

La administración de las minas de plata y haciendas de beneficio de la familia Sandoval en Taxco (1562-1564)

Dr. Jaime García Mendoza
Universidad Autónoma de Morelos (México)

La minería fue una de las actividades económicas más importantes en la Nueva España, y dentro de ella, *La Provincia de la Plata*, que comprendía a los reales de minas de *Zultepec*, *Zacualpan* y *Taxco*, fue la región minera más significativa durante el siglo XVI.¹

En la primera mitad del llamado “siglo de la conquista”, la plata que se producía en la Nueva España, provenía principalmente de las minas de la Provincia de la Plata y en menor medida de las minas de *Zumpango* y *Tlalpujagua*, todas ellas descubiertas alrededor de 1524.

Lo anterior se confirma en los registros de plata de la Casa de Moneda, realizados por los oficiales reales entre 1533 y 1548,² que con seguridad no consideraron la producción de las minas de *Izmiquilpan*, *Pachuca*, *Zacatecas* y *Guanajuato* debido a que fueron descubiertas posteriormente entre 1544 y 1548.

Entre otras noticias que confirman la importancia de la producción minera de la mencionada provincia, se encuentran las importaciones de azogue que, entre 1559 y 1568, promovió la Corona española. En los registros destaca la compra de azogue de los mineros de *La Provincia de la Plata*, que en los años de 1559, 1560, 1563 y 1566, compraron poco más de la mitad del azogue de la Nueva España. En promedio, adquirieron el 37% del azogue que se había introducido durante esa década. En cuanto al número de mineros que adquirieron el azogue, también el 37.5% provenía de la Provincia de la Plata.³

¹ Jaime García Mendoza, *La formación de grupos de poder en la Provincia de la Plata durante el siglo XVI*, Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México, 2001. La denominación “*La Provincia de la Plata*” se dio a la región ocupada por las cuatro comarcas mineras de *Temascaltepec*, *Zultepec*, *Zacualpan* y *Taxco*, pp. 19-31. Sobre la importancia de la misma provincia, pp. 33-55.

² Francisco del Paso y Troncoso, *Epistolario de la Nueva España*, Antigua Librería Robredo, México, 1939 (Biblioteca Histórica Mexicana de Obras Inéditas), v. 3, pp. 45-47, 19; v. 4, pp. 6-7, 33-34 y 87; v. 5, p. 94. En 1533, se registraron como enviados a España, 20,160 pesos de oro de minas de valor perfecto y 100 marcos de plata producto de la plata quintada en la casa de fundición, quedando en ese lugar 35,000 castellanos de oro, posiblemente del año anterior. El valor total de la plata registrada en enero del mismo año, fue de 109,000 pesos de oro de valor perfecto, con un valor del quinto real de 21,800 pesos de oro de valor perfecto, quedando esta cantidad resguardada en la misma casa, junto con otros 14,000 castellanos. En 1537, se enviaron a la península, seis mil marcos de plata producto del quinto. Para 1540, el impuesto de la plata había disminuido al ochavo es decir al 12.5 %. En el mismo año, la plata del quinto enviada a España fue de 14,043 marcos. En 1548, el tesorero Juan Alonso de Sosa informó haber enviado 20,000 pesos de minas en plata, producto de los impuestos reales.

³ Eufemio Lorenzo Sanz, *Comercio de España con América en la época de Felipe II*, 2.ª ed., Servicio de la Diputación Provincial de Valladolid, España, 1986, ts. II, pp. 563-576.

A fines del siglo XVI, la actividad minera en *La Provincia de la Plata* era tan importante como la de Zacatecas y superaba la de otros centros mineros, como se observa en una información estadística de 1597,⁴ donde se comparan varios parámetros entre las provincias mineras de la Nueva España.

De 296 mineros, el 47% provenía de *La Provincia de la Plata*, el 11% de Zacatecas, y el 42% de otras provincias como *Guanajuato*, *Tlalpujagua*, *Pachuca*, *Ozumatlan* y *Cuautla*. Del total de azogue incorporado en toda la Nueva España, en *La Provincia de la Plata* se consumía el 38%; en *Zacatecas*, el 27%; y el conjunto de las otras provincias, el 35%.

De las cuatro comarcas que formaban *La Provincia de la Plata*, *Taxco* era la más importante en cuanto a la producción minera. Generalmente, consumía alrededor del 50% del azogue y una proporción equivalente de mineros también radicaba allí.

En el presente artículo se analizó el caso de las minas de plata y haciendas de beneficio en *Taxco* pertenecientes a la familia Sandoval, que ejemplifican la organización empresarial de los mineros novohispanos durante el siglo XVI.

La familia Sandoval en *Taxco*.

Pedro de Sandoval llegó a la Provincia de la Plata cerca del año 1530, probablemente junto con Hernán Cortés, Jorge Cerón Saavedra y Luis de Castilla.⁵ Y a los pocos años, Sandoval se convirtió en uno de los mineros más ricos e importantes de la Nueva España.

En 1538, se casó con Isabel Ruiz, quien estaba emparentada con Lorenzo de Tejada, oidor de la Real Audiencia de México, la cual también llegó a radicar en *Taxco*.⁶

Sandoval llegó a establecer relaciones económicas con Tejada. El 3 de octubre de 1550 obtuvo una merced de un herido de batán que había adquirido del oidor en la jurisdicción de *Tacuba*, probablemente en 1546.⁷ Además, antes de morir, Pedro de Sandoval le compró unas haciendas, de las cuales se hablará más adelante.⁸

Se sabe también que, gracias a la riqueza que llegó a sustentar Pedro de Sandoval, algunos de sus hijos se enlazaron con miembros de otras familias muy importantes de la Nueva España, adquiriendo un destacado prestigio social.

⁴ Silvio Zavala, *El servicio personal de los Indios de la Nueva España*, El Colegio de México, El Colegio Nacional, México, 1987, v. III, p. 322.

⁵ Archivo General de la Nación México (AGNM), Civil, v. 662, exp. 2, fs. 1-234, "Proceso de Nicolás Ruiz, vecino de esta ciudad de México. 1565 años"; Francisco A. de Icaza, *Diccionario autobiográfico de conquistadores y pobladores de Nueva España, sacado de los textos originales*, Edmundo Aviña Levi editor, México, 1969, N.º 539, v. 2, p. 23.

⁶ AGNM, Civil, v. 662, exp. 2; Francisco A. de Icaza, *Diccionario...*, *op. cit.*, N.º 539, v. 2, p. 23.

⁷ En 1553 el molino de trigo de Pedro de Sandoval en *Tacuba* seguía funcionando. Peter Gerhard, *Síntesis e índice de los mandamientos virreinales 1548-1553*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1992 (Serie documental, 21), N.º 294, p. 75; Silvio Zavala, *El servicio...*, *op. cit.*, t. I, p. 462.

⁸ Pedro de Sandoval murió cerca de 1553. AGNM, Civil, v. 662, exp. 2, fs. 212 y 218.

Los primeros enlaces matrimoniales se realizaron con los hijos del oidor Luis de Villanueva y de Beatriz Zapata. Manuel de Sandoval se desposó con María Díez de Alarcón. Luis de Villanueva Zapata contrajo nupcias en primera ocasión con Luisa de Sandoval y, al morir ésta, con su hermana Mariana de Sandoval.⁹

Es probable que estos intercambios matrimoniales se hubiesen logrado por la relación de parentesco entre el oidor Lorenzo de Tejada e Isabel Ruiz. De este modo, la influencia política de los Villanueva se vio reforzada por el poder económico de los Sandoval.¹⁰

Puede observarse cómo algunos de los descendientes de Pedro de Sandoval, a partir de su poder económico, fueron consolidando su posición política y social dentro de la elite novohispana, hasta engarzarse con una de las familias de mayor prestigio.

