



EL COLEGIO DE SONORA

MAESTRÍA EN CIENCIAS SOCIALES

The Cananea Consolidated Copper Company, S.A. (1899-1905). Constitución, cambio tecnológico y expansión empresarial

Tesis presentada por

Jesus Jaudiel Gonzalez Navarro

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Sociales

en la línea de Estudios Históricos de Región y Frontera

Directora de tesis

Dra. Ana Isabel Grijalva Díaz

Hermosillo, Sonora.
6 de octubre, 2020.

Agradecimientos

Agradezco a mis padres Jaudiel Mateo Gonzalez Carrera y María Olivia Navarro Jiménez, así como a mi hermano Erick Alejandro Gonzalez Navarro, por su apoyo constante e incondicional durante toda mi vida, su confianza y cariño.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca que me permitió concluir satisfactoriamente mis estudios de maestría. Al Colegio de Sonora y a su personal académico que me guiaron en un nuevo proceso de construcción de conocimiento. Especialmente agradezco a mi directora de tesis, Dra. Ana Isabel Grijalva Díaz por su tiempo, orientación, dedicación y paciencia durante el desarrollo de la investigación que culminó en la presente tesis.

A mis lectores de tesis, Dra. Esther Padilla Calderón y Dr. Juan José Gracida Romo por sus observaciones y sugerencias, así como por el tiempo invertido en la revisión de mi trabajo.

Al Dr. Ignacio Lorenzo Almada Bay por su interés en mi tema de investigación y por permitirme acceder a su base de datos, mismos que resultaron fundamentales para la comprensión de la minería en Sonora.

I want to thank the Arizona Historical Society and its staff for allowing me access to their rich collection of documents regarding a shared history.

Finalmente quiero agradecer a las personas que pese a mi ausencia recurrente, durante los dos años de investigación, me brindaron su apoyo incondicional. A Stephanie Acuña, familia Urias-Navarro, Alain Vázquez, René Villa, Diuber Farías, Manuel Villalpando, Ricardo Castañeda, Santiago Armenta, Angélica Cota, Isabel García, Gustavo Ochoa y compañeros de generación.

Introducción	5
Capítulo I. Análisis teórico para el estudio de The Cananea Consolidated Copper Company	20
I.1 El sistema de enclave	21
I.3 Cambio tecnológico	30
I.4 La normativa mexicana para la apertura del desarrollo industrial	34
Capítulo II. La minera mexicana en el contexto del liberalismo económico internacional y nacional.....	41
II.1 De la lenta recuperación al dinamismo porfirista	41
II.2 El desarrollo de la minería en el Sonora porfirista	58
Capítulo III. Constitución de la Cananea Consolidated Copper Company, S.A.....	72
III.1 De Pesqueira a Greene. Explicación histórica sobre la compra de los fundos mineros de The Cananea Consolidated Copper Company, 1896-1900	72
III.2 La conformación de la compañía bajo el control de Greene, 1896-1899: The Cananea Copper Co. – The Cananea Consolidated Copper Company S.A.	75
III.3 La experiencia de Cobre Grande y el cambio de comportamiento de Greene. El nacimiento de The Cananea Consolidated Copper Company, S. A.	82
III.4 El nacimiento del tigre de Cananea: The Cananea Consolidated Copper Company.....	88
Capítulo IV. The Cananea Consolidated Copper Company, 1899-1902: Los cambios tecnológicos y normativos	97
IV.1 La base tecnológica inicial de The Cananea Consolidated Copper Company S.A.	99
IV.2 Segunda etapa del primer cambio tecnológico. Mitchel, la maquinaria y sus posibilidades financieras, 1900	103
IV.3. La tercera etapa del primer cambio tecnológico. El informe de James H. Kirk, 1902.	122
Capítulo V. El impulso, los contratos y las reparaciones: The Cananea Consolidated Copper Company, 1903-1904	134
V.1 El enclave, la continuidad del proyecto de industrialización y el aumento de su productividad: The Cananea Consolidated Copper Company, 1903	135
V.2 Informe a los accionistas. Datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company sobre la productividad de The C. C. C. C., 1903.....	142
V.3 El cambio tecnológico de 1903-1904: costo y beneficios futuros.....	151

V.4 La capitalización de la Greene Consolidated Copper Company a través de la productividad de The Cananea Consolidated Copper Company, año fiscal de 1904.....	156
---	-----

Capítulo VI. La proyección y expansión de una nueva etapa industrial de The Cananea

Consolidated Copper Company	169
--	------------

VI.1 Pautas para la expansión y proyección de The Cananea Consolidated Copper Company: Concesión de mayo de 1904.....	170
---	-----

VI.2 The Cananea Consolidated Copper Company: Expansión, productividad y los planes 286 y 292, 1904.....	182
--	-----

VI.3. La importancia de The Cananea Consolidated Copper Company, 1905	195
---	-----

Conclusiones.....	207
--------------------------	------------

Referencias	218
--------------------------	------------

Anexos.....	223
--------------------	------------

Introducción

El objetivo de la presente investigación es brindar una explicación histórica del proceso de constitución y cambio tecnológico de The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., durante los años de 1899 a 1905. Se empleará un análisis teórico-metodológico sustentado principalmente en las obras de Arteaga, Medellín y Santos (1995); Van Young (1991); Zapata (1977); Basalla (1988) y Sariego (1988). Mediante los datos proporcionados por estos autores y los nuevos hallazgos de archivo, es posible interpretar los resultados las respecto al nacimiento y operación de los primeros años de la Cananea Consolidated Copper Comany y cuestionar ¿De qué forma el contexto internacional y estatal tuvieron un impacto en la creación de The Cananea Consolidated Copper Company? ¿Cuáles fueron las consecuencias del cambio normativo en México para Sonora durante el porfiriato en lo referente en los Códigos de Comercio y Minería? ¿Cómo fue el proceso de creación de The Cananea Consolited Copper Company? ¿Greene es el único responsable de la creación y transformación de dicha compañía? ¿De que forma The Cananea Consolidated Copper Company logró una conección al mercado internacional y cuales fueron sus consecuencias? ¿Existió un único plan industrial a finales del siglo XIX que al concretarse generara los altos volúmenes de producción por la cual The Cananea Consolidated Copper Company generó un imapcto internacional? ¿Cuáles fueron los efectos del proceso de cambio tecnológico en el desarrollo productivo de The Cananea Consoldiated Copper Company?

Para el desarrollo de la tesis se empleó algunos de los elementos metodológicos que proponen los autores que anteriormente se mencionaron con la finalidad de responder a la hipótesis de investigación respecto a que el desarrollo industrial en The Cananea Consolidated Copper Company no fue un fenómeno uniforme y absoluto. A partir de la obra de George Basalla, se toma en consideración el empleo de la historia de

la tecnología como disciplina. La historia de la tecnología estudia la invención, producción, uso de materiales, aplicación y, explica como estas tecnologías se transformaron para adaptarse al medio para el cual fueron destinadas y cómo estas tecnologías viajaron desde su lugar de fabricación a nuevas zonas de producción industrial donde no se habían desarrollado (Basalla, 1988, pp.14-15).

El empleo de la historia de la tecnología, desde la perspectiva de Basalla, es acompañada por la reformulación del concepto de cambio tecnológico propuesto por Arteaga, Medellín y Santos (1995), remite a las relaciones entre nuevas y viejas tecnologías. En conjunto, la historia de la tecnología y el concepto de cambio tecnológico buscan definir a la tecnología como un elemento contextual que depende de tres factores concretos: 1- la presión del medio para que ésta cambie; 2- las limitantes de las sociedades para la transformación de estas tecnologías; y, 3- la convivencia entre las tecnologías disruptivas y las tecnologías asentadas u obsoletas.

Tanto la historia de la tecnología como la reformulación del concepto de cambio tecnológico añaden nuevas categorías de análisis al estudio del enclave. Si bien el concepto de enclave tiene múltiples acepciones, la definición aportada por Zapata (1975) y Sariego (1988) desde la sociología industrial considera al enclave tanto un modelo de organización de la producción, como un sistema de organización social y de relaciones industriales. A la vez, que se caracteriza como un tipo de desarrollo productivo con dos particularidades clave: 1- correspondiente a una producción de exportación; y, 2- el volumen de producción tiene una importancia porcentual elevada en el volumen total de las exportaciones nacionales.

Por consiguiente, al plantearse como interrogante central el nacimiento y operación de los primeros años de The Cananea Consolidated Company, se tomó el

concepto de enclave como un sistema de organización de la producción, con el cual, se buscó describir y explicar el proceso histórico del desarrollo industrial de dicha compañía. Sin embargo, la historia de la tecnología y la reformulación del concepto de cambio tecnológico complejizan la investigación al plantear que el proceso de desarrollo industrial y tecnológico de la humanidad no se presenta de manera uniforme. El planteamiento de Basalla (1988) y Arteaga, Medellín y Santos (1995) ayudó a la formulación de la hipótesis sobre que el desarrollo industrial de The Cananea Consolidated Copper Company no fue un fenómeno uniforme y absoluto. Para comprobar la hipótesis sobre el desarrollo industrial de The Cananea Consolidated Copper Company se precisó de tomar en consideración el sistema de organización de la producción en su conjunto a través de los elementos individuales que lo conformaron.

Con la finalidad de comprobar y sustentar la hipótesis y preguntas planteadas, se realizó un ejercicio de interpretación de las fuentes documentales encontradas en el Archivo General del Estado de Sonora y en el Arizona Historical Society. Los documentos fueron organizados e interpretados para generar un discurso histórico que permita una explicación coherente respecto al objetivo general. Los resultados de la investigación encuentran una causa a partir de un breve análisis introductorio de los contextos internacional, nacional y local, lo cuales, se relacionan entre sí durante un proceso de apertura de mercados a finales del siglo XIX e inicios del XX. El contexto internacional durante los siglos XIX y XX se encuentra marcado por una expansión a nivel mundial de los capitales proveniente de las potencias industriales europeas y norteamericana. A partir de este contexto internacional, el ejecutivo federal mexicano planteó una serie de modificaciones en su marco legal para reglamentar las relaciones entre el capital internacional y la economía mexicana. Este marco legal se encontraba sustentado en una estructura burocrática sólida, para el ordenamiento y fomento de la

entrada de dichos capitales. Lo anterior, puede observarse en las modificaciones experimentadas por el Código Minero y del Código de Comercio, los cuales, reglamentaron los comportamientos de la Secretaría de Estado, y la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, respecto a la creación y contratos celebrados con las compañías mineras.

En conjunto, el gobierno federal a través de los códigos planteó las pautas para que las compañías mineras extranjeras operaran en México apegadas a los códigos de comercio y minero.¹ La política de desarrollo industrial impulsada durante el porfiriato, a partir del fomento a la inversión de capitales extranjeros, tuvo un impacto significativo en la zona serrana sonorense. Misma que se dio a partir de la exploración, especulación y explotación minera. La cual absorbió una gran cantidad porcentual de la inversión internacional total en México y en Sonora.

Es a través de estos contextos que The Cananea Consolidated Copper Company logró constituirse, a partir de capitales norteamericanos, en el Distrito de Arizpe, Sonora, México, el 30 de septiembre de 1899. Sin embargo, para observar y explicar de manera particular las causas que desembocaron en su constitución durante 1899, se recurrió explicar este fenómeno a través de una retrospectiva histórica que muestra los comportamientos de los actores principales en su organización. Este trabajo obliga

¹ El Código de Comercio de 1890, menciona en el Artículo 13, “Los extranjeros serán libres para ejercer el comercio, según lo que se hubiere convenido en los tratados con sus respectivas naciones, y lo que dispusieren las leyes que arreglen los derechos y obligaciones de los extranjeros”; así también, en el Artículo 14, “Los extranjeros comerciantes, en todos los actos de comercio en que intervengan, se sujetarán á este Código y demás leyes de país”; en su Artículo 15, Las sociedades legalmente constituidas en el extranjero que se establezcan en la República, ó tengan en ella alguna agencia ó sucursal, podrán ejercer el comercio, sujetándose á las prescripciones especiales de este Código en todo cuanto concierna á sus operaciones mercantiles y á la jurisdicción de los tribunales de la Nación. En lo que se refiere á su capacidad para contratar, se sujetarán a las disposiciones del artículo correspondiente del título de Sociedades extranjeras.

necesariamente a observar y describir los comportamientos de William Cornell Greene, Elena Pesqueira, Henry T. Caraway, J. B. Storman, Tadeo Iruetagoiena, George Mitchell, George A. Treadwell, y J. H. Costello. Empresarios involucrados en el momento clave del proceso histórico de la formación de The Cananea Consolidated Copper Company, S.A. y el desarrollo minero de Cananea.

Durante siglos las vetas de oro y plata fueron un imán para el asentamiento de campamentos mineros al norte de México y al sur de los Estados Unidos. La guerra contra la nación apache fue una limitante importante a la hora de consolidar proyectos mineros similares a los encontrados al sur de Sonora (Álamos). Hacia finales del siglo XIX la guerra contra la nación apache había llegado a su final con la victoria del ejército norteamericano frente a la resistencia dirigida por Gerónimo. La victoria sobre la banda de Gerónimo dio pie a una estabilidad política y social que no había sido experimentada con anterioridad en esta zona, trayendo consigo una ventana de oportunidad para la consolidación de proyectos mineros con características industriales a ambos lados de la frontera. Sustentado por un avance económico y tecnológico que permitió un flujo de inversión de capitales que otrora no había podido consolidarse, así como la capacidad en incremento del procesamiento y refinación de sus producciones.

A finales del siglo XIX, Ignacio Pesqueira inició con el proyecto minero de en Cananea compuesto por la explotación de siete fundos mineros. No obstante, el proyecto quedó suspendido después de su muerte en 1886. Las propiedades fueron heredadas a su esposa Elena Pesqueira y a su hijo Ignacio Pesqueira. Ninguno de los dos herederos contó con la visión y el capital suficiente para rehabilitar los trabajos mineros iniciados por el Pesqueira en la Cananea. Los intentos por rehabilitar la actividad minera se gestó después de que Elena Pesqueira contrajo segundas nupcias con el estadounidense Henry T. Caraway, cuya visión empresarial sobrepasó las ideas

de explotación de manera individual. Es decir, a partir del matrimonio entre Elena Pesqueira y Henry T. Caraway se inició una búsqueda de inversores al otro lado de la frontera, con la finalidad de reactivar los trabajos a través de la renta de algunos fundos mineros de Pesqueira. Este fue el detonante principal para que William C. Greene, J. B. Storman, Tadeo Iruretagoyena y W. Cranz iniciaron en Cananea un nuevo proyecto minero en 1896.

