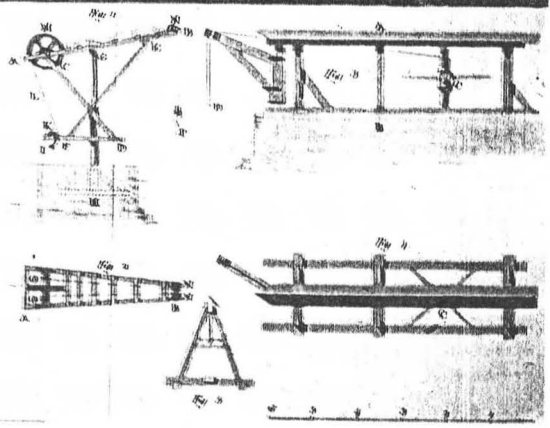


11-8252
F-7

ADL
15



CIENCIA, TECNICA Y ESTADO EN LA ESPAÑA ILUSTRADA

Joaquín Fernández Pérez - Ignacio González Tascón
(Editores)

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
SECRETARIA DE ESTADO
DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACION
Sociedad Española de Historia
de las Ciencias y de las Técnicas

1788 CARLOS III 1988
Y LA ILUSTRACION

La minería mexicana en la Ilustración española:
La obra de Francisco Xavier Gamboa¹
(1717-1794)

ELIAS TRABULSE
El Colegio de México

I. EL REPRESENTANTE DEL CONSULADO

El año de 1755 marca un punto de inflexión en la vida de Gamboa¹. Después de quince años de actuación en el foro había

Véase Apéndice.

¹ Para un estudio más completo de la vida y obra de este jurista y hombre de ciencia puede verse: Elías Trabulse, *Francisco Xavier Gamboa: Un político criollo en la Ilustración Mexicana, 1717-1794*, México, El Colegio de México, 1985. De hecho las primeras noticias acerca de la vida de Gamboa aparecieron poco después de su muerte en 1794 en: José Antonio Alzate, *Gacetas de Literatura de México*, Puebla, Oficina del Hospital de San Pedro, 1831, III, pp. 373-384. Alzate publicó un elogio fúnebre de Gamboa con el título de: *Elogio histórico del Sr. D. Francisco Javier de Gamboa regente que fue de esta real audiencia de México*. Este texto tiene dos partes: una *Advertencia* y el *Elogio* propiamente dicho. El título completo de la primera es: *Advertencia del autor de esta Gaceta en orden al siguiente elogio, dispuesto por el licenciado D. Mariano Castillejos, abogado de esta real audiencia e individuo de su ilustre y real colegio*. Posteriormente a este *Elogio* biográfico, aparecieron las siguientes obras donde se encuentran otros datos acerca de Gamboa: José Mariano Beristáin de Souza, *Biblioteca Hispano Americana Septentrional*, México, 1819, II, pp. 13-15; Félix de Osoreo, *Noticias Bio-Bibliográficas de Alumnos distinguidos del Colegio de San Pedro, San Pablo y San Ildefonso de México*, México, Vda. de Ch. Bouret, 1908, pp. 248-251; Mariano Otero, *Apuntes para la biografía de D. Francisco Javier Gamboa*, en: Francisco Javier de Gamboa, *Comentarios a las Ordenanzas de Minas*, México, Talleres de *La Ciencia jurídica*, 1899, II, pp. V a XLIV; Toribio Esquivel Obregón, *Biografía de Don Pedro Javier Gamboa*, México, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, 1941. Los breves resúmenes biográficos del siglo XIX de

sabido labrarse una sólida reputación de abogado competente, sagaz y temible. Con 38 años de edad ya gozaba de prestigio en los círculos más influyentes de la sociedad mexicana, había logrado reunir una pequeña fortuna y una gran biblioteca, tenía en su haber una obra jurídica notable y digna de ser estudiada y había formado una familia.

Sus lazos con el Consulado de comerciantes de México eran muy estrechos, no sólo porque Gamboa fungía como consultor y apoderado de ese poderoso organismo² sino porque como descendiente de vizcaínos que era y miembro de la Cofradía de Aránzazu, mantenía vínculos de amistad e incluso de familia con varios de sus miembros³. A mediados del siglo XIX el agudo historiador Lucas Alamán afirmó que el Consulado era el bastión de los españoles peninsulares y que su fuerza económica era tan grande como su influencia política. Su descripción de este notable organismo merece ser transcrita:

"Establecido el consulado de Méjico cuando no se permitía pasar a Indias mas que a los súbditos de la corona de Castilla, se dividió desde muy al principio en dos bandos de Montañeses y Vizcaínos que eran las provincias de aquella corona de que solía venir a Méjico mayor número de individuos. Todos los que ejercían el comercio en esta capital, aún los pocos americanos que de él se ocupaban, tenían que afiliarse a uno de estos bandos los cuales se disputaban entre sí las elecciones anuales de prior y cónsules con tanto calor, que no pocas veces había sido menester interviniese la fuerza armada para que se hiciesen con tranquilidad; pero nunca estas divisiones de provincialismo eran tan trascendentales que llegasen a distraer a los españoles de los grandes intereses de su patria, y de ejercer a una su predominio en Nueva España"⁴.

El fino olfato económico del Consulado se puso de manifiesto en la década de los cincuenta cuando a raíz de una serie de reformas que se deseaban hacer al decaído ramo de la minería novohispana surgieron varios proyectos que proponían la

Gallo, Arroniz, Sosa, etc., poco o nada añaden a las noticias de Alzabate, Beristáin y Osoreo, sus principales biobibliógrafos.

² Alberto María Carreño, *La Real y Pontificia Universidad de México, 1536-1865*, México, UNAM, 1961, p. 379.

³ David A. Brading, *Mineros y Comerciantes en el México Borbónico (1763-1810)*, México, Fondo de Cultura Económica, 1975, p. 152.

⁴ Lucas Alemán, *Historia de Méjico*, México, Editorial Jus, 1968, I, pp. 45-46.

creación de un banco de avío o sea una compañía financiera de suficientes recursos que pudiera solucionar ese grave problema. Algunos de los miembros del Consulado, tales como Aldaco, habían participado en las evaluaciones de algunos de dichos proyectos, de tal forma que no le fue difícil percibir hacia donde debía dirigir sus recursos económicos excedentes. Este fue el motivo principal del viaje de Gamboa a España y el origen de sus *Comentarios a las Ordenanzas de Minas*. Su brillante trayectoria jurídica y sus relaciones con el Consulado lo hacían el emisario idóneo ante la Corona de un vasto proyecto financiero del cual los comerciantes mexicanos deseaban adueñarse. Su amistad con los vascos y la protección de su cliente el coronel Rivas-Cacho, que fungió como prior del Consulado, decidieron su nominación. A partir de ese momento y hasta el fin de sus días Gamboa se convertiría en el leal abogado de los comerciantes peninsulares y en el defensor más porfiado de sus intereses, precisamente en un momento en que los ministros ilustrados de la Corona española iniciaban una ofensiva de medidas reformistas tendentes a atenuar y disminuir el poder económico de esos poderosos monopolios comerciales de ultramar. No es difícil entonces comprender que la posición de Gamboa como defensor de la oligarquía mercantil española de México lo llevaría tarde o temprano a difíciles enfrentamientos con los impulsores de las reformas económicas que minaban el poder de sus representados⁵.

Señalemos, sin embargo, una notable paradoja histórica. Si bien los *Comentarios* fueron concebidos, ante todo, como un alegato político destinado a inclinar a la Corona a favor del Consulado en la creación de un banco refaccionario de la minería, su influencia trascendió a estos fines que, a la postre, fracasarían dado su carácter contingente. El objetivo del libro fue más lejos ya que disparó la reforma de la minería mexicana del último tercio del siglo XVIII al proporcionar todos los argumentos, datos, proyectos y estructuras que la Corona española necesitaba para reformar la minería de la Nueva España en los planos tecnológico, económico, jurídico y social. La posición histórica de Gamboa en la ilustración novohispana tiene entonces un carácter que podríamos llamar dual: el de defensor de la oligarquía mercantil, cuyos propósitos no alcanzó a lograr, y el de impulsor de la reforma minera mexicana del siglo XVIII. No es exagerado afirmar que su obra cerró una época y abrió otra a la minería de este país.

⁵ Brading, *op. cit.* pp. 222-223.

2. EL VIAJE A ESPAÑA

El 16 de mayo de 1755 el Consulado comisionó oficialmente a nuestro jurista criollo para pasar a Madrid acompañado de Francisco de la Cotera para iniciar las gestiones a favor de sus proyectos⁶. Sin embargo Gamboa no sólo llevaba la documentación relativa a la creación del banco refaccionario para la minería. También portaba el *Memorial* de la Cofradía de Aránzazu a favor del Colegio de las Vizcaínas y otros papeles referentes a los negocios que el Consulado tenía con la Corona. Allá gozó del apoyo de los vascos cercanos a la Corte⁷ cuyos vínculos comerciales con la Nueva España eran de importancia, de tal forma que no le fue difícil lograr al año siguiente a su llegada que el sistema de flotas fuera restablecido después de una interrupción de 14 años⁸. Cotera y él elaboran para tal efecto un *Memorial* en el que exponían los daños que había producido al comercio esa suspensión⁹. Sin embargo el propósito fundamental del viaje de Gamboa era el referente a la minería de Nueva España y a este fin consagró todos sus esfuerzos.

La elaboración de los *Comentarios* le llevó más de cinco años. Durante ese tiempo profundizó sus análisis de los aspectos jurídicos de la minería americana, compiló una abrumadora cantidad de datos, estudió a fondo los aspectos científicos y técnicos de la explotación de metales y estructuró un plan económico muy completo para rescatar a la minería novohispana del estado de postración en que se encontraba. El fruto de esta labor fueron los *Comentarios*: una voluminosa obra impresa en folio, de 12 hojas preliminares y 534 páginas, de tipografía impecable y acompañada de tres láminas desplegables grabadas por Juan Minguet, miembro de una conocida familia de artistas¹⁰. Es una bella impresión del siglo XVIII, cuyo alto costo fue sufragado por el Consulado novohispano. Las Aprobaciones y Privilegios datan de los

⁶ Alzate, *op. cit.* III, p. 379; Osoreo, *Noticias*, I, p. 248.

⁷ Enrique de Olavarría y Ferrari, *El Real Colegio de San Ignacio de Loyola* México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1889, p. 64.

⁸ Brading, *op. cit.*, pp. 160-163; José Joaquín Real Díaz, *Las Fiestas de Jalapa*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispano Americanos, 1959, pp. 92-95.

⁹ AGI, México 2980.

¹⁰ E. Benézit, *Dictionnaire des peintres, sculpteurs, dessinateurs et graveurs*, Paris-Bruxelles, Roger, Chernovitz, Nobelet, S/F, III, p. 282.

últimos meses de 1761¹¹. Tiempo es de que nos internemos en su contenido.

3. LOS COMENTARIOS A LAS ORDENANZAS DE MINAS (1761)

El cometido inicial de la obra era el de dar un cuadro lo más completo posible de la minería novohispana exhibiendo sus riquezas potenciales y mostrando a la Corona los beneficios que tanto ella como los inversionistas podían obtener de lograrse una explotación racional y sistemática de los metales preciosos que ocultaban sus montañas. Para lograr esto no escatimó ningún dato que pudiera esclarecer su argumentación. Su abundante información histórica tendía tanto a informar como a persuadir¹². En la biografía de Gamboa impresa por Alzate se afirma que los *Comentarios* son una obra acerca de la minería que busca darnos, en una forma compendiosa, *cuantas noticias útiles corren esparcidas en multitud de obras ya españolas, ya extranjeras que tratan sobre el particular, y de que apenas tenemos noticia*¹³. La apreciación es justa, pero la obra es más que un sumario informativo: es un discurso lógico de principio a fin, el cual nos hace pensar más en una demostración geométrica, en un largo teorema, que en una pura y simple descripción. En él adivinamos al jurista amante de las matemáticas. Su método nos revela el *espíritu de geometría* que anima su obra. Mariano Otero lo describió de la forma siguiente:

"Comprendía perfectamente la materia que iba a tratar; la presentaba bajo un punto de vista sencillo y luminoso, la dilucidaba con una síntesis muy rigurosa dividiéndola con método en las partes convenientes y tratando éstas con mucha ilación y claridad. Su raciocinio es en general claro, sencillo y exacto; no se le encuentran ni comparaciones forzadas, ni antítesis prolongadas, ni declamaciones pueriles, ni cansadas amplificaciones. Hay trazas que pueden quedar como un modelo de lógica y sencillez... La concisión

¹¹ José Toribio Medina, *Biblioteca Hispano Americana*, (1493-1910), Santiago de Chile, Fondo Histórico y Bibliográfico, José Toribio Medina, 1961, IV, p. 554 (Nº 3959).

¹² Clement Motten, *Mexican Silver and the Enlightenment*, New York, Octagon Books, 1972, p. 42.

¹³ Alzate, *op. cit.*, III, p. 380.

y la claridad eran sus dotes eminentes, y ellas lucen a cada paso en los *Comentarios*"¹⁴.

Los *Comentarios* son una obra profundamente pensada. Su autor la trabajó sin la precipitación a que lo tenían acostumbrado los negocios del foro y las causas de los tribunales. Dispuso de una abundante bibliografía en francés, latín y castellano y contó con la ayuda del jesuita Christian Rieger para las obras en alemán. Además llevó consigo algunos manuscritos técnicos de autores novohispanos, como el de José Sáenz de Escobar, del cual se sirvió ampliamente para redactar la sección técnica de los *Comentarios*.

El carácter enciclopédico de la obra respondía a la necesidad que Gamboa sentía de realizar un trabajo integral que abarcara todos los problemas de la minería, pues sabía, por su larga experiencia en litigios de minas, que estos no admitían soluciones parciales y que un abogado debía enfocar esos conflictos desde distintas perspectivas: la *jurídica*, la *económica* y la *tecnológica*. Veamos cada una de ellas por separado.

A. ASPECTO JURIDICO

Gamboa dice en el capítulo I que las Ordenanzas que va a comentar son las llamadas del Nuevo Cuaderno, expedidas por Felipe II en San Lorenzo el 28 de agosto de 1584 y que se encontraban todavía en vigor en la Nueva España. Constan de ochenta y cuatro capítulos y están contenidas en la ley 9, título 13, libro 6 de la Recopilación de Leyes de Castilla. Se denominan del Nuevo Cuaderno para distinguirlas de las Ordenanzas de minas expedidas por el mismo Felipe II en 1563 y que habían quedado consignadas en la ley 5 del mismo título y libro¹⁵. Las Ordenanzas del Nuevo Cuaderno fueron durante dos siglos el texto utilizado en todas las causas de minas, junto con las leyes de Indias comprendidas en el título 19, libro 4¹⁶.

La legislación minera contenida en las Ordenanzas de 1584 era muy flexible, ya que podía adaptarse y modificarse de acuerdo con las circunstancias particulares de cada una de las posesiones españoles de ultramar. En efecto, en la ley 3, título

¹⁴ Otero, *op. cit.*, p. XX.

¹⁵ Santiago Ramírez, *Noticia Histórica de la riqueza minera de México*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1884, p. 728.

¹⁶ *Ibid.*, p. 729.

1, libro 2 de la Recopilación de Leyes de Indias encontramos una disposición expedida por Felipe III en Valladolid el 26 de noviembre de 1602 donde se ordenaba lo siguiente:

“Los Virreyes de las Indias comuniquen con personas inteligentes y experimentadas las leyes de estos nuestros Reynos de Castilla que disponen en materia de Minas; y si hallasen que son convenientes, las hagan guardar, practicar y executar en todos aquellos Reynos, como no sean contrarias a lo que especialmente se hubiere proveído para cada Provincia, y dispongan y determinen lo necesario, y en esta forma, y como más convenga nos envíen relación muy particular sobre quales leyes de Minas se dexan de cumplir en cada Provincia, y por qué causa, y las razones que hubiere para mandar que se guarden las que tuvieren por necesarias”¹⁷.

Esta flexibilidad legislativa fue la que permitió al virrey del Perú don Francisco de Toledo formar ordenanzas particulares para diversos ramos de la administración de ese virreinato, entre los que se encuentra el de la minería. Estas ordenanzas peruanas aparecen en las Leyes de Indias (ley 37, título 1, libro 2), y ahí se pide que se observen por su sabiduría y acierto. En no pocos casos los jueces de la Nueva España las utilizaron para resolver problemas mineros que no estuvieran definidos con claridad en las Ordenanzas del Nuevo Cuaderno o en la legislación indiana *por ser muy ajustada a razón -dice Gamboa- que en los puntos omisos se atendía la ley o costumbre de la Provincia más cercana, especialmente fraternizando tanto las del Perú y Nueva España*.

El postulado fundamental de las Ordenanzas comentadas por Gamboa era que el *dominio radical* de las minas de oro, plata y demás metales, residía en el monarca, quien ejercía sobre ellas un absoluto derecho de regalía, concediéndolas en merced a su libre arbitrio¹⁸. Los *Comentarios* siguen paso a paso las Ordenanzas de 1584, de cada una de las cuales resume antes el contenido y el sentido, incluyendo un breve sumario histórico del tema que va a desarrollar. Añade además noticias acerca de

¹⁷ *Ibid.*, pp. 728-729. Un resumen ilustrativo de la legislación minera anterior a las *Ordenanzas* de 1783, puede verse en esta obra de Ramírez, pp. 723-731. Véase también: Carlos Prieto, *La Minería en el Nuevo Mundo*, Madrid, Revista de Occidente, 1969, p. 125. (Indica cómo desde 1584 se aplicaron las Ordenanzas del Nuevo Cuaderno en la Nueva España y cómo ayudó a comprenderlas la aparición de los *Comentarios* de Gamboa en 1761).

¹⁸ *Ibid.*

las leyes complementarias expedidas posteriormente que resultaran afines a su tema y hace notar en qué medida las anteriores han quedado sobrepasadas por las nuevas. Incluye después diversos ejemplos de decisiones jurídicas apoyadas en esas leyes, particularmente los que fueron producto de su propia experiencia y concluye proporcionando información colateral que consideraba útil para ilustrar y entender mejor el tópico tratado.

La temática jurídica analizada por Gamboa es muy amplia. Abarca todo lo referente a la legislación sobre la propiedad de las minas y el modo de adquirirlas y conservarlas o bien las causas que debían darse para perderlas. Asimismo analiza la teoría y condiciones del denuncia y se detiene en los casos en que concurrían varios denunciantes, origen frecuente de litigios, ya que no era fácil dilucidar quien poseía los derechos para explotar la mina.

Estudiaba el despueblo de las minas que hacía perder la propiedad. Insistía en las obligaciones de los mineros, sea en beneficio público o en el de sus vecinos inmediatos. Dedicó muchas páginas a estudiar las posibilidades de la explotación de azogue en la Nueva España y ello le permitió ahondar en la legislación referente a dicho asunto, sobre todo en lo concerniente a las restricciones dictadas por la Corona a este respecto. Una larga sección la consagró a un tema por el que sentía predilección: el de los delitos y las penas en las labores de minas. Recomendó no castigar duramente los hurtos de los operarios ya que con ello se propiciaba que abandonaran las labores. Finalmente trató la forma de los procedimientos judiciales en materia de minas y analizó los tipos de juicios posesorios y petitorios.

B. ASPECTO ECONOMICO

El segundo aspecto de la minería novohispana que Gamboa analizó a fondo fue el económico, tema al cual dedicó buena parte de su obra. De hecho los *Comentarios* trascendieron su propósito, demasiado obvio, de ser estrictamente una interpretación o exégesis de unas antiguas Ordenanzas vigentes todavía, para convertirse en una descripción de la minería mexicana y de las reformas necesarias para transformarla; de ahí que el aspecto económico haya jugado un papel tan determinante en los razonamientos de su autor. Ello explica asimismo que se convirtiera en la fuente obligada en

que bebieran todos los reformadores posteriores de la minería novohispana.

La premisa fundamental de su argumentación era que las minas mexicanas se encontraban en un estado de decadencia evidente. Afirmaba que no producían ni la décima parte de lo que debían producir de estar mejor administradas. Exhibió con lujo de detalles la ruina que padecían los reales mineros de Fresnillo, Sombrerete, San Luis, Zacatecas y Parral y la decadencia de Guanajuato y Taxco. Indicó que sólo Bolaños, Pachuca y Real del Monte prosperaban. A efecto de hacer más plausible su argumento, minimizó el hecho de que la acuñación había aumentado durante los últimos diez años, atribuyéndolo a factores casuales como el descubrimiento de las minas de Bolaños¹⁹. En un famoso *Apéndice* que puso a sus *Comentarios* donde enumeraba y daba noticia de 106 distritos mineros de alguna importancia, solamente 29 aparecían en curso regular de operación y producción. De los 77 restantes 23 tenían algunas minas trabajando pero sus resultados eran inciertos, y 54 -más de la mitad del total- aparecían como inoperantes o abandonados²⁰.

Las soluciones que propuso para remediar este desastroso estado de cosas fueron básicamente cuatro: la reducción del precio del mercurio y la eliminación de las restricciones que impedían su explotación en la Nueva España, la apertura de otras casas de Moneda fuera de la capital que facilitaran la acuñación de plata proveniente de reales lejanos, las exenciones y los incentivos fiscales a empresas mineras difíciles o riesgosas y por último la creación de un banco refaccionario.

Gamboa fue consciente, como muchos virreyes, científicos o mineros lo fueron antes y después de él, que el producto clave de la economía de la Nueva España era el mercurio. A raíz del descubrimiento del procedimiento de beneficio de la plata por amalgamación, efectuado a mediados del siglo XVI por Bartolomé de Medina, el azogue se convirtió en la condición de posibilidad de una minería floreciente²¹. La corona española captó desde sus orígenes la importancia estratégica del mercurio, de tal forma que por Real Cédula del 4 de marzo de

¹⁹ Brading, *op. cit.*, pp. 22-223.

²⁰ Walter Howe, *The mining guild of New Spain and its Tribunal General, 1770-1821*, Nueva York, Greenwood Press, 1968, pp. 15-17.

²¹ H. y P. Chaunu, *Seville et l'Atlantique, (1504-1650)*, Paris, 1955-1959, VIII, 2, II, p. 869.

1559 lo puso bajo el control directo del Estado prohibiendo su exportación desde España a las Indias sin autorización. Además los mineros indios tenían prohibido comprarlo a otras fuentes abastecedoras que no fueran las autorizadas por la Corona. Este monopolio estatal del azogue protegía directamente a las minas españolas de Almadén, principal y no pocas veces único abastecedor de ese vital ingrediente de la metalurgia de la plata²². En sus *Comentarios* Gamboa hizo una recapitulación histórica del abasto de mercurio de Almadén a México desde el siglo XVI y de todas las medidas gubernamentales dictadas para lograr un suministro satisfactorio²³. Esto le permitió señalar las grandes deficiencias del sistema ya que el envío de azogue apenas cubría en épocas de bonanza la mitad del requerido por las minas, lo que originaba que muchas de ellas se detuvieron en sus operaciones o bien que recurrieran al oneroso sistema de fundición con la consiguiente baja en los rendimientos de plata. Para solucionar esta sensible deficiencia propuso tres medidas hasta cierto punto complementarias: hacer bajar el precio del mercurio, permitir la explotación de minas locales y facilitar la libre importación de donde mejor conviniera. Según Gamboa la Corona no deseaba bajar el precio del azogue ante todo porque obtenía una jugosa utilidad de su monopolio. Pero también la inclinaban a hacerlo otros dos factores, uno de los cuales era que no creía que el descenso en el precio realmente fuera un incentivo para los mineros; y el otro, que dudaba que la venta de un mercurio barato diera como resultado una mayor recaudación fiscal a mediano plazo. Los argumentos a favor de una u otra postura menudearon durante la primera mitad del siglo XVIII y Gamboa dio cumplida cuenta de todos ellos. Sin embargo nunca fue fácil emitir una opinión que resultara concluyente a favor de reducir o no el precio del mercurio ya que no era factible hacerse de datos estadísticos confiables acerca de la producción de plata o del volumen de impuestos recaudados, que permitieran señalar con cierta objetividad cual era el camino más apropiado. Con base en información dispersa analizada críticamente y apoyado en

²² M.F. Lang, *El monopolio estatal del mercurio en el México Colonial, (1550-1710)*, México, Fondo de Cultura Económica, 1977, pp. 43-44.

²³ Un estudio muy recomendable sobre la administración del azogue novohispano y su rentabilidad, consumo y distribución es el de: Antonio Heredia Herrera, *La renta del azogue en Nueva España: 1709-1751*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispanoamericanos, 1978. Véase sobre todo: pp. 69-103 y 121-163.

informes elaborados por expertos novohispanos en el tema, Gamboa decidió que lo más conveniente era bajar el precio, lo que según él permitiría explotar minas de baja ley, y beneficiar así a los mineros que las trabajaran. Opinaba que a pesar de que el abasto del mercurio era insuficiente, con la crisis de la minería el descenso en el consumo del azogue era inevitable lo que provocaría que aparecieran excedentes no consumidos por las pocas minas que operaban. Evidentemente esto haría descender las rentas del monopolio de la Corona. Como se vio pocos años después, cuando el estado español decidió abaratar el precio los resultados fueron muy positivos²⁴.

Al hacer el bosquejo de la legislación minera Gamboa afirmó que la Corona española siempre había desalentado la explotación de las minas novohispanas de mercurio. Sostenía que el gobierno de la península había actuado así para proteger su monopolio ya que la producción local había dañado la recaudación hacendaria debido a la dificultad para controlar la venta del producto. Además, le parecía lógico que la Corona impidiera la explotación de yacimientos de los cuales tendría un control relativo, con el consiguiente fraude fiscal en relación a la verdadera cantidad de plata beneficiada, pues podría declararse una producción de azogue inferior a la real y por consiguiente un volumen de plata menor que el verdaderamente obtenido²⁵.

La conclusión de Gamboa era incuestionable: las restricciones proteccionistas de la monarquía no sólo había impedido hacer florecer una industria como la de la plata hasta los niveles que hubiera podido alcanzar con una visión más realista de la economía, sino que esas medidas eran la causa indirecta del abatimiento en que se encontraba dicha

²⁴ Lang, *op. cit.*, pp. 217 y 248.

²⁵ *Ibid.*, pp. 254-258. Lang hace un inteligente análisis de la teoría, sostenida desde hace tiempo, referente a la prohibición estatal de explotar el mercurio en Nueva España. Afirma que el origen de esa creencia está en los *Comentarios* de Gamboa donde se exponen los motivos de la Corona para desalentar la explotación local. Sin embargo Lang afirma que los argumentos esgrimidos por el jurista tapatío, aunque ciertos, son incompletos ya que la Corona desde el siglo XVI hizo esfuerzos para que se explotara el azogue en Nueva España y que si esto no se logró fue debido a que las condiciones de control impuestas por la monarquía a la producción local, la imposibilidad de vender en el mercado libre y la carga impositiva desalentaron a los inversionistas novohispanos. Entonces no se trata de una prohibición en el sentido estricto, sino de un exceso de controles gubernamentales que no resultaban precisamente atractivos para los posibles inversionistas.

industria. Como ya dijimos la única solución posible era por un lado permitir la libre explotación del azogue por inversionistas novohispanos que quisieran arriesgar sus capitales en esa empresa, y por el otro no poner obstáculos a la importación del mercurio.

Todas estas propuestas tendentes a liberar a la industria metalúrgica novohispana se complementarían, aseguraba Gamboa, con un conjunto de medidas de descentralización administrativa, de las cuales la principal era la creación de otra Casa de Moneda en Guadalajara o en Zacatecas, es decir en algún punto del interior del virreinato cercano a reales mineros en operación. De esta forma se atacaban dos problemas simultáneamente: el del retardo en la acuñación que sufría la plata obtenida en minas distantes de la capital y el de la escasez de circulante, mal crónico al que se enfrentó siempre el comercio de la Nueva España. Su idea de descentralizar esas actividades esenciales de la producción argentífera no dejó -por su novedad- de llamar la atención de Otero quien no dudó en calificar a Gamboa de precursor, por haber sabido defender *la causa del país contra el pésimo cálculo de los que creen conveniente sacrificarlo todo a la capital*²⁶.

La última propuesta de tipo económico de nuestro autor es la referente al banco refaccionario. Esta idea no era nueva. Gamboa mismo se encargó de dejarnos reseñados los proyectos principales anteriores al suyo y que indiscutiblemente influyeron en él. Todos ellos señalan como causa fundamental de la crisis de la minería la ausencia de capitales. Las mismas muy profundas o anegadas eran abandonadas porque nadie se atrevía a arriesgar las fuertes sumas que requería su rehabilitación. Los bancos privados que existían, denominados *aviadores*, nunca fueron lo suficientemente numerosos para igualar la demanda de capitales y cuando prestaban lo hacían sobre bases seguras. Cualquier riesgo implicaba un alza en la tasa de interés que ya no resultaba costeable para el minero. Hacia 1750 el número de este tipo de bancos se redujo sensiblemente ya que en operación regular quedaba sólo uno.

La idea de una compañía financiera refaccionaria que ayudase a la minería a salir de su estado de decaimiento tuvo su primer proyectista en un genovés radicado en México, Domingo Rehorato y Solar, quien en 1743 propuso un plan para un banco de avíos con un capital de dos millones de pesos que se destinarían a la explotación de las minas que se encontraran

²⁶ Otero, *op. cit.*, p. xxxv.

localizadas dentro de un radio de 150 leguas desde la capital. Aunque el plan estaba bien concebido y recibió la aprobación de la Corona, junto con un número de privilegios especiales, nunca fue puesto en marcha debido a la crítica desfavorable que hicieron de él dos banqueros privados, Manuel de Aldaco y Francisco Manuel Sánchez de Tagle, quienes afirmaron ante el virrey Fuenclara que el banco de crédito perdería dinero y, de tener éxito, desplazaría y extinguiría a los pocos bancos que aún operaban. El virrey optó por desechar el plan de Reborato.

Sin embargo el proyecto del genovés logró un propósito: levantó una discusión acerca de las ventajas y desventajas de una institución crediticia para la minería y despertó el interés de algunos prominentes miembros del Consulado, Aldaco entre ellos, quienes percibieron poco a poco la gran importancia de una empresa financiera como esa. La idea fermentó lentamente pero al fin se impuso. Cuando Gamboa partió a España llevaba consigo el plan de Reborato²⁷.

El segundo proyecto fue debido al minero de Pachuca José Alejandro Bustamante Bustillo, y data de 1748²⁸. Gamboa conoció también el texto de este plan e hizo un sumario y un análisis del mismo en sus *Comentarios*²⁹. Bustamante pretendía crear una compañía con un capital de cinco millones de pesos. Proponía un importante avance sobre el plan de Reborato: para garantizar el interés sobre el capital aportado por los accionistas antes de que se produjeran las primeras utilidades, la compañía recibiría como privilegio el cobro de un real por cada marco de plata producido. Además se le concedería la administración del azogue y de otras materias primas. Si bien este proyecto tampoco prosperó es evidente que ya representaba un avance substancial sobre el anterior ya que al garantizar los réditos del capital hacía atractiva la inversión a los que quisieran aventurar sus capitales en la empresa.

²⁷ Howe, *op. cit.*, p. 17; Brading, *op. cit.*, pp. 219-221.

²⁸ Este proyecto lleva el título de: *Representación echa al exmo. señor don Juan Francisco de Güemes y Horcasitas, virrey de esta Nueva España por don José Alejandro de Bustamante, sobre la fundación de una compañía general de minas, para aumento de la real hacienda y alivio común de todo el reyno*. Se halla en PMAH, N° 8530. Fue estudiado en detalle por María del Carmen Velázquez ("José Alejandro Bustamante Bustillo, minero de Pachuca", *Historia Mexicana*, xxv: 3, (enero-marzo 1976) pp. 336 a 335). Esta autora estudió los orígenes del proyecto y señaló el papel del virrey conde de Revillagigedo el primero, (1746-1755), en los intentos reformistas de la minería novohispana a mediados del siglo XVIII.

²⁹ Sobre Bustamante y sus empresas puede verse una noticia sumaria en: Ramírez, *op. cit.*, p. 627.

Cuando Gamboa redactaba en Madrid sus *Comentarios* cristalizó en la Nueva España un tercer plan para una compañía refaccionaria, que a diferencia de los anteriores sí operó durante seis años y que si bien terminó desapareciendo puso de manifiesto varios de los problemas que aquejaban a este tipo de empresas, por fuertes y bien organizadas que estuviesen³⁰. Fue creada por un grupo de mineros en 1759 en Zacatecas. Sus constituciones describían el estado de decadencia de las minas de esa región y planteaban, para solucionar ese estado de cosas, la creación de una compañía a base de acciones con un valor nominal de mil doscientos pesos cada una. Los inversionistas se comprometían a aceptar nuevas aportaciones de capital en caso de que en un momento dado se presentara la posibilidad de una crisis de liquidez. La estructura administrativa de esta empresa estaba bien concebida e incluso resultaba original. Poseía una buena organización financiera y un eficaz sistema de control y supervisión, lo que la hacía digna de confianza y posibilitaba que captara nuevos recursos. Había establecido, además, un fondo de reservas que impedía una crisis repentina de caja que pudiera llevarla a la quiebra. Al principio y durante tres años todo funcionó bien, pero para 1762 las reservas se agotaron y la compañía entró en crisis. Se solicitó a los accionistas una nueva aportación para seguir operando, sobre todo porque las sumas invertidas eran ya bastante elevadas y no convenía suspender repentinamente los financiamientos. Sin embargo los accionistas rechazaron la idea de incrementar sus aportaciones ya que varios problemas en la minería local, sobre todo por la escasez de mano de obra, hacían riesgoso cualquier nuevo financiamiento. Como siempre sucede en estos momentos, algunos accionistas quisieran aprovecharse de la situación para lograr beneficios propios, lo que originó las protestas de los demás. Vinieron los pleitos y la compañía naufragó en 1765. Fue sin embargo una experiencia muy valiosa ya que mostró las limitaciones reales de un banco refaccionario por acciones, del cual Gamboa sería el más pertinaz propagandista. La compañía zacatecana había dado pruebas de la dificultad que había en que un grupo económico pudiera financiar en forma suficiente y constante a la minería; y que, además, tuviera la paciencia necesaria para esperar los resultados a mediano plazo. También puso de

³⁰ La historia de esta interesante empresa financiera se encuentra en: AGNM, *Minería*, vol. 104b, ff. 1-245. Ha sido resumida por: Howe, op. cit., pp. 18-20.

manifiesto que los accionistas privados se desalentaban con facilidad e incluso aceptaban perder sus aportaciones cuando una contingencia, por pequeña que fuese, se presentaba; y eso sucedía aun en los casos en que un ligero impulso hubiera podido salvar la situación. Asimismo exhibió las pugnas jurisdiccionales que se suscitaban cuando uno o varios accionistas cuestionaban y aun se enfrentaban a las decisiones del director. Por último -y ésta no fue la menor de las enseñanzas- mostró la incapacidad de los mineros para administrar sus propios asuntos y las discordias y rivalidades que existían entre ellos.

La solución parecía ser una compañía fuerte económicamente; tan fuerte que soportaría financiamientos a largo plazo, bien organizada contablemente, a la cual no desalentaran las contingencias de una empresa siempre azarosa y -sobre todo- que gozara de armonía y cohesión interna. Por diversos motivos Gamboa descargó a la Corona y a la Iglesia de su lista de posibles banqueros y rechazó a los mineros por ser *pródigos, sin modo ni fin, en gastos, lujos, superfluidades y aun vicios* y porque según él, estaban sumidos en un *letargo* que les impedía alcanzar la *más moderada frugalidad y economía*. Así, no quedaba más que el Consulado de comerciantes, cuya probidad, eficiencia y tenacidad los hacían completamente dignos de confianza y aptos para atraer fondos de otras fuentes, por ejemplo de la Iglesia. Afirmaba que si la compañía refaccionaria fuera puesta bajo la dirección de los comerciantes, no habría dificultad en captar *gruesos caudales* provenientes de inversionistas que no se arriesgaban a canalizarlos hacia compañías privadas.

Con suma perspicacia Gamboa se percató que para lograr sus propósitos no debía cuestionar abiertamente la operatividad de las viejas Ordenanzas de Felipe II, sino sacar el mayor partido que se pudiera de ellas, por obsoletas que fueran en muchos aspectos, a efecto de encauzar la decisión de la Corona hacia la creación de un banco dirigido por el Consulado. Una crítica cerrada a esas Ordenanzas hubiera sido contraproducente y acaso ni el permiso de impresión de sus *Comentarios* hubiera conseguido. La Licencia del rey indicaba claramente que se autorizaba la publicación de dicha obra visto que no proponía: *Leyes ni Ordenanzas nuevas; sino explica y comenta las dadas para el reglamento y labor de las Minas; que el trabajo de ella es tan útil como recomendable, y que en nada se opone a mis Reales Regalías, Leyes, ni Reales Cédulas*. Sin embargo mucho erraríamos si creyésemos que Gamboa fue un

comentarista dócil. Nada tan lejano del carácter y de la inteligencia de este jurista. Si aceptó las antiguas Ordenanzas fue porque creía firmemente que eran susceptibles de reformas. Su revisión crítica de ese cuerpo legal fue a fondo, y una simple lectura de los *Comentarios* nos permite ver que su autor lanzó, página tras página, multitud de ideas para reformar la estructura total de la producción de metales preciosos en Hispanoamérica. Fue una crítica ilustrada e inteligente, cuyo alcance era mucho mayor de lo que la Corona sospechaba y de lo que pudiera deducir un lector de la Licencia de impresión concedida por el rey.

La propuesta concreta de Gamboa se basaba en la creación de un banco con un capital de cuatro millones de pesos dividido en acciones de quinientos pesos cada una. Proponía asimismo que el consulado se encargase de adquirir las materias primas, sobre todo el azogue, y se las suministrase a los mineros. De esta forma dinero y abastos provendrían de una misma fuente financiera. Tomó de Bustamante la idea de captar, como privilegio, un real por cada marco de plata acuñado, proveniente de la minas financiadas por el consulado o bien trabajadas por cuenta de éste, a efecto de garantizar la redituabilidad prometida a los capitales invertidos antes de que las minas arrojasen números negros en sus operaciones. Esta propuesta de Gamboa resultó fundamental ya que fue la base del "Fondo Dotal" de lo que sería en un futuro el Tribunal de Minería³¹.

En cuanto a su administración, la dirección del banco recaería en su totalidad en los directores del Consulado los cuales tendrían jurisdicción exclusiva en todos los asuntos relacionados con los accionistas o con los mineros que habían recibido algún avío. Todos los demás asuntos y trámites legales serían, como siempre, jurisdicción de las instancias habituales. En suma, el Consulado de comerciantes se arrogaba las facultades de financiar y supervisar a toda la minería del reino y prometía a cambio de ello que la Corona vería pronto florecer ese tan decaído ramo de la economía, con beneficios para todos.

A pesar de los empeños, el plan no prosperó. Los vientos ya soplaban en otras direcciones, aunque el impulso primigenio que los agitó haya venido de las no escuchadas pero sí utilizadas propuestas del jurista criollo sabiamente vertidas en sus *Comentarios*.

³¹ Howe, *op. cit.*, pp. 20-22.

C. ASPECTO TECNOLÓGICO

Gamboa destinó una buena parte de su obra al estudio de los problemas científicos y tecnológicos de la minería que resultaban de gran interés para la historia de la ciencia en México. Su primer biógrafo fue consciente de la importancia de estas secciones de los *Comentarios*, y al referirse a estos últimos nos dice:

"Con ellos solos podemos, sin necesidad de bajar a las horrorosas cavernas de las minas, ni exponernos al insufrible calor de los hornos de fundición, ni al peligro de recibir las exhalaciones venenosas del azogue, entender la dirección de las vetas y labores, conocer el arbitrio con que se puede interrumpir la estrecha unión de los metales, y comprender el mecanismo admirable con que separa la plata incorporándose con ella este último ingrediente a todas luces prodigioso"³².

En efecto, desde la aparición de la obra fue patente su utilidad práctica como manual de técnica minera³³. Ingenieros y metalurgistas de minas fueron los primeros en apreciar su valor³⁴, ya que aquí Gamboa se ha alejado del simple comentario a las ordenanzas y ha elaborado todo un tratado de minería y del beneficio de los minerales principalmente de plata³⁵. Los temas básicos que abordó pueden englobarse en dos

³² Alzate, *op. cit.*, III, p. 380.

³³ Eugenio Maffei y Ramón Rúa Figueroa, *Apuntes para una Biblioteca española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y a las ciencias auxiliares*, Madrid, Imprenta de J.M. Lapuente, 1871, I, p. 275. En esta valiosa compilación se hace el siguiente resumen del contenido técnico y científico de los *Comentarios*, que da una buena idea de su valor:

"Además de la legislación, trata de muchos puntos de economía minera y consideraciones geognósticas según las ideas de la época; de las medidas de minas y manera de levantar los planes de sus labores con los instrumentos que se usan para esto; del beneficio de los metales por fundición y por azogue; de los ensayos; de la gran Casa de Moneda de México y de sus ordenanzas; de la significación de algunas de las voces obscuras usadas en los minerales de Nueva España, y un índice de los asientos de minas de dicho reino".

³⁴ Osoreo, *Noticias*, pp. 250-251.

³⁵ Modesto Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, México, Fondo de Cultura Económica, 1955, pp. 305-306.

secciones: la referente a la ingeniería de minas y la concerniente a la metalurgia de metales preciosos³⁶.

Para realizar este trabajo tan alejado de sus afanes cotidianos nuestro jurista recogió todo el material científico y técnico que pudo e hizo un macizo resumen del mismo. Científicamente es una obra erudita, pero no sólo eso. Una lectura de los pasajes tecnológicos nos permite ver que su autor tuvo experiencias directas de los asuntos que trata, es decir se deduce que visitó reales mineros en operación e incluso abandonados para comprender el complejo tema que iba a exponer. Sus conocimientos sobre este asunto no fueron entonces solamente librescos. Algunas de sus consideraciones sobre los procedimientos químicos del beneficio y sus variantes solamente pudieron ser aprendidas en los grandes patios de los reales o en los hornos de fundición. Sólo alguien que haya penetrado en una mina puede hacer una descripción tan viva de ellas como la que hizo Gamboa en el capítulo XXIV de su obra, al punto de que merece ser transcrita:

"Son éstas unas cavernas húmedas, sofocadas, oscuras, y no se alienta en ellas sino el vapor nocivo; los riesgos de la vida en el ascenso, descenso y derrumbamientos, amedrentan; desnudos y erizados los operarios, y cargados de pesadas barras y metales; frecuentes las enfermedades y la corrupción; venenosas las fundiciones y las azoguerías; incurables y a cada paso las dolencias entre humedades, fuego y vapores. Hace todo las penas de un infierno, según la grave descripción de Plauto, que aun ponen por más excesivas las penas y duros trabajos de las minas. Las que han servido de castigo a los esclavos, de tormento a los mártires y de venganza a los tiranos".

En otro pasaje no carente de crudeza, de ironía y aun de cierto humor Gamboa ha hecho otra pintura de la labor minera que sólo quien pudo palpar su dureza puede describir:

"Para sacar los metales se expende grande trabajo y amenazan graves peligros, y por eso a los hombres perdidos impusieron las

³⁶ Los capítulos XII, XXI y el capítulo XXVI los dedica a la ingeniería de minas y a las técnicas de laboreo. El capítulo XXII está íntegramente consagrado al beneficio de los metales. Contiene 17 secciones de las cuales los números I a XIII inclusive versan sobre la metalurgia de la plata. El capítulo XXVIII es un útil glosario de voces mineras y el capítulo XXVIII es la ya mencionada por nosotros "Relación" de asientos mineros de la Nueva España.

leyes esta pena, por ser continuo el ejercicio de la labor, continuos los precipicios y más peligrosos mientras más hondas las minas. Caen los respaldos y las piedras, que sofocan a muchos, son frecuentes los estrépitos y rayos, y hay autores que aseguran varios fantasmas, espectros y aun demonios que juegan y también afligen y hacen desamparar las minas, como con Olao Magno, Anania, Agrícola y Estephano Theupolo, refiere Camilo Borrelo y también Feijoo; aunque dice que mal persuadirá esto a los españoles americanos, que nunca se han quejado de que los demonios los hayan obligado a desamparar las minas, antes entretanto que esperan más abundancia de metal o mayor profundidad, con desprecio de diablos, cavan tanto, que parecen no temer encontrarlos ni en las cercanías del infierno; y en realidad no hemos oído que le hayan visto la cara al miedo los mineros ni operarios, ni haber allí otro espíritu tentador que el de los hurtos, en medio de las fatigas, penalidades y trabajos que experimentan dentro de las minas".

Las fuentes escritas novohispanas con que Gamboa complementó su propia experiencia son de varios tipos. No es improbable que haya conocido algunos de los informes que en 1752 y 1753 rindieron buen número de propietarios de minas en operación al virrey conde de Revillagigedo, como respuesta a un cuestionario que éste les envió, y que pormenorizaban no sólo el estado que guardaba la explotación en esos reales, sino también las técnicas de perforación, ventilación, extracción, desagüe y beneficio que empleaban. Sus descripciones de estas minas así nos lo hacen suponer³⁷.

Para la amplia y valiosa sección de geometría subterránea e ingeniería de minas se apoyó totalmente en la obra manuscrita del abogado criollo José Sáenz de Escobar, mencionado páginas

³⁷ Algunos de estos informes han sido recopilados y publicados por Alvaro López Miramontes en su libro *Las Minas de Nueva España en 1753* (México, INAH, 1975. Colección Científica, 29). Se encuentran en: AGNM. *Minería*, vol. 183. López Miramontes hace breve mención de algunos pasajes de los *Comentarios* donde Gamboa alude a los reales mineros descritos en los informes. Sin embargo una lectura detallada de los *Comentarios* nos permite afirmar que Gamboa pudo conocer algunos de ellos. Existieron varias copias de los mismos y Gamboa debió poseer algunas de ellas, que utilizaría al redactar su obra. Diversos datos de la minería de Nueva España que por tradición sabíamos que sólo se encontraban en los *Comentarios*, se puede mostrar que provienen de diversas fuentes manuscritas -entre ellas los informes de 1752-1753- que Gamboa consultó. Otros detalles sobre el laboreo de las minas, sus técnicas de beneficio peculiares o sus experiencias acerca del grave problema del desagüe sólo pudieron provenir de informes pormenorizados que en su mayor parte han quedado manuscritos.

atrás³⁸, y de quien Gamboa afirmó que era *tan experto geómetra como grave jurisconsulto*. Nuestro jurista se lamentó siempre que una obra como esa nunca se hubiera impreso *con agravio de la república* y daño a la minería, ya que era uno de los pocos tratados de esa especie elaborados en México y que se adaptaba perfectamente a las condiciones locales pues trataba no sólo los aspectos legales y científicos de la minería, sino también de la agrimensura y de los recursos hidráulicos³⁹. El importante y voluminoso manuscrito de Sáenz, que data de

³⁸ Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1983, I, p. 68. Gamboa a menudo copió largos fragmentos de Sáenz sin cambiar nada. El capítulo XII de los *Comentarios* y toda la sección de "Geometría Subterránea" están íntegramente tomadas de Sáenz, inclusive las subdivisiones del capítulo XII son iguales a las de este autor. La valiosa "Tabla de perpendiculares y de las Bases, Hypotenusas o Longitud de los Cordeles" es la misma de la obra de Sáenz. Sin embargo no todos los manuscritos que nos han llegado de este autor incluyen esa laboriosa "Tabla". Véase: Maffei-Rúa, *op. cit.*, I, pp. 338-340; II, p. 125.

³⁹ Elías Trabulse, *Cartografía Mexicana. Tesoros de la Nación*. México, Archivo General de la Nación, 1983, pp. 44-45.

Trabulse, *Historia de la Ciencia en México*, II, pp. 54-60. Aquí hemos reproducido una parte del *Tratado* de medidas de minas de Sáenz de Escobar.

En efecto, no son pocas las copias manuscritas de Sáenz que nos han llegado, prueba de la obra, a pesar de no haber sido impresa, circuló en copias. Existen variantes de unas a otras: diferente estructura temática, distintos tipos de dibujos, manuscritos con uno sólo de los tres tratados, etc. Además de las varias copias que existen en colecciones particulares podemos mencionar otras once: 1) *Libro de las Ordenanzas y Medidas de Tierras y Aguas*, Ciudad de México, 1706, BL, Signatura: M-M-1762. 2) *Breve Tratado de las más principales Ordenanzas de Minas*. Ciudad de México. Ca. 1706, BL, Signatura: HHB M-M-95. 3) *Ordenanzas vigentes para las medidas de Tierras y Aguas de esta América Septentrional*, Ciudad de México, s. XVIII, BL, Signatura: M-M-1748. 4) *Tratado de Medidas de Minas, necesidad de su inteligencia, utilidad que de ellas se sigue y daños de su ignorancia*, copia del s. XVIII, BINAH, Signatura: GO-5b. 5) *Geometría Práctica y Mecánica dividida en tres tratados. El primero de Medidas de Tierras, el segundo de Minas, el tercero de Aguas*, septiembre 30, 1706. BINAH, Colección Antigua, Signatura: 265-CA. 6) *Geometría Práctica y Mecánica dividida en tres tratados*, 1749. BAGHM, Fondo Reservado. 7) *Geometría Práctica, y Mecánica dividida en tres Tratados, el primero de medidas de tierras, el segundo de medidas de minas, el tercero de medidas de aguas*. BNM, Signatura: MS.1528. 8) *Arithmetica y Geometría Práctica y Mecánica*, pr. s. XVIII, Honeyman Collection, III, 1247. 9) *Geometría Práctica y Mecánica divididas en tres Tratados, Primero, medidas de Tierras, Segundo, medidas de Minas, Tercero, medidas de Aguas*, ref: Maffei-Rúa, *op. cit.*, I, p. 338, núm. 1140. 10) *Breve tratado de las principales ordenanzas de minas*, ref: Maffei-Rúa, *op. cit.*, II, p. 125, núm. 2262. 11) *Tratado de Medidas de Minas*, ref: Maffei-Rúa, *op. cit.*, II, p. 125, núm. 2261.

finales del siglo XVII, lleva el título de *Geometría Práctica y Mecánica dividida en Tres tratados, el primero de medidas de Tierras, el segundo de medidas de Minas, el tercero de medidas de Aguas*. Por su contenido ejerció una gran influencia entre los científicos mexicanos de buena parte del siglo XVIII ya que vino a llenar una laguna no pequeña entre los tratados de ciencias aplicadas que se conocían y utilizaban en México. A pesar de que la obra permaneció inédita (los manuscritos existentes muestran aprobaciones, licencias y dedicatorias lo que nos hace suponer que iba a ser impresa) fue ampliamente copiada.

Tanto Sáenz de Escobar como Gamboa señalaron como principal causa de los litigios de minas la incapacidad técnica de los peritos mediadores. Ambos los fustigaron una y otra vez y no se ahorraron adjetivos para calificar su trabajo y los graves problemas legales que causaban, sin contar el perjuicio económico por el entorpecimiento de las labores⁴⁰. De estos ingenieros del siglo XVIII dijo Gamboa:

"apenas tienen superficial noticia de la Geometría Práctica, que están obligados a saber perfectamente. No se sujetan como debieran a rigoroso examen. Son unos ignorantes tales, que para medir, dar contraminas, lumbreras, tiros y socabones, se fundan en sus débiles conjeturas sin alcanzar siquiera el uso de el Agujón, causando el malogro de crecidos caudales en el peor efecto de sus operaciones".

Consciente de ello se empeñó en dar un cuadro tan completo como fuera posible de los principales problemas técnicos de la minería y sus posibles soluciones. Enumeró con detalle las principales técnicas para medir minas y se extendió en el estudio de los instrumentos de medición existentes, mismos que reprodujo en los grabados que acompañan a la obra, y que son: el agujón, las reglas, la barrena, la cadena mensoria, el medidor o demostrador de los ángulos, el nivel o semicírculo, el compás y el círculo horario, entre otros. A continuación dio noticia de las partes de una mina: lumbrera, tiro, socavón, contramina, pilares y pozos, e ilustró con diagramas -siguiente a Sáenz- los métodos especiales para practicar correctamente las labores de perforación⁴¹, así como para la elaboración de mapas precisos de las minas. Analizó los principales errores en

⁴⁰ José Sáenz de Escobar, "Geometría Práctica y Mecánica", BNM, Signatura: MS-1528, ff, 68r, 102r-103r.

⁴¹ *Ibid.*, ff. 115v-123v.

que podían incurrir los técnicos, sobre todo al medir minas en terrenos escabrosos y enseñó el modo de utilizar las tablas para fijar las correspondencias entre las medidas externas e internas. Consideró largamente las posibilidades de desagüe de una mina anegada y para ello se remontó hasta el origen de las inundaciones. Indicó la forma que debían tener los tiros y sacavones de desagüe. Asimismo estudió las principales máquinas desaguadoras que existían entre las que estaba el malacate. Repitió con Bustamante Bustillo⁴² que la principal dolencia de las minas eran las inundaciones y ponderó largamente los desastres económicos a que conducían a los inversionistas⁴³.

La sección que Gamboa destinó a la metalurgia minera reviste gran importancia ya que ahí dio por primera vez noticia de algunas técnicas químico-metalúrgicas que nunca habían sido dadas a conocer en su totalidad y que eran sólo del dominio de los beneficiadores empíricos. Señaló el valor que tenían algunos de sus antecesores en estos temas, principalmente las obras impresas de Alvaro Alonso Barba y de Juan Ordóñez de Montalvo, así como los textos que se conservaban manuscritos del jesuita José de Zaragoza referentes a la posible explotación de azogue en las minas de Chilapa⁴⁴. Sin embargo él fue el primero en percatarse de la síntesis que presentaba acerca de los métodos de beneficio de patio, tal como se practicaba a mediados del siglo XVIII lo que para la historia de la ciencia resulta de gran interés ya que marca los avances realizados con respecto a las técnicas del XVI⁴⁵. Describió los métodos de molienda del mineral, las modalidades del beneficio en caliente (ilustradas con diversos tipos de estufas y hornos). Dio noticia acerca de la original técnica denominada *beneficio de la barrilla* y de los recientes hallazgos de Lorenzo de la Torre acerca del uso de la *colpa* en

⁴² PMAH, N° 8530. *Representación*, Inciso 19.

⁴³ Elías Trabulse, "Los orígenes de la tecnología mexicana: el desagüe de minas en la Nueva España", *Ciencia*, vol. 31, núm. 2, junio 1980, pp. 69-78.

⁴⁴ Gamboa dice que vio estos papeles del padre Zaragoza en la Biblioteca del Colegio Imperial de Madrid. Datan de 1677 y 1678 y son dos informes rendidos al rey sobre la posibilidad de explotar azogue en Chilapa y las técnicas químico-metalúrgicas que debían seguirse. Actualmente se encuentran en: BRAH, *Papeles de Jesuitas*, tomo 187.

⁴⁵ Modesto Bargalló, *La amalgamación de los minerales de plata en Hispanoamérica colonial*, México, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1969, pp. 218, 385 y 439-442.

sustitución del magistral cobrizo. Al estudiar el beneficio de patio indicó las mejoras que se habían hecho en los métodos de molienda así como en la eliminación de espumas y lamas y en el lavado de las tinajas. Una muy interesante aportación es su descripción de la desazogadera o *capellina*⁴⁶.

Gamboa estaba convencido -como varios eminentes metalurgistas tales como Elhuyar o Soneschmidt estarían años después que las técnicas mexicanas de beneficio por amalgamación eran de las mejores del mundo y que difícilmente podían ser modificadas con ventaja con las innovaciones traídas del extranjero⁴⁷. Toda su evaluación crítica de la metalurgia mexicana de la época, sazónada con sus siempre agudos comentarios, ejerció una influencia muy profunda en las técnicas que se siguieron a todo lo largo del XVIII y buena parte del XIX ya que al mostrar la evidente superioridad del método de amalgamación sobre cualquier otro procedimiento hacía muy difícil la aceptación de otras técnicas por novedosas que fueran. Este aspecto de la obra de Gamboa es de indudable importancia para el estudio del desarrollo científico de México.

El capítulo XXVII lo destinó Gamboa a dar la *significación de algunas voces obscuras, usadas en los Minerales de Nueva España*. Está apoyada en la obra de Sáenz de Escobar quien dedicó una breve sección de su obra a tratar *del modo de hablar de la gente de Minas*⁴⁸. Sin embargo Gamboa ha superado a su modelo no sólo en la forma de exposición sino en el número de voces que enumera. Este vocabulario sirvió de base a los diversos diccionarios mineros que aparecieron posteriormente⁴⁹ y sus términos fueron aceptados con aprobación por metalurgistas de la talla de Andrés del Río⁵⁰, es por ello que resultan de valor inestimable para la historia de la minería mexicana.

⁴⁶ *Ibid.*, p. 471.

⁴⁷ Elías Trabulse, "Aspectos de la tecnología minera en Nueva España a finales del siglo XVIII", *Historia Mexicana*, vol. XXX, núm. 3, (119), enero-marzo 1981, pp. 311-357.

⁴⁸ Sáenz de Escobar, *op. cit.*, f. 92.

⁴⁹ Véase p. ej.: el *índice Razonado o sea explicación de los nombres técnicos que corresponden a Minería* en: Juan López de Cancelada, *Minas de España*, Madrid, 1831, pp. 182-197.

⁵⁰ D.L.G. Karsten, *Tablas Minerológicas*. Traducida al castellano para el uso de Real Seminario de Minería por Don Andrés Manuel del Río, México, por Don Mariano Joseph de Zúñiga y Ontiveros, 1804, *Introducción*.

La influencia que ejerció la obra de Gamboa en la evolución de la minería mexicana fue muy grande. Ya hemos señalado que el origen de las grandes reformas borbónicas de la segunda mitad del siglo XVIII en ese campo, hay que buscarlo en buena medida en los *Comentarios* del jurista criollo. El gran promotor de esas reformas, el visitador José de Gálvez, asimiló buena parte de las ideas expuestas en dicha obra y las modificó en el sentido que convino a los intereses de la Corona española. En el célebre *Informe* que le dirigió al virrey Buraceli con fecha 31 de diciembre de 1771 Gálvez hizo una recapitulación de los males que aquejaban a la minería del reino y los principales remedios que existían para aliviar ese estado de cosas, que pone de manifiesto que el cuadro de la minería mexicana que Gálvez poseía no era otro que el de Gamboa⁵¹. Y lo mismo puede decirse de la valiosa *Representación* que en 1774 dirigieron al monarca Juan Lucas de Lassaga y Joaquín Velázquez de León⁵². Ahí sus autores enumeraron prolijamente los principales problemas con que se enfrentaban las minas, sobre todo los de carácter técnico y económico, que no son otros que los expuestos por Gamboa; y aunque se separan de la idea de éste de confiar la compañía refaccionaria a los comerciantes, es indudable que han tomado de Gamboa las bases para la creación de un banco de este tipo⁵³. Coincidieron con este jurista en que las causas del abatimiento de la minería podrían solucionarse con la aplicación oportuna y adecuada de recursos financieros⁵⁴; y abogados en contra de su opinión porque dichos recursos fueron administrados por los mineros mismos, a quienes Gamboa consideraba, como ya vimos, incapaces de una administración sensata de los fondos. Pocos años más tarde sus recelos se vieron confirmados cuando fue evidente el desastre financiero del banco de avío regentado por el Tribunal de Minería⁵⁵.

⁵¹ José de Gálvez, Marqués de Sonora, *Informe General*, México, Imprenta de Santiago White, 1867, pp. 63-74.

⁵² Motten, *op. cit.*, pp. 42-45; José Joaquín Izquierdo, *La primera casa de las ciencias en México*, México, Ediciones Ciencia, 1985, pp. 17-18; Bernard E. Bobb, *The viceregency of Antonio María de Bucareli in New Spain, 1771-1779*, Austin, University of Texas Press, 1970, pp. 172-204.

⁵³ Juan Lucas de Lassaga y Joaquín Velázquez de León, *Representación que a nombre de la minería de esta Nueva España hacen al Rey nuestro Señor*, México, Felipe de Zúñiga y Ontiveros, 1774, Nos. 39-40, pp. 45-46.

⁵⁴ *Ibid.*, N° 18, p.23.

⁵⁵ Alamán, *op. cit.*, III, p. 379.

Es indudable que la promulgación en 1783 de unas nuevas *Ordenanzas* para la minería marca un parteaguas en la historia de la ciencia y la tecnología mexicanas. Con este nuevo código se reemplazaban las *Ordenanzas* de Felipe II que Gamboa había comentado. Sin embargo y contra lo que pudiera creerse este hecho no tornó obsoleta la obra de nuestro abogado criollo, ya que al haber sabido elevarse del simple comentario a la estructuración de una visión global abrió las perspectivas y garantizó a su obra un porvenir más amplio. Y esto se trasluce en las mismas *Ordenanzas* de 1783. En efecto, es evidente que el genial creador de estas últimas, el sabio Velázquez de León supo aprovechar mucho de lo comentado por Gamboa acerca de las antiguas *Ordenanzas* del siglo XVI. En la biografía publicada por Alzate se indica que los *Comentarios* son fuente necesaria para entender a las nuevas *Ordenanzas*⁵⁶, y así lo han visto desde entonces los que se han detenido sobre este código⁵⁷. De hecho gran parte de las propuestas de Gamboa aparecen ahí estructuradas en forma coherente: los derechos de patente en los descubrimientos de minas, las responsabilidades civiles de los mineros, los contratos de avío, las formas de la remuneración laboral, los aspectos técnicos de la minería, etc. Casi no hay aspecto básico de los analizados por Gamboa que Velázquez no haya considerado detenidamente e incluido en la nueva legislación. Curiosa paradoja: el enemigo más acérrimo de las nuevas *Ordenanzas* fue quizá quien más contribuyó a su elaboración.

Así, su influencia lejos de disminuir, creció con los años y se dejó sentir en los trabajos metalúrgicos de del Río o Elhuyar o en las consideraciones acerca de las técnicas mexicanas del laboreo de minas expuestas por Humboldt. Incluso trascendió a la Nueva España y se hizo sentir en América del Sur, donde juristas como Pedro Cañete y Domínguez confesaron utilizar con provecho los *Comentarios*⁵⁸. En fin, cuando después de la independencia los capitalistas ingleses consideraron seriamente la posibilidad de exportar capitales a Hispanoamérica para crear empresas redituables⁵⁹, apareció una traducción

⁵⁶ Alzate, *op. cit.*, III, p. 379.

⁵⁷ Véase por ej., Alamán, *op. cit.*, p. 48; St-Clair Dupont, *De la production des métaux précieux au Mexique*, Paris, Firmin Didot, 1843, pp. 42-46.

⁵⁸ Brading, *op. cit.*, p. 221.

⁵⁹ R. W. Randall, *Real del Monte. Una empresa minera británica en México*, Fondo de Cultura Económica, México, 1977, pp. 45-48.

inglesa⁶⁰ en la cual el traductor afirmaba que los *Comentarios* eran la obra idónea para comprender el estado de la minería en esta parte del mundo. Y años después, ya bien entrado el siglo XIX, un eminente metalurgista inglés utilizaba esa obra para conocer la evolución histórica de las principales minas mexicanas en explotación y sus posibles perspectivas⁶¹.

SIGLAS UTILIZADAS

AGI	Archivo General de Indias (España)
AGNM	Archivo General de la Nación (México, D.F.)
BAGNM	Biblioteca del Archivo General de la Nación (México, D.F.)
BINAH	Biblioteca del Instituto Nacional de Antropología e Historia (México, D.F.)
BL	Bancroft Library
BNM	Biblioteca Nacional de México
BRAH	Biblioteca de la Real Academia de la Historia (España)
PMAH	Palacio de Minería. Acervo Histórico. (México, D.F.)

APENDICE: DATOS BIOGRAFICOS DE FRANCISCO XAVIER DE GAMBOA (1717-1794)

Francisco Xavier de Gamboa nació en Guadalajara, reino de la Nueva Galicia, en la nueva España, el 17 de diciembre de 1717. Fueron sus padres Antonio de Gamboa y María de la Puente y Aramburu. Huérfano de padre desde temprana edad, fue protegido por el magistrado peninsular José de la Mesía de la Cerda quien lo impulsó a seguir estudios superiores de jurisprudencia después de haber cursado los

⁶⁰ *Comentarios on the Mining Ordinances of Spain*, translated by R. Beathfield, Esq., London, 2 vols.

⁶¹ J. Arthur Phillips, *The mining and metallurgy of gold and silver*, Londres, E. and F.N. Spon, 1867, p. 272. Véase también: Antonio del Castillo, "Resumen de los trabajos que sobre reconocimientos de criaderos y minas de Azogue se practicaron el año de 1814", *La Naturaleza*, II, (1873), pp. 39 a 140. Este largo artículo contiene numerosas referencias a Gamboa y a la situación del azogue en Nueva España (cf: pp. 51-52, 121-124). En las pp. 115 a 120 hace un análisis de la producción de azogue. En la p. 119 cita la *Memoria* de Antonio del Campo Martín titulada *Influjo del precio del azogue sobre el consumo*, manuscrito citado por Fausto de Elhuyar, primer director del Colegio de Minería, en su *Memoria sobre el Influxo de la Minería* y por Humboldt en su *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*.

preparatorios con los jesuitas. Recibido de abogado ingresó en 1740 al bufete del licenciado José Antonio Martínez y pronto logró una sólida reputación de jurista sagaz y litigante temible. Intervino en diversos casos que en su época fueron muy sonados y que Gamboa ganó para sus clientes; entre los que cabe mencionar el de la sucesión de la familia Rivas Cacho, el del franciscano José Torrubia, el de la Orden del Carmen y diversos conflictos entre mineros. Pero fue su intervención en el pleito del Colegio de las Vizcaínas lo que labró su reputación. En este litigio Gamboa redactó las constituciones del Colegio que lo erigían como la primera institución educativa laica de México (1767), sustrayéndolo a la tutela de la Iglesia. También intervino en el pleito entre la Colegiata de Nuestra Señora de Guadalupe y el obispo español Manuel Rubio y Salinas. Como criollo defendió los intereses de la Colegiata guadalupana aunque infructuosamente ya que la fuerza política del obispo impidió que la Colegiata se sustrajera a la jurisdicción episcopal.

Sus relaciones con el grupo de comerciantes de México, conocido como el Consulado, fueron siempre muy estrechas ya que Gamboa era descendiente de vizcaínos, una de las dos comunidades económicas más poderosas del Consulado, tenía intereses dentro del grupo ya que era abogado de varios de sus miembros y, además, poseía nexos familiares con algunos de ellos pues su esposa doña María de Urrutia era la hija de un rico comerciante vasco de la capital. Es por ello que a lo largo de su vida Gamboa fue un activo defensor de los intereses económicos de la oligarquía mercantil española de México, y por éste motivo tarde o temprano hubo de enfrentarse a las corrientes reformistas de la Corona española tendientes a atenuar el poder económico de esos grupos de comerciantes de ultramar.

A los 38 años Gamboa fue designado representante del Consulado y enviado junto con Francisco de la Cotería a España para arreglar diversos asuntos que ese grupo económico poseía en la península. Permaneció diez años en la Metrópoli durante los cuales logró que el viejo sistema de flotas fuera restablecido. Asimismo elaboró diversos informes entre los cuales destaca uno sobre la situación de la frontera norte de México, que dirigió al Virrey Cruillas en 1760. Pero fue la preparación y redacción de sus célebres *Comentarios a las Ordenanzas de Minas*, publicado en 1761 lo que fincó su fama como autoridad en asuntos de minería americana. Las reformas que propuso en esta obra clásica de la ciencia mexicana abarcan todos los aspectos de la explotación de metales preciosos, desde las técnicas de beneficio hasta el proceso de acuñación de la plata. Hizo además diversas propuestas de tipo económico tendientes a proporcionar a los mineros los capitales necesarios para su trabajo. Insistió en repetidas ocasiones -y a lo largo de su vida volvería una y otra vez sobre este punto- en el que el Banco minero debería ser manejado por el Consulado de Comerciantes y no por

los mineros. La Corona asimiló todas estas medidas pero las aplicó de acuerdo con sus intereses, de tal forma que rechazó la propuesta de ceder ese banco al grupo oligárquico representado por Gamboa. A pesar de todo, su influencia en la minera mexicana fue muy grande y propició y estimuló las grandes reformas y el auge en la extracción de metales preciosos de fines del XVIII. Esta obra le granjeó no sólo fama sin beneficios. El rey Carlos III lo designó alcalde del crimen de la Audiencia de México. Así ingreso Gamboa a la burocracia colonial. En este puesto emprendió reformas laborales a favor de los trabajadores de los obrajes, e intentó cortar abusos en panaderías y pulquerías. Detentó además el cargo de Consultor del Santo Oficio y fue miembro de la Sociedad Económica de Amigos del País fundada por la comunidad vizcaína novohispana en 1764.

En 1766 intervino como enviado del virrey en la solución temporal del conflicto laboral del rico centro minero del Real Monte. Gamboa escuchó a las partes en pugna y elaboró unas *Ordenanzas* que permitieron el reinicio de las labores. Sin embargo después de su retorno a la capital el conflicto volvió a estallar y el virrey Croix designó a un nuevo comisionado llamado Pedro José de Leoz para solucionarlo. Cabe decir que el problema se prolongó cinco años sin solución adecuada.

En 1767 el gobierno español decretó la expulsión de la Compañía de Jesús de todos sus dominios. Gamboa que era exalumno de los jesuitas resintió al igual que muchos otros, que se eliminara de esa manera a la que era el soporte de la cultura criolla de la Nueva España. Incluso llegó a criticar esa medida arbitraria que tanto perjudicaba a la educación superior mexicana. El visitador José de Gálvez, al percatarse del movimiento de oposición surgido entre algunos miembros de la *élite* propuso a la Corona que fueran promovidos a puestos administrativos en España. Así se contrarrestó con éxito esa corriente crítica pero, además, Gálvez vio que con la desaparición de Gamboa del escenario novohispano eliminaba a un fuerte opositor a sus reformas ya que Gamboa se oponía a toda medida tendente a atenuar el poder económico del Consulado. Así el 30 de noviembre de 1769 partió por segunda vez a España. Allí ocupó el alto puesto de oidor de la Audiencia de Barcelona, lo que no le impidió continuar representando al Consulado en los asuntos que tenía con la Corona. En 1773 volvió a México y en 1774 fue designado oidor de la Audiencia novohispana. Como oidor intervino en diversos asuntos referentes a su cargo: entre 1773 y 1776 participó en un problema de jurisdicciones entre la Universidad y el virrey; desde 1774 fungió como juez de bienes de difuntos y en ese mismo año elaboró un largo informe por el cual evitó que el viejo colegio jesuita de San Gregorio corriera la misma suerte que los otros colegios de la Compañía, de tal forma que cuando los jesuitas fueron restablecidos a principios del siglo XIX ese

Real Colegio de Indios de San Gregorio les pudo ser devuelto tal como lo habían dejado en 1767.

Como oidor Gamboa fungió desde 1774 como Juez Conservador de la recién creada Real Lotería de Nueva España. En agosto de 1779 al revisar los libros descubrió un desfalco y ordenó una investigación en la que se vieron implicados el fundador de la Lotería Francisco Xavier de Sarria y otros funcionarios. Después de un largo y engorroso proceso, en que algunos de ellos fueron rehabilitados, se vio la necesidad de establecer un nuevo reglamento que desalentara los desfalcos y la corrupción. Quien elaboró esas *Ordenanzas* fue Gamboa y gracias a ellas la Lotería logró el auge de que gozó a fines del siglo XVIII.

La oposición sistemática de Gamboa a las reformas económicas emprendidas por la Corona hicieron que desde fecha temprana el visitador Gálvez -principal promotor de dichas reformas- considerara a Gamboa como un enemigo que debía ser neutralizado. Al acceder Gálvez al alto puesto de Ministro de Indias se percató de la corriente opositora que en la Nueva España encabezaba Gamboa dentro de la institución judicial más alta del reino; la Audiencia. Diversos enfrentamientos dieron al ministro el pretexto para llevar a cabo sus planes: así en 1781 lo promovió a la audiencia de Santo Domingo con el alto puesto de Regente, lo que no impedía que la medida fuera una nada oculta forma de ostracismo político. Gamboa se resistió cuanto pudo antes de acatar la medida, pero Gálvez no hizo concesiones y en 1783 partió a Santo Domingo.

Su permanencia en la isla duró cuatro años ya que a la muerte de Gálvez, su sucesor Antonio Porlier, amigo de Gamboa lo promovió a la Regencia de México. Así llegó este criollo a ocupar el más alto puesto judicial del reino. Como Regente participó en diversos actos oficiales tales como la apertura del Jardín Botánico o la supervisión de las obras del Desagüe de la Ciudad de México.

Como cabeza de la Audiencia Gamboa gozó de un gran poder ya que de acuerdo con las reformas de Gálvez podía darse el caso de que bajo ciertas circunstancias el poder del Regente llegara a ser muy grande. Y eso sucedió entre 1788 y 1789. Aprovechando su investidura hizo reformas económicas que eran una manera de retornar a la *antigua práctica*. Criticó duramente al tribunal de Minería y a su banco, por su pésima administración y por el estado de bancarrota a que los mineros lo habían llevado y le recordó a la Corona que si su antigua propuesta de encomendar el banco minero al Consulado de comerciantes hubiera sido escuchada las finanzas de la minería guardarían una situación bien distinta. Hacia 1794 -año de su muerte- su poder político era indiscutible lo que le ganó la enemistad de virreyes como Revillagigedo y de otros funcionarios menores. Para nosotros es indudable que fue una de las máximas personalidades de la Ilustración Mexicana.