Origen del emporio minero de la familia Sandoval

Como se mencionó anteriormente, Pedro de Sandoval se asentó en las minas de *Taxco* en 1530, gracias a su sociedad con Luis de Castilla y también muy probablemente con Hernán Cortés, a quien, posteriormente, le compró un sitio de molino en *Tenango* el Alto, donde fundó una hacienda de beneficio, cercana a otra que había adquirido en el real de *Tenango* el Bajo, ambas en la jurisdicción de *Taxco*. En esa misma comarca, fue dueño único de las minas denominadas *La Gran Compañía* y *El Resquicio*. En sociedad con Luis de Castilla, Pedro de Quezada, el padre Garcé Rodríguez, Francisco Genovés, Blas García y Diego de Nava, participó en la propiedad de la mina de *La Gran Campana del Cerro Rico*, *La Cazuela* y otra de nombre desconocido (Ver Cuadro 1).¹¹

La hacienda de beneficio de *Tenango* el Bajo era muy amplia y contaba con un ingenio hidráulico para moler metales, cuya fuerza se aprovechaba para mover también los fuelles de los hornos de fundición.¹²

⁹ AGNM, Civil, v. 643, exp. 1, f. 31 y v. 662, exp. 2; Francisco A. de Icaza, *Diccionario...*, *op. cit.*, N.º 539, v. 2, p. 23. Para mayor información sobre la familia Sandoval ver: Jaime García Mendoza, *La formación...*, *op. cit.*

¹⁰ Los enlaces matrimoniales de esta rama de los Sandoval continuaron realizándose con otras importantes familias durante el resto del siglo XVI y principios del XVII. Isabel de Sandoval, hija de Manuel de Sandoval y María Díez de Alarcón, contrajo matrimonio con Fernando de Villegas, hijo de Ana de Peralta y Manuel de Villegas, este último regidor del Cabildo de la ciudad de México. El hijo de doña Isabel y de don Fernando, Diego de Villegas y Sandoval fue admitido en la orden de Santiago en 1629 y se casó con Francisca Osorio de Castilla, hija de Pedro de Castilla Altamirano y de Catalina de Cervantes. Diego de Villegas Sandoval y Francisca Osorio de Castilla fueron padres de Isabel Osorio Castilla y Villegas, quien contrajo nupcias con Fernando Altamirano Albornoz y Legazpi, conde de Santiago de *Calimaya*. Guillermo Porras Muñoz, *El gobierno de la ciudad de México en el siglo XVI*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1982, pp. 473-475. Arnulfo Herrera, *Tiempo y muerte en la poesía de Luis de Sandoval Zapata*, Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1996 (Estudios de Literatura, 5), pp. 22-31.

¹¹ AGNM, Civil, v. 662, exp. 2.

¹² Un ingenio es una máquina o artefacto para realizar alguna función mecánica, en particular se designó con esta denominación a la maquinaria que contenían los molinos. En las haciendas había diversos implementos para la minería como romanas y juegos de pesos y balanzas; fraguas, fuelles y cañones para fuelles; tinas de madera, algunas de ellas con molinetes; dos incorporadores de madera; comales, casos, cántaros, pailas, ánforas de cobre y desasogaderas de bronce; picheles de estaño; tapaderas para fundir; candeleros para desazogar; cigüeñales; ruedas de ingenio; piedras para el ingenio; jeringas; y diversos utensilios de hierro como sartenes, desgrasadores, espumadores, alcrebices, espetones para los alcrebices, tajaderas, hachas de afinación, hachas para madera, martillos, tenazas, arneros y cedazos, almadanetas para los mazos, tornillos para banco; asadones; picos-marros; aporreadores; yunques de herrero, y argollas, cadenas, colleras y tobos para los esclavos. Y dentro del mobiliario se encontraban potros de madera, un banco de trabajo, mesas, bancas, sillas de cadera, cajas de madera, un cofre para la plata y camas de madera.

Los bienes de la hacienda de *Tenango* el Alto comprendían las casas donde vivía la familia Sandoval, unas casas para los esclavos, un ingenio hidráulico para moler y fundir metales, similar al de *Tenango* el Bajo, los sitios de molino que le habían vendido el marqués del Valle de Oaxaca y Alonso de Soto,¹³ con el ingenio movido por mulas, y otros sitios de molienda de metales que había adquirido de Pedro Bazán.¹⁴ Asimismo, Sandoval poseía unas casas en el real de *Tetelcingo*, el actual Taxco.¹⁵

En las haciendas poseía también diversos tipos de ganado: sesenta mulas de arría, dos machos y ochenta cabras.¹⁶

Entre los trabajadores de las haciendas había 79 esclavos negros traídos de diversas regiones de África, 62 hombres y 17 mujeres.¹⁷

Pedro de Sandoval y sus herederos tuvieron otras propiedades que les permitieron obtener ingresos adicionales: una hacienda agroganadera en *Ximilpa* y una cerealera en *Chalco*, las cuales había adquirido de su pariente el licenciado Lorenzo de Tejada.

Según parece la hacienda de *Ximilpa* era muy grande. Contaba con varias edificaciones, jardines, alberca, caballerizas, trojes y molinos, además de 400 fanegas de tierra de cultivo adyacentes, regadas por nueve suertes de agua. En la hacienda había diversos tipos de ganado: 100 reses; 50 bueyes domados; 50 vacas, novillos y becerros; 15 yeguas domadas y 12 caballos; y 50 cabezas de puercos chicos y grandes.¹⁸

La hacienda de *Chalco* era más pequeña. Entre la infraestructura había una iglesia para los indios, unas casas y una troje. Las labores de la hacienda eran atendidas por 30 esclavos negros, contabilizando a sus mujeres e hijos, principalmente labradores, entre los que había un molinero y un carretero.¹⁹

La hacienda de *Ximilpa* se dedicaba principalmente a la producción de harina de trigo y a la ganadería, en tanto que la de *Chalco* a la producción de maíz. Cabe suponer que algunos de los recursos de estas haciendas se canalizaron a las haciendas de beneficio de metales en *Taxco* y otros se comercializaron con la finalidad de financiar sus actividades mineras.

¹³ Un sitio para molino tenía 100 varas por lado, es decir, 83.60 metros por lado y una superficie de 6,988.96 metros cuadrados. Alejandro de Humboldt, *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*. Introducción y notas de Juan A. Ortega y Medina, 4.^a ed., Porrúa, México, 1984, (Sepan Cuantos, 39), Apéndice III, p. CXLIV.

¹⁴ AGNM, Civil, v. 662, exp. 2, fs. 219-222.

¹⁵ Las casas colindaban con casas de Alonso Sánchez y con casas de Diego de Nájera. *Ibid.*, f. 222.

¹⁶ *Ibid.*, fs. 219-222.

¹⁷ Las regiones de donde provenían los esclavos eran de Manicongo, Biafra, Berbesí, Golofe, Gico, Bañol, Mandinga, Brán, Terranova, Angola, Zape, Yaguere y Mozambique. Entre ellos había algunos esclavos criollos de Taxco. *Loc. cit.* Téngase presente que el precio de los esclavos negros podía variar entre los 100 y los 300 pesos de oro común, lo que muestra la gran inversión en mano de obra esclava que había en dichas haciendas.

¹⁸ *Ibid.*, f. 217v. La troje tenía una capacidad para 2,000 fanegas de trigo, es decir, cerca de 92 toneladas. Entre las herramientas había dos pares de trapiches; diez rejas con sus arados y yugos, seis azadones; cuatro palas de hierro; dos barras de hierro; treinta y dos hoces de segar; un serrote grande; dos ollas de cobre; un cepo, tres colleras y una toba para castigar a los negros; dos carretas y veinte costales. “Las suertes de agua” son los canales que surtían de agua las tierras de los particulares, autorizados por las autoridades de la región para aprovechar el agua proveniente de alguna fuente durante ciertos lapsos de tiempo. Las suertes pertenecían a Cristóbal de Oñate, quien les había dotado del agua de acuerdo a una escritura ante el escribano Andrés de Cabra.

¹⁹ *Ibid.*, f. 218. La troje tenía una capacidad para 1,500 fanegas de maíz, cerca de 69 toneladas.

Administración de las minas de plata y haciendas de beneficio.

En el ramo Civil del Archivo General de la Nación de México, se localiza un expediente sobre un proceso en contra de Nicolás Ruiz,²⁰ quien fue demandado el 10 de marzo de 1564, por su sobrina Luisa de Sandoval, para pedirle cuentas sobre la administración de los bienes que le correspondían como legítima heredera de Pedro de Sandoval y de Isabel Ruiz.

Las cuentas presentadas por Nicolás Ruiz y los otros administradores de los bienes de Pedro de Sandoval y su esposa Isabel Ruiz en *Taxco*, permiten conocer con bastante detalle el funcionamiento de las minas de plata y haciendas de beneficio durante el siglo XVI.

La administración de las minas de plata y las haciendas de beneficio comprendía varios aspectos: dirección; financiamiento; ampliación y mantenimiento de instalaciones; mano de obra; abasto de insumos; y producción.

La producción dependía de una adecuada planeación de las actividades anuales. Había que administrar con inteligencia los recursos de la mano de obra para efectuar las labores de excavación, acarreo, molienda y preparación del mineral para su beneficio, antes de que la temporada de lluvias afectara dichas actividades. Asimismo, otro factor importante fue la adquisición oportuna de los insumos para la minería, como la greta o plomo, el azogue y la sal, y su correcta utilización en proporción con la riqueza del mineral.

El capital líquido, la mayor parte de las veces obtenido a través de varios mecanismos crediticios, permitía financiar la compra de minas y haciendas de beneficio, a las cuales había que dotar de una infraestructura; pagar salarios a los trabajadores; comprar esclavos negros; alimentar a los trabajadores; y abastecerse de insumos para la producción minera.

En muchas ocasiones, los mineros formaron compañías y/o se endeudaron con la finalidad de conseguir el capital líquido que requerían para financiar las actividades del momento, principalmente para la compra de algún insumo, como el azogue.

La minería de la plata requirió de varias instalaciones. Se puede hablar de dos áreas fundamentales: las minas o socavones y las haciendas de beneficio.

Una mina no representaba únicamente hacer un socavón y seguir la veta para extraer el material. Conforme se iban profundizando y ampliando las horadaciones dentro de la tierra, había que darles mantenimiento: limpieza del interior de las minas, acarreo hacia el exterior de los materiales de desperdicio, apuntalamiento de los socavones y desagüe de las minas.

Las haciendas de beneficio comprendían diferentes tipos de instalaciones: galeras y patios de incorporación, lavaderos, molinos de agua o de fuerza animal, soleras, hornos y casas para las cuadrillas de trabajadores, entre otras.

²⁰ AGNM, Civil, vol. 662, exp. 2, fs. 1-234, "Proceso de Nicolás Ruiz, vecino de esta ciudad de México. 1565 años"

La minería requería una mano de obra abundante. En la época que nos ocupa había cuatro tipos de trabajadores: los esclavos negros; los indios del repartimiento; los indios naboríos o libres; y los trabajadores españoles y mestizos que, generalmente, ocupaban los cargos de dirección y vigilancia en el proceso de producción.

Los insumos más importantes para el proceso de producción eran la greta o plomo, el azogue y la sal. Además se requería carbón, herramientas de hierro, clavos para herrar, herraduras, hilo de arria, látigos, reatas, cinchas, jerga y cueros, además de los alimentos para los trabajadores y los animales de tiro. Entre ellos, los más importantes para el proceso de producción, la greta, el azogue y la sal.

Dirección de las minas de plata y las haciendas de beneficio

La dirección del emporio minero de la familia Sandoval recayó en manos de un administrador general nombrado por los dueños. Antes de que Nicolás Ruiz fuera nombrado curador de los bienes de los herederos de su hermana Isabel Ruiz, el puesto fue desempeñado por Pedro de Mendoza, quien entregó la responsabilidad de las minas y haciendas a Nicolás Ruiz.²¹

Las haciendas de *Tenango el Alto* y *Tenango el Bajo* estuvieron primero, bajo la supervisión de Nicolás Ruiz, quien había dejado la administración directa de cada una de ellas a cargo de dos mayordomos, desde julio de 1562 hasta noviembre de 1563.²² Luego, a partir de esa fecha y hasta junio de 1564, se nombró a un administrador de las minas y haciendas, quien supervisaba a los mayordomos de cada una de ellas.²³

El mayordomo de la hacienda de *Tenango el Alto*, a su vez se encargaba de la administración de la mina de *La Gran Compañía*, en tanto que el mayordomo de *Tenango el Bajo*, de la mina de *El Resquicio*, ambas minas propiedad exclusiva de los Sandoval (Ver Cuadro 2).²⁴

Las minas de *la Gran Campana del Cerro Rico* y *la Cazuela* fueron administradas directamente por los socios de los Sandoval: Blas García, Francisco Genovés y Diego de Nava; y eran supervisadas por el administrador general de las minas y haciendas, quien sufragaba los gastos que se realizaran en ellas.²⁵

Financiamiento de las minas y haciendas de beneficio

Pedro de Sandoval, su esposa Isabel Ruiz y, posteriormente, Nicolás Ruiz como tutor, curador y administrador de los bienes de su hermana y su cuñado, recurrieron generalmente a cinco mecanismos para sufragar los gastos de las minas y haciendas de beneficios: los préstamos, la inversión financiera, el tributo de la encomienda de *Analco*, la venta de bienes y la comercialización de productos adquiridos mediante crédito para obtener dinero líquido.

²¹ *Ibid.*, f. 28.

²² *Ibid.*, fs. 28-33.

²³ *Ibid.*, fs. 33v.-34v.

²⁴ *Ibid.*, fs. 71-77.

²⁵ *Ibid.*, fs. 43-43v. y 71-77.

El préstamo fue uno de los principales mecanismos para financiar las actividades mineras de los Sandoval. Entre 1562 y 1565, se pagaron varios adeudos a diferentes personas: 1,100 pesos de oro de minas a Gonzalo Ruiz; 870 a Ángel de Villafaña; 156 a Pedro de Villafaña; 3,395 a Pedro de Vargas; 1,442 a Juan de Sevilla; 400 al doctor Luis de Villanueva, consuegro de Pedro de Sandoval; 709 a Hernán García; 200 a los herederos de Pedro de Carvajal; 180 a los herederos de Rodrigo de Paz, primo de Hernán Cortés; 1,111 pesos a Nuño Ruiz; y 3,905 a Alonso de Ballesteros.²⁶ Un total de 13,468 pesos de oro de minas equivalentes a 22,281.6 pesos de oro común.²⁷

Entre las personas a las que los Sandoval habían prestado dinero, como mecanismo de inversión, se encontraba Nicolás Ruiz, quien les debía en total 6,729 pesos de oro común.²⁸ Había otros deudores que en 1565 no habían pagado sus obligaciones, las cuales equivalían aproximadamente a la cantidad de 73,525 pesos de oro común.²⁹

La esposa de Pedro de Sandoval, poseía una encomienda en el pueblo de *Analco*, que en el transcurso de julio de 1562 a enero de 1564, significó una entrada de 318 pesos de oro común. Otro tipo de entradas fue la venta de herramientas y de esclavos, que proporcionaron 680 pesos de oro común.³⁰

Otra forma de financiamiento fue el recurso conocido como “barata”, al que Nicolás Ruiz recurrió en varias ocasiones para sufragar los costos de la producción minera. Por medio de la “barata” se compraban mercancías a crédito para rematarlas posteriormente y así adquirir dinero líquido.³¹

La primera barata la realizó para pagar a Alonso Ballesteros dos mil pesos de oro común que su difunta hermana había quedado a deber por la compra de cincuenta quintales de azogue. Como existía un juicio de ejecución de bienes en contra de las haciendas y para evitar un daño mayor, realizó una barata, en la cual se perdieron mil pesos de oro común, es decir, que había invertido tres mil pesos para pagar dos mil.³²

En una segunda ocasión, para pagar una partida de quinientos pesos al mercader Francisco de Villarreal, realizó otra barata en la que perdió 250 pesos de oro común.³³

La tercera barata la efectuó para adquirir el azogue que necesitaba urgentemente en las haciendas de beneficio. Para ello compró a crédito unas mantas de Campeche para poder comprar once quintales y medio de azogue, 4.5 quintales al precio de 131 pesos de oro común y los 7

²⁶ *Ibid.*, fs. 27v-54.

²⁷ Un peso de oro de minas equivale a 450 maravedís y un peso de oro común a 272. Alejandro de Humboldt, *Ensayo...*, *op. cit.*, Apéndice III, p. CXLIII; Silvio Zavala, *El servicio...*, *op. cit.*, t. I, pp. 245, 246 y 259.

²⁸ AGNM, Civil, v. 662, exp. 2, fs. 27v.-54 y 212-212v.

²⁹ *Ibid.*, fs. 216-217v.

³⁰ *Ibid.*, fs. 27v.-54 y 212-212v.

³¹ Pilar Martínez López-Cano explica que la barata permitía obtener un préstamo a través de una venta. Si una persona requería dinero efectivo de manera inmediata, compraba mercancías fiadas para venderlas al contado y obtener el capital líquido que necesitaba. En la operación se podía tener una pérdida entre el 33% y el 50%. María del Pilar Martínez López-Cano, *La génesis del crédito colonial. Ciudad de México, siglo XVI*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2001 (Serie Historia Novohispana, 62), pp. 68-69.

³² AGNM, Civil, v. 662, exp. 2, f. 59.

³³ *Loc. cit.*

restantes a 141 pesos, que importaban en total 1,576.5 pesos de oro común. Pero como revendió las mantas a menor precio de lo que le habían costado, cada quintal de azogue le salió a 267 pesos, en total 3,195.56 pesos de oro común. Para justificar esta situación argumentó que en menos de dos meses había subido el precio del dicho azogue mucho más de lo que le había costado, evitando con ello grandes pérdidas en las haciendas.³⁴

Como se aprecia, la barata fue uno de los mecanismos a los que recurrieron los mineros para financiar la producción de la plata. Quizás no era un mecanismo muy adecuado pero permitía obtener capital líquido en lapso de tiempo muy corto, como en este caso para pagar el azogue tan necesario en el beneficio de la plata.

Ampliación y mantenimiento de las instalaciones

De acuerdo al informe de Nicolás Ruiz, durante el periodo de 1562 a 1564, se realizaron varias obras de ampliación y mantenimiento de las instalaciones de las minas de plata y haciendas de beneficio. En la tabla 4, se considera la compra de materiales para estas obras, como tablas de madera para las minas y los ingenios de las haciendas, así como tejamaniles y paja para techar. También se contemplaron ocho mazos de encino para remozar el molino de metales de *Tenango el Alto*.

En la tabla 1 se observa que en la hacienda de *Tenango el Alto* se realizaron varias obras de ampliación y mantenimiento. En primer lugar, la construcción de un molino de metales, donde se ocuparon ocho indios para las obras de albañilería durante el mes de marzo. Asimismo, se necesitaron 25 indios durante 60 días para diversas obras de albañilería de la hacienda, las cuales no se especifican. También se utilizaron tres indios carpinteros, uno para la reparación de los molinetes de las tinas de lavado; otro, durante un mes para la construcción del ingenio; y uno más, durante once días para otras obras diversas, probablemente hechura de los bancos y remozamiento de los techos de algunas instalaciones de la hacienda. De igual modo, se utilizaron tres maestros carpinteros, uno para la fabricación del molino y otros dos para arreglar las ruedas del mismo, aunque no se especifica el periodo en el cual laboraron.

Mientras que la mano de obra de albañilería y carpintería para las distintas instalaciones de la hacienda alcanzó un costo de 252.50 pesos de oro común, la construcción del ingenio se acercó a los 362.30 pesos, respectivamente el 33.22% y el 47.67% del total de la mano de obra de mantenimiento de las instalaciones.

En la hacienda de *Tenango el Bajo* se hicieron arreglos generales de albañilería, con un costo de la mano de obra de 41.25 pesos de oro común, que representaron el 5.43% del total de la mano de obra de mantenimiento.

El pago al herrero por trabajos no especificados en ambas haciendas, ascendió a 104 pesos, el 13.68% del total de las obra de mantenimiento.

³⁴ *Loc. cit.*

Mano de obra

De acuerdo al número de trabajadores utilizados en las minas, se puede establecer que la más importante fue la de *el Resquicio*, seguida en orden descendente por *la Gran Campana del Cerro Rico*, *La Gran Compañía*, *La Cazuela* y la mina de nombre desconocido, estas dos últimas con un número de indios de servicio muy semejante.

En la mina de *el Resquicio*, a cargo de Alonso de Saavedra, administrador de la hacienda de *Tenango el Bajo*, laboraron 65 indios de servicio durante el periodo del mes de marzo hasta mediados de junio. En *La Gran Campana del Cerro Rico*, administrada por Francisco Genovés, trabajaron 47 indios de servicio desde el mes de mayo hasta fines de julio. En la mina de *La Gran Compañía*, bajo la dirección de Antonio de Lizalde, el administrador de la hacienda de *Tenango el Alto*, se comenzó a laborar en ese año, desde el mes de marzo y terminó hasta el mes de junio, con un total de 31 indios de servicio en el periodo. En la mina de *La Cazuela*, bajo la responsabilidad de Diego de Nava, hubo 28 indios de servicio que laboraron en la mina desde mediados del mes de mayo hasta fines de julio. Y en la mina de nombre desconocido a cargo del socio Blas García se utilizaron en total 28 indios de servicio durante cuatro semanas en el mes de mayo (ver gráfico 1).

Por la intensidad de trabajo, se puede observar que en las minas *El Resquicio* y *La Gran Compañía* se comenzó a trabajar desde el mes de marzo hasta el mes de julio, probablemente, con la finalidad de sacar el mayor mineral posible antes de que entrara la temporada de lluvias.

En las otras tres minas se iniciaron las labores en el mes de mayo, terminando hasta el mes de julio, con excepción de la mina de nombre desconocido que finalizó en el mismo mes de mayo.

En todos los casos, el servicio personal en las minas se reforzó en el mes de julio, quizá porque había empezado la temporada de lluvias y se dificultaron las labores realizadas, obligando a acelerar la extracción del mineral y su transportación hacia las haciendas de beneficio.

Se observa que no hubo contratación de trabajadores en las minas antes del mes de marzo, ni posterior al mes de julio. Esto se puede explicar por dos razones: en primer lugar, la contratación de trabajadores para el laboreo de las minas se interrumpía por la entrada de la temporada de lluvias, según parece hacia principios del mes de julio; y en segundo lugar, había que esperar hasta de febrero del próximo año, momento en que se desaguaban los socavones, y tener las condiciones idóneas para volver a excavar el mineral, lo que obligaba a iniciar las operaciones de excavación y acarreo de minerales hasta el mes de marzo.

En lo que se refiere al monto de los salarios, se observan diferencias entre los indios de servicio contratados en las minas, que van desde los 0.5 hasta los 1.5 pesos de oro común semanales. La mayor parte de los indios de servicio fueron contratados con pagos entre los 0.5 y los 0.75 pesos. Los menos se contrataron por pagos entre los 1.25 y 2 pesos. Entre los que se arreglaron por salarios mayores a los 1.25 pesos se mencionan a los sacadores de metal, pero la denominación puede ser ambigua y, probablemente se trate de excavadores especializados, quienes, debido a que contaban con experiencia para identificar y seguir la veta, obtenían los salarios más altos. En el caso de los salarios más bajos, quizás, se trata de acarreadores de mineral, que dependiendo de las condiciones del mismo y la profundidad de los socavones, aumentaban o disminuían sus pagos.

Una situación parecida se denota en la contratación de indios de servicio para las haciendas de beneficio de *Tenango* el Alto y el Bajo durante el periodo de febrero de 1563 hasta febrero de 1564, que se ocuparon 1,402 trabajadores indios. También aquí se interrumpe la contratación de indios de servicio entre finales de junio y principios de enero del año siguiente.

El promedio de indios de servicio contratados por semana en las haciendas fue de quince. Sin embargo, se observan alzas en el mes de marzo que alcanzan en algunas semanas un promedio de cincuenta trabajadores. Esto se explica porque al entrar la temporada de estío, el calor aumentaba desde el mes de marzo y se mantenía hasta mediados de junio, permitiendo aumentar la reacción química del azogue y la sal incorporados en los montones de mineral. De ahí que para hacer los montones de mineral y repararlos se utilizara una gran cantidad de mano de obra en estos meses propicios para el beneficio de minerales.

Llaman la atención cinco contrataciones esporádicas semanales de indios de servicio que son muy altas. Una explicación podría ser la necesidad de aumentar el ritmo del acarreo del mineral en bruto de las minas hacia las haciendas y su posterior molienda, repaso, fundición y beneficio.

En las dos últimas semanas de marzo, según parece se contrataron 140 indios de servicio. Luego en la segunda semana de mayo se volvieron a contratar 194 trabajadores extras. Al iniciar el año de 1564, en la primera y en la última semana de febrero se contrataron 200 indios de servicio, estos últimos quizás fueron utilizados en el desagüe y limpieza de las minas.

El pago por semana a los indios de servicio en las haciendas de beneficio fue de 0.25 pesos de oro común para todos. Un salario más bajo que el que se pagaba a los trabajadores de las minas, debido a que, aparentemente, los riesgos eran menores en las haciendas de beneficio que en las minas.

Insumos

Ya se dijo que la greta, el azogue y la sal fueron los insumos más importantes en el proceso de beneficio de la plata. Sin embargo, el alto costo de estos elementos requirió de un rango amplio de rentabilidad, lo cual estaba en proporción con el rendimiento de los mismos insumos para recuperar la plata, lo que obliga a reflexionar sobre este aspecto.

En primer lugar, este tema tiene dificultades para explicarse con certeza, ya que no hay una información clara y precisa que señale cuál era el rendimiento de plata por cada quintal de greta, azogue o sal utilizados en el proceso de producción, ya fuera por el método de fuego o por los métodos de amalgamación.

De acuerdo a la información disponible, los rendimientos de la greta y el azogue fueron muy variados durante el siglo XVI. En 1531, los oficiales de la Real Hacienda informaron a la reina Juana, que el rendimiento por cada quintal de plomo era entre dos y tres marcos de plata.³⁵

³⁵ Francisco del Paso y Troncoso, *Epistolario...*, *op. cit.*, v. 2, p. 25, "Carta a la emperatriz de los oficiales reales de México. 8 de febrero de 1531".

Dos años después, el contador de la Real Hacienda solicitaba al rey que ordenara el análisis de algunas muestras de mineral enviadas a España, pues la información que le habían dado sobre el rendimiento era muy variada, algunos decían que se obtenían entre dos y cuatro marcos de plata por quintal de plomo, mientras que otros decían obtener hasta diez marcos.³⁶

En 1537, en un informe sobre las minas de *Amatepec*, situadas en *La Provincia de la Plata*, los oficiales de la Real Hacienda informaron a la Reina que anteriormente, se sacaban veinte marcos de plata por cada siete quintales de plomo, es decir, un rendimiento de 2.85 marcos de plata por quintal de greta y que a partir de esa fecha, en el lugar mencionado se obtuvieron 150 marcos de plata por siete quintales de plomo, un rendimiento de 21.42 marcos de plata por cada quintal de dicho mineral.³⁷

Para 1564, último año de la producción de las haciendas analizadas en este ensayo, el arzobispo de México informó al rey que en años anteriores los minerales ricos beneficiados por el método de fundición habían tenido un rendimiento de seis a ocho marcos de plata por quintal de plomo, agregando que este tipo de minerales ya no los había y que por lo tanto el método de fundición ya no se utilizaba, habiéndose sustituido por el de amalgamación, que tenía un rendimiento de 16 marcos de plata por cada quintal de azogue.³⁸

De acuerdo a un juicio de embargo acaecido a un minero en una hacienda que había comprado en *Tenango el Bajo*, se sabe que el minero tenía incorporados desde principios de 1587, aproximadamente 12 quintales de azogue en 26 montones de mineral. Posteriormente, conforme fue beneficiando la plata, la fue a marcar en tres partidas casi iguales entre los primeros días de mayo y el primer día de junio, totalizando cerca de 82 marcos de plata. Lo que permite aproximarse al rendimiento del azogue incorporado de 6.83 marcos de plata por cada quintal de azogue.³⁹

La tabla 2 resume los rendimientos de plata que según se obtenían por cada quintal de plomo o mercurio utilizados en los distintos métodos de beneficio. Esta disparidad en los rendimientos se explica porque, muy probablemente, los mineros alteraban a su favor los rendimientos cuando informaban a las autoridades reales, con la intención de evadir el pago de impuestos y sacar mayor provecho de la plata producida.

En el caso que nos ocupa, durante la administración de Nicolás Ruiz de las haciendas de *Tenango el Alto* y *Tenango el Bajo*, se compraron a partir del 2 de enero de 1563, un total de 277 quintales de greta y, a partir del 24 de octubre de 1562, 47 quintales de azogue. Al suponer un rendimiento de 14 marcos de plata por quintal de greta, se obtiene una producción aproximada de 3,878 marcos de plata por el método de fundición. Si se estima un rendimiento de 22 marcos de plata por quintal de azogue, la producción se aproxima a los 1,034 marcos de plata por el método de amalgamación. El resultado corresponde a un total aproximado de 4,912 marcos de plata, muy cercanos a los 4,917 marcos de plata producidos durante el periodo del 25 de octubre de 1562 hasta el 26 de junio de 1564 (ver tabla 10).

³⁶ *Ibid.*, v. 3, p. 42, “Carta al rey del contador de México Rodrigo de Albornoz. De la Veracruz a 1.º de marzo de 1533”.

³⁷ *Ibid.*, v. 3, p. 194, “Carta a la emperatriz de los oficiales reales de México. 16 de febrero de 1537”.

³⁸ *Ibid.*, v. 10, pp. 31 y 34, “Carta al rey del arzobispo de México sobre la falta de ministros para la doctrina y otros particulares”, 28 de febrero de 1564.

³⁹ AGNM, Tierras, v. 2974, e. 104, fs. 1-5v.

Como se observa de la deducción anterior y de la tabla 3, solamente los altos rendimientos del plomo y del azogue podían hacer redituable la producción de plata. Por los 47 quintales de azogue se pagaron cerca de 8,797 pesos de oro común y por los 277 quintales de greta, 760 pesos, que respectivamente representaban el 71.07% y el 6.14% del costo total de los insumos (ver gráfico 2). El costo de ambos productos sumaron 9,557 pesos de oro común, el 27.31% del valor de los 4,917 marcos de plata producida en el periodo que fue de 34,989 pesos de oro común (ver tabla 10).

Durante el periodo del 17 de julio de 1562 al 22 de enero de 1564, se compraron 2,126 fanegas de sal, con un costo de 2,455 pesos de oro común. Este costo representa el 19.83% del valor de los insumos directos consumidos en la minería y el 67.02% del valor obtenido por la plata producida (ver gráfico 2). A lo anterior había que agregar el costo del acarreo de la sal de las salinas a las haciendas, realizado en ocho viajes, con un valor de 222 pesos de oro común. La sal probablemente se proveía en las salinas de *Tonatico* o *Iztapan*, muy cercanas a *Taxco*.

Según Federico Sonnenschmid, por cada montón de veinte quintales de mineral se necesitaban entre 1.5 y 3 fanegas de sal tierra, como la del *Peñol Blanco*, en *Zacatecas*. Este tipo de sal, representaba un sexto de las propiedades de la sal marina.⁴⁰

De acuerdo a lo calculado en párrafos anteriores, durante el periodo analizado, los 47 quintales de plata produjeron aproximadamente 1,034 marcos de plata. Si suponemos que el rendimiento de la sal era de 2 fanegas por marco de plata, quiere decir que se consumieron 2,068 fanegas de sal, cantidad que se asemeja a las 2,126 fanegas que se compraron para las haciendas de los Sandoval.

Otros insumos, como el hierro labrado para las herramientas, las velas de sebo, las jergas, las azogaderas y los tenates, sumaron aproximadamente 366 pesos, el 2.95% del costo total de los insumos directos y el 1% de lo obtenido por la producción de plata (ver tablas 3 y 10).

En total los insumos directos representaron el 35.38% del total de la plata producida (ver tabla 10).

Los insumos indirectos sumaron un total de 1,864 pesos de oro común, que significaron el 5.33% del valor de la plata obtenida (ver tablas 4 y 10). De estos sobresalen los comestibles, muy importantes para el sustento de la población de las haciendas de beneficio y las minas. Del total de los insumos indirectos, los comestibles representaron el 72.37% (ver tabla 4 y gráfico 3).

Entre los comestibles sobresale el consumo de carne para 55 semanas y las 1,116 fanegas de maíz, cada uno de estos productos equivalieron al 23% y al 58% del valor total de los comestibles (ver tabla 5 y gráfico 4).

Finalmente, al revisar la tabla 6, se observa que los insumos directos, que significaban los más altos costos en la producción, representaron el 76% con respecto a los costos totales de

⁴⁰ Federico Sonnenschmid, *Tratado de la amalgamación de Nueva España*, Sociedad de Exlumnos de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, 1983 (Fuentes para la Historia de la Ingeniería Mexicana, 2), p. 16.

producción y el 35% con respecto al valor total de la plata obtenida en el periodo analizado (ver tabla 10). También se denota que el costo de la mano de obra de mantenimiento fue más alto que la mano de obra indígena empleada directamente en la minería, aunque por encima de ambos costos se encontraban los salarios de los empleados españoles (ver gráficos 5 y 6).

Hay que hacer notar que no se incluyeron los gastos de transportación de productos como sal, maíz, greta y azogue, que totalizaron en el periodo 138 pesos de oro común y otros gastos menores como curación y vestido de los esclavos.

Producción.

Las cuentas presentadas por Nicolás Ruiz contienen las cifras de la plata producida en las dos haciendas de beneficio entre el periodo del 2 de agosto de 1562 y el 26 de junio de 1564, es decir, durante veintitrés meses. Este lapso de tiempo puede dividirse en tres partes: la primera del 2 de agosto al 25 de diciembre de 1562; la segunda del 2 de enero de 1563 al 20 de enero de 1564; y la tercera del 2 de febrero al 26 de junio de 1564 (ver tablas 7, 8 y 9).

En la tabla 7 se indica, en primer lugar, que en las fechas del 2 de agosto y 28 de octubre no se menciona en cual de las haciendas se produjo la plata.

En segundo lugar, en el mes de agosto se registraron 147 marcos de plata; en septiembre no se registró producción alguna; en octubre hubieron 664 marcos, siendo el mes de mayor producción; en noviembre, 149; y en diciembre, 315; un promedio mensual de 255 marcos. En total se produjeron 1,275 marcos de plata con un valor total de 9,222 pesos. De acuerdo a la información, el valor del marco de plata del diezmo, es decir, que ya había pagado el quinto real del 10%, era de 7.24 pesos de oro común en promedio.

En la tabla 8 se observa que en enero se produjeron 61 marcos; en febrero aumentó a 546, siendo el mes de mayor producción; en marzo, 221; en abril, 338; en mayo 220; en junio, 176; en julio 231; en septiembre no hubo producción de manera similar al año anterior de 1562; en octubre 181; y en los dos últimos meses y los primeros veinte días de enero del año siguiente, 310 marcos. Un promedio mensual cercano a los 197 marcos. En total se produjeron 2,364 marcos, con un valor total de 16,510 pesos, manteniendo el mismo valor promedio por marco de plata del diezmo.

En la tabla 9 se aprecia que solamente hubo tres fechas de registro, cuya producción se fue duplicando como transcurría el año, con un promedio mensual de 255 marcos mensuales. El valor total alcanzó los 9,256 pesos de oro común.

En la tabla 10 se muestra que el total de la plata producida en las haciendas fue de 4,917 marcos con un valor total de 34,989 pesos de oro común. El promedio de producción de plata en las dos haciendas fue de 214 marcos mensuales, que indica que la producción se mantuvo más o menos en el mismo nivel durante los dos años, con un precio promedio por marco de plata de 7.24 pesos de oro común.

Según parece desde mediados de siglo, las haciendas de Pedro de Sandoval fueron de las más productivas en la Nueva España. Cerca de 1547, Sandoval había informado que pagaba 10,000

ducados del ochavo de la plata marcada,⁴¹ lo que indica que producía cerca de 80,000 ducados anuales o 15,240 marcos de plata, con un promedio mensual superior a los mil marcos.⁴²

Estas cifras se pueden comparar con otros casos. Por ejemplo, en 1570, en el informe de la hacienda de *Cantarranas* en *Taxco*, perteneciente al marquesado del valle, se obtuvieron 4,311 pesos de oro común, que divididos entre los 7.24 pesos del precio por marco de plata del diezmo, arrojan 596 marcos de plata de producción en un lapso de 22 meses, similar al del caso presentado (ver tabla 11).

En la tabla 11 se aprecia que el promedio de producción en los 22 meses del periodo fue de 27 marcos mensuales de plata, cerca del 12.14% de lo que producían mensualmente las haciendas de los Sandoval en el periodo de 1562 a 1564.

En 1587, un minero que tenía también una hacienda en *Tenango el Bajo*, produjo en el lapso de cinco meses 82 marcos de plata, un promedio mensual de 16.4 marcos,⁴³ el 7.66% del promedio mensual de las haciendas de los Sandoval.

En las minas de *Temascaltepec* entre 1587 y 1590, el minero que más plata produjo fue Luis de Vaca Salazar alcanzando en cuatro años 5,460 marcos, es decir, un promedio de producción mensual de 114 marcos.⁴⁴

Aunque se trata de ejemplos en periodos y, en el último caso, de un real de minas diferente, los casos permiten comparar la importancia que tuvieron las haciendas de Pedro de Sandoval en *La Provincia de la Plata*.

Finalmente, después del análisis de la información proporcionada por el proceso de Nicolás Ruiz, se puede concluir que el emporio minero de la familia Sandoval requirió de una organización capaz de administrar las diversas unidades productivas, además de mecanismos financieros que dotaran de capital líquido para resolver los problemas del abasto de insumos y pago de mano de obra.

Si bien para el periodo analizado, ya existía una infraestructura en minas de plata y haciendas de beneficio, se observa que esta base requería mantenimiento pero también de ampliaciones, que significaron costos adicionales.

La contratación de trabajadores muestra que la mayor parte provenía del repartimiento de indios, aunque no faltaron los trabajadores indígenas libres, principalmente los especializados en algún oficio. Asimismo, se percibió un calendario de contrataciones durante el año que abarcaba de principios de marzo a fines de julio, tanto en las minas como en las haciendas de beneficio, lo que indica que la otra mitad del año disminuía casi por completo la actividad minera. Es probable que durante el periodo de menor actividad, los trabajos que se requirieron fueran realizados por

⁴¹ Francisco A. de Icaza, *Conquistadores...*, *op. cit.*, N.º 539, t. 2, p. 23.

⁴² Un ducado valía 375 maravedís, un peso de oro común 272 maravedís y un marco de plata 8.125 pesos de oro común o 65 reales. Alejandro de Humboldt, *Ensayo...*, *op. cit.*, Apéndice III, p. CXLIII; Silvio Zavala, *El servicio...*, *op. cit.*, t. I, pp. 245, 246 y 259. Sin embargo, el valor promedio por marco de plata del diezmo en los reales de minas de Tenango era aproximadamente de 7.237 pesos de oro común, equivalentes a 1,968.46 maravedís, entonces los 80,000 ducados que significaban 30'000,000 maravedís, divididos entre el valor promedio por marco de plata, resultan 15,240 marcos de plata.

⁴³ AGNM, Tierras, v. 2974, e. 104, fs. 1-5v.

⁴⁴ Archivo Histórico del Palacio de Minería (AHPM), Caja 1, Legajo 2, N.º 1580, "Libro común de las minas de Temascaltepec".

los esclavos negros. También, se observa que los cargos de dirección y control de los trabajadores recayeron en los empleados españoles.

Es bastante significativo que la inversión directa e indirecta, como los insumos y la mano de obra, representaba aproximadamente la mitad del valor de la plata obtenida, lo que permite aseverar que la minería fue una industria muy redituable, cuando menos para el caso de la familia Sandoval. Aunque la rentabilidad de esta industria se compensaba con los problemas del financiamiento, que según parece, eran constantes, lo que obligaba a los mineros a recurrir permanentemente al crédito.

El análisis del emporio minero de la familia Sandoval es un caso que nos acerca al estudio de la minería del siglo XVI, muy en particular de las empresas mineras, y permite conocer varios aspectos que giran alrededor de la producción como la administración de las minas y haciendas, los mecanismos de financiamiento, la mano de obra, los costos de producción, los tiempos de trabajo y los rendimientos para la obtención de la plata.

Cuadro 1. Unidades productivas en Taxco, pertenecientes a la familia Sandoval

Haciendas de beneficio	Minas propias	Minas en sociedad con otros mineros
Hacienda en Tenango el Alto	La Gran Compañía	La Gran Campana del Cerro Rico
Hacienda en Tenango el Bajo	El resquicio	La Cazuela
		Mina de nombre desconocido

Cuadro 2. Organigrama de la administración del emporio minero de los Sandoval.

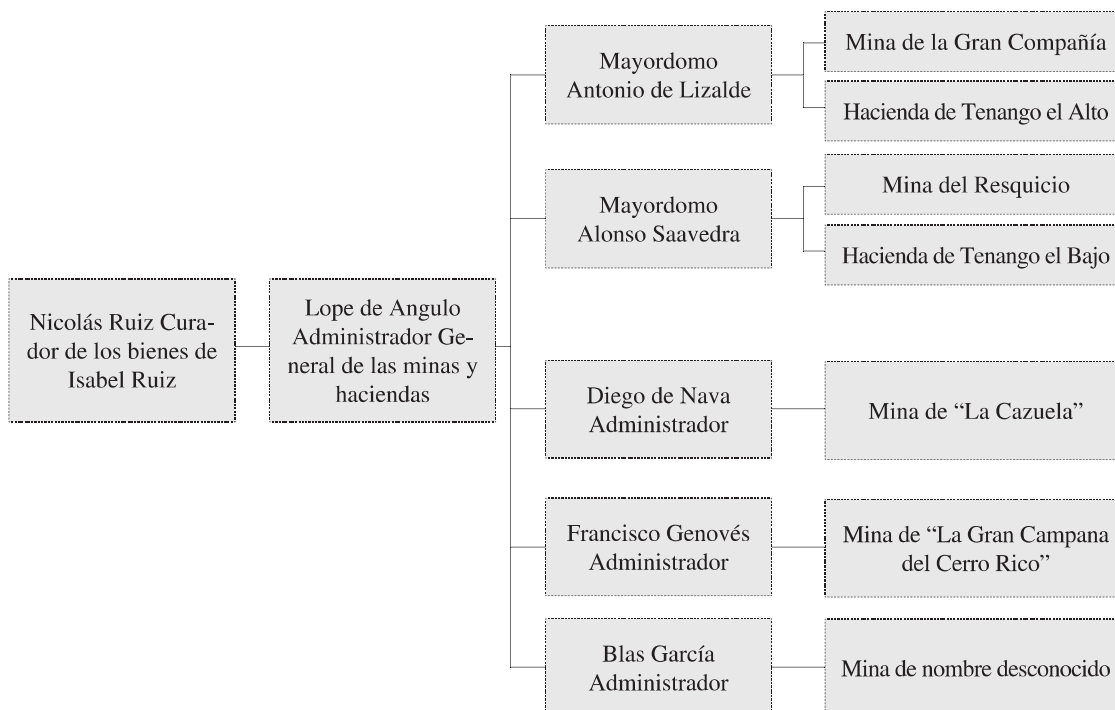


Tabla 1. Mano de obra utilizada en el mantenimiento de las haciendas de beneficio de Tenango el Alto y Tenango el Bajo.⁴⁵

Concepto	Cantidad	unitario	Total
Indios albañiles para la hacienda Tenango el Alto	25 x 60 días	0.125	186.00
Indios albañiles para el ingenio de Tenango el Alto	8 x 30 días	0.250	60.50
Indios carpinteros para Tenango el Alto, para labrar mazos	12 x 7 días	3.000	35.00
Al carpintero Baeza por la hechura del ingenio	1	50.000	50.00
Al carpintero Vázquez por arreglar la rueda del ingenio	1	164.000	164.00
Al carpintero Pedro de Saldaña por arreglar la rueda del ingenio	1	43.500	43.50
Indio carpintero para el ingenio	1 x 31 días	0.250	7.75
Indio carpintero	1 x 11 días	6.00	66.50
Indio carpintero, por los molinetes de las tinas	1	2.000	2.00
Subtotal			614.80
Indios albañiles para Tenango el Bajo	6 x 60 días	0.125	41.25
Herrero	1		104.00
Total			760.05

Tabla 2. Rendimientos del plomo y del azogue (1531-1587).⁴⁶

Año	Marcos de plata por quintal de greta	Marcos de plata por quintal de azogue
1531	2 y 3	
1533	2 y 4	
1533	10	
1537	21	
1564	6 y 8	16
1587		7

Tabla 3. Costos de los insumos directos en la explotación de la plata.⁴⁷

Concepto	Cantidad	Unidades	Monto en pesos	%
Greta o plomo	277	Quintales	760	6.14
Azogue	47	Quintales	8767	71.07
Sal	2126	Fanegas	2455	19.83
Carbón	184	Cargas	56	0.45
Hierro para herramientas	609	Libras	166	1.34
Velas de Sebo	61	Libras	11	0.09
Jergas	418	Varas	131	1.06
Azogaderas	1	Piezas	2	0.02
Tenates	2	Piezas	0.25	0.00
Total			12,378.25	100.00

⁴⁵ AGNM, Civil, V. 662, exp. 2, fs. 35-53, 72-77 y 87-92.

⁴⁶ Francisco del Paso y Troncoso, *Epistolario...*, op. cit., v. 2, p. 25; v. 3, pp. 31, 34, 42 y 194.

⁴⁷ AGNM, Civil, V. 662, exp. 2, fs. 35-53, 72-77 y 87-92.

Tabla 4. Costos de los insumos indirectos.⁴⁸

Concepto	Monto en pesos
Comestibles	1,349
Cecas* y bancos de madera	12
Mazos para el ingenio	8
Tablas para el ingenio	2
Tablas y tejamaniles**	33
Zacate para cubrir las minas	1
Machos y caballos	353
Ataharres* para las monturas	3
Hilo de arria	3
Reatas con sus cinchas	3
Látigos	1
Clavos para herrar	8
Herraduras	88
Total	1,864

Tabla 5. Comestibles consumidos.⁴⁹

Concepto	Cantidad	Monto
Aceite	10 arrobas	90
Chiles y tomates	Sin referencia	1
Frijoles	Sin referencia	1
Huevos	Sin referencia	1
Queso de Toluca	20 arrobas	20
Cacao	4.4 cargas	132
Carne para 55 semanas	Sin referencia	305
Maíz	1,116 fanegas	797
Total		1347

Tabla 6. Resumen general de costos.

Concepto	Monto	Porcentaje con respecto a los costos	Porcentaje con respecto a la producción de plata
Insumos directos	12,378	76%	35%
Insumos indirectos	1,864	11%	5%
Mano de obra de mantenimiento	760	5%	2%
Mano de obra indígena en la minería	463	3%	1%
Salarios de empleados españoles	827	5%	2%
Total	16,292	100%	47%

⁴⁸ AGNM, Civil, V. 662, exp. 2, fs. 35-53, 72-77 y 87-92. Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*, 21.ª ed., Editorial Espasa Calpe, Madrid, 1992. Las cecas son los moldes de madera para la acuñación de las barras de plata o las monedas. ** Los tejamaniles son tablas delgadas y cortadas en listones que se colocaban como tejas en los techos de las casas. *** Los ataharres son bandas de cuero sujetas por sus puntas a los bordes laterales de las sillas y rodea los ijares y las ancas de los caballos y sirven para impedir que la montura se corra hacia adelante.

⁴⁹ AGNM, Civil, V. 662, exp. 2, fs. 35-53, 72-77 y 87-92.

Tabla 7. Producción de plata en 1562.⁵⁰

Fecha	Marcos de plata de Tenango el Alto	Marcos de plata de Tenango el Bajo	Marcos totales	Valor en pesos de oro común
2 de agosto			147	1,060
4 de octubre	124		124	896
10 de octubre	31		31	226
19 de octubre		70	70	508
25 de octubre		66	66	477
28 de octubre			373	2,700
9 de noviembre		71	71	515
20 de noviembre		78	78	561
7 de diciembre		79	79	568
15 de diciembre		65	65	468
25 de diciembre	104	67	171	1,243
Total	259	495	1,275	9,222

Tabla 8. Producción de plata en 1563.⁵¹

Fecha	Marcos de plata de Tenango el Alto	Marcos de plata de Tenango el Bajo	Marcos totales	Valor en pesos de oro común
2 de enero	30		30	220
10 de enero		31	31	223
8 de febrero			339	2,455
13 de febrero	113	51	174	1,265
28 de febrero	33		33	237
18 de marzo	57		57	409
27 de marzo	32		32	230
29 de marzo	68	64	132	953
26 de abril	136	142	278	2,012
30 de abril		30	30	434
10 de mayo	62		62	455
14 de mayo	32		32	233
27 de mayo	56	52	108	781
29 de mayo	18		18	131
7 de junio		51	51	298
17 de junio		40	40	290
20 de junio	85		85	617
1 de julio	46	47	93	671
15 de julio		30	30	217
17 de julio		34	34	247
21 de julio		34	34	247
29 de julio		40	40	290
3 de agosto	80		80	580
15 de octubre		181	181	786
15 de noviembre	30		30	220
Del 19 de noviembre de 1563 al 20 de enero de 1564			280	2,010
Total	878	867	2,364	16,511

⁵⁰ AGNM, Civil, v. 662, exp. 2, fs. 28-34v. Las cifras de los cuadros fueron redondeadas.

⁵¹ AGNM, Civil, v. 662, exp. 2, fs. 28-34v.

Tabla 9. Producción de plata en 1564.⁵²

Fecha	Marcos totales	Valor en pesos de oro común
14 de febrero	237	1,718
22 de marzo	346	2,507
26 de junio	695	5,031
<i>Totales</i>	1,278	9,256

Tabla 10. Producción total de agosto de 1562 a junio de 1564.

Periodo	Total de marcos de plata	Valor en pesos de oro común
Del 2/8/1562 al 25/12/1562	1,275	9,222
Del 2/1/1563 al 20/1/1564	2,364	16,511
Del 21/1/1564 al 26/6/1564	1,278	9,256
Total	4,917	34,989

Tabla 11. Pesos de oro obtenidos por la producción de plata en la hacienda de “Cantarranas” entre el 24 de abril de 1568 y el 16 de enero de 1570.⁵³

Fecha	Valor en pesos de oro común	Marcos de plata (calculados al valor de 7.237 pesos de oro común por marco)
24/04/1568	669	92
04/01/1569	748	103
02/05/1569	800	110
30/07/1569	330	46
17/10/1569	731	101
09/12/1569	421	58
16/01/1570	320	86
Total	4,319	597

⁵² *Loc. cit.*

⁵³ Francisco del Paso y Troncoso, *Epistolario de la Nueva España*, v. 11, p. 45, “Relación de los que valieron las rentas del Marqués del Valle en los años de 1568 y 1569, hecha por Juan de Cigorondo, contador de dicho estado. México, 10 de enero de 1570.”

Gráfico 1: N.º de trabajadores en las minas

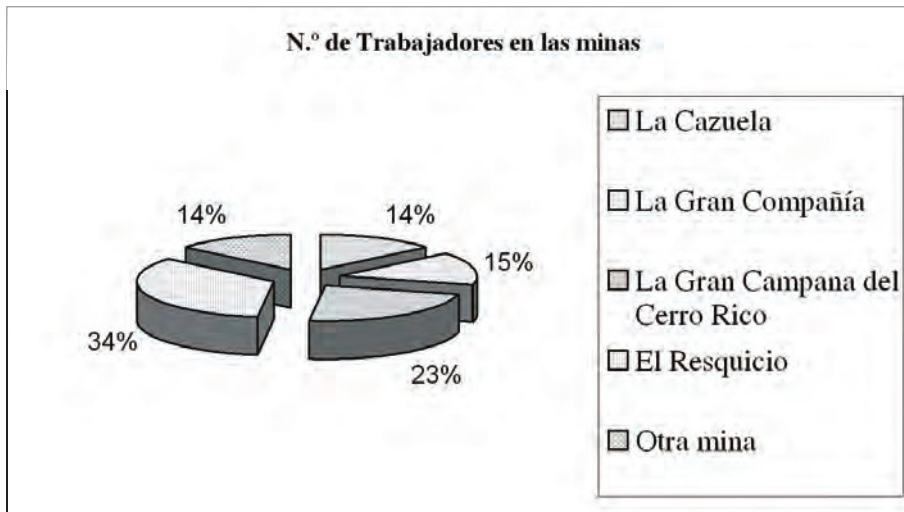


Gráfico 2: Costos de los insumos directos en la explotación de la plata

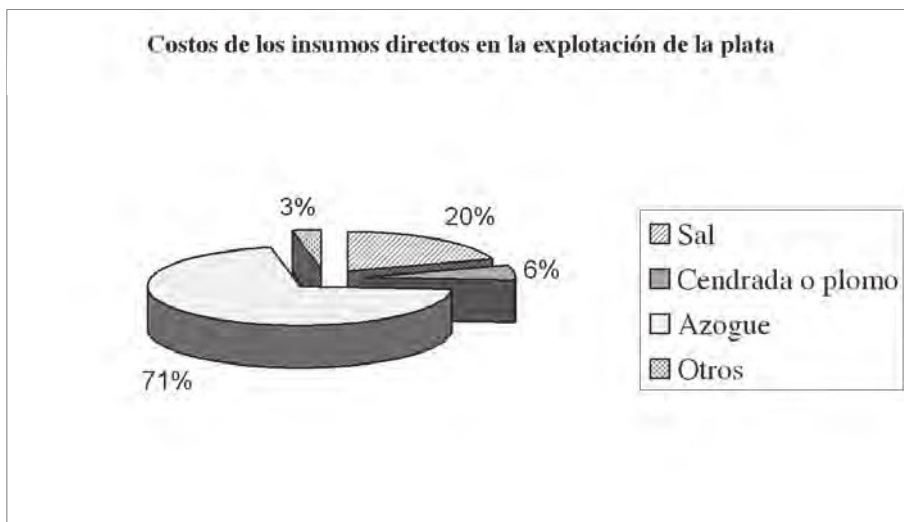


Gráfico 3: Insumos indirectos de la producción de plata

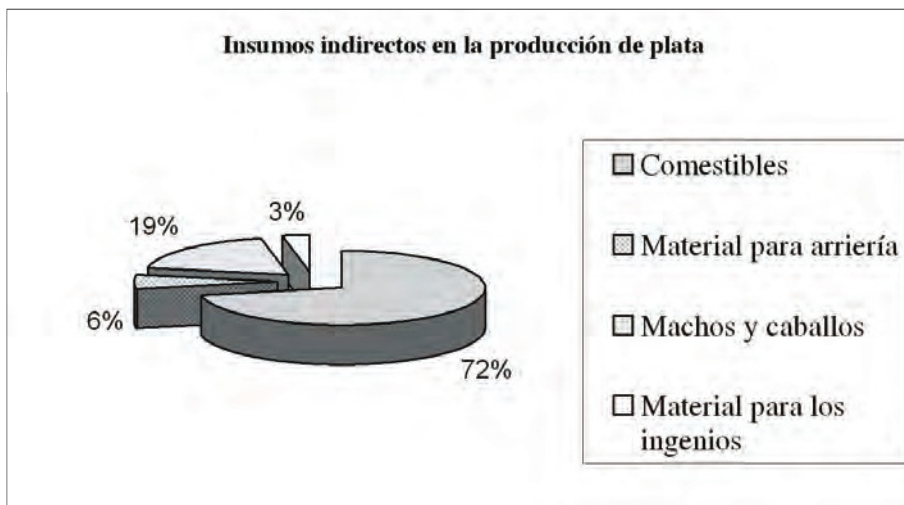


Gráfico 4: Comestibles consumidos

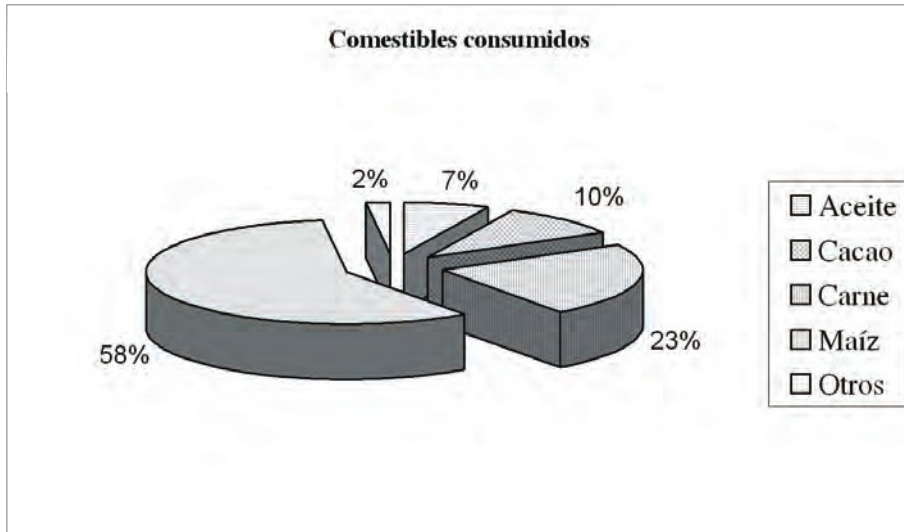


Gráfico 5: resumen general de costos

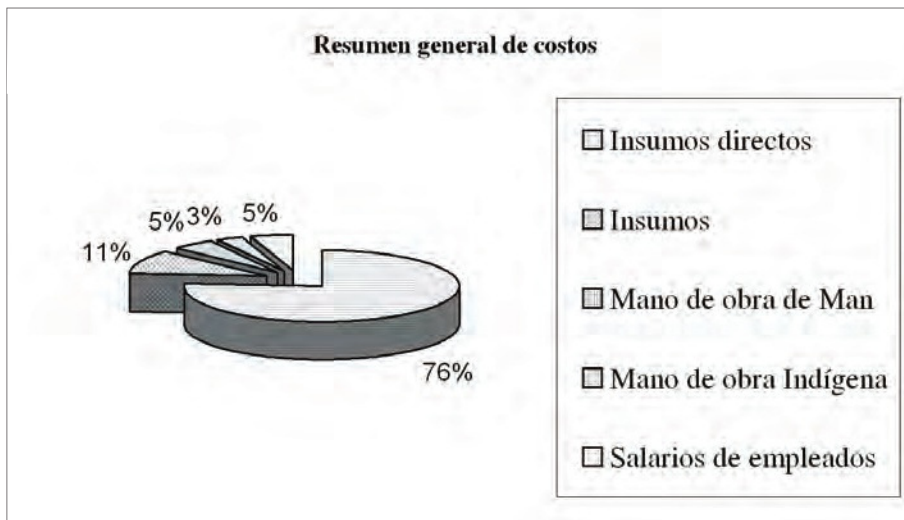


Gráfico 6: porcentaje general de costos con respecto a la producción de plata