Durante este año Henry T. Caraway contactó a los inversores mineros J. B. Storman y Tadeo Iruretagoyena, quienes obtuvieron el traspaso de la parte de los derechos mineros de Ignacio Pesqueira hijo, sobre las minas “La Unión Mexicana”,² “Juarez,” “Qué Esperanzas,” “La Elenita,” “La Alfredeña,” y “La Quintera.”, el 23 de Julio de 1896. Storman e Iruretagoyena obtuvieron por compra una participación proporcional sobre el fundo minero Pesqueira. Por tal motivo, el fundo minero Pesqueira quedó dividido entre estos empresarios mineros y Elena de Pesqueira.³

Posterior a la venta, Elena Pesqueira de Caraway logró concretar un contrato de arrendamiento con W. C. Greene y Cranz el 3 de diciembre de 1896 por las minas San Ignacio”, “La Chivatera”, “El Ronquillo”, y “Cobre Grande”. A partir de este contrato de arrendamiento el fundo minero Pesqueira quedó dividido entre Elena de Pesqueira, W. C. Greene, J. B. Storman y T. Iruretagoyena. Esta división generó un contexto en que ninguna de partes tuvo el control total de las minas. En consecuencia, Greene tuvo a bien lograr una sociedad entre todas las partes involucradas.

A partir de la formación de la sociedad entre William Cornell Greene, Elena Pesqueira, Henry T. Caraway, J. B. Storman, Tadeo Iruretagoyena, y W. Cranz, se organizó en Tucson Arizona la compañía The Cananea Copper Company el 3 de

² La Unión Mexicana es un conjunto de cinco minas.

³ Ver Tablas III.1 y III.2.

diciembre de 1896. Sin embargo, durante este periodo no hay registro de que se hayan llevado a cabo intentos extractivos en el fundo minero Pesqueira-Storman-Iruretagoyena. Por el contrario, tanto el matrimonio Pesqueira como W. C. Greene, J. B. Storman y T. Iruretagoyena parecieron presentar un comportamiento que respondía al de especulador minero, más que el de un gran visionario y empresario minero.

Durante 1896 a 1899, Greene se concentró en obtener la propiedad de múltiples fundos mineros en Cananea. Inicialmente Greene y su socio Cranz, eran solamente arrendatarios de Elena Pesqueira al arrendar una cantidad considerable de minas del fundo Pesqueira. W. C. Greene inició contacto con G. Mitchell para la compra de sus propiedades y la formación de Cobre Grande Copper Company el 25 de abril de 1899. El proyecto empresarial minero no consiguió despegar por la falta de liquidez necesaria para la compra de tecnologías y pago a los obreros. Es así que buscaron asociarse con el inversor J. H. Costello.

Ante un esperanzador inicio de operaciones que supuso la creación de la Cobre Grande, los problemas para Greene empezaron a hacerse evidentes por la falta de liquidez para mantener la compañía en operación. Costello constaba con la mayoría accionaria de la compañía, no obstante, dejó de cumplir con los pagos para los empleados durante este periodo. Los problemas económicos de Cobre Grande condujeron a que W. C. Greene cambiara su estrategia de negocio. Pasados los meses, la Cobre Grande Copper Company se había vuelto inviable económicamente. Costello violó los acuerdos con la empresa, y la compañía realizó extracciones y exportaciones de mineral sin el respectivo pago de impuestos. A la vez que dejó de cumplir con los compromisos de pagos por la compra escalonada de los fundos mineros propiedad de Greene y Mitchell. Es así que se terminó generando una lucha legal por las propiedades

de la compañía, las cuales terminaron volviendo a manos de Greene, Craz, Storman, Iruretagoyena, y Mitchell.

Del proceso de quiebra, desfalco y desacuerdos por la que atravesó la Cobre Grande, Greene aprendió lecciones valiosas sobre el control de acciones y pago de impuestos. La necesidad de un flujo de capital constante, así como de la relación entre la introducción tecnológica y el aumento de la producción. A partir de las experiencias acumuladas por Greene a raíz de los eventos en Cobre Grande, nació The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., el 30 de septiembre de 1899, con Greene como socio mayoritario. Sin embargo, quedaba claro que la sola presencia de la compañía no aseguraría el capital financiero necesario para el proyecto industrial proyectado por Greene y Mitchell. Para acceder al capital internacional se organizó la Greene Consolidated Copper Company con Greene como socio mayoritario y director de la compañía, el 10 de febrero de 1900.

Greene transfirió la participación accionaria de la The Cananea Consolidated Copper Company a la Greene Consolidated Copper Company ubicada en Nueva York, organizada bajo las leyes de West Virginia para garantizar el flujo de capital financiero hacia Cananea, México. El holding minero creado a partir del control accionario por parte de la Greene Consolidated Copper Company sobre The Cananea Consolidated Copper Company, unificó a ambas compañías. El comportamiento empresarial de Greene conduce a la pregunta general ¿A partir de la creación del holding minero existió realmente un único plan industrial? Este cuestionamiento surgido en la búsqueda de fuentes documentales permitió replantear las preconcepciones sobre la creación, desarrollo y consolidación del proceso de industrialización en The Cananea Consolidated Copper Company. A la vez que permite resignificar el papel de Greene y sus socios en el sector minero. Por lo tanto, el trabajo pretende arrojar una nueva

versión en relación a lo que ya se había escrito sobre Greene en el proceso de industrialización abrupto, homogéneo, y fruto del trabajo de un solo hombre, el cual es engrandecido y despreciado por la conciencia histórica sonoreense.⁴

Para responder a la pregunta general se realizó una búsqueda bibliográfica que permitió identificar vacíos historiográficos a los cuales se abocó a contribuir con el presente trabajo. Al estudiar la bibliografía nacional durante la segunda mitad del siglo XX e inicios del XXI sobre The Cananea Consolidated Copper Company, se buscó conocer e identificar otras problemáticas del proceso de organización empresarial e industrialización.

El trabajo de Sariego (1988) se avocó al análisis de las formas de organización de la articulación entre la producción y del sistema de relaciones sociales-industriales a partir del concepto de enclave explicado desde la sociología industrial. Sariego relacionó la política económica del Estado con la minería y la vinculó a la incidencia del movimiento obrero en los centros mineros de Cananea y Nueva Rosita, en relación a la interacción del capital extranjero y los trabajadores. A su vez, Cárdenas (1998) planteó dos perspectivas de análisis en su obra: historia social e historia política. Las cuales sustentó a partir de teorías provenientes de la antropología, y la sociología del trabajo para realizar un estudio de los trabajadores mineros en México de 1900 a 1929.

⁴ Esto pudo ser rastreado en las fuentes hemerográficas desde el 10 de agosto de 1911. A partir de una traducción al inglés del periódico “El Cuarto Poder” de Cananea. En su editorial se publicó una nota cuya traducción al inglés fue: “Mr. W. C. Greene. Founder of Cananea; Protector of the Industries of the Republic”. En la nota se desarrolló una versión heroica y paternalista de Greene, llegando a atribuir la creación de The Cananea Consolidated Copper Company a una inspiración producto de su genialidad. A la vez que se atribuye únicamente a su persona la evolución industrial en Cananea (Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, caja 2, folder 21, fojas 19- 29, 1909). Por el contrario, el desprecio a este personaje vive en la conciencia histórica sonoreense a partir de la huelga de 1906, y los discursos nacionalistas-antiimperialistas posteriores a la revolución. En la historiografía mexicana estos discursos siguen presentándose, con algunos matices. Mismos que se encuentran sustentados a partir de los abusos y segregación sufrida por los obreros mexicanos durante este periodo (Sosa, 2015, pp. 7-71).

Describiendo brevemente los procesos de creación de compañías durante el porfiriato hasta la revolución. Haciendo énfasis en el desarrollo de los conflictos obrero-patronales y de participación de obrera en los eventos coyunturales del país, tanto dentro como fuera de los minerales.

En cambio, Romero (2001) estudió la minería desde la hipótesis de que esta actividad económica fue la columna vertebral de la economía de la región noroeste del país desde 1850 a 1907. Mediante la explicación de que la minería funcionó como el eje de articulación principal de fenómenos sociales y económicos. Mismos que acota en un espacio físico concreto, a partir de lo que denomina como sistema del noroeste. El sistema de explotación y beneficio que articuló la actividad minera en el sistema del noroeste fue identificada en dos etapas concretas: 1- una orientación hacia la explotación-beneficio de oro y plata, entre 1850 a 1880; 2- diversificación de la minería a partir del desarrollo empresas mineras que focalizadas en la explotación de minerales industriales, 1880 a 1907. El cambio entre estas etapas resultó de un cumulo de eventos multifactoriales respecto al valor de la producción, cambios en la legislación minera, limitaciones del capital nacional, e inversión internacional. Es durante la etapa de diversificación y desarrollo de la minería industrial que el autor estudia las implicaciones socioeconómicas de la organización de The Cananea Consolidated Copper Company, El Boleo, y Moctezuma Copper Company en el sistema del noroeste.

Cómo se observa, las obras de Sariago (1988); Cárdenas (1998) y Romero (2001), plantearon problemas de investigación distintos al proceso de industrialización de The Cananea Consolidated Copper Company. Estos trabajos se decantaron por brindar una explicación tangencial del fenómeno, caracterizándolo como uno de incremento constante de producción e industrialización sin muchas dificultades de organización, en algunos casos tomando como fecha de organización de The Cananea

C. C. C. en 1896 (Romero, 2001, p.220), capitalización, operación e introducción de maquinaria. De igual forma, el análisis tiende a mostrar a los socios, gerentes y directores de área de The Cananea Consolidated Copper Company como elementos secundarios en su creación y desarrollo industrial. Decantándose por tomar a Greene como el hombre estereotipo del empresariado minero capitalista que organiza, a partir de su visión empresarial única, el desarrollo industrial del centro minero de Cananea de manera unilateral.

En resumen, Sariego y Romero tienden a rescatar, con o sin intención, los discursos relatados en los periódicos locales de la época sobre los atributos de “hombre visionario” (Romero, 2001, p. 220; Sariego 1988, pp. 40-42) de W. C. Greene para explicar tangencialmente el proceso de organización e industrialización de The Cananea Consolidated Copper Company. A la vez que se retoman las temporalidades explicitadas en la obra de Sariego (1988, p.50) referente a estos cambios. Otros trabajos dentro de la temporalidad del presente estudio se centran principalmente en el proceso de lucha sindical durante la huelga de 1906 (Meyer, coord., 1980; Valencia, 1984) o se enfocan en retratar la vida cotidiana del centro minero de Cananea y su impacto en la prensa (Sosa, 2014; Tamayo 2006).

Sin embargo, habría que señalar la importancia fundamental de la bibliografía mexicana (Sariego, 1988; Romero 2001), en torno a las relaciones existentes entre la productividad y el desarrollo del proletariado minero en la zona serrana sonorense. Estos análisis significaron una explicación consistente respecto al cambio en el eje de acumulación principal en Sonora a partir de las necesidades del mercado y capital internacional. Mismo que explican a través de la observación del cambio en el foco de la inversión durante el siglo XIX, el cual pasó de los metales preciosos a los metales

industriales. A la vez que ofrecen una explicación respecto a las razones contextuales para que la industrialización de la minería sonoreense se consolidara de manera tardía.

En contraste a la historiografía mexicana, autores norteamericanos como Sonnichsen (1976) y Bernstein (1965) plantean y explicitan una relación directa entre la Greene Consolidated Copper Company y The Cananea Consolidated Copper Company. Las explicaciones surgidas a partir de esta relación ofrecen una serie de interrogantes a responder entre los efectos del mercado internacional, los movimientos en la cotización y capitalización del holding minero en Nueva York, la relación entre cambio tecnológico y producción, y el papel de los distintos actores. Sin embargo, Sonnichsen y Bernstein parten desde enfoques y temporalidades distintas.

Sonnichsen (1976) generó una obra biográfica de William Colonel Greene a partir de fuentes primarias y secundarias. Con las cuales explicó, a partir de las relaciones con sus contemporáneos, el proceso histórico general que lo llevó a Greene organizar, controlar y perder el control accionario de la Greene Consolidated Copper Company, y por ende, el de The Cananea Consolidated Copper Company. La explicación de éste proceso difiere de la historiografía mexicana, al relacionar a Greene con sus contemporáneos para la formulación de sus explicaciones. A los cuales, se les dotó de un sentido práctico en el proceso de organización de ambas compañías, del proceso de industrialización y del desarrollo de W. C. Greene como sujeto histórico. Sin embargo, al ser una obra biográfica el autor focaliza su obra en lo considera grandes eventos en la vida de Greene para describir así su desarrollo, acciones y comportamiento hasta su muerte en 1911. Dejando en segundo término otros aspectos, como el del proceso de industrialización, cambio tecnológico y organización de The Cananea Consolidated Copper Company.

Por su parte, Bernstein (1965) planteó una obra cuyo objetivo fue el de examinar a detalle el proceso histórico de la organización económica en la industria minera mexicana. Al observar los cambios y continuidades de dicho proceso, tomando como referencia cuatro elementos concretos: 1- el desarrollo inicial de la industria minera mexicana; 2- el proceso de evolución tecnológica y económica en relación a la explotación de metales preciosos e industriales; 3- los efectos de la industria minera en la economía mexicana; y, 4- las políticas del gobierno mexicano para hacerse con el control de la industria minera (mexicanización de la minería). La explicación estructural sobre el desarrollo de la minería mexicana fue retomada por Bernstein, a partir de la historiografía mexicana donde observó que la caracterización del empresariado minero extranjero dejaba poco margen para explicaciones a profundidad del desarrollo de la actividad minera en México.

En conjunto, las perspectivas de Sonnichsen (1976) y Bernstein (1965), ayudaron a identificar y replantear una serie de preconcepciones de la minería en México que favorecen al desarrollo de esta tesis para brindar una explicación sobre el proceso de industrialización de The Cananea Consolidated Copper Company. Desde los antecedentes históricos de la conformación de la empresa, a partir de la normativa mexicana y de la acción de los sujetos históricos en su contexto. Así también, explicaré en los capítulos I y II, la relación existente entre la Greene Consolidated Copper Company y The Cananea Consolidated Copper Company, con el fin de arrojar nueva luz sobre los antecedentes que permitieron iniciar el proceso de cambio tecnológico en Cananea con la operación de la Cananea Consolidated Copper Company.

Para dar seguimiento a los antecedentes, el capítulo III comprende las metas del plan industrial de The Cananea Consolidated Copper Company, desde de la creación de la Greene Consolidated Copper Company con la intención de alcanzar, en un corto

periodo de tiempo, los índices de producción de la compañía minera El análisis de este proceso surgió a partir de buscar construir una explicación consistente en referencia al proceso de cambio tecnológico y productividad ocurridos en Cananea. Debido a que la información obtenida de las fuentes primarias confrontó las versiones historiográficas que se decantaban por la explicación de un proceso lineal ascendente y sin contratiempos. Por tanto, a partir de los hallazgos encontrados durante el desarrollo del presente trabajo, se encontró que dicho plan industrial tuvo un desarrollo convulso y atropellado. Para explicar dicho proceso, en los capítulos IV y V se ponderó por una explicación a partir dos etapas con características claras, obligando a presentarlo en dos etapas concretas: primero, introducción apresurada del plan industrial (1899-1902); segundo, el control de daños y expansión (1903-1905).

A manera de cierre, en el capítulo VI se desarrollan los motivos que hicieron posible a The Cananea Consolidated Copper Company entrar en una nueva fase de expansión industrial y de su fundo minero (1904-1905). El proceso de expansión fue posible a partir de la importancia que esta compañía significó para los volúmenes totales en México referentes a la explotación y beneficio de cobre hacia 1903 y 1904. Esta importancia obtenida a partir de la consolidación de su segunda etapa de cambio tecnológico, que tantos beneficios reportó para los accionistas y al gobierno mexicano, le valió ser acreedora de nuevos convenios con el ejecutivo federal. Mismos que al firmarse, le otorgaron una serie de beneficios y obligaciones que la proyectó hacia una nueva fase de expansión territorial e industrial. La cual, le que permitió sentar las bases para la articulación de una amplia zona geográfica rica en minerales industriales, oro y plata.

Para la correcta explicación del fenómeno, la presente investigación se decantó por una estructura comparativa entre la producción, cotización y tecnologías empleadas

entre los años fiscales encuadrados en 1899-1905. Mismo que se observa al termino de cada capítulo. De igual forma, se planteó una crítica a los datos obtenidos de las fuentes primarias y secundarias, esperando que con ello se contribuya a generar una nueva perspectiva del proceso histórico que llevó a la creación y desarrollo industrial de The Cananea Consolidated Copper Company. A partir de los modestos objetivos del presente estudio, se espera contribuir al desarrollo de la historiografía sonoreense y mexicana en torno a la minería.

Capítulo I. Análisis teórico para el estudio de The Cananea

Consolidated Copper Company

El objetivo de este capítulo es plantear la base teórica y metodológica que permita brindar una explicación al proceso de constitución y cambio tecnológico de The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., entre 1899 a 1905. El estudio de la minería en México se ha nutrido de múltiples perspectivas de análisis, y que se han apoyado en otros conceptos. Las perspectivas históricas que tradicionalmente han tenido mayor peso en el estudio de la Cananea Consolidated Copper Company han sido la historia económica, la historia social y la historia política.

A partir de la cuestión central que plantea resolver el presente trabajo de investigación, no es de extrañar que busque el amparo metodológico de la historia económica. Sin embargo, habrá que responder a la preguntas ¿qué elementos teóricos son viables para la presente investigación?

Dado que el objetivo planteado es explicar el proceso de organización y cambio tecnológico de The Cananea Consolidated Copper Company, a partir de nuevas aportaciones al discurso histórico que considera al proceso como abrupto, lineal y personalista. El empleo de elementos cuantitativos (valores de producción, cotización de cobre, costos de operación, valor y movimiento accionario, valor de capital fijo), y cualitativos (método crítico), resulta fundamental para contrastar los resultados de la investigación con los discursos históricos anteriores. A partir del proceso dialectico arrojar nuevas explicaciones al proceso de organización y cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company, a partir de los resultados obtenidos durante la investigación. Por tanto, no se pretende el análisis de eventos aislados, datos agrupados, número de compañías abiertas durante el periodo, o, valores de producción (Bergier,

1966). La intensión del empleo de las herramientas cuantitativas es el apoyo para responder a una pregunta general, que en su raíz, busca reformular un proceso histórico que se ha mostrado de manera simplificada y estática.

Para lograr el objetivo se debe reconsiderar la participación y peso de los empresarios implicados, amén de relacionar el contexto económico del periodo porfiriano y del proceso de apertura extractiva de la compañía minera en Cananea. La explicación de los cambios generados por la empresa se explicará a través de las herramientas del método cuantitativo y cualitativo que permitió resolver una pregunta a través del presente ejercicio de investigación. Con la finalidad de lograr esta empresa, se decantó por el empleo de la historia económica. Sin embargo, al igual que la historia, la historia económica no ha logrado construir en su totalidad una entelequia de conceptos propios, sino que son tomados de otras ciencias o perspectivas. Por tanto, se ha escogido para el desarrollo y sustento del presente trabajo, dos conceptos fundamentales: sistema de enclave y cambio tecnológico

I.1 El sistema de enclave

El concepto de enclave resultó fundamental para conocer y analizar el desarrollo de la industria minera de Cananea desde la perspectiva de la historia social y la historia económica. El manejo pertinente del concepto de enclave le otorgó múltiples significados a partir de las teorías que pugnaban su uso. De esta pugna, la que mayor relevancia tuvo la teoría de la dependencia abordada por Cardoso y Falleto (1977) y la sociología industrial abordada por Zapata (1975) y Sariego, (1988).

Para la teoría de la dependencia el sistema de enclave es un espacio adscrito a un nivel nacional o un conjunto de naciones, avocándose a aglutinar su producción mayoritaria de corte primario exportador, como es el caso del sector minero del noroeste

mexicano. La teoría pretende realizar una explicación determinista de los comportamientos históricos de los grupos poblacionales adscritos a estos sistemas industriales del sector minero.

En la década de 1980 otras perspectivas de análisis pugnaron por dotar al sistema de enclave de nuevas definiciones conceptuales. Urias (1980), reformuló el concepto para el estudio de sectores productivos de exportación en México caracterizándolo como: 1- un sistema de producción desligado del resto de la economía nacional; y 2- su origen fue dado a partir de una legislación que activamente procuró su construcción.

A finales de la década de 1980 este concepto encontró un mayor desarrollo a partir de la sociología industrial (Zapata, 1975; Sariago, 1988). El enclave se considera como un indicador de desarrollo económico industrial monoprodutor, ligado a una economía de exportación. La relación entre la producción y el destino de la misma, surge a partir de dos factores concretos: 1- el histórico-económico; 2- un volumen de producción con una alta incidencia en los valores totales de exportación. Al ser desarrollos industriales provenientes de países con un nivel de industrialización superior a donde se implantan, el volumen y valor de la producción, alcanzan en un breve espacio de tiempo, una alta incidencia el volumen total de la producción nacional. Tal fenómeno produce toda una entelequia de relaciones industriales que atraviesan al mismo centro productor.

Por tanto, el desarrollo del sistema de enclave a partir de la sociología industrial, puede ser eficiente para explicar la evolución histórica de la minería en México a partir de observar la lógica de producción, industrialización, y control de la minería mexicana entre 1899 a 1905. Tanto los metales preciosos como los metales industriales

compartían una orientación de su producción hacia un mercado internacional en función de que el capital con el cual se formaban estas empresas era eminentemente de carácter exógeno. A través de estos factores se entiende que el tipo de desarrollo experimentado en la minería mexicana durante el porfiriato es de exportación, acompañado de un fuerte proceso de cambio tecnológico a partir de los requerimientos de la demanda internacional. Para tal fin, fue necesario que el proceso de cambio tecnológico implantado en la minería mexicana replicara los niveles de extracción-procesamiento desarrollado en los países industriales.

A su vez, las características esenciales que presenta este sistema de enclave minero son compartidas con otros enclaves productivos a partir de su configuración desde la sociología industrial. Encontrando que se comparten cinco rasgos concretos y consistentes: 1- Es una forma de organización de la producción; 2- Esta producción relaciona íntimamente los aspectos económicos y sociales dentro de su espacio, convirtiéndolos en inseparables entre el centro productor y el núcleo urbano; 3- La relación entre la producción y el porcentaje que representa en el total de las exportaciones nacionales de donde se incorpora; 4- Aislamiento geográfico característico de los centros productores y las sociedades formadas a partir de la instauración de esta actividad; 5- Intensidad y constancia de los conflictos obrero patronales (Zapata, 1975, p.13). Los cinco rasgos característicos permiten identificar los fenómenos presentes en el centro minero de Cananea, mismos que son desarrollados en el siguiente apartado.

I.1.2. Enclave desde la perspectiva de la Sociología Industrial

Dado que la presente investigación plantea analizar el proceso de conformación y cambio tecnológico de The Cananea Consolidated Copper Company, la conceptualización del sistema de enclave perteneciente a la teoría de la dependencia

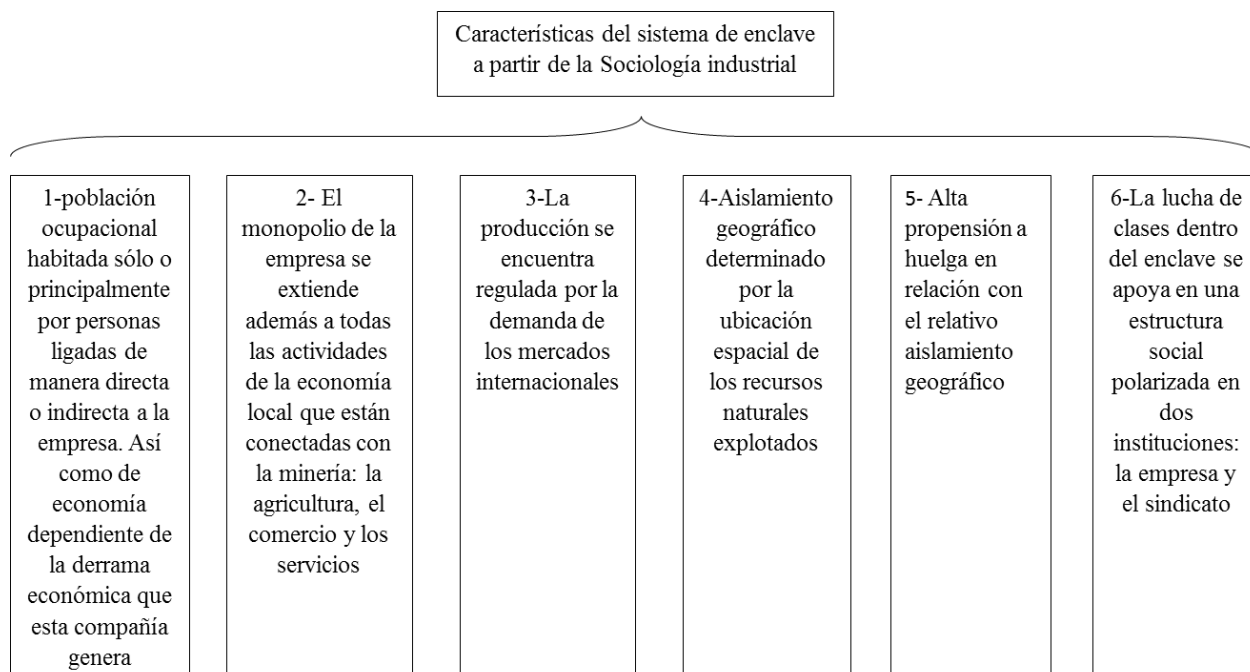
poco puede ofrecer para estudiar los procesos y cambios de una unidad productiva. Por el contrario, desde la sociología industrial, la definición del sistema de enclave ocurre en dos niveles: 1- como modelo de organización de la producción; y, 2- como sistema de organización social y relaciones industriales (Sariego, 1988, p. 18). La caracterización dual del sistema de enclave resulta en una herramienta de investigación que no se preocupa por la explicación de un devenir macroeconómico, sino más bien, en una preocupación por el estudio de los enclaves como unidad productiva en sí y de sus relaciones.

Al analizarla como un modelo de organización de la producción, Sariego la circunscribe a un sistema de producción industrial implantado en América latina a inicios del siglo XX. El desarrollo de este sistema no se presenta como fruto de una imposición por parte de los países industrializados. Sino más bien, el desarrollo del sistema de enclave es planteado e impulsado por los gobiernos latinoamericanos, para que a través de estos se acelere el proceso de industrialización. A la vez, esta definición permite reconocer que contexto internacional a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, juega un papel fundamental en el desarrollo del sistema de enclave. Debido que durante este contexto los países con un mayor índice industrialización buscaban activamente la apertura de nuevos mercados. Mismos, que les aseguraran un flujo constante de materias primas para la transformación de estas en su industria (Sariego, 1988, p.25).

Por tanto, la definición del sistema de enclave como modelo de la organización de la producción con origen exógeno, presenta características disruptivas al espacio donde se enmarca. Debido a que la producción en los sistemas de enclave presenta un desarrollo industrial-productivo elevado en comparación con el resto de unidades productivas desarrolladas con capital local.

Las elevadas cuotas de producción que generó el desarrollo de la minería industrial en Cananea y su orientación hacia el mercado internacional fueron uno de los elementos determinantes en la identificación de The Cananea Consolidated Copper Company como una unidad productiva característica del sistema de enclave según su conceptualización desde la sociología industrial. Debido a que las compañías características del sistema de enclave, orientan su producción hacia un “mercado externo, el cual constituye un porcentaje significativo del volumen total de las exportaciones nacionales” (Sariego, 1988, p.18). A su vez, el sistema de enclave se define por ser un polo de dinamismo económico y de generación de divisas en función de que la inversión en estos espacios. Tal fenómeno tuvo como consecuencia, que en comparación con otras actividades productivas, la producción en los sistemas de enclave se realiza con una alta concentración de capital por trabajador. Mismo que explica el valor elevado en la relación producción/ganancia (Zapata, 1977, p.721).

Figura I.1. Sistema de enclave ofrecido por la Sociología industrial



Fuente: elaboración propia con base en datos ofrecidos por Sariego (1988) y Zapata (1997).

Como se observa en la Figura I.1, el sistema de enclave planteado desde la sociología industrial, presenta múltiples ventajas para la explicación de las relaciones socio-industriales ocurridas posteriormente a su introducción. Mismas que, en la historiografía mexicana, han sido dirigidas principalmente a la explicación de las relaciones sociales adscritas al sistema de enclave.

La primera de estas características para el estudio de las relaciones socio-productivas es lo referente a la población. Dado que estos espacios se caracterizan por una “población ocupacional habitada sólo o principalmente por personas ligadas, de una u otra forma, a las actividades de una empresa” (Sariego, 1988, p.19). Éste fenómeno es observado empíricamente en trabajos historiográficos que atienden al estudio de la minería sonorenses (Chacón, 2016; Sariego, 1988; Romero, 2001; Cárdenas, 1988; Gonzalez, 2017; López, Virgilio; Quijada, César, coord., 2001).

Sin embargo, para que exista esta ocupación proporcionalmente elevada de la población, el desarrollo del sistema de enclave debe presentar y superar lo que se denomina como aislamiento geográfico. Son sistemas creados en espacios apartados donde el desarrollo de actividades extractivas preindustriales tuvieron un impacto mínimo o nulo en las zonas explotadas. El aislamiento geográfico es una característica constante para el sistema de enclave ¿Cómo fue superado el obstáculo del aislamiento? La sociología industrial no presenta una respuesta clara al respecto.⁵ Aun así, el sistema de enclave generó un crecimiento poblacional sustancial en un breve periodo de tiempo. Mostrando una relación causal entre el desarrollo del sistema de enclave y un aumento poblacional. Al mismo tiempo, dicha relación causal explica la generación de una fuerza

⁵ Cabe aclarar que responder teóricamente al crecimiento poblacional del sistema de enclave a través de la Sociología Industrial no es parte de los objetivos del presente trabajo de investigación.

de trabajo monopolizada por la actividad industrial adscrita al sistema de enclave (Sariego, 1988, p.19). No obstante el desarrollo de la presente tesis

La captación de la masa obrera, se acompaña de un desarrollo económico monopolizador de la economía circundante vinculada al sistema de producción industrial. (Sariego, 1988, p.19). Las compañías generadoras del sistema de enclave crean o expanden una estructura de bienes y servicios para suplir las necesidades de la masa obrera constriñendo la derrama económica hacia otros sectores productivos en su espacio circundante. Las necesidades económico-sociales proporcionadas por el sistema que económico que genera el enclave. Los servicios, alimentación y vivienda son parte del desarrollo industrial concatenado al enclave.

Se considera que la aparición y desarrollo del sistema de enclave en el espacio mexicano fue posible gracias a la implementación de nuevas normativas que regularon la entrada de capitales internacionales al México porfirista con el que se buscó activamente generar un proceso de industrialización. A la vez, que el contexto internacional a finales del siglo XIX e inicios del XX, jugó un papel fundamental en el desarrollo del sistema de enclave. Debido a que durante este periodo, los países con un mayor índice de industrialización buscaban activamente la apertura de nuevos mercados. Mismos que les aseguraban un flujo constante de materias primas para su transformación, y de productos manufacturados hacia dichos mercados.

El proceso de industrialización y desarrollo de nuevas tecnologías ocurridas en Europa y Estados Unidos es un elemento determinante para la aparición del sistema de enclave en países menos desarrollados tecnológicamente. En México no existió, durante el siglo XIX, un mercado interno consolidado que permitiera una carrera tecnológica en pos de la eficiencia. En contraste, en Estados Unidos y Europa la consolidación

temprana de sus mercados internos permitió una carrera tecnológica que fomentó la aparición del ferrocarril como medio de transporte de mercancías y personas (Halperin, 2005, pp. 224 -226; Kuntz, 2010, pp. 53-64; Carbó, Margarita; Sánchez, Andrea, 1983, p. 205; Haber, 1992, pp. 17-27).

El sistema de enclave era producto del desarrollo industrial exógeno, en el que, la implementación del ferrocarril eliminó la característica de desarrollo aislado debido a que el nivel de concentración de capital exógeno en el centro minero permitió la aparición de dos fenómenos concretos: 1- una oferta salarial más elevada que el resto de actividades productivas similares; 2- el desarrollo de un entramado ferroviario permitió el flujo de productos y personas, hacia y desde el centro industrial. Sin embargo, la aparición del sistema ferroviario no es un hecho aislado o concerniente únicamente al transporte de mercancías hacia fuera del entramado industria. Más bien, corresponde a un proceso de industrialización que en la minería cumple tres objetivos: 1- movimiento de mercancías hacia el mercado internacional al que se adscribe el capital que la constituye; 2- eficiencia productiva, al agilizar el movimiento de los minerales desde las minas hacia los subsecuentes procesos de refinamiento; y, 3- contribuir al proceso de cambio tecnológico. La contribución al proceso de cambio tecnológico resulta fundamental en el caso de The Cananea Consolidated Copper Company al hacer más asequibles los costos de importación de tecnologías producidas en Estados Unidos.

A la explicación hasta el momento ofrecida sobre la utilidad y crítica al sistema de enclave, se debe aclarar la pregunta ¿A qué se refiere el estudio de la organización en la producción? En el desarrollo del presente trabajo se evidencia que la organización de la producción observada en The Cananea Consolidated Copper Company es una actividad industrial marcada por procesos diferenciados. Dichos procesos son atravesados por dos etapas claras: introducción apresurada entre 1899 a 1902; desarrollo

de un nuevo plan industrial y de crecimiento entre 1903 a 1905. Para el sustento explicativo de estas dos etapas se tomaron en consideración los elementos que componen el desarrollo de los procesos productivos a estudiar: eficiencia de costes, volumen, planificación, control de los procesos productivos, capacidad de la planta industrial, y proyección en el cambio tecnológico y de expansión.

En el primer periodo se observa una introducción apresurada de tecnologías para la producción minera, de corte industrial, en The Cananea Consolidated Copper Company. Hacia 1902 los problemas ocasionados en la cadena productiva de The Cananea Consolidated Copper Company por la introducción apresurada de maquinaria y procesos productivos requirieron modificaciones sustanciales. Para resolver los problemas en la cadena productiva de The Cananea Consolidated Copper Company la mesa directiva seleccionó a James H. Kirk para realizar un estudio sobre las capacidades y deficiencias de los procesos productivos. El plan industrial surgido a raíz del estudio de Kirk dio paso a un nuevo periodo, hacia 1903, que se caracterizó por el incremento constante en los procesos de explotación y beneficio de los minerales en The Cananea Consolidated Copper Company. La tendencia al alza de la productividad de The Cananea Consolidated Copper Company le valió, en 1904, un nuevo acuerdo con el gobierno mexicano que le dotó de beneficios fiscales y le permitió la exploración y adjudicación del territorio circundante a sus minas originales. El crecimiento espacial de The Cananea Consolidated Copper Company le permitió un flujo mayor de materias primas para su transformación. No obstante el crecimiento del fondo minero requirió de una ampliación de su industria de explotación-procesamiento que representó una presión económica que a corto plazo dejó vulnerable a The Cananea Consolidated Copper Company a los flujos del mercado sobre la cotización de su producción minera.

I.3 Cambio tecnológico

Uno de los conceptos esenciales es el referente a cambio tecnológico porque se relaciona intrínsecamente con el sistema de enclave a partir del enfoque de la sociología industrial. Esta correlación puede identificarse a raíz del análisis en el modelo de organización de la producción observada en el centro minero de Cananea. En la Cananea Consolidated Copper Company, se observa que la producción y explotación se realiza en un ambiente de alta concentración de capital físico, lo cual ayuda a entender esta relación elevada de producción/ganancia. A su vez, se observa que el modelo de organización de la producción se sustenta en un proceso constante de cambio tecnológico (Zapata, 1975, p.721; Sariego, 1988, p. 18; Basalla, 1991, pp. 250-255; Hughes, 1989, pp. 51-57).

Dada la explicación sobre la relación entre ambos conceptos habrá que definir concretamente el concepto de cambio tecnológico. Arteaga, Medellín y Santos (1995, pp. 12-21). La definición propuesta por los autores se basa en explicar las relaciones entre tecnologías disruptivas y las tecnologías consolidadas en un espacio productivo. La relación entre ambas tecnologías, consolidadas y nuevas, conlleva a relaciones productivas espacial y temporalmente momentáneas. En los centros mineros industriales característicos del sistema de enclave se observa que las relaciones entre maquinarias y procesos productivos nuevos y tecnologías asentadas ocurrieron de manera constante. En The Cananea Consolidated Copper Company las relaciones entre los dos tipos de tecnologías ocurrió de manera constante a raíz de la presión ejercida por la competitividad empresarial en un contexto de apertura de mercados. La presión ejercida por la competitividad impulsó a The Cananea Consolidated Copper Company a la búsqueda constante de técnicas y maquinarias con una tendencia clara hacia el ahorro y eficiencia productiva. Por tanto el proceso de cambio tecnológico aplicado en The

Cananea Consolidated Copper Company conllevó una implantación paulatina, pero constante, de tecnologías que compartieron espacio en la cadena productiva con tecnologías con prestaciones inferiores.

A partir de ésta definición valdría la pena cuestionar lo siguiente: ¿La tendencia hacia el ahorro y eficiencia de recursos genera fenómenos que homogenizan los procesos productivos? ¿Qué papel juega el contexto histórico para el desarrollo de estos cambios? ¿Existieron variables concretas y observables en el proceso de cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company? ¿El proceso de sustitución tecnológica observable a partir del concepto de cambio tecnológico requiere de un sentido que la direccione u ocurre de manera “natural”? ¿El fenómeno de cambio tecnológico es un fenómeno de implantación?

El cambio tecnológico concepto, proceso y hecho, hace necesario apuntar la importancia del contexto histórico para su correcta comprensión. Durante los primeros ochenta años de vida independiente, las constantes intervenciones y guerras civiles en México generaron un contexto que impidió la integración de su mercado interno. Dado que el mercado interno mexicano se encontraba constreñido por factores sociales, económicos, y geográficos, el mercado no pudo entrar en una fase de expansión. Por tal motivo, se observa que el mercado mexicano se caracterizó, a mediados del siglo XIX, por ser un cumulo de pequeños mercados y centros productivos (Chavero, 1984, p. 67; Tinker, 2010, p. 96). La particularidad del mercado mexicano impidió la generación de una carrera por la eficiencia productiva, característica de los estados estables de la producción (Solow, 1976). Por tanto, ante la inexistencia de una estructura productiva basada en la competitividad y sustentada a partir del desarrollo de maquinaria industrial, la escasa industria mexicana optó por la compra de maquinaria.

¿De dónde provino la maquinaria empleada en México? En Europa y Estados Unidos había ocurrido un proceso de expansión de los mercados, que incentivó el desarrollo de medios de transporte más eficaces que los impulsados por animales. En conjunto, la expansión de los mercados y el desarrollo de medios de transporte más rápidos y baratos, generaron un ambiente de competitividad entre los productores que aceleró sus procesos de industrialización. Por tanto, es a través de la venta de la tecnología desarrollada en estos espacios que la industria mexicana inició su proceso de industrialización en base al cambio tecnológico. Sin embargo, este proceso se desarrolló de manera lenta debido a que la adquisición de estos productos resultó en precios elevados para un grupo empresarial falto de capital (Chavero, 1984, p.66).

A partir de los deseos del gobierno mexicano por industrializar al país hacia finales del siglo XIX, se inició con una serie de cambios en las normativas que reglamentaban la entrada de capitales extranjeros. Los cambios en las normativas mexicanas liberaron la actividad económica a otros espacios productivos permitiendo la entrada de capitales extranjeros para que a partir de ellos se desarrolle una industria propia. Es durante este contexto que nace The Cananea Consolidated Copper Company. Esta compañía contó en su inicio con un capital de 5 000 000 de dólares, mismo que empleó en un desarrollo industrial planificado a partir del estudio y técnicas de producción (Vitelli, 1982, p. 645).

Esta primera fase de cambio tecnológico de The Cananea Consolidated Copper Company fue sustentado en el estudio y planificación de los elementos técnicos con base a las características específicas del fondo minero a explotar. Por tanto la planificación del desarrollo industrial ocurrido en Cananea responde a la asignación de recursos que le asegura una relación eficiente entre capital físico y productividad (Vitelli, 1982, p. 645). Misma que tuvo una lógica relacionada con la estructura

productiva planificada en relación con la importación de tecnología para lograr el cambio tecnológico. La relación entre capital-trabajo en The Cananea Consolidated Copper Company se caracterizó por ser un proceso de cambio tecnológico por adopción más que un proceso de cambio tecnológico endógeno al desarrollo industrial mexicano. Sin embargo, se observa que el proceso de cambio tecnológico a partir de su planificación no logró la homogenización de técnicas o procesos productivos al interior de la mina.

Para explicar la adopción de tecnologías exógenas en The Cananea Consolidated Copper Company se debe atender a las variables estructurales que explica dicha selección. Las variables específicas que se tomaron en consideración para responder al proceso de cambio tecnológico en el presente estudio fueron: 1-Tamaño de la empresa; 2- Nivel de producción; 3-Estructura de mercado (nivel de competitividad y rivalidad); 4- Origen del capital de la empresa; 5- presencia de empresas transnacionales; 6-Grupos étnicos y culturales; 7-Costo laboral; 8- Precio del producto final; 9-Reducción de costos (Arteaga, Medellín y Santos, 1995, pp. 36-38; Vitelli, 1982, pp. 647-658).

En conjunto, las variables permiten la sistematización de los resultados a partir de la comparación de entre las variables (presentadas al final de cada capítulo en función del cierre de los años fiscales) (Pinch y Bijker, 1989, pp.36-37). Por tanto, a partir de la selección y empleo del concepto de cambio tecnológico fue posible la identificación de un proceso de industrialización en dos etapas claras a partir de sus particularidades: introducción apresurada, y rectificación y expansión. Buscando con ello, ofrecer una respuesta al proceso de cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company en función de su incidencia en la organización de la producción y los problemas enfrentados en el desarrollo de la misma.

I.4 La normativa mexicana para la apertura del desarrollo industrial

Desde el periodo colonial la minería en México se vio sujeta a lineamientos normativos que regularon la creación, operación y fiscalización de las empresas dedicadas a la explotación mineral de placeres o vetas subterráneas. El periodo colonial normó la actividad mercantil a través de códigos de comercio como: las Ordenanzas de Sevilla de 1503, Recopilación de leyes de los reinos de las Indias de 1680, y las Ordenanzas de Bilbao de 1737 (Torres, 2010, p. 22). Con la finalidad de regular lo referente exclusivamente a la actividad minera la corona española creó posteriormente las Ordenanzas de Minería, de 1783.

Las ordenanzas de Bilbao y de Minería del siglo XVI normaron a la minería como actividad económica extractiva y de beneficio durante los primeros ochenta años del México independiente. Si bien el primer Código de Comercio mexicano data de 1854, la inestabilidad propia del contexto decimonónico mexicano terminó por derogar al Código de Comercio de 1854 a partir de la promulgación de la constitución juarista de 1857. El triunfo del federalismo mexicano permitió la aplicación de normativas heredadas de la época colonial a consideración de los gobiernos estatales (Torres, 2010, p. 24).

La aplicación durante los primeros ochenta años del México independiente de códigos de comercio y minero heredados de la época colonial, la inestabilidad y fragmentación socioeconómica, aunados a la falta de capitales para la inversión en el sector minero constriñó en buena medida el dinamismo en este sector económico (Haber, 1992, p. 17; Halperin, 2005, pp. 239-241; Carbó; Sánchez, 1983, p. 195). En contraste, a raíz del triunfo de la revolución de Tuxtepec, de 1876, México logró una relativa paz que le permitió la formulación de nuevas normativas de corte liberal. Las nuevas normativas, mercantiles y mineras, buscaron generar un dinamismo económico a

través de la inversión extranjera para lo que fue necesario normar la entrada de capitales internacionales, el desarrollo de un mercado interno unificado y de la articulación de grupos empresariales nacionales vinculados a los mercados internacional y nacional (Haber, 1992, p. 27).

Por tanto el análisis de los cambios en la normativa mexicana respecto a los Códigos de minería y de comercio permite explicar el contexto en el cual fue posible el ingreso ordenado de capitales extranjeros. La formulación de nuevas normativas que incentivaron la inversión en México favoreció la creación de empresas mineras mexicanas sustentadas en capitales internacionales. En conjunto la necesidad del mercado internacional por materias primas y las nuevas normativas mexicanas tuvieron como consecuencia un incremento en el número de empresas organizadas en México que incidieron en el aumento sostenido de la producción hasta 1908 (Bernstein, 1964, p.128; Romero, 2001, p. 338; Cárdenas, 1998, pp. 311-314).

1.4.1 El Código de Minería

Vicente Riva Palacio, quien fungía como secretario del despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, expuso el penoso contexto económico e industrial por el que atravesaba México en 1877.⁶ La inestabilidad política, social y económica anterior a la revolución de Tuxtepec fue descrita como causante de la paralización y desarticulación de toda la estructura productiva y de comunicaciones en México (Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, 1877, p. 6). A su vez la ausencia de un marco normativo rígido que regulara la entrada y salida de mercancías, la normativa interna respecto al cobro excesivo de alcabalas y de normativas locales frenaban la producción minera nacional.

⁶ Se trata del discurso expuesto en ante el Congreso de la Unión en 1877.

Si bien, la descripción ofrecida por Riva Palacio es relativizada por la nueva historiografía mexicana (Kuntz, 2010, p. 165). Es evidente que la minería mexicana enfrentaba sus propios retos y complicaciones. Los cambios en los procesos industriales desarrollados en Europa y Estados Unidos incrementaban sus producciones sustancialmente a partir de labores intensivas. En cambio, la minería mexicana seguía empleando trabajos extensivos ante la falta de capital para la inversión de maquinaria que permitiera alcanzar volúmenes industriales de producción (Haber, 1992, p. 17). A la falta de capital para la inversión se unió la libertad de los estados para la aplicación y modificación de impuestos a la producción minera, los cuales, desincentivaban la inversión extranjera y nacional a este rubro (Kuntz, 2010, p.192).

Por tanto, la procuración de nuevas normativas para el desarrollo de la economía mexicana resultaba de suma importancia. En su informe, Riva Palacio expone la importancia de un nuevo Código de Minería, a la vez que considera que el actuar del estado mexicano deber ser el vigilar el cumplimiento de las leyes (Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, 1877, p. 516). Sin embargo el nuevo Código de Minería, que derogó a las Ordenanzas de Minería de 1783, fue aprobado el 15 de diciembre de 1883 durante la presidencia de Manuel Gonzalez.

La publicación del nuevo Código de minería de 1883 constó de 17 artículos. En el artículo primero, se estableció que eran objeto del código todas las minas y criaderos de sustancias inorgánicas que en vetas, mantos y masas de cualquier forma constituyan depósitos cuya composición difiera de las rocas del terreno. En estas se incluyeron: oro, plata, cobre, hierro, manganeso, plomo, mercurio, estaño, antimonio, zinc, azufre, sal gema, y demás sustancias análogas que sean aprovechadas para el trabajo minero. A la vez que son sujetas al mismo código los placeres de oro y platino.

En el inciso III del artículo primero se describe que las haciendas de beneficio son los establecimientos industriales de minería que a través de procesos separen las sustancias contenidas en los materiales extraídos de las minas o placeres. La descripción de las haciendas de beneficio resultó fundamental para posteriormente hacerlas susceptibles a impuestos a través de leyes secundarias.⁷ Mientras que en el inciso IV del artículo primero se reconoce el derecho de los propietarios sobre las aguas extraídas de las minas para su uso público o en el beneficio del mineral.

Una de las novedades del Código de Minería fue lo referente a la propiedad de las minas en sus artículos tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno y decimo. En el artículo tercero se establece que la propiedad de las minas (referidas en el artículo primero), es adquirida a través del descubrimiento y denuncia, mediante la autoridad respectiva a través de la figura de Concesión. La concesión minera difiere de la propiedad minera entendida en la normativa norteamericana, la cual, permite la exploración y explotación para cualquier fin a través de la compra de terreno. En cambio, la concesión minera es un permiso de explotación y exploración otorgado por el Estado mexicano en función de realizar ciertas actividades. Misma que puede ser revocada por el impago de impuestos o violación del contrato.⁸

El artículo cuarto tuvo como objetivo el traspaso o disponibilidad de minas ociosas a manos de particulares, con mayor posibilidad de desarrollar trabajos en ellas. Estableciendo que la propiedad minera es dada en concesión por tiempo ilimitado⁹ en función de trabajarlas, para que a través de su mantenimiento se asegure la producción y seguridad de los trabajadores.

⁷ La diferenciación de los elementos que constituyen las minas se profundizó en el artículo 2° del Código de Minería.

⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 71, foja 34, 1916).

⁹ El tiempo ilimitado de la concesión se expresa en el artículo 8° de dicha ley.

Los artículos quinto y sexto reglamentan la libre adquisición de estas concesiones. En el artículo quinto establece que toda persona capaz de adquirir legalmente bienes raíces puede adquirir minas. Mientras que en el artículo sexto se establece que los extranjeros pueden adquirir propiedades mineras en función de la ley de extranjería de 1861. Misma que fue reformada el 20 de mayo de 1886. La libertad de adquisición de las minas por parte de particulares nacionales o extranjeros se explicita en el artículo séptimo, referente a que los fundos mineros se adscriben a los términos correspondientes a cualquier otra propiedad raíz. Ahora bien, las rocas como calizas, pizarras, pórfidos, basaltos, piedras de construcción, tierras, arcillas, arenas, y demás sustancias no específicas en el artículo primero son reguladas en el artículo décimo. En dicho artículo se permite la explotación de dichos minerales a partir de la propiedad sin la necesidad del denuncia.

En el artículo undécimo, se establece que son de utilidad pública las minas, placeres, haciendas de beneficio y aguas conforme al artículo primero. Mientras que el artículo duodécimo establece que al ser de utilidad pública estos pueden denunciarse y adquirirse a través de previa indemnización. En conjunto, los artículos undécimo y duodécimo permiten la apropiación de propiedad privada a través del denuncia y posterior indemnización pese a que el terreno se encuentre ocupado o se desarrollen otro tipo de actividades económicas (Urias, 1980, pp.952-953).

Sin embargo, los artículos undécimo y duodécimo quedaron sujetos a comprobación de la existencia de mineral al interior de la tierra y no únicamente sobre la superficie. Mismos que al obtenerse, deben ser ocupados para el desarrollo y construcción de los elementos que aseguren los trabajos mineros en función del contrato convenido con las autoridades (artículo décimo cuarto). Las nuevas disposiciones en la normativa referente a la propiedad minera suponen una ruptura con las leyes anteriores.

Pese a ello, debieron formularse nuevas normativas para la regulación de la entrada de capitales. Entre estas reformas a la normativa mexicana, el Código de Comercio resultó fundamental para el desarrollo de la minería. Pero sobre todo para la capitalización de The Cananea Consolidated Copper Company.

1.4.2 Código de Comercio

El Código de Comercio del 4 de junio de 1887 se establecieron las disposiciones para la entrada ordenada de capitales. Misma que se encontraba en consonancia con el Código de Minería, anteriormente expuesto, y la Ley de Extranjería y Naturalización del 20 de mayo de 1886. En los artículos décimo tercero, décimo cuarto, y, décimo quinto del Código de Comercio se establecen las normativas para que los extranjeros desarrollen actividades económicas y comerciales en México. Mismas que, por obligación, debieron sujetarse exclusivamente a los fallos obtenidos en los tribunales mexicanos (artículo décimo quinto).

Sin embargo, la correspondencia entre los artículos décimo tercero, décimo cuarto y décimo quinto del Código de Comercio y el artículo sexto del Código de Minería no fueron suficiente para permitir la capitalización de empresas mineras mexicanas con capital extranjero. Esto fue posible a partir de la formulación de Sociedades Anónimas. La creación de nuevas clases de sociedades mercantiles, a imagen de las creadas en Europa y Estados Unidos, se encuentra en el segundo capítulo del Código de Comercio.

En la normativa de Sociedades de Comercio, dentro del Código de Comercio, se reconocieron cinco formas de sociedad mercantil: Sociedad en Nombre Colectivo, Sociedad en Comandita Simple, Sociedad Anónima, Sociedad en Comandita por Acciones, y, Sociedad Cooperativa. La Sociedad Anónima estaba reglamentada por los artículos 163° al 184°.

A partir de estos artículos se establecen las características referentes a su organización. Así pues, en los artículos 163° al 167° se establecieron las pautas para su constitución en un tipo de sociedad mercantil organizada en función del número y control de las acciones. Para un control y registro del flujo accionario se tomó en consideración el registro de sus accionistas. Este control dio pie a un tipo diferente en la toma de decisiones, para la cual se creó la figura de Asamblea General.

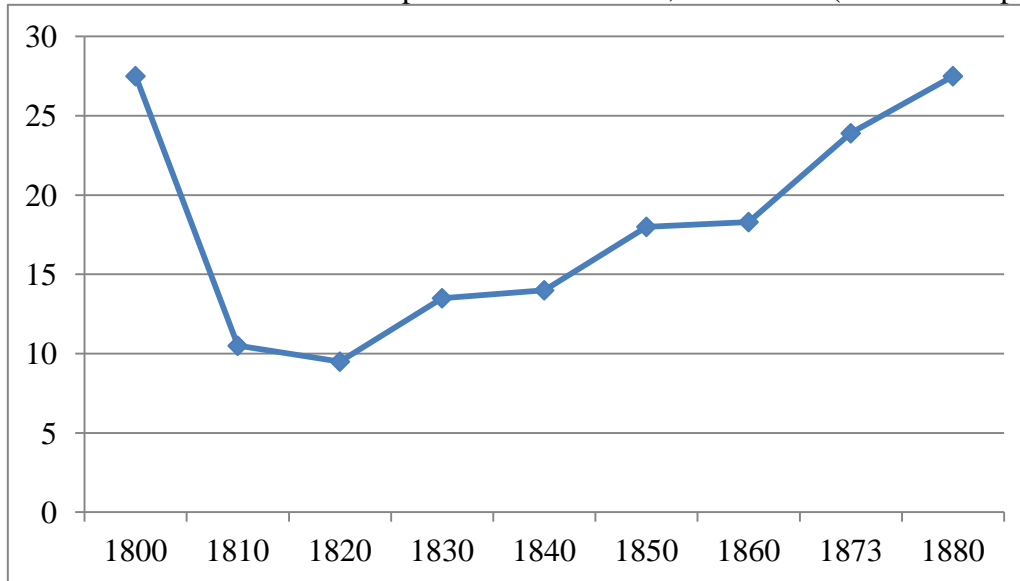
De este modo, a partir de la Asamblea General los accionistas de las compañías bajo este tipo de sociedad pudieron debatir las decisiones de la compañía (artículos 177° al 178°), a la vez que el control de las acciones les permitió acceder al reparto de utilidades. Las compañías organizadas bajo Sociedad Anónima les permitió una capitalización indirecta a través del control de acciones por parte de los holding empresariales en Estados Unidos y Europa. De esta forma, compañías como The Cananea Consolidated Copper Company pudieron capitalizarse en el extranjero e iniciar un proceso de cambio tecnológico. Este proceso de capitalización indirecta y control accionario que tuvo como resultado la creación de The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company será explicado en el capítulo III.

Capítulo II. La minera mexicana en el contexto del liberalismo económico internacional y nacional

II.1 De la lenta recuperación al dinamismo porfirista

México se caracterizó desde la conquista como una región productora de minerales preciosos. Europa captó gran parte de esa producción a través de España. Durante los primeros setenta años de vida independiente el país se constituyó sobre una base legislativa, económica y social que guardaba similitudes con el periodo colonial. En este sentido, el sector económico exportador siguió sustentado principalmente en la producción y exportación del sector minero que descansaba en la producción de oro y plata. La producción de plata había disminuido significativamente en el volumen de su producción-exportación debido a la destrucción de las minas ocasionada por la guerra de independencia y las continuas intervenciones ocasionadas por las guerras civiles ocurridas durante estos años. Aun así, la minería de plata siguió siendo el principal producto con el cual México se adhirió al mercado mundial y en la que descansaba el mayor eje económico nacional (Velazco, A.; Flores, E.; Parra, A.; Gutiérrez, E., 1988, pp.40-42).

Figura II.1: Acuñación de metales preciosos en México, 1800-1880 (Millones de pesos)

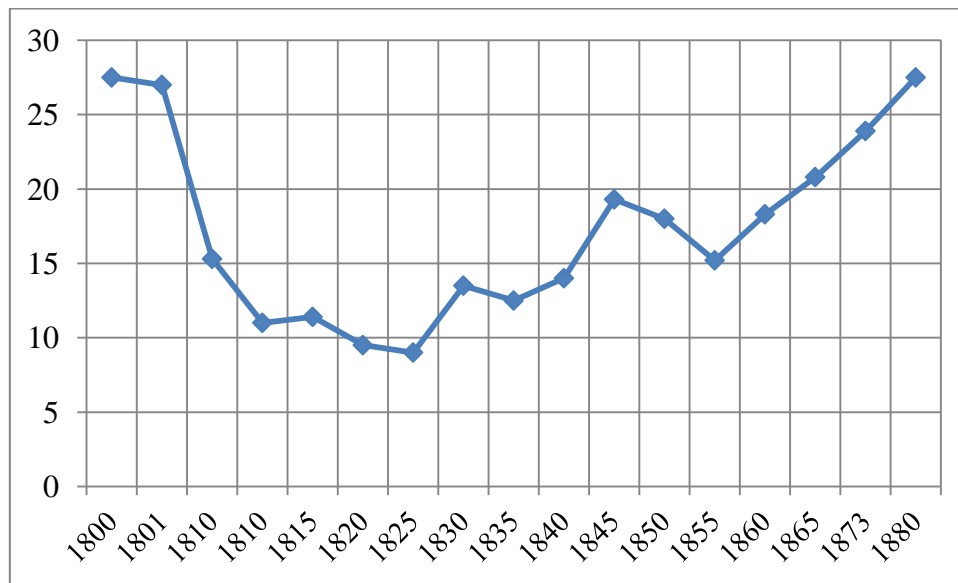


Fuente: Figura modificada a partir de los datos ofrecidos por Velazco, (et, al., 1988. (p.41).

Como se observa en la figura II.1, la acuñación de metales preciosos en México presentó una caída abrupta durante el periodo de independencia. La lucha continua y focalizada en la zona del centro del país,¹⁰ guardó relación directa con los núcleos poblacionales más densos que se articulaban directa o indirectamente a la minería de metales preciosos en México, la cual tuvo pronto impacto negativo en el desarrollo de la minería. Al organizar la información en décadas se podría pensar que esta lucha tuvo consecuencias breves y profundas que dieron paso a una rápida recuperación. Hacia 1850, treinta años después de finalizado el conflicto, los valores de producción son del doble que los de 1820. Después de un breve período de estancamiento entre 1850 y 1860, el valor de la producción se fue incrementando de manera sostenida hasta que ésta equiparó al valor de 1800 con más de 25 millones de pesos.

¹⁰ La importancia de la zona central de México (México-Zacatecas-Guanajuato) en la producción y acuñación de plata puede observarse en la Gráfica II.16, en la cual su valor promedio ronda entre el 90% al 55% del total de plata acuñada en México durante los años de 1822 a 1910 (Velazco, et, al., 1988, p.45).

Figura II.2: Acuñación de metales preciosos en México, 1800-1880 (Millones de pesos)



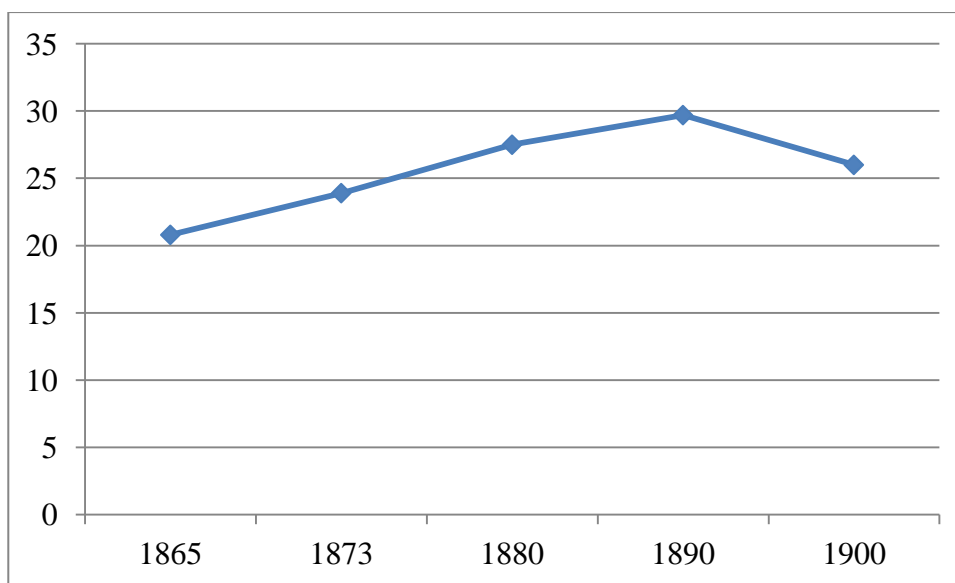
Fuente: Figura elaborada a partir de los datos ofrecidos por Velazco, (et, al., 1988, p.41).

Al observarse con mayor precisión los datos de acuñación en México en periodos de cinco años (Figura II.2), se observa una situación que difiere con los datos organizados en periodos más largos (Figura II.1). En la figura II.2 se observa una caída más profunda de la acuñación de plata durante los años de 1820 a 1825, a la vez que se observa un crecimiento entre los años de 1840 y 1850. El incremento en la acuñación de metales preciosos en México durante los ciclos más cortos, relativiza la conexión entre guerra y escasas de producción minera en el periodo pos monárquico. Si bien los conflictos internos a partir del resurgimiento de la lucha armada en México entre monárquicos y republicanos de 1821 a 1823, además de los intentos españoles de reconquista, entre 1821 a 1829, y las constantes intervenciones decimonónicas jugaron un factor importante para el desarrollo económico nacional que fomentaron la fragmentación del mercado mexicano, los datos sobre la minería mexicana parecen no verse determinados por estos procesos. En contraste los datos de producción parecen responder a los problemas estructurales propios de la minería referentes a la inconstancia productiva por factores: geológicos; mano de obra; insumos; falta de

liquidez; aranceles; y de normativas comerciales, impositivas y mineras anárquicas (Kuntz, 2010, pp. 39-41; Velazco, et, al., 1988, pp.42-54; Haber, 1992 pp. 26-27; Arguello, 1983, pp. 94-119).

Si bien los problemas estructurales del sistema de producción-beneficio-exportación de la minería decimonónica mexicana jugaron un papel determinante en la inconstancia productiva, el endeble contexto sociopolítico contribuyó en la profundización de los problemas estructurales (Velazco, et, al., 1988, pp.42-54; Arguello, 1983, pp. 94-119) En conjunto los problemas estructurales y sociopolíticos generaron un contexto durante el siglo XIX en el cual la actividad minera no pudo iniciar un proceso de recuperación constante.

Figura II.3: Acuñación de metales preciosos en México, 1865-1900 (Millones de pesos)

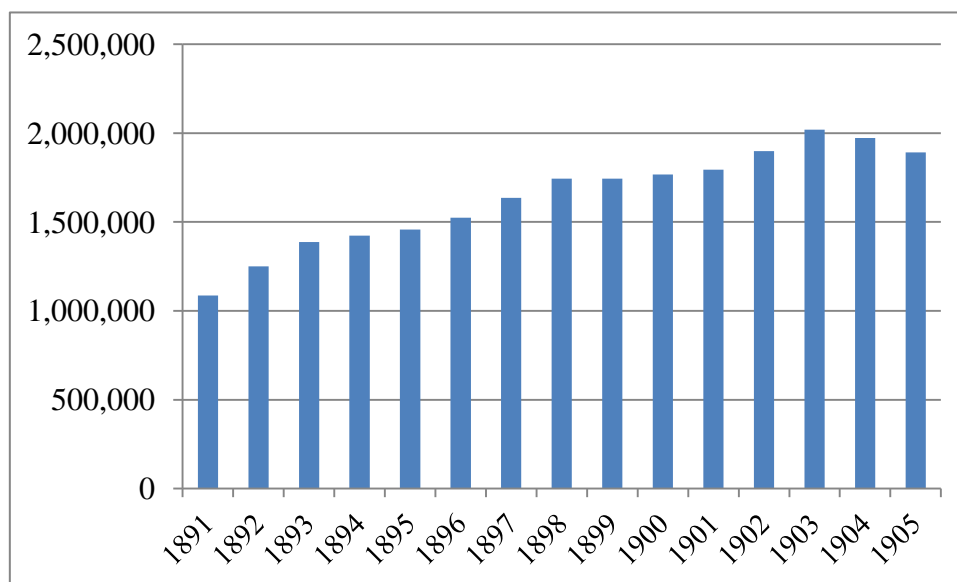


Fuente: Figura elaborada a partir de los datos ofrecidos por Velazco (et, al., 1988, p.41).

Durante el último tercio del siglo XIX, la apertura económica nacional acompañada de una relativa paz al interior de la república, dio pie a un lento pero continuo proceso de recuperación productiva en el ramo de la minería de plata hasta los años de 1865 y 1890, año en el que alcanzó los niveles de la época colonial, tal como se

muestra en la figura II.2 y II.3 (Halperin, 2005, pp. 239-241; Bernecker, 2006, pp. 115-120).

Figura II.4: Producción (kilogramos) de Cobre en México, 1891-1905



Fuente: Figura elaborada a partir de los datos ofrecidos por Bernstein (1964, p.128).

Pese a este desarrollo lento y atropellado de la minería mexicana, la relativa estabilidad de la época porfirista y de liberalización de la economía aceleró el proceso de capitales-inversión-producción-exportación. Aunado a, el aumento de la demanda internacional por minerales industriales cobró un nuevo protagonismo a partir de la revolución industrial. Estos metales serían el hierro, cobre, y zinc, entre otros, fueron los que impulsaron al sector minero nacional.

Los minerales de oro, plata, hierro, zinc y cobre fueron los principales que articularon a un nuevo sector minero sustentado mayormente por empresas de capitalización exógena en México proveniente de Estados Unidos e Inglaterra. Dicha inversión permitió a la minería mexicana concluir la recuperación productiva sobre la plata y, al mismo tiempo, iniciar una nueva etapa en el sector minero exportador con las primeras explotaciones de metales industriales de cobre (1884) con ventajas que superaron rápidamente los viejos modos y técnicas latinoamericanas de explotación.

Si bien, las tentativas iniciales de explotar metales industriales por parte de los inversionistas locales, este proyecto no se concretó al entrar en competencia con los amplios inversionistas internacionales. La situación tuvo una rápida conclusión cuando los estadounidenses e ingleses tomaron el control de los fondos mineros. La actividad minera devino rápidamente en trabajos más intensivos que extensivos sobre los yacimientos mineros industriales. Este factor se debió principalmente a que desde el seno de las potencias económicas surgió de manera acelerada una cantidad significativa de patentes sobre nuevos métodos de explotación y refinación de metales industriales. Lo cual, permitió una alta producción donde anteriormente resultaba inviable económicamente.

La tardía industrialización de la minería en México con base en innovaciones tecnológicas, y la aceptación paulatina de producción cuprífera a nivel nacional e internacional sucedida en años previos a 1900, permitió la formulación de un contexto en el cual, el capital extranjero jugó el rol principal en la lógica extractiva y métodos técnicos de explotación minera. La necesidad de cobre como un bien de producción específico por parte del mercado internacional, llegó acompañada de capitales extranjeros a México, los cuales, tuvieron que ser atraídos por nuevas disposiciones legales¹¹ que facilitaran y ordenaras su introducción (Kuntz, 2010, p. 192; 165).

¹¹ La ley sobre Industrias Nuevas expedida en 1899 en Sonora, durante la gubernatura de Ramón Corral, a partir de la disposición federal sobre industrias nuevas establece una serie de beneficios a las nuevas industrias que se estaban desarrollando en el país. En su artículo 1° se establece la capacidad de celebrar contratos por parte del Ejecutivo con empresas para otorgarles contratos que les otorgaran un estatus de franquicia o concesión. Este estatus especial tendría una duración de cinco a diez años a partir de la firma del contrato entre ambas partes en relación de la importancia de sus capacidades y capital disponible. Sin embargo, para que esto pudiera llevarse a cabo las empresas tuvieron que garantizar la inversión de capitales que les asegurara un planteamiento y desarrollo de carácter industrial. Para que estos requerimientos pudieran realizarse, el Ejecutivo exigía un capital mínimo de 100,000 pesos como mínimo para llevar a cabo dicho contrato. El establecimiento de esta cantidad aseguraba una excepción mínima de impuestos federales directos (como el timbre) por el periodo de duración del contrato. Además, dicha cantidad mínima aseguraba que las compañías se pudieran permitir el

Tabla II.1: Inversión de compañías mineras norteamericanas en México, 1902

Estado	Capital invertido
Aguascalientes	\$2 500 000
Chihuahua	\$14 986 687
Coahuila	\$6 000 000
Durango	\$4 933 333
Distrito Federal	\$6 466 638
Guanajuato	\$266 666
Nuevo León	\$350 000
Puebla	\$1 000 000
Sinaloa	\$1 600 000
Sonora	\$17 974 383

Fuente: Tabla realizada a partir de los datos ofrecidos por Bernstein (1964, pp. 72-73).
cantidades en dólares

Las nuevas disposiciones normativas se centraron en el Código de Comercio, y el Código Minero, con el respaldo de la Secretarías de Hacienda y la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, para cimentar las bases para que las empresas extranjeras pudieran operar en este país apegados a las normativas Porfiristas. Las compañías mineras extranjeras y sus socios tuvieron pronto impacto en las explotaciones minas que habían sido abandonadas con anterioridad; y por ende, en las nuevas minas que se dedicaban a explotar metales industriales. Las inversiones reactivaron prontamente todo un entramado de relaciones comerciales para el sostenimiento de ésta actividad. A su vez, el rápido tendido del ferrocarril en contraste con años previos, inició con un proceso de agilización del transporte a nivel regional y nacional que ayudaron a la consolidación de un mercado interno mexicano (Haber, 1992, p. 27; Bernstein, 1964, p. 19).

considerable gasto inicial que supone una producción industrial y beneficiarse de la excepción de derechos aduaneros por importación de maquinaria, la cual, podría ser beneficiada en una única ocasión según lo estipulado en su artículo IV (La Constitución, 27 de febrero de 1899). Sin embargo, esta no fue la primera vez que se creaban estímulos fiscales que facilitarían la transición de una producción industrializada. El ejecutivo sonorense en 1888 había aprobado el libre derecho de maquinaria para la industria a partir del Despacho de Hacienda y Crédito Público, en sintonía con las tempranas facilidades otorgadas por la federación. En sus secciones I y III ya se hizo notar la necesidad de que las empresas aprovecharan las capacidades que ofrecían las maquinarias impulsadas por agua, vapor, o electricidad en post de aumentar su capacidad de producción y aumento de beneficios (La Constitución, 17 de febrero de 1888).

La relación entre la actividad minera y el desarrollo de un sistema ferroviario mexicano se explica a partir del ingreso de capitales exógenos y su necesidad por el transporte de bienes de producción para el mercado norteamericano. Es a partir de los inversionistas extranjeros que invierten en la aplicación de nuevas tecnologías que se desarrolló una conexión entre la actividad económica minera y el auge del ferrocarril, pasando de 572 kilómetros en 1873, a cerca de 20,000 al final del porfiriato (Haber, 1992, p. 29; Carbó; Sánchez, 1983, p. 220; Coatsworth, 1984, p. 97).

Como se observa, el fenómeno de unificación y consolidación de un mercado interno mexicano es un fenómeno tangencial de la lógica producción-exportación buscada por los capitales internacionales en torno a la actividad económica principal, la minería. Esta etapa de apertura económica porfirista rompe con la relación exportadora mercantilista¹² que imperaba con anterioridad (Kuntz, 2010, p. 53). Además de los cambios en la lógica económica interna y externa por la cual estaba atravesando México, se agregaría la importancia que estaba tomando Estados Unidos en el concierto de potencias. Su importancia se hizo notar rápidamente en México a través de la importancia que estaban tomando grupos empresariales y accionistas como los Guggenheim, Adolph Lewisohn¹³ o Rockefeller¹⁴ en la explotación minera (Kuntz, 2006, p. 149; Bernstein, 1964, p. 38).

¹² El mercantilismo como sistema económico y político basado en la acumulación de metales preciosos se observa en el contexto mexicano desde el periodo de independencia hasta el porfiriato a través de sus leyes impositivas. Al gravar las producciones mineras de plata en función de su exportación exclusivamente en moneda, significaba que las compañías mineras tenían que pagar su transformación en las casas de moneda repartidas por la república mexicana, las cuales, eran propiedad del Estado. Igualmente, otros impuestos como el de la “Barra Viuda” que gravaba las utilidades de la producción de plata en un 4%, alcabalas e impuestos indirectos sobre terrenos, ventas, amén de las disposiciones estatales que se regulaban a partir de sus múltiples y diversos contextos e intereses (Kuntz, 2010, pp. 192; 53). Estos son solo algunos factores que limitaron durante estos años la capacidad de relación de estas compañías con el mercado mundial.

¹³ Inversionista norteamericano ligado a la Greene Consolidated Copper Company durante la presidencia de W. C. Greene, el cual muere hasta 1938.

Así pues, dado que los principales inversores mineros (y ferrocarrileros) en México eran de origen y capital estadounidense, no es de extrañar que durante los años 80 del siglo XIX se presente un desplazamiento en importancia económica sobre las viejas potencias europeas. La cercanía con Estados Unidos y el flujo de mercancías que representaba la explotación minera para la pujante industria norteamericana generó una relación simbiótica entre ambas economías. Sin embargo, el contexto de imperialismo internacional llevado a cabo por las potencias (en este caso la norteamericana), obligó al

¹⁴ Si bien, solamente se mencionan a estos inversionistas o grupos empresariales, la realidad es que en la minería mexicana industrial que se desarrolló durante el porfiriato existieron muchos actores extranjeros que no tuvieron la fama de W. C. Greene y la casa Rothschild. Un claro ejemplo es la presencia de The Amalgamated Copper Company en la naciente minería industrial mexicana. Dicha compañía organizada el 27 de abril de 1899 bajo las leyes de New Jersey con un capital de 75 000 000 dólares en acciones con valor de 100 dólares cada una, tuvo hacia 1901 el control de: Anaconda Copper Mining Company, Boston & Montana, Butte & Boston, Parrot Silver & Company, Trenton Mining & Development Company, Washoe Copper Company, Big Blackfoot Lumber Company, Diamond Coal & Coke Company, y, Mounted Trading Company. Además, The Amalgamated Copper Company controló prontamente 30 800 acciones de The Greene Cananea Copper Company (Marcosson, 1957, pp.95). Pese a lo que Marcosson señala, al no conocerse el número total de acciones de la Greene Cananea Copper Company el control de esta compañía por parte de la Amalgamated Copper Company hacia 1901 se observa poco probable. Lo anteriormente expuesto se sustenta al contrastar la información de Marcosson con fuentes de archivo. George Young, quién fungió como secretario de The Cananea Consolidated Copper Company, realizó un mapa explicando el control accionario de la Greene Cananea Copper Company y sus empresas subsidiarias titulado “Greene Cananea Copper Co. & subsidiaries” que se aprecia en Graphic representation of Historical Sketch as compiled by Mr. George Young. August 1920, se observa que la constitución de la Greene Cananea Copper Company no sucedió sino hasta el 26 de diciembre de 1906 (Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Records, caja 5, folder 91, foja 1, 1920). Por tanto, obliga a pensar que las acciones compradas en 1901 son de la Greene Consolidated Copper Company, empresa creada hacia el 10 de febrero de 1900 como forma de capitalizarse a través de la venta de acciones para el inicio de labores en la The Cananea Consolidated Copper Company. Pese a esta discrepancia, se observa que el holding que representó inicialmente The Amalgamated Copper Company le dotó de una base sólida que la posicionó como una de las grandes compañías de minerales industriales a nivel mundial, ello, no es producto del azar. Es debido a que se observa en la mesa directiva al momento de su constitución los siguientes miembros: Presidente-Henry H. Rogers (miembro de la Estándar Oil Company); Vicepresidente-Marcus Daly; Secretario y tesorero-William G. Rockefeller. Otros miembros de la mesa directiva fueron: F. P. Olcott (Presidente de General Trust Company de Nueva York); Robert Bacon (miembro de J.P. Morgan & Company); James Stillman (Presidente del National City Bank de Nueva York); y, Roswell Pettibone Flower, el cual sería gobernador de Nueva York entre 1892 a 1894 (Marcosson, 1957, pp.93-96; Richter, 1916, pp. 387-389). Como se observa, apenas dos años de la constitución de The Cananea Consolidated Copper Company la Amalgamated ya controlaba buena parte de las acciones. El control de dichas acciones fueron incrementándose hasta convertirse en el socio mayoritario de la Greene Cananea Copper Company durante la crisis minera de 1907 a 1908 (Sonnichsen, 1976, pp. 207-231).

gobierno mexicano a realizar una estrategia de contrapeso. Dicha estrategia de contrapeso se explica como “un conjunto de instrumentos aplicados [...] para propiciar un reequilibrio forzoso entre los intereses estadounidenses y los europeos en México” (Kuntz, 2006, p.150). Este equilibrio económico porfirista favorecía los intereses económicos de las potencias en sectores o nichos concretos para que todas participasen y no existiese una economía general subordinada por completo a la influencia norteamericana o europea (Kuntz, 2010, pp. 53-64; Kuntz, 2006, pp. 149-150; Carbó, Sánchez, 1983, pp, 195-199).

Pese a estos contrapesos, la minería siguió estando principalmente en manos de capitalistas estadounidenses.¹⁵ Para que ello fuese de manera ordenada, el Congreso federal aprobó un nuevo Código Minero en 1884¹⁶ que sustituyó al Código de 1867. A su vez, la Ley sobre protección a la industria minera de 1887 limitó hasta en un 2% los impuestos sobre la producción y en un 0.6% el valor sobre la finca y maquinaria de las plantas metalúrgicas en el país. Las modificaciones en el marco normativo sobre la explotación minera cumplieron la función de limitar a los poderes locales la carga impositiva. La cual, se pensaba que era una de las principales deficiencias legales para la modernización del país, a la vez que hacía más atractiva la inversión extranjera en el país. Igualmente importante fueron las modificaciones de 1888 al Código de Comercio, el cual, abrió la puerta a la organización de sociedades anónimas y a la operación de éste tipo de sociedades formadas en el extranjero, pero con la posibilidad de operar en México apegadas al Código de Comercio de 1890 (Kuntz, 2010, pp. 166; 193; Haber, 1992, p. 85; Carbó, Sánchez, 1983, pp, 219).

¹⁵ Ver tabla 4 “*National Division of Ownership of Mines and Smelters in México: 1911*” en *The Mexican Mining Industry, 1890-1950* de Marvin Bernstein. En esta tabla se expresa una preponderancia de los capitales norteamericanos, sin embargo, aún se observa una participación de capitales británicos, franceses y mexicanos en la minería nacional.

¹⁶ Léase los artículos: 1°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 10°, 11°, 12°, 16°, y 17°.

Esta reforma legislativa impuesta por el ejecutivo federal limitó el poder de los estados en pos de un dinamismo económico. Estos cambios en los distintos códigos y leyes sobre minería, creación de empresas, e impositivas, experimentaron durante estos años reformas en sus artículos o secciones. La homogenización de la normativa mexicana se dio en función de ajustarse a los nuevos requerimientos del ejecutivo para direccionar la inversión en la minería, o, a raíz de establecer parámetros y facilidades para la introducción de nueva tecnología que se estaba desarrollando e implementando a finales del siglo XIX e inicios del XX. Esta capacidad de adaptación le dotó a estos instrumentos de un dinamismo que contrasta con lo estático de las viejas legislaciones. Lo cual, describe lo activas que fueron estas políticas para impulsar el flujo de capitales hacia la explotación de nuevos minerales como el de los metales industriales.

México contaba con un núcleo empresarial de escaso capital y fragmentado a lo largo y ancho del país incapaz de competir con los núcleos empresariales provenientes de países industrializados, quienes contaban con medios de financiamiento de importantes firmas. En el contexto internacional, los países industrializados tuvieron un desarrollo más o menos continuo en un tiempo de desarrollo largo porque fueron los centros detonadores de nuevas invenciones industriales, cuyos cambios tecnológicos y de captación de mercados les permitió una capitalización acelerada a partir de la expansión de las relaciones comerciales alcanzadas durante los siglos XVIII y XIX (Palmade, 1983, pp. 58-59; Jevons, 1931, p. 2; Hobsbawm, 2009, p.48; Carbó; Sánchez, 1983, pp.195-196).

En contraste, la tardía industrialización de México había colocado a la economía y a los núcleos empresariales nacionales en clara desventaja sobre un fenómeno internacional, debido a que las inversiones necesarias para una producción minera con características industriales requerían de grandes sumas de capital en divisas

extranjeras. La causa de que se requirieran grandes sumas de capital en divisas extranjeras, fue debido a que la maquinaria desarrollada para alcanzar dichas cuotas de producción era construida en Estados Unidos y Europa (Ruiz, 1988, p.24; Tinker, 2010, pp.222-232).

Por ende, no es de extrañar que durante este periodo el sector económico minero estuviera captado por núcleos empresariales extranjeros organizados y financiados en las bolsas estadounidense, británica o francesa. Esto fue lo que dotó de un cambio tecnológico profundo a la actividad minera, la cual, le permitió un crecimiento sostenido frente a las crisis esporádicas del sistema capitalista a inicios del siglo XX (1905, 1907, 1921, 1929).

El proceso de cambio tecnológico implantado por las compañías mineras permitió la introducción de maquinaria que disminuyó los costos de operación y aumentó el volumen de su producción. Lo cual, resultó especialmente importante para la explotación de minerales industriales debido a que el valor de su producción se cotizó en función de su utilidad y el desarrollo de la industria a nivel mundial (Thompson, 1999, pp. 54; 204; Du Boff, 1980, pp. 460-461; Palmade, 1983, pp.116-117). La explotación de cobre continuó en expansión, dado que el valor del metal se dictaminaba en buena medida en relación a la demanda en el mercado mundial. Es decir, lo dictaba la disponibilidad de cobre en el mercado debido a que este metal y sus aleaciones resultaron ampliamente utilizados en múltiples procesos y maquinarias.¹⁷

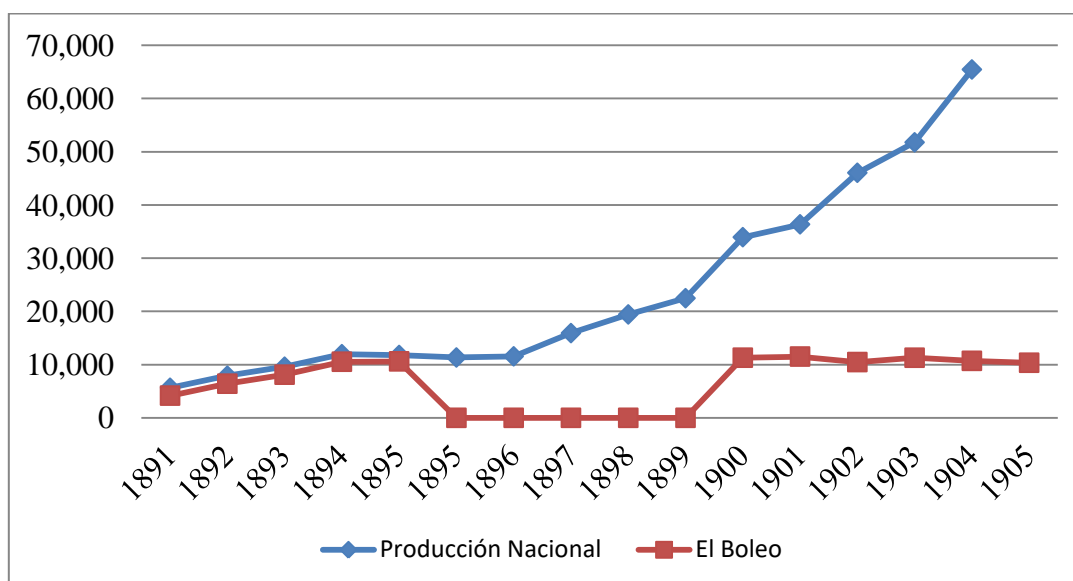
¹⁷ Si bien, el ejemplo más usado para la utilización del cobre fue el continuo y apresurado crecimiento de la electricidad como fuente motriz para la industria y alumbrado tanto público como de particulares, las aleaciones jugaron un papel igual de importante. El cobre se empleaba en la construcción de alpaca (plata alemana), como moneda, en el tendido telegráfico, tuberías, en la industria debido a su nula corrosión (bronce, bronce de aluminio, latón, etc.), instrumentos, calderas, barcos, motores, etc. Se puede agrupar en cuatro grandes grupos de uso: eléctrico, resistencia a la corrosión, transferencia de calor, y, estructural (Campbell; Serviss,

Ya hacia 1885, las políticas económicas y legislativas tuvieron pronto impacto en la creación de compañías dedicadas a la explotación de cobre. El 6 de mayo de dicho año se organizó en función de una sociedad anónima la compañía minera *du Boleo* en Baja California. Esta compañía fue de las primeras en aprovechar a nivel industrial las amplias reservas de cobre de la zona noroeste de México. Dicha compañía se organizó con un capital cercano a los 12 000 000 de francos y se le permitió la explotación de una zona cerca a los ochenta y ocho kilómetros cuadrados después de la aprobación de un traspaso entre particulares y la compañía minera. Para que dicha compañía tuviera la capacidad de extracción y refinación requerida por sus accionistas, fue necesaria la compra de 11,005 hectáreas, además de la construcción y la organización de una planta de fundición, área urbana, ferrocarril, teléfono, y de un puerto que le permitiera enviar su producción al exterior (Romero, 1991, pp. 54- 63).

El Boleo fue hacia finales de 1880 e inicios de 1894, el arquetipo de empresa ansiada por el ejecutivo federal en referencia a su proceso de cambio tecnológico y de producción de metales industriales. La producción entre 1886 fue de 196 toneladas, mientras que la de 1894 había aumentado hasta cerca de 10,537 toneladas (Romero, 1991, p. 67). Como se observa en la Figura II.5 sobre la producción de cobre en 1894 se encuentra que únicamente El Boleo, a través de una explotación de corte industrial, cubrió el mayor porcentaje de la producción totalidad de la producción en México. Esto sería importante para la continuación de las políticas implementadas durante el porfiriato.

1906, p. 544; Thompson, 1999, pp. 52;204; Halperin, 2005, pp. 224; Flanagan, 1982, pp. 93-95; Jardine, 1940, pp.521-522).

Figura II.5: Producción de cobre en México (Toneladas Métricas)



Fuente: Figura realizada a partir de los datos ofrecidos por Bernstein (1964, p.128) y Romero (1991, pp. 71; 83). *no se encontraron datos de producción de El Boleo entre 1895 a 1899*

Por ende, no es de extrañar que tanto los inversionistas como el gobierno federal estuvieran interesados en las posibilidades que ofrecían explotar otros territorios como la de la sierra madre occidental. Si bien, las élites locales asentados en esta zona habían explotado minerales industriales como no industriales (a pequeña escala), pero estas explotaciones tenían bajos volúmenes, que en medida, eran incompatibles a escala industrial.

Otro ejemplo de estas posibilidades, fue el inicio de labores de la Copper Queen en Arizona en 1880, la cual, se convirtió prontamente en unas de las minas más productivas de Estados Unidos, a menos de 12 kilómetros de la frontera con México. Tanto la experiencia bajacaliforniana con El Boleo, el sur de Arizona, presentó un panorama que resultó de lo más alentador para la transformación del norte y sobre todo del noroeste mexicano, un territorio hostil y en buena medida virgen a ambos lados de la sierra madre occidental.

Si bien, el contexto alentador sobre los beneficios que se podrían obtener sobre la producción de cobre en territorio mexicano incentivó la creación de nuevas empresas mineras en el norte mexicano, las élites locales de cada estado jugaron un papel crucial en la prospección de los viejos fundos mineros. La relación de las viejas élites locales con la minería nacional va ligada a los nodos o grupos empresariales familiares que tejieron toda una estructura de negocios sobre viejas formas de producción con un lento cambio tecnológico vinculados a las necesidades de sus fragmentadas esferas de influencia, en tanto el comercio, minería, agricultura, ganadería les permitieron un estatus político y social diferenciado del resto de la población (Voss, B; Miles, W., 1990, pp. 10-21).

Sin embargo, su capacidad productiva en relación con las nuevas compañías como El Boleo resultó menor o insignificante. Es a partir del reconocimiento de sus limitantes productivas que a partir de 1885 buscaron hacer negocios con inversionistas extranjeros con los cuales pudieran organizar compañías mineras, para rentar o vender sus fundos mineros, o para convertirse en socios de las compañías, y representar a través de dichos fundos mineros, como inversionista de mayor importancia.

Si bien, se podría iniciar un amplio debate sobre la importancia de las élites locales como escaparate de los alguna vez ricos centros mineros nacionales. Es a partir de estos intercambios de información al sur de la frontera norteamericana que se logra constituir en México la Moctezuma Concentring Company en 1880. Pese a que dicha compañía logró la operación de los ricos fundos mineros de cobre entre Nacozari y Pilares, en Sonora, la compra por parte de John Wein resultó de importancia para el futuro de la compañía. John Wein tomó el papel de prospecto minero y vendió esta mina en 1895 al grupo empresarial norteamericano Guggenheim, la cual contaba con un amplio capital y minas al norte y sur de la frontera. Es a partir de la compra por parte de

los Guggenheim que se inicia con el cambio tecnológico necesario para la explotación de cobre a nivel industrial, y el cambio de nombre a Moctezuma Copper Company (Romero, 2001, p.219).

A la Moctezuma Copper Company y Boleo se agregaría hacia 1899 el último gran pilar de la producción cuprífera nacional, The Cananea Consolidated Copper Company. Si bien, dicha compañía inició su proceso histórico por una amalgama de intereses entre los Pesqueira-Caraway, J. B. Storman, Tadeo Iruretagoyena, William S. Cranz y William C. Greene en 1896. El control del fundo minero por parte de W. C. Greene y sus socios fue incrementándose hacia 1899, año en que fundaron The Cananea Consolidated Copper Company. No obstante a que en los inicios el capital fue modesto The Cananea Consolidated Copper Company, ésta logró capitalizarse¹⁸ gracias a la creación de Greene Consolidated Copper Company en Estados Unidos, donde la venta de acciones de la Greene Consolidated Copper Company permitió la introducción de maquinaria que incrementó el volumen y valor de la producción en un tiempo similar a las otras dos grandes compañías de cobre en México.

Para la minería de cobre en México, la Compagnie du Boleo, Moctezuma Copper Company y The Cananea Consolidated Copper Company significaron un cambio de paradigma de la producción cuprífera hasta la fecha. Entre las tres compañías lograron un incremento de cerca de cuatro veces el volumen de producción entre los años de 1891 a 1900, llegando a significar aproximadamente del 100% del total la producción a inicios del siglo (Romero, 2001, p.232). Esta tendencia creciente de

¹⁸ Hacia 1902 la Greene Consolidated Copper Company logra capitalizarse hasta los 7 500 000 dólares, mientras que la Moctezuma Copper Company alcanzó los 2 222 222 dólares. Si bien, las tres compañías significaron los pilares empresariales sobre los cuales descansaba la minería de cobre en México, la capitalización y volumen de producción difirieron durante el periodo.

producción en la minería cuprífera mexicana siguió desarrollándose hasta alcanzar un volumen de poco más de once y media veces comparando los años de 1891 a 1905.

La cantidad de compañías mineras en México siguió incrementándose exponencialmente cada año. Las tres compañías del noroeste mexicano (El Boleo-The Cananea Consolidated Copper Company-The Moctezuma Copper Company), suplieron promedios oscilantes entre el 100% al 70% del total de la producción de cobre en México durante los años de 1900 a 1905. Sin embargo, se observa que al igual que la capitalización de las distintas compañías, el volumen de sus producciones tiene diferencias considerables. Mientras que para 1905 el volumen combinado de las producciones de las minas sonorenses, Moctezuma Copper Company y The Cananea Consolidated Copper Company alcanzaron cerca de 39 269 toneladas métricas de las 65 449 producidas ese año, la Compagnie du Boleo produjo cerca de 10,350 toneladas métricas. La producción contrastaría con un alza creciente, producto de un cambio tecnológico continuo por parte de las compañías norteamericanas. En cambio, el volumen de producción del Boleo entre los años de 1895 a 1905 se mantuvo constante (Romero, 2001, p. 232).

Por tanto, se advierte que la minería mexicana a inicios del siglo XX presentó una serie de innovaciones importantes en un corto periodo de tiempo. Esta actividad pasó de la monoproducción (relativa) de plata con una fuerte carga impositiva y constreñida a las capacidades económicas de sus grupos empresariales nativos, a una producción y refinación de minerales tanto industriales como preciosos, a partir de una

apertura económica con una serie de facilidades fiscales y legales ocurridas entre los años¹⁹ de 1877 a 1910.

II.2 El desarrollo de la minería en el Sonora porfirista

En Sonora la minería se desarrolló prontamente desde el periodo colonial en distintas zonas del estado. Ejemplo de ello es la apertura de numerosos centros mineros a lo largo y ancho del territorio (Almada, 2000, p. 94). De estos centros mineros, los que tuvieron un pronto protagonismo fueron los minerales de Zubiarte (cerca de Hermosillo), Álamos, o los reales de minas como el de Nuestra Señora del Rosario de Nacozari. Sin embargo, la minería sonorensis no se pudo llevar a cabo de manera continua en la mayor parte del territorio desde la época virreinal hasta finales del siglo XIX. En la zona norte del estado, los apaches constituyeron una verdadera amenaza a los pequeños núcleos poblacionales en formación de los numerosos placeres de oro y plata de la sierra madre. El asedio continuo de estas zonas imposibilitó que la labor del gambusinaje diera pie al establecimiento de campamentos mineros de mayor tamaño, o que la prospección minera en estas zonas despertara el interés de las élites sonorenses para el desarrollo de una minería con un volumen de producción similar al encontrado en la zona sur y centro del estado (Ulloa, 1993, p.29; Gonzalez, 2017, p.35).

La minería en la parte norte de Sonora, además de encontrarse paralizada por la falta de brazos debido a las incursiones apaches se encontraba paralizada por factores técnicos y económicos (Romero, 2001, pp. 83-102). Estos problemas técnicos se observan en la mina La Quintera, la cual, vio detenidas sus actividades entre 1806 a 1835 por la inundación de sus túneles. Misma suerte corrieron otras minas como San Francisco Javier, La Clarina, San Antonio de la Huerta, Las Ánimas y Nuestra Señora

¹⁹ La presente temporalidad responde al primero y último periodo presidencial de Porfirio Díaz en la cual ocurrieron los cambios legislativos e impositivos anteriormente expuestos.

de Jalpa (Ruiz, 1988, p.31). Además de estos factores, la población sonoreense experimentó una disminución a partir de la fiebre del oro en California de 1850. En conjunto, el *rush* californiano, las continuas invasiones apaches, la aplicación del restrictivo código minero, y las distintas epidemias, habían logrado disminuir la población en Sonora de 271 000 habitantes en 1841, a 147 133 en 1850 (Rubial, 1997, pp. 113-116; Gracida, 2001, pp. 23-24).

Por lo tanto, no es de extrañar que los centros mineros más productivos durante la primera mitad del siglo XIX estuviesen localizados en los distritos que tenían una mayor protección de las autoridades estatales (Álamos-Hermosillo). El escaso alcance de las fuerzas de seguridad estatales para el desarrollo de nuevos centros mineros fue debido a que el gobierno estatal se encontraba en una crisis económica por “la paralización de las actividades económicas, la baja demográfica, y el costo que significó la guerra contra los apaches, yaquis y mayos” (Gracida, 2001, pp. 23-25). No obstante a estas dificultades la economía sonoreense siguió basándose principalmente en la producción y acuñación de sus minas de plata. En segundo término, otros importantes pilares de la economía sonoreense se basaban en la producción harinera-ganadera y la comercialización de esta producción al interior del estado y con Arizona (Tinker, 2010, p.41).

Sin embