fuente: ACRZ, Libro de Recibos de Azogue, 1750-1751, Caja 11 A.

Figura 3. Red de Fianzas de Azogue 1751.



Fuente: ACRZ, Libro de Recibos de Azogue, 1750-1751, Caja 11 A.

Figura 4. Red de Fianzas de Azogue, 1752.



Fuente: ACRZ, Libro de Recibos de Azogue, 1752, Caja 11 A.

Durante 1750, 1751 y 1752 se observa que la práctica seguía tan vigente como diez años atrás, no obstante, es evidente el inicio de un proceso de acumulación de fianzas por algunos mineros, en particular Juan Alonso Díaz de la Campa, Agustín Velez de la Campa, su sobrino, Mateo Fernández de Estrada, su yerno. La disminución del número de fiados en tan dos años responde a la situación general de impago que surgió por el estancamiento minero. Los mineros fiados en 1750 y que resultaron deudores no fueron financiados de nuevo, o hicieron lo que Tomás Larreta, quien cambió de fiador, dejó a Atanasio del Frago, por su socio Joseph Fernández Cachero.

Los siguientes cinco años evidencian otro proceso: la sustitución de fiadores mineros por comerciantes o familiares. Los mineros que se desarrollaron en este escenario de impago tuvieron que buscar fuentes alternativas de financiamiento debido a la ruptura de los compromisos de repago. Los candidatos sustitutos ideales eran los comerciantes, con quienes tenían relaciones ya sea por deudas de avío o por negocios directos. Con esta decisión se transmitió el riesgo de la producción a otros sectores económicos de la zona, cuya aceptación por los comerciantes se debió a la búsqueda constante de circulante con el cual hacer sus transacciones. En lo que respecta a familiares, en 1752 ya se observa este patrón entre la familia Campa-Cos y su familia política representada por Mateo Fernández de Estrada (véase figura 4). Las figuras 5 a 8 muestran las redes de 1753 a 1756, años donde la situación se agudiza.

Figura 5. Red de Fianzas de Azogue, 1753

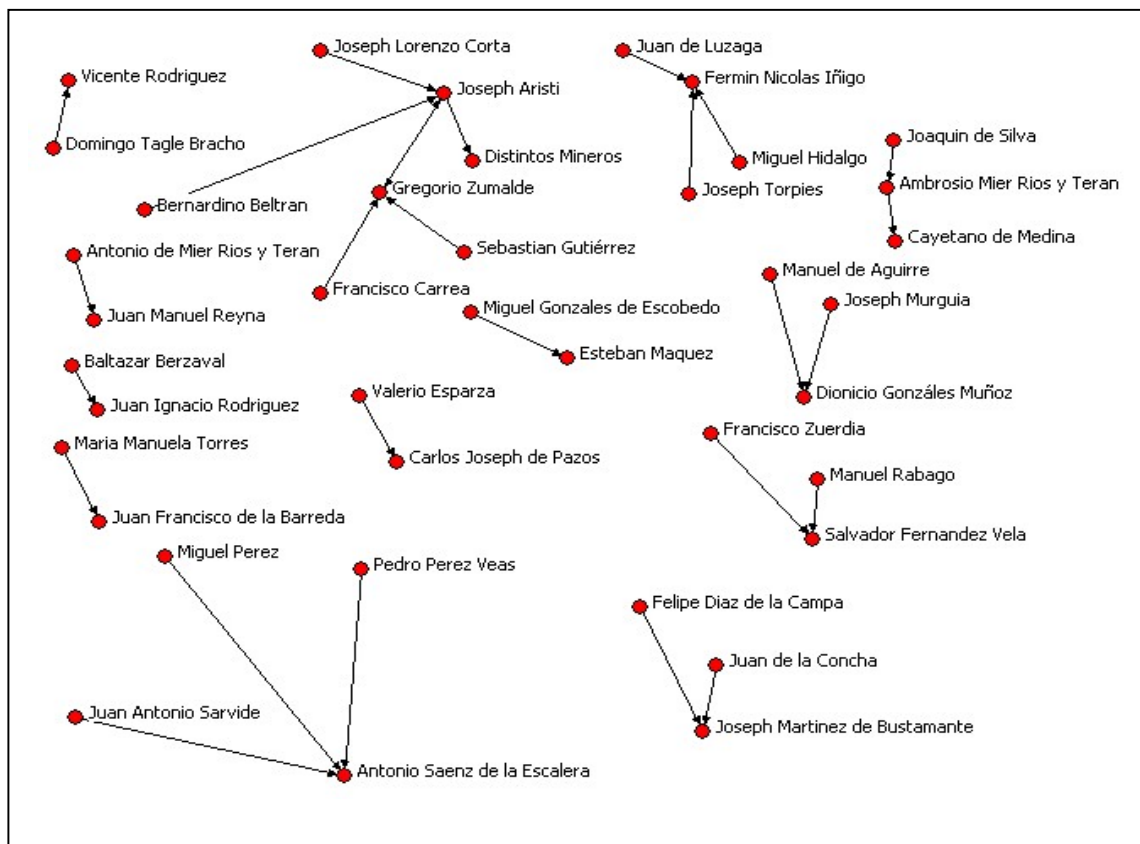
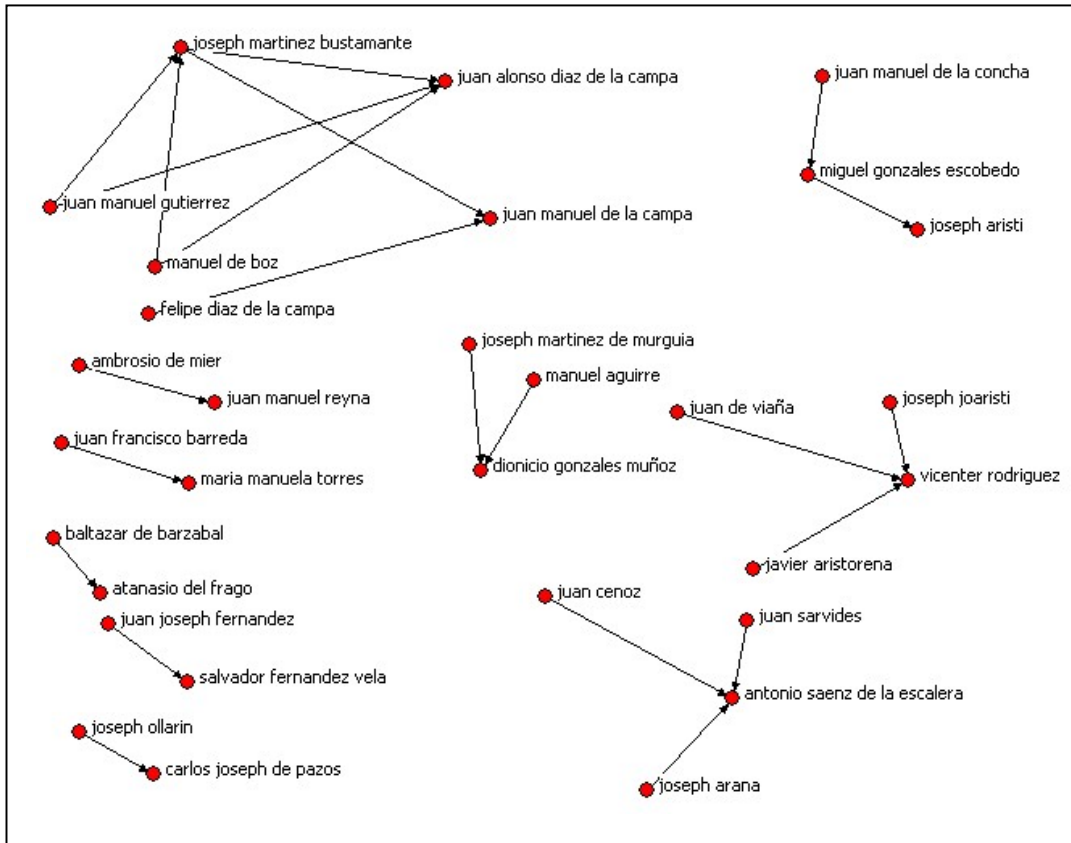
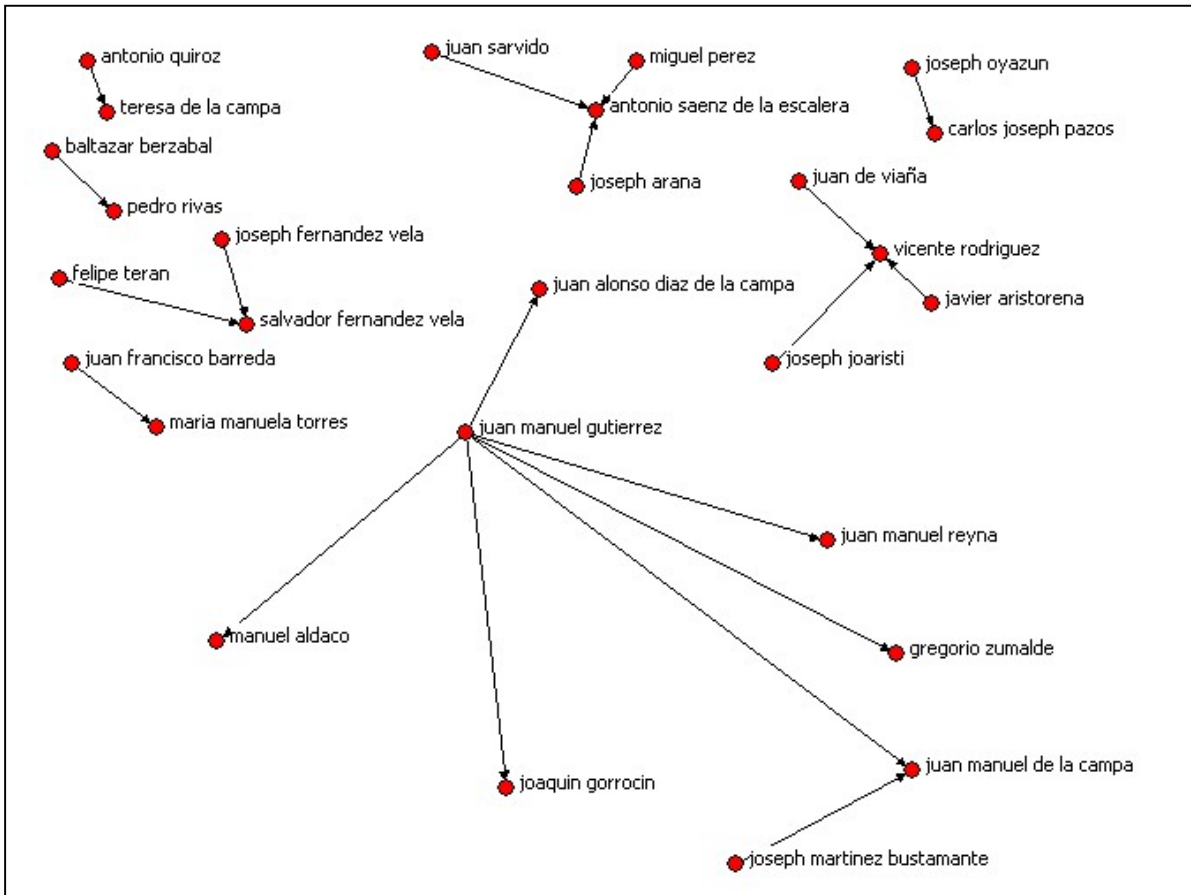


Figura 7. Red de Fianzas de Azogue, 1755.



Fuente: ACRZ, Libro de Recibo de Azogue 1754-1761, Caja 11 A.

Figura 8. Red de Fianzas de Azogue, 1756.



Fuente: ACRZ, Libro de Recibo de Azogue 1754-1761, Caja 11 A.

A finales de la década de 1750 se observa que prácticamente los colaterales cruzados eran práctica exclusiva de muy pocos mineros, y sus fiadores eran cada vez más numerosos y su mayoría comerciantes. Las fianzas otorgadas por familiares eran cada vez mayores. Así durante este periodo los colaterales cruzados ocasionaron acumulación de deudas, la cual por una parte dio origen al primer mecanismo descrito. No obstante, estas deudas no hubiesen existido si no se hubiera relajado el compromiso de repago de los mineros. Como resultado, la transferencia de riesgo fue directamente a través de comerciantes o familiares, estrategia que permitió mantener la reputación de “buen deudor”

hacia la Corona. A su vez, este proceso favoreció la concentración de la producción minera en un puñado de agentes, situación que cambiaría poco en las décadas posteriores. Como Stephen Haber ha mostrado para la industria textil brasileña en el siglo XIX, la falta de mercados de capitales y sistemas de crédito modernos favorecen la concentración industrial.¹⁸³

3.2.4 La década de 1770: Recuperación y acaparamiento.

El año de 1771 marca el inicio de la recuperación en la minería zacatecana. Es la época en la cual en toda la Nueva España surge la figura que David Brading ha llamado “minero capitalista”, las décadas de la organización de las grandes compañías mineras y por consiguiente del acaparamiento de minas. Zacatecas no fue la excepción, entre 1770 y 1780 la producción de la zona recayó en poco más de veinte mineros, mientras que en 1740 había más de cincuenta.¹⁸⁴ Y no sólo eso, la producción de cada uno de ellos supera en promedio la de sus antecesores. Es el tiempo de la llegada de José de la Borda a Zacatecas y la rehabilitación de la Quebradilla, mina de excepcional ley que produce más de una tercera parte de la plata de la zona. En fin, época de reacomodo en las relaciones crediticias, con montos cada vez más grandes que los capitales locales no pudieron satisfacer.

Contrario a lo observado en la década de 1740 esta bonanza no implicó un restablecimiento del mecanismo de colaterales cruzados, al contrario, marcó su final. En los años de 1770 a 1775 practicante no se observa este fenómeno. Es frecuente que el mercurio se entregue al contado, y en los casos donde se requiere fianza sólo un comerciante o minero la ofrezca. ¿Por qué cayó en desuso esta práctica?

¹⁸³ Haber, S. *How Latin America*

¹⁸⁴ ACRZ, LMQD, 1770-1777, Caja 12 A; ACRZ, Relaciones de Manifestaciones de Plata, 1777-1781, Caja 13 A. ACRZ, Relaciones de Marcaje y Consumido, 1769-1781, Caja 13 A.

El proceso de acaparamiento de las minas auspiciado por la crisis de deudas de las décadas previas favoreció la organización de compañías mineras que operaban a mayor escala aprovechando la acumulación de mineral de distintas minas. La formación de estas compañías requirió mayor capital, que la minería local no pudo satisfacer, lo que ocasionó que comerciantes y capitalistas de la Ciudad de México con mayor liquidez comenzaran a financiar dichas actividades a cambio de obtener el circulante necesario.¹⁸⁵ La producción de estas compañías cada vez fue mayor, y la concentración en pocos dueños aumentó la liquidez necesaria para cubrir al contado las compras de azogue, requiriendo cada vez menos el uso de un fiador. Las ventas de mercurio ahora llegaban hasta los 400 quintales por minero (Borda llegó a comprar hasta 1,069 quintales, 700 al contado y el resto fiado en 1779),¹⁸⁶ mientras que las ventas más bajas fueron de seis quintales, todos al contado. Esto contrasta con los datos de décadas pasadas.

De hecho, si el uso de fiadores persistió no necesariamente fue para distribuir el riesgo, si no para amortizar los flujos de las empresas quienes tal vez en ese momento no contaban con liquidez, y por la incertidumbre generada en la Real Caja al entregar cantidades tan grandes sin el respaldo pertinente. No obstante, las deudas por este concepto casi desaparecieron, los registros de marcaje confirman que el ciclo de producción se normalizó con los años fiscales, es más, comenzó a marcarse más plata que la estipulada por la controvertida razón de 100 marcos por quintal. Incluso en 1780, año donde no se repartió azogue en Zacatecas, fueron marcados más de 160,000 marcos de plata por

¹⁸⁵ Frédérique Langue identifica que la mayoría de los capitales provinieron de la familia del Conde de San Mateo Valparaíso y del Marqués del Apartado (familia Fagoaga). De hecho, fue este último quien suministró el capital para la aventura de José de la Borda y su mina Quebradilla. Véase Langue, F. *Los Señores de Zactecas...*, Cap. 3.

¹⁸⁶ ACRZ, Relación de Repartimiento de Azogues 1779, Caja 12 A.

beneficio de mercurio. Ante tanto flujo de plata ya no era necesario pedir fiado. El cuadro 4 muestra los excesos de marcaje.

Cuadro 4. Exceso de Marcaje de la Plata de Azogue en Zacatecas, 1750-1780

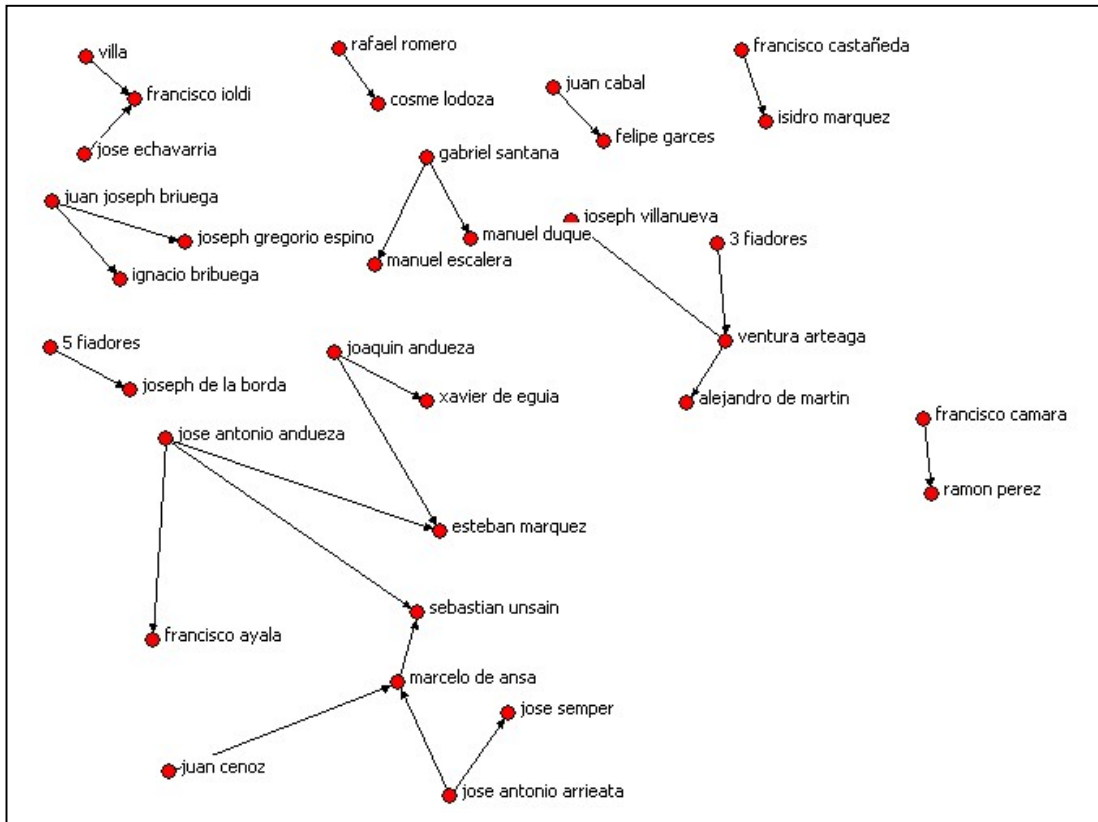
Año	Quintales	Correspondido (100 marcos por quintal)	Marcado (marcos)	Falta Marcar (marcos)	Exceso de Marcaje (marcos)
1753	690	69,000	93,300	-	24,300
1754	1002	100,200	85,324	-	0
1755	702	70,200	99,212	-	29,012
1756	1008	100,800	68,316	32,484	0
1757	402	40,200	-	-	-
1758	702	70,200	78,919	-	8,719
1759	300	30,000	82,311	-	52,311
1760	603	60,300	81,198	-	20,898
1761	550	55,000	68,807	-	13,807
1765	366	36,550	68,315	4,052	35,817
1769	948	94,750	93,340	22,329	20,912
1771	912	91,229	96,239	11,278	16,288
1772	1078	107,800	139,464	22,849	54,416
1774	1117	111,650	122,964	14,333	25,639
1775	1511	151,100	220,707	24,015	64,623
1776	1991	199,100	219,046	30,001	49,266
1777	1789	178,900	242,717	21,125	85,260
1779	2163	216,300	325,001	20,684	129,378
1780 ¹	0	0	164,436	0	164,436
1781	2360	236,000	254,760	46,372	65,149

¹ En este año no se repartió azogue

Fuente: 1753-1760 "Razón de Azogues" ARCZ, Caja 11A, 1761 "Libro de Recibos de Azogue 1754-1761" ARCZ, Caja 11A; 1765-1781 "Relaciones de Consumido y Marcaje" ARCZ, Cajas 12A, 13A.

No obstante en 1779 se vuelve a observar un repunte de los colaterales cruzados, propiciado seguramente por la entrega de 2,163 quintales, que la Real Caja no quiso exponer a una pérdida. La figura 9 muestra la red correspondiente.

Figura 9. Red de Fianzas de Azogue, 1779.



Fuente: ACRZ, Nota del repartimiento de Azogues, 1779, Caja 12 A.

De nuevo los fiadores eran principalmente comerciantes, como Juan Cenoz, y José Antonio Arrieta, que fían a Marcelo de Ansa, apoderado de Borda, y que más tarde fundara la compañía Veta Grande. Ventura Arteaga, administrador de Borda, no tardó en utilizar su posición para fiar a otro minero. Asimismo, los pequeños mineros, como Cosme Lodoza o Felipe Garcés, que demandaron veintiuno y seis quintales respectivamente, consiguieron fiadores distintos. Prácticamente los colaterales cruzados desaparecieron en este periodo, y cuando se observan son meros formalismos con la Real Hacienda.

En conclusión el mecanismo de fianzas y colaterales cruzados sirvió como forma de distribución del riesgo en periodos de ligera bonanza y depresión. En el primero fue utilizado de manera moderada, mientras que en el segundo su uso causó grandes deudas. A

pesar de su desaparición a principios de 1770, en los periodos anteriores dio origen a compromisos creíbles entre los agentes que minimizaron la selección adversa y repartieron el riesgo de la producción. No obstante, esta estrategia trajo como resultado un concentración en la industria, favorecida por las deudas contraídas por azogue.

El siguiente mecanismo a analizar es la paga de azogues con plata procesada mediante fundición.

3.3 Portafolios de producción diversificados: plata de fuego que paga azogue.

Como se ha mencionado, el beneficio por azogue no era le único método para obtener plata. Sin embargo fue el método más rentable por las circunstancias ya explicadas. La producción de plata por distintos métodos sirvió para que los mineros diversificaran su producción y contaran con liquidez para honrar las deudas de mercurio. No obstante, esto fue excepción y no regla, ya que no todos los mineros poseían vetas con la ley necesaria para el beneficio de fuego. El apéndice 1 muestra la producción de ambos tipos de plata en Zacatecas desde 1740 hasta 1784. En algunos casos la plata beneficiada por fuego alcanza a ser la mitad de la plata beneficiada por azogue, pero por lo general fue un 30 por ciento.

El uso de plata de fuego para el pago de azogues se presenta a lo largo de todo el periodo de estudio y fue privativo de sólo unos cuantos mineros. El cuadro 5 muestra los porcentajes de ambos tipos de plata utilizados para el pago de deudas de mercurio.

Cuadro 5. Proporciones de ambos tipos de plata usados para paga de azogue.

Año	% Plata de azogue marcada para paga de azogue	% Plata de fuego marcada para paga de azogue	% Ambos tipos de plata marcada para paga de azogue
1741	10.12%	7.52%	9.36%
1742	11.49%	-	-
1745	7.34%	5.78%	7.09%
1746	10.61%	7.42%	9.84%
1748	9.81%	-	-
1753	13.32%	1.75%	10.00%
1754	7.70%	0.39%	5.33%
1755	10.03%	1.49%	6.91%
1756	12.62%	-	-
1758	12.81%	-	-
1759	10.21%	-	-
1760	7.51%	1.71%	5.52%
1761	8.09%	2.10%	5.95%
1763	5.50%	0.00%	5.51%
1764	11.96%	1.51%	8.18%
1767	9.70%	0.67%	6.41%
1769	8.04%	-	-
1771	7.01%	2.06%	5.39%
1772	6.17%	2.58%	5.29%
1774	8.08%	-	-
1776	0.65%	0.61%	0.65%

Fuente: Con datos de Apéndice 1 y ACRZ, LMCD, LMQD, Fianzas de Azogue, Diversas Cajas.

Los mineros que utilizaron esta estrategia fueron aquellos que tenían el suficiente capital para trabajar minas de ambos tipos, como lo fueron Juan Alonso Díaz de la Campa y sus familiares, Tomás de Aristorena, Conde de Casafiel, Juan Tello de Albornoz, aviador que conseguía dicha plata como pago de los avíos. Prácticamente fueron ellos quienes usaron durante dos décadas esta plata para amortizar sus deudas.

A pesar de esto, el cuadro 5 muestra que los montos destinados de esta plata para el pago de azogues son muy bajos, y que más bien se utilizaban para completar el pago hecho con la beneficiada por mercurio. Esto obedece a la regulación impuesta por la Corona, que de facto no permitía que este tipo de plata fuera utilizada con estos propósitos, sin embargo,

los Oficiales Reales permitieron su uso. En última instancia su uso demuestra que los grandes mineros diversificaron su producción por tipo de plata, logrando tener una cobertura en caso de una crisis generalizada, como ocurrió en 1750, dándoles una ventaja en el pago de deudas que los pequeños productores nunca tuvieron. En resumen, esta estrategia no fue relevante para la disminución del riesgo en la distribución de azogues, más bien resultado del otorgamiento de malas fianzas que obligó a su uso para completar los pagos.

Conclusiones Generales

A pesar de todos los riesgos asociados a la producción de plata en la Nueva España, los mineros diseñaron estrategias para minimizar el riesgo asociado con la dependencia del mercurio como insumo principal para el beneficio de plata. La presente investigación se centró en analizar y describir los compromisos contractuales que surgieron de la aplicación de estas estrategias dirigidas a obtener financiamiento para comprar azogue. Dichas estrategias tuvieron como resultado la reducción y distribución del riesgo asociado a la producción. Se identificaron tres mecanismos principales:

1. Compra y venta de deudas de azogue.
2. Uso de “colaterales cruzados.”
3. Diversificación del tipo de plata producida.

Cada uno de estos mecanismos surgió como resultado de la política que la Corona diseñó para distribuir el mercurio, cuyo principal objetivo fue maximizar la fiscalización de la producción de plata. De manera conjunta, cumplieron con la función de distribuir el riesgo de la producción entre los diferentes actores involucrados en su financiamiento (comerciantes y mineros). En el caso del primer mecanismo, el compromiso contractual que surgió fue la obligación legal del repago de deudas de terceros, estrategia que permitió mantener una reputación de “buen deudor” ante la Corona que aumentó las posibilidades de mantener el flujo individual de azogue.

El uso de “colaterales cruzados” resultó en compromisos contractuales de repago implícitos entre los mineros. Mediante la disminución de la selección adversa de los deudores, su operación se basó en una dinámica de exclusión de los “malos” productores. Este mecanismo, como el anterior, permitió mantener los flujos esperados de mercurio

mediante la maximización del éxito de la producción de plata, con la salvedad que los beneficiarios de esta estrategia fueron todos los mineros “cumplidos”. No obstante, su uso estuvo fuertemente influenciado por la situación general de la minería que experimentó la zona durante el periodo de estudio. Los “colaterales cruzados” también probaron ser origen de compromisos sustentados en la confianza de los mineros hacia sus fiadores, y evidenciaron lo importante que fueron los nexos familiares y amistades en la obtención de mercurio en tiempos de recesión.

El último mecanismo analizado, diversificación de tipos de plata producida, funcionó como un respaldo a los anteriores para un pequeño grupo de mineros. A pesar que la producción de plata beneficiada por fundición sumó 30 por ciento de la producción total, las restricciones legales para su uso como medio de pago de los débitos de mercurio inhibió estrategias de cobertura más elaboradas para su financiamiento, no obstante, a nivel individual funcionó como el perfecto activo contra cíclico que permitió amortizar el consumo y producción de estos agentes, quienes lograron sortear los azares de las tortuosas décadas de 1750 y 1760.

Los tres mecanismos y los compromisos contractuales resultantes de ellos forman parte de un fenómeno más general que comenzó a tomar formas concretas durante el siglo XVIII: la formación de sistemas de crédito más estandarizados. En un principio estos sistemas surgieron como respuesta a una escasez de circulante provocada por las transacciones comerciales trasatlánticas. La libranza, como dinero fiduciario, surgió como solución a este problema. Otra forma de este sistema fueron los avíos para las minas, que garantizaron el abastecimiento necesario de plata para respaldar el dinero fiduciario emitido. A finales del siglo XVIII las operaciones relaciones con la explotación de minas requirieron cada vez más de grandes capitales, el resultado fue la creación de Bancos de Avíos

administrados por el Estado. Estos sistemas de crédito fueron el resultado de la interacción de los dos agentes más importantes en el financiamiento de la producción minera: mineros y comerciantes.

La investigación presentada también arroja evidencia sobre otras posibles causas del proceso de concentración que experimentó la minería zacatecana a finales del siglo XVIII. Se muestra que el proceso de concentración no se debió únicamente a la necesidad de grandes capitales para rehabilitar las grandes minas con minerales de baja ley y a las excepciones en precios y trato fiscal de los grandes propietarios como afirma Brading.¹⁸⁷ Tampoco las fluctuaciones en la producción fueron las únicas causas de dicho proceso de concentración como conjetura Garner.¹⁸⁸ La dinámica antes descrita del uso de colaterales cruzados y su efecto en la compra y venta de propiedades arroja más luz sobre este proceso.

En primer lugar, el uso de colaterales cruzados sustituye en buena medida al proceso de asignación de fondos que hoy en día llevan los bancos. Con la creación de compromisos de refinanciamiento se logra minimizar los costos de selección adversa y riesgo moral que surgen entre prestamistas y prestatarios. De esta manera, las deudas por mercurio, combinadas con los grandes capitales necesarios para rehabilitar minas fueron parte fundamental del proceso de concentración ocurrido en Zacatecas. La ausencia de sistemas de crédito estandarizados favoreció que sólo aquellos mineros con relaciones comerciales o familiares con aquellos que poseían capitales para invertir lograran sobrevivir a los periodos de estancamiento en la producción (véase figura 9). Este resultado respalda lo hallado por Stephen Habaer en su análisis de la industria textil brasileña, donde se observa

¹⁸⁷ Brading, D. *Mineros y Comerciantes*.

¹⁸⁸ Garner, R. *Zacatecas: 1750-1821*, pág. 246.

que la falta de un sistema de crédito moderno y un mercado de capitales desarrollado generaron una alta concentración industrial.¹⁸⁹

Aunque este sistema de colaterales volvió más rentable la operación de las minas, fue en cierta medida el principal causante de la concentración, ya que si no se hubieran concedido excepciones fiscales para su rehabilitación, muy probablemente la zona se hubiera estancado llevando a la quiebra a las pocas empresas sobrevivientes.

De manera más general, este trabajo cambia la percepción de la Corona respecto a su papel en el desarrollo de mercados de crédito y de políticas de fomento hacia la minería. Por un lado se mostró que favoreció mediante reducción de precio e impuestos a la producción de plata, pero de manera indirecta el sistema de fianzas que implantó con el objeto de mejorar el control fiscal tuvo como consecuencia el desarrollo de un sistema de crédito con un alto grado de refinamiento, que permitió repartir el riesgo de la producción. A diferencia de las economías mediterráneas de la época, como Venecia, donde el Estado no fomentó la creación de sistemas crediticios, sino delegó su creación y operación al gremio de comerciantes, en la Nueva España el Estado fomentó dicho sistema.¹⁹⁰

No en vano John R. Hicks afirma en su *Teoría de la Historia Económica*:

La necesidad básica, sobre la que se funda todo este desarrollo financiero, es la de ampliar el círculo de los prestatarios de buen crédito. Cualquier mercader próspero probablemente tiene unos cuantos comerciantes, cuyos negocios conoce por la larga experiencia de tratar con ellos; y por eso deseará prestarles —“darles crédito”—tanto como pueda. *Pero no es suficiente*; en una economía mercantil activa la necesidad de crédito se extiende mucho más allá de esos estrechos círculos. ¿Cómo puede ampliarse el conocimiento directo haciendo uso del conocimiento indirecto? Son dos las formas principales. ***La primera es la garantía o fianza.***¹⁹¹

¹⁸⁹ Haber, S. “Industrial Concentration”; Haber, S. *How Latin America Fell Behind*.

¹⁹⁰ Sobre las economías mediterráneas y sistemas de crédito premodernos véase, Gonzáles de Lara, Y. “Respuestas Contractuales”; “The Secrets of Venetian Success”; Greif, A. “Contract Enforceability”; “Cultural Beliefs”; “Coordination, Commitment”.

¹⁹¹ Hicks, John R. (1974). *Una teoría de la historia económica*. Barcelona, Ediciones Orbis, pág. 70. Énfasis mío.

La afirmación anterior es tan válida para los centros mediterráneos que Hicks analizaba como lo es para la minería zacatecana del siglo XVIII, con la pequeña salvedad que en Zacatecas fue la Corona, y no los mercaderes, quien impulsó esta estrategia, que como se ha mostrado, tuvo efectos ambivalentes.

Bibliografía

- Aiton, A. (1926). "Real Hacienda in New Spain Under the First Viceroy", *HARH*, Vol 6. No.4, págs. 232-245.
- Álvarez, C. (2003). "La Moneda de Vellón y su Influencia en la Negociación del Crédito de la Monarquía Durante el Siglo XVII", Madrid, Universidad Carlos III, Documento de Trabajo 03-05.
- Álvarez, C. (1997). *Los Banqueros de Felipe IV y los Metales Preciosos Americanos (1621-1665)*. España, Banco de España.
- Arévalo, P. y R. Dobado. (1998). "El Mercurio, la Plata y la Hacienda en Nueva España Durante el Siglo XVIII", mimeo.
- Bakewell, P. (1976). *Minería y Sociedad en el México Colonial. Zacatecas (1546-1700)*. México, FCE.
- Barba, Álvaro Alonso, (1925[1570]). *Arte de los metales, en que se enseña el verdadero beneficio de los del oro, y plata por azogue, el modo de fundirlos todos, y como se han de refinar, y apartar unos de otros / Compuesto por Álvaro alonso barba*. Madrid, García Torres.
- Bargalló, Modesto. (1955). *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial: Con un apéndice sobre la industria del hierro en México desde la iniciación de la independencia hasta el presente*. México, FCE.
- Benedith, R. (2007). *Geografía y Capital Humano en México*. Tesis de licenciatura no publicada. CIDE. México
- Bethell, L. (ed.) (1987). *Colonial Spanish America*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Brading, D.A. (1970). "Mexican Silver-Mining" in the Eighteenth Century: The Revival of Zacatecas", *HAHR*, Vol. 50, No. 4, págs. 665-681.
- Brading, D.A. y H. Cross (1972). "Colonial Silver Mining", *HAHR*, Vol. 52, No.4, págs. 545-579.
- Brading, D.A. (2004 [1971]). *Mineros y Comerciantes en el México Borbónico*. México, FCE.
- Buskens, V. (2002). *Social Networks and Trust*, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- Calderón, F. (1988). *Historia Económica de la Nueva España en Tiempo de los Austrias*. México, FCE.
- Chamoux, M., D. Dehouve, C. Gouy-Gilbert y M. Pepin (coords.) (1993). *Prestar y pedir prestado. Relaciones sociales y crédito en México del siglo XVI al XX*. México, CIESAS.
- Coatsworth, J. H. (1990). *Los Orígenes del Atraso. Nueve Ensayos de historia económica de México en los siglos XVIII y XIX*, México, Alianza Editorial Mexicana.
- Contreras, O. (2006). *Equilibrios Secuenciales en Juegos con Horizonte Infinito*. Tesis de licenciatura no publicada. CIDE. México
- Del Valle, Guillermina. (2002). "Expansión de la Economía Mercantil y Creación del Consulado de México", *Historia Mexicana*, Vol. 51, No. 3, págs. 517-57.
- Del Valle, Guillermina (coord.) (2003). *Mercaderes, comercio y consulados de Nueva España en el siglo XVIII*, México, Instituto Mora.

- Del Valle, Guillermina. (2003a). "Historia Financiera de la Nueva España en el Siglo XVIII y Principios del XIX, una Revisión Crítica", *Historia Mexicana*, Vol. 52, No. 3, págs. 649-675.
- Dobado, R. (1989). *El trabajo en las Minas de Almadén, 1750-1855*, Tesis doctoral no publicada, Universidad Complutense, Madrid.
- Dobado, R. (2002). "El monopolio estatal del mercurio en Nueva España durante el siglo XVII", *HAHR*, Vol. 82, No. 4
- Dobado, R. y G. Marrero. (2000). "Minería, Crecimiento Económico y Costes de la Independencia en México", *Revista de Historia Económica*, Vol. 19, No. 3, págs. 573-611.
- Dobado, R. y Gustavo Marrero. (2005). "The 'Mining-Led Growth' in Bourbon Mexico, the Role of the State and the Economic Cost of Independence", Mimeo.
- Demange, G. y M. Wooders (eds.) (2005). *Group Formations in Economics, Networks, Clubs, and Coalitions*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Dubs, H. (1947). "The Beginnings of Alchemy", *Isis*, Vol. 38, No. ½, págs. 62-86.
- Elhuyar y de Zubice, Fausto. (1979 [1815]). *Indagaciones sobre la amonedación en Nueva España*, México, Porrúa.
- Elhuyar y de Zubice, Fausto. (1994 [1825]). *Memoria sobre el influjo de la minería en la agricultura, industria, población y civilización de la Nueva-España en sus diferentes épocas, con varias disertaciones relativas a puntos de economía pública conexos con el propio ramo*. Madrid, Imprenta de Amarita.
- Flores, E. (2005). "El Colegio de Minería: Una Institución Ilustrada en el Siglo XVIII Novohispano", mimeo.
- Florescano, Enrique. (1986). *Precios del Maíz y Crisis Agrícolas en México. 1708-1810*. México, Ediciones Era.
- Fonseca, Fabián de y Urrutia, Carlos. (1953 [1842]). *Historia general de real hacienda escrita Por d. Fabián de Fonseca y d. Carlos de Urrutia, por orden del virrey conde de revillagigedo. Obra hasta ahora inédita y que se imprime con permiso del supremo gobierno*. México, García Torres. Seis Volúmenes.
- Gálvez, José de. (1990 [1767]). *Informe sobre las rebeliones populares de 1767, y otros documentos inéditos*, México, UNAM.
- Gálvez, José de. (2002 [1771]). *Informe general que en virtud de real orden instruyó y entregó el excelentísimo señor Marqués de Sonora siendo visitador general de este reino, al excelentísimo señor virrey don Antonio Bucarely y Ursúa con fecha 31 de diciembre de 1771*, México, CIESAS.
- Gamboa, Francisco Javier, (1987 [1824]). *Comentarios a las ordenanzas de minas*. México, Porrúa.
- Garces y Eguía, José. (1802). *Nueva Teórica y Práctica del Beneficio de los metales De oro y Plata Por Fundición y Amalgamación, que de Orden del Rey Nuestro Señor Don Carlos Quarto (Que Dios Guarde) Ha Escrito y da al Público Don Joseph Garces y Eguia. Abogado de las Reales Audiencias de estos Reynos, alumno del Ilustre y Real Colegio de Abogados de México, Perito facultativo de Minas y Primario de Beneficios de la Minería de Zacatecas, titulado y destinado por el Real Tribunal General del Importante Cuerpo de Minería de Nueva España*, México, Oficina de D. Mariano d Zuñiga y Ontiveros, Calle del Espíritu Santo.
- García Ruíz, A. (1965). "La moneda y otros medios de cambio en el Zacatecas Colonial", *Historia Mexicana*. Vol. 13.

- García, Bernardo. (1968). "El Sistema Monetario de los últimos años del periodo Novohispano", *Historia Mexicana*, Vol. 18, No. 3, págs. 349-360.
- Garner, R. (1970). *Zacatecas, 1750-1821: The Study of a Late Colonial Mexican City*, Tesis doctoral no publicada, University of Michigan.
- Garner, R. (1985). "Price Trends in Eighteenth-Century Mexico", *HAHR*, Vol. 65, No. 2, págs. 279-325.
- Garner, R. (1988). "Long-Term Silver Mining Trenches in Spanish America: A Comparative Analysis of Peru and Mexico", *The American Historical Review*, Vol. 93, No. 4, págs. 898-935.
- Garner, R y Spirou, E. (1994). *Economic Growth and Change in Bourbon Mexico*, Florida, University of Florida Press.
- Garrido, D. (2007). *Convergencia Estatal en México, Un Enfoque de Cointegración*. Tesis de Licenciatura no publicada. CIDE. México.
- González de Lara, Yadira. (2002). "Institutions for contract enforcement and risk-sharing: From the sea loan to the *commenda* in late medieval Venice", *European Review of Economic History*, No. 6, págs. 257-262.
- González de Lara, Yadira. (2004). "Respuestas Contractuales a Cambios Institucionales: Un análisis Histórico Institucional", *Historia Empresarial*, No. 812, págs. 91-103.
- González de Lara, Yadira. (2005). "The Secrets of Venetian Success: The Role of the State in Financial Markets", Universidad de Alicante, Documento de Trabajo No. 2005-28.
- Greif, A. (1993). "Contract Enforceability and Economic Institutions in Early Trade: The Maghribi Traders' Coalition", *The American Economic Review*, Vol. 83, No. 3, págs. 525-48.
- Greif, A. (1994). "Cultural Beliefs and the Organization of Society: A Historical and Theoretical Reflection on Collectivist and Individualist Societies", *Journal of Political Economy*, Vol. 102, No. 5, págs. 912-50.
- Greif, A., P. Milgrom y R. Weingast. (1994). "Coordination, Commitment, and Enforcement: The Case of the Merchant Guild", *The Journal of Political Economy*, Vol. 102, No. 4, págs. 745-777.
- Haber, Stephen. (1991) "Industrial Concentration and the Capital Markets: A Comparative Study of Brazil, Mexico, and the United States, 1830-1930", *Journal of Economic History*, 51, 3.
- Haber, Stephen (coord.) (1997). *How Latin American Fell Behind. Essays on the Economic Histories of Brazil and Mexico, 1800-1914*. California. Stanford University Press.
- Hadley, P. (1976). *Minería y Sociedad en el Centro Minero de Santa Eulalia, Chihuahua, 1709-1750*. México, FCE.
- Heredia, Antonia. (1978). *La Renta del Azogue en Nueva España (1709-1751)*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla.
- Herrera, Inés. (1990). "Mercurio para Refinar la Plata Mexicana en el Siglo XIX", *Historia Mexicana*, Vol. 40., No. 1, págs. 27-51.
- Hicks, J.R. (1972). *Una Teoría de la Historia Económica*. Barcelona, Ediciones Orbis.
- Howe, Walter. (1968). *The Mining Guild of New Spain and its Tribunal General 1770-1821*. New York, Greenwood.
- Humboldt, A. (2004 [1882]). *Ensayo Político Sobre el Reino de la Nueva España*. México, Porrúa.
- Jiménez-Pelayo, A. (1991). "El impacto del crédito en la economía rural del norte de la Nueva Galicia", *HAHR*, Vol. 71, No. 3, págs. 501-29.

- Klein, Herbert S. (1994). *Las Finanzas americanas del Imperio Español 1680-1809*. México, Instituto Mora.
- Lang, M.F. (1968), "New Spain's Mining Depresión and the Supply of Quicksilver from Peru 1600-1700", *HAHR*, Vol. 48, No. 4.
- Lang, M.F. (1971). *El Monopolio Estatal del Mercurio en el México Colonial. (1550-1700)*. México, FCE.
- Langue, F. (1991). "Trabajadores y Formas de Trabajo en las Minas Zacatecanas del Siglo XVIII", *Historia Mexicana*, Vol. 40, No. 3, págs. 463-506.
- Langue, F. (1997). *Los Señores de Zacatecas. Una aristocracia minera del siglo XVIII novohispano*. México, FCE.
- Lida, Clara E. (1965). "Sobre La Producción de Sal en el Siglo XVIII: Salinas del Peñón Blanco", *Historia Mexicana*, Vol. 14, No. 4, págs. 680-90.
- López-Cano, Ma. Del Pilar. (1995). *El Crédito a Largo Plazo en el Siglo XVI*. México UNAM.
- López-Cano, Ma. Del Pilar, y Guillermina del Valle (coord.) (1998). *El Crédito en Nueva España*. México, Instituto Mora.
- Mercham, J. L. (1927). *Mexican Silver and the Enlightenment*, Philadelphia, UP press.
- Nohria, N. y R. Eccles. (eds.) (1992). *Networks and Organiztions. Structure, Form, and Action*. Boston, HBS press.
- Parry, J.H. (1948). *The Audiencia of New Galicia in the Sixteenth Century. A Study in Spanish Colonial Government*. Londres, Cambridge University Press.
- Pearce, A. (1999). "Huancavelica 1700-1759: Administrative Reform of the Mercury Industry in Early Bourbon Peru", *HAHR*, Vol. 79, No. 4, págs. 669-702.
- Pérez Herrero, Pedro. (1988). *Plata y Libranzas. La articulación comercial del México Borbónico*, México, El Colegio de México.
- Ponstein, J. (1961). "Matrix Description of Networks", *Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics*, Vol. 9, No. 2, págs. 233-268.
- Rivera Bernárdez, José de (1742). *Descripción breve de la muy noble y leal ciudad de Zacatecas: su situación que la engrandece: signos que la señorean: planeta, que la domina: vezinos, que la ilustran: minas, que la enriquecen: gastos que la mayorizan: y lo demás memorable, con algunas noticias del Imán de los corazones, Christo Señor Nuestro, en su admirable, portentosa Imagen, y algunos de sus maravillosos prodigios*. México, Tip. de la Escuela de Artes y Oficios a cargo de M. Mariscal.
- Romero, Ma. Eugenia. (2000). "El Mercurio y la Producción Minera en la Nueva España", *Historia Mexicana*, Vol. 49, No. 3, págs, 349-377.
- Sempat, Carlos. (2001). "La Bomba de Fuego de Newcomen y otros Artificios de Desagüe: Un intento de transferencia de tecnología inglesa a la minería Novohispana, 1726-1731", *Historia Mexicana*, Vol. 50, No. 3, págs., 385-457.
- Sonneschmidt, Friedrich Traugott. (1993 [1840]). *Tratado de amalgamación de Nueva España*, México, UNAM.
- Stein, S. (1997). "Tending the Store: Trade and Silver at the Real de Huautla, 1778-1781", *HAHR*, Vol. 77, No. 3, págs. 377-407.
- Trabulse, E. (1980). "Aspectos de la Tecnología minera en Nueva España a finales del siglo XVIII", *Historia Mexicana*, Vol. 30, No. 3, págs. 311-337.
- Zavala, Silvio. (1962). "La amalgamación en la minería de Nueva España", *Historia Mexicana*, Vol. 11, No. 3.

(1846). *Ordenanzas de Minería y Colección de las Órdenes y Decretos de Esta Materia posteriores a su publicación. A las que van agregadas las Reformas de que son susceptibles algunos de los artículos vigentes de las mismas ordenanzas, y dos láminas para explicar los métodos más económicos de disfrutar las vetas.* México, Librería de J. Rosa.

Apéndice 1. Plata Marcada en Zacatecas. 1741-1784

Año	Total		Azogue		Fuego	
	Marcos	Onzas	Marcos	Onzas	Marcos	Onzas
1741	148,314	1	105,153	7	43,160	2
1742	-	-	106,680	4	-	-
1743	-	-	-	-	-	-
1744	-	-	-	-	-	-
1745	218,700	2	183,448	0	35,252	2
1746	202,195	4	153,124	4	49,071	0
1747	-	-	-	-	-	-
1748	-	-	143,732	1	-	-
1749	-	-	-	-	-	-
1750	-	-	-	-	-	-
1751	-	-	-	-	-	-
1752	-	-	141,179	4	-	-
1753	130,886	1	93,300	1	37,586	0
1754	126,196	2	85,324	4	40,871	6
1755	156,331	4	99,212	5	57,118	7
1756	-	-	68,316	4	-	-
1757	-	-	-	-	-	-
1758	-	-	78,919	6	-	-
1759	-	-	82,311	5	-	-
1760	123,462	5	81,198	2	42,264	3
1761	107,107	2	68,807	0	38,300	2
1762	-	-	-	-	-	-
1763	97,747	3	65,834	7	31,912	4
1764	94,019	7	59,959	0	34,060	7
1765	-	-	68,315	0	-	-
1766	-	-	-	-	-	-
1767	108,177	4	68,778	3	39,399	1
1768	111,694	7	70,226	7	41,468	0
1769	-	-	93,340	4	-	-
1770	138,720	3	95,762	1	42,958	2
1771	148,312	2	99,859	2	48,453	0
1772	186,321	4	140,922	0	45,399	4
1773	-	-	-	-	-	-
1774	-	-	122,964	6	-	-
1775	232,286	3	194,164	7	38,122	4
1776	267,266	4	221,402	2	45,864	2
1777	303,267	6	247,022	3	56,245	3
1778	277,000	1	228,094	3	48,905	6
1779	-	-	325,001	1	-	-
1780	212,871	5	166,626	5	46,245	0
1781	288,780	4	259,111	7	29,668	5
1782	231,576	0	190,245	0	41,331	0
1783	326,936	7	298,520	5	28,416	2
1784	278,824	6	231,235	5	47,589	1

Fuente: 1741-1748: ACRZ, LMQD; 1752: AGN, Caja Matriz, Libro Partidas de Azogue; 1753-1756: ACRZ, LMQD; 1758-1759, ACRZ, Borrador de Cargo y Data; 1760-1764, ACRZ, LMQD; 1765, ACRZ, Relacion Jurada de Consumido y Marcaje; 1767, ACRZ, LMQD; 1768, ACRZ, Libro de Manifestaciones de Plata; 1769; ACRZ, Relacion Jurada de Consumido y Marcaje; 1770-1772; ACRZ, Libro de Manifestaciones de Plata; 1774, ACRZ, Relacion Jurada de Consumido y Marcaje; 1775-1777, ACRZ, Libro de Manifestaciones de Plata; 1778, AGN, Caja Matriz, LMCD; 1779, ACRZ, Relacion Jurada de Consumido y Marcaje; 1780-1784; ACRZ, Libro de Manifestaciones de Plata.

Apéndice II. Contabilidad de una Hacienda de Beneficio de Plata Propiedad de Maria Gertrudiz de Esparsa. 1746-1748

Año	Fecha	Gastos			Ingresos		
		Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos	
1746	26-Sep	Liquidación de cuentas de las treinta y cuatro semanas anteriores	6,903	6			
	23-Sep	Doce quintales de azogue a ochenta y nueve pesos y cinco reales	1,075	4			
	23-Sep	Para la escritura oficial y portero	13				
	23-Sep	Por el flete de cuatro cargas para traer dicho azogue	6				
	29-Sep	Memoria de la hacienda	368	7			
	29-Sep	Pago a Don Juan Picon por la saca del testimonio de las cuentas dadas en veinte y cuatro de septiembre de mil setecientos cuarenta y seis años	10				
	08-Oct	Memoria de la hacienda	493	4	Se lavaron setenta y seis montones, de a cinco onzas procujeeron de plata sesenta y seis martos y cuatro onzas	465	

		Gastos		Ingresos		
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos
1746	15-Oct	Memoria de la hacienda	555	5	Se lavaron sesenta y siete montones los diecinueve de Serrano produjeron todos cincuenta y ocho marcos y siete onzas de plata	412
	23-Oct	Memoria de la hacienda	534		Se lavaron cuarenta y nueve montones que produjeron cincuenta y un marcos y dos onzas de plata	358
	29-Oct	Memoria de la hacienda	379	1	Se lavaron cincuenta montones produjeron cuarenta y nueve marcos onza y media de plata	344
	05-Nov	Memoria de la hacienda	216	2	Se lavaron ochenta y siete montones que produjeron cincuenta y ocho marcos de plata	406
	11-Nov	Memoria de la hacienda	380	3	Se lavaron setenta y cinco montones que produjeron cuarenta y siete marcos de plata	329

		Gastos		Ingresos		
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos
1746	18-Nov	Memoria de la hacienda	394	3	Se lavaron cincuenta y seis montones y produjeron cuarenta y cinco marcos de plata	315
	26-Nov	Memoria de la hacienda	669		Se lavaron cuarenta montones que produjeron veinte y nueve marcos de plata	203
	03-Dic	Memoria de la hacienda	397	7		
	03-Dic	Pago ciento y ochenta pesos que desde el día treinta de agosto pasado hasta el día treinta de octubre de dicho año que componen nueve semanas se le dieron a Gertrudiz de Esparza de mi cuenta y pago	180			
	10-Dic	Memoria de la hacienda	193	7		

Gastos				Ingresos		
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos
1746	17-Dic	Memoria de la hacienda	375	7	Se lavaron ciento veinte y cinco montones con cincuenta que quedaron en la manga la semana pasada, ellos produjeron noventa y ocho marcos de plata, también se lavaron cincuenta montones que produjeron cincuenta marcos seis onzas de plata	1041
	23-Dic	Memoria de la hacienda	303	2	Se lavaron cincuenta montones que produjeron cuarenta marcos de plata	280
	30-Dic	Memoria de la hacienda	150			
1747	02-Ene	Pago tres quintales de azogue que me dio Don Juan de Viana a ochenta y nueve pesos y cinco reales cada quintal	268	7		
	02-Ene	Pago cuatrocientos noventa y siete libras de fierro	248	4		
	06-Ene	Memoria de la hacienda	210			

Gastos			Ingresos			
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos
1747	14-Ene	Memoria de la hacienda	477		Se lavaron ciento y cuatro montones con los cincuenta de la semana pasada que quedaron en la manga salió de plata ochenta y un marcos y dos onzas	568
	21-Ene	Memoria de la hacienda	235			
	28-Ene	Memoria de la hacienda	237	5	Se lavaron ochenta montones con los cincuenta de la semana pasada, produjeron cincuenta y nueve marcos de plata	413
	01-Feb	Tres quintales de azogue que medio Don Juan de Viana a ochenta y nueve pesos y cinco reales cada quintal	268	7		
	04-Feb	Memoria de la hacienda	169	5		
	11-Feb	Memoria de la hacienda	818	6		
	18-Feb	Memoria de la hacienda	158	2	Se lavaron ciento y cincuenta montones con los de la semana pasada, que produjeron setenta y seis marcos y seis onzas de plata	537

				Gastos		Ingresos	
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos	
1747	25-Feb	Memoria de la hacienda	225	7			
	04-Mar	Memoria de la hacienda	208	2	Se lavaron noventa motones con los cincuenta que quedaron en la manga, produjeron cuarenta y seis marcos de plata	322	
	11-Mar	Memoria de la hacienda	217	1	Se lavaron ciento y veinte motones que produjeron sesenta y dos marcos seis onzas de plata	438	
	18-Mar	Memoria de la hacienda	248	6	Se lavaron cien motones que produjeron cuarenta y tres marcos cuatro onzas de plata.	304	
	25-Mar	Memoria de la hacienda	189	4			
	01-Abr	Memoria de la hacienda	110	7			
	08-Abr	Memoria de la hacienda	116	2			
	16-Abr	Memoria de la hacienda	144	4			
	22-Abr	Memoria de la hacienda	271	5	Se lavaron noventa y cinco motones que produjeron sesenta y dos marcos de plata	434	
	29-Abr	Memoria de la hacienda	189	7	Se lavaron noventa y cuatro motones que produjeron ochenta y cuatro marcos de plata	588	

Gastos				Ingresos		
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos
1747	06-May	Memoria de la hacienda	139	6	Se lavaron cuarenta montones que produjeron treinta y ocho marcos de plata	266
	13-May	Memoria de la hacienda	246	7	Se lavaron sesenta montones que produjeron cuarenta y siete marcos tres onzas de plata	331
	20-May	Memoria de la hacienda	179	6	Se lavaron setenta y cuatro montones que produjeron setenta y ocho marcos de plata	518
	27-May	Memoria de la hacienda	301			
	03-Jun	Memoria de la hacienda	135	2		
	03-Jun	Tres quintales de azogue que me dio Don Domingo Tagle Bracho a ochenta y nueve pesos y cinco reales cada quintal	268	7		
	10-Jun	Memoria de la hacienda	166		Se lavaron sesenta montones que produjeron cincuenta y dos marcos seis onzas de plata	369
	17-Jun	Memoria de la hacienda	297	4	Se lavaron cincuenta y ocho montones que produjeron cincuenta y ocho marcos dos onzas de plata	407

		Gastos			Ingresos		
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos	
1747	24-Jun	Memoria de la hacienda	126	7			
	30-Jun	Una carga de azogue que me remitió Don Domingo Tagle Bracho a ochenta y nueve pesos y cinco reales cada quintal	268	7			
	01-Jul	Memoria de la hacienda	307	1	Se lavaron sesenta montones que produjeron sesenta marcos dos onzas de plata	421	
	08-Jul	Memoria de la hacienda	175	5			
	14-Jul	Memoria de la hacienda	343	6	Se lavaron ciento y veinte montones de las dos semanas, salió de plata ciento veinte y tres marcos dos onzas	862	
	22-Jul	Memoria de la hacienda	243	2	Se lavaron cuarenta montones que produjeron treinta y siete marcos y una onza de plata	259	
	29-Jul	Memoria de la hacienda	157	7	Se lavaron treinta y ocho montones que produjeron treinta y seis marcos de plata	252	

Gastos			Ingresos			
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos
1747	04-Ago	Doce quintales de azogue obtenidos en la real caja a ochenta y nueve pesos y cinco reales cada quintal	1,075	4		
	05-Ago	Memoria de la hacienda	466	4		
	12-Ago	Memoria de la hacienda	135	4		
	19-Ago	Memoria de la hacienda	184	1		
	26-Ago	Memoria de la hacienda	452	5	Se lavaron ochenta motones que produjeron setenta y cuatro marcos tres onzas de plata	520
	02-Sep	Memoria de la hacienda	162	8		
	09-Sep	Memoria de la hacienda	260		Se lavaron cien motones que produjeron setenta y ocho marcos de plata	546
	16-Sep	Memoria de la hacienda	134	4		
	23-Sep	Memoria de la hacienda	148			
	29-Sep	Memoria de la hacienda	262		Se lavaron sesenta motones produjeron treinta siete marcos de plata	259
07-Oct	Memoria de la hacienda	278	2	Se lavaron noventa y seis motones que produjeron cincuenta marcos de plata	350	

		Gastos			Ingresos		
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos	
1747	14-Oct	Memoria de la hacienda	289	7	Se lavaron ciento y cincuenta montones que produjeron sesenta marcos de plata	420	
	21-Oct	Memoria de la hacienda	308	3	Se lavaron ochenta montones que produjeron treinta y cuatro marcos cuatro onzas de plata	241	
	28-Oct	Memoria de la hacienda	430	5	Se lavaron ciento treinta y dos montones produjeron ochenta y dos marcos dos onzas de plata	575	
	04-Nov	Memoria de la hacienda	314	2			
	10-Nov	Memoria de la hacienda	265	5	Se lavaron sesenta montones que produjeron cincuenta marcos de plata	350	
	18-Nov	Memoria de la hacienda	401	3			
	21-Nov	Tres quintales de azogue obtenidos en la real caja a ochenta y nueve pesos y cinco reales cada quintal	268	7			
	25-Nov	Memoria de la hacienda	577	2	Se lavaron ochenta y seis montones que produjeron sesenta y un marcos cuatro onzas de plata	430	

Gastos				Ingresos		
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos
1747	02-Dic	Memoria de la hacienda	270	1	Se lavaron sesenta motones produjeron treinta y ocho marcos de plata	267
	09-Dic	Memoria de la hacienda	269	6		
	16-Dic	Memoria de la hacienda	361	2	Se lavaron veinte motones de la Descubridora, produjeron treinta y cinco marcos de plata	245
	23-Dic	Memoria de la hacienda	132	7	Se lavaron veinte motones de la Descubridora, que tuvieron treinta y dos marcos cuatro onzas de plata	227
1748	30-Dic	Memoria de la hacienda	112	4	Se lavaron veinte motones de la misma, produjeron treinta y tres marcos cuatro onzas de plata	234
	06-Ene	Memoria de la hacienda	59	4		
	13-Ene	Memoria de la hacienda	61	3	Se lavaron cuarenta motones de la misma produjeron sesenta y seis marcos de plata	462

Gastos				Ingresos		
Año	Fecha	Concepto	Pesos	Reales	Concepto	Pesos
1748	20-Ene	Memoria de la hacienda	60	7	Se lavaron cuarenta montones de la Descubridora, que produjeron sesenta y seis marcos seis onzas de plata	467
	27-Ene	Memoria de la hacienda	64	6	Se lavaron cincuenta y cuatro montones produjeron cincuenta y siete marcos seis onzas de plata	404
	03-Feb	Memoria de la hacienda	57	2		
	10-Feb	Memoria de la hacienda	36		Se lavaron cuarenta montones que produjeron cincuenta marcos de plata	350
	17-Feb	Memoria de la hacienda	45		Se lavaron setenta y seis montones que produjeron noventa marcos de plata y venta a Don Juan de San Martín, administrador de Don Cayetano de Medina, seiscientos veinte y ocho libras de azogues a un peso cada una.	1258
Total			29,920	5		19,059

Fuente: AHEZ. Real Hacienda. Azogues. 1746. *Informe de Cargo y Data*

Apéndice 3. Contabilidad de la Hacienda de Beneficio de Plata por Azogue "Chica". 1768

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
		11-Mar	Memoria de la hacienda	132	0.5
		14-Mar	Veinticuatro quintales de azogue a 88 pesos 2 reales 1 grano por quintal	2121	6
		14-Mar	Escritura y cargo de azogues (5pesos escritura y 2 pesos cargadores)	7	
		19-Mar	Memoria de la hacienda	286	7
		26-Mar	Memoria de la hacienda	406	0.5
		02-Abr	Memoria de la hacienda	58	
		09-Abr	Memoria de la hacienda	123	4.5
		16-Abr	Memoria de la hacienda	261	3.5
		23-Abr	Memoria de la hacienda	361	7.5
		30-Abr	Memoria de la hacienda	396	1.5
		07-May	Memoria de la hacienda	346	7
		14-May	Memoria de la hacienda	440	5
		21-May	Memoria de la hacienda	433	3
1093	2.5	21-May	Abono de 156 marcos 1 onza de plata		
		27-May	Memoria de la hacienda	349	3
1757	7	27-May	Abono 251 marcos 1 onza de plata		
		04-Jun	Memoria de la hacienda	287	1.5
767	3	04-Jun	Abono 109 m arcos 5 onzas de plata		
		10-Jun	Memoria de la hacienda	396	4
670	2	10-Jun	Abono 95 marcos 6 onzas de plata		
		18-Jun	Memoria de la hacienda	483	5.5
619	4	18-Jun	Abono 88 marcos 10 onzas de plata		
		26-Jun	Memoria de la hacienda	332	2
743	6	26-Jun	Abono 106 marcos 20 onzas de plata		
		02-Jul	Memoria de la hacienda	409	4
558	2	02-Jul	Abono 79 marcos 6 onzas de plata		
		09-Jul	Memoria de la hacienda	623	1.5

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
834	6	09-Jul	Abono 119 marcos 20 onzas de plata		
		16-Jul	Memoria de la hacienda	476	3
568	6	16-Jul	Abono 81 marcos 2onzas de plata		
		23-Jul	Memoria de la hacienda	531	7.5
322		23-Jul	Abono de 46m de plata a siete pesos		
		29-Jul	Memoria de la hacienda	347	
		05-Ago	Memoria de la hacienda	379	6.5
889	7	05-Ago	Abono de 127 marcos 10 onzas de plata a siete pesos		
		13-Ago	Memoria de la hacienda	555	3.5
998	3	13-Ago	Abono de 142 marcos 50 onzas de plata		
		24-Ago	Memoria de la hacienda	384	6
315		24-Ago	Abono 45 marcos de plata de maquila de 12 montones propiedad de Don Joseph de la Borda		
		27-Ago	Memoria de la hacienda	658	1
476		27-Ago	Abono de 68 marcos de plata a siete pesos		
335	4.5	27-Ago	Abono de 47 marcos 7 1/2 onzas de plata de la maquila de 12 montones de Joseph de la Borda		
		03-Sep	Memoria de la hacienda	325	1
379	6	03-Sep	Abono de 54m 20 onzas de plata de hacienda maquila de 12 montones		
		10-Sep	Memoria de la hacienda	306	5
526	6	10-Sep	Abono de 75 marcos 20 onzas de plata		
372	6	10-Sep	53m 2oz de plata de maquila de 12 montones de Borda		
		17-Sep	Memoria de la hacienda	383	2

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
		23-Sep	Memoria de la hacienda	555	7.5
249	3	23-Sep	Abono de 35 marcos 5 onzas de plata		
678	1	23-Sep	Abono de 96 marcos 7 onzas de plata producida de la maquila de 25 montones de Joseph de la Borda		
		01-Oct	Memoria de la hacienda	430	4
213	4	01-Oct	Abono de 39 marcos 4 onzas de plata		
414	2	01-Oct	Abono de 50 marcos 1/2 onza de plata producida de 15 montones de Joseph de la Borda		
		08-Oct	Memoria de la hacienda	166	6
287	7	08-Oct	Abono de 41 marcos 10 onzas de plata		
546		08-Oct	78m de plata de maquila de 21 montones de Borda a 7 pesos		
		15-Oct	Memoria de la hacienda	564	2
		15-Oct	Por 9 Almaceneras con 7 quintales 53 libras a 24 pesos por quintales y 26 pesos 1 real de fletes	206	6.5
549	4	15-Oct	Abono de 78 marcos 4 onzas de plata de maquila de 22 montones de Joseph de la Borda		
		22-Oct	Memoria de la hacienda	317	5
		29-Oct	Memoria de la hacienda	361	3
556	5.5	29-Oct	Abono de 79 marcos 4.5 onzas de plata procedida de 25 montones de Don Joseph de la Borda		
		05-Nov	Memoria de la hacienda	314	4
351	0.5	05-Nov	Abono de 50 marcos 5/4 onzas de plata que quedaron de 16 montones de Joseph de la Borda		

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
		12-Nov	Memoria de la hacienda	376	2.5
602		12-Nov	Abono de 86 marcos de plata		
		19-Nov	Memoria de la hacienda	447	5
484	6	19-Nov	Abono de 69 marcos 2 onzas de plata		
393	7.5	19-Nov	Abono de 56 marcos 20 onzas de plata procedidos de 20 montones de Joseph de la Borda		
		27-Nov	Memoria de la hacienda	532	1.5
		03-Dic	Memoria de la hacienda	462	2
616		03-Dic	Abono de 88 marcos de plata		
379	6	03-Dic	Abono de 54 marcos 2 onzas de plata procedidos de 20 montones de Joseph de la Borda		
		10-Dic	Memoria de la hacienda	426	0.5
549	7.5	10-Dic	Abono de 78 marcos 4 1/2 onzas de plata producida de 26 montones que se lavaron de la mina la Esperanza		
		17-Dic	Memoria de la hacienda	436	3.5
		17-Dic	30 quintales de azogue sacados de la real caja en seis ocasiones desde 4 de enero de este año hasta 5 del corriente	2064	4
1172	4	17-Dic	Abono de 167 marcos 4onzas producida de 407 libras de herruras, las 177 que lave el 29 de marzo pasado en este año y las 230 el 17 del corriente		
		24-Dic	Memoria de la hacienda	573	3
1228	4	24-Dic	Abono de 175 marcos 4 onzas		

Fuente: AHEZ. Ayuntamiento, Minería, Cuentas. *Avío de la Hacienda Chica Año de 1768*

Contabilidad de la Hacienda de Beneficio de Plata por Azogue "Chica". 1769

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
		31-Dic	Memoria de la hacienda	327	7
448	7	31-Dic	Abono de 64 marcos 1 onza de plata producida de 15 montones de la mina la Esperanza		
		07-Ene	Memoria de la hacienda	417	6
367	4	07-Ene	Abono de 52 marcos 2 onzas de 21 montones de Joseph de la Borda		
		14-Ene	Memoria de la hacienda	436	
		21-Ene	Memoria de la hacienda	435	6.5
645	6	21-Ene	Abono de 92 marcos 2 onzas de plata producidos de 20 montones		
254	1.5	21-Ene	Abono de 36 marcos 2 1/2 onzas de plata producida de 16 montones de la mina la Esperanza		
		28-Ene	Memoria de la hacienda	554	7.5
		04-Feb	Memoria de la hacienda	400	7
1197		04-Feb	Abono de 171 marcos de plata		
		11-Feb	Memoria de la hacienda	426	
1296	6	11-Feb	Abono de 185 marcos 2 onzas de plata		
		18-Feb	Memoria de la hacienda	503	4
465	4	18-Feb	Abono de 66 marcos 4 onzas de plata		
		25-Feb	Memoria de la hacienda	455	2
		04-Mar	Memoria de la hacienda	505	5
783	1	04-Mar	Abono de 111 marcos 7 onzas de plata		
		11-Mar	Memoria de la hacienda	383	2
634	3	11-Mar	Abono de 90 marcos 5 onzas de plata		
		18-Mar	Memoria de la hacienda	525	6
521	4	18-Mar	Abono de 74 marcos 4 onzas de plata		

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
		01-Abr	Memoria de la hacienda	259	2
		08-Abr	Memoria de la hacienda	510	4
533	6	08-Abr	Abono de 76 marcos 20 onzas de plata		
		15-Abr	Memoria de la hacienda	487	1
506	5	15-Abr	Abono de 72 marcos 3 onzas de plata		
		22-Abr	Memoria de la hacienda	510	1
513	5	22-Abr	Abono de 73 marcos 3 onzas de plata		
		29-Abr	Memoria de la hacienda	478	2.5
541	5	29-Abr	Abono de 77 marcos 3 onzas		
		06-May	Memoria de la hacienda	384	0.5
651		06-May	Abono de 93 marcos de plata		
		13-May	Memoria de la hacienda	486	3
637		13-May	Abono de 91 marcos		
		20-May	Memoria de la hacienda	370	2
715	6	20-May	Abono de 102 marcos 2 onzas		
		27-May	Memoria de la hacienda	533	
691	6	27-May	Abono de 98 marcos 6 3/4 onzas		
		03-Jun	Memoria de la hacienda	499	2
669	3	03-Jun	Abono de 95 marcos 5 onzas		
		10-Jun	Memoria de la hacienda	408	3.5
768	5.5	10-Jun	Abono de 109 marcos 6 onzas de plata		
		17-Jun	Memoria de la hacienda	508	7.5
		17-Jun	Abono de 50 marcos 3 1/2 onzas de plata	353	0.5
		24-Jun	Memoria de la hacienda	409	4
740	6	24-Jun	Abono de 105 marcos 6 onzas de plata		
		01-Jul	Memoria de la hacienda	473	
754	2	01-Jul	Abono de 107 marcos 6 onzas de plata		

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
		01-Jul	Costo de 18 quintales de azogue que pague a S u Majestad en 26 pasado junio inclusive en ellos el costo de cargado y el papel	1220	
357		01-Jul	Abono de 51 marcos que para la satisfacción de dicho azogue deje seprados en la memoria del 17 de junio, pues debiendo ser 101 marcos 3 1/2 onzas se abonaron en aquel dia solo 50 marcos 3 1/2 onzas		
		07-Jul	Memoria de la hacienda	451	1.5
598	4	07-Jul	Abono 85 marcos 4 onzas de plata		
		15-Jul	Memoria de la hacienda	628	3.5
347	3	15-Jul	Abono de 101 marcos 6 onzas plata		
		22-Jul	Memoria de la hacienda	808	4
401	5	22-Jul	Abono de 57 marcos 30 onzas plata		
378	7	22-Jul	Abono de 54 marcos 10 onzas de plata, producidos de 10 montones de despuntes de la mina del Pilar		
		29-Jul	Memoria de la hacienda	407	3
		05-Ago	Memoria de la hacienda	471	2
793	4	05-Ago	Abono 110 marcos 3 onzas de plata		
		12-Ago	Memoria de la hacienda	891	6.5
712	2	12-Ago	Abono de 101 marcos 6 onzas de plata		
		19-Ago	Memoria de la hacienda	410	0.5
647	4	19-Ago	Abono de 92 marcos 4 onzas de plata		
		26-Ago	Memoria de la hacienda	602	0.5
798		26-Ago	Abono de 114 marcos de plata		

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
		02-Sep	Memoria de la hacienda	363	1
		09-Sep	Memoria de la hacienda	579	2
1267		09-Sep	Abono de 181 marcos de plata		
		16-Sep	Memoria de la hacienda	402	5
682	4	16-Sep	Abono de 97 marcos 4 onzas de plata		
		23-Sep	Memoria de la hacienda	383	4.5
516	2	23-Sep	Abono de 73 marcos 6 onzas de plata		
		30-Sep	Memoria de la hacienda	266	
475	1	30-Sep	Abono de 67 marcos 7 onzas de plata		
		07-Oct	Memoria de la hacienda	460	
565		07-Oct	Abono de 80 marcos 6 onzas de plata		
		14-Oct	Memoria de la hacienda	401	4
560		14-Oct	Abono de 80 marcos de plata		
		21-Oct	Memoria de la hacienda	335	7
555	5	21-Oct	Abono de 79 marcos 3 onzas de plata		
		28-Oct	Memoria de la hacienda	307	3
627	5	28-Oct	Abono de 88 marcos 6 onzas de plata		
		04-Nov	Memoria de la hacienda	376	6
677	2	04-Nov	Abono de 96 marcos 6 onzas de plata		
		11-Nov	Memoria de la hacienda	422	
525		11-Nov	Abono de 75 marcos de plata		
		18-Nov	Memoria de la hacienda	425	2
623		18-Nov	Abono de 89 marcos de plata		
		25-Nov	Memoria de la hacienda	742	4.5
510	1	25-Nov	Abono de 72 marcos 7 onzas		

Ingresos			Gastos		
Pesos	Tomines	Fecha	Concepto	Pesos	Tomines
		02-Dic	Memoria de la hacienda	422	5.5
540	6	02-Dic	Abono de 77 marcos 2 onzas de plata		
		09-Dic	Memoria de la hacienda	542	1.5
		16-Dic	Memoria de la hacienda	327	4
742		16-Dic	Abono de 106 marcos de plata		
		23-Dic	Memoria de la hacienda	367	7
525		23-Dic	Abono de 75 marcos de plata		
		30-Dic	Memoria de la hacienda	256	1
731	4	30-Dic	Abono de 104 marcos 4 onzas de plata		

Fuente: AHEZ. Ayuntamiento, Minería, Cuentas. *Avío de la Hacienda Chica Año de 1768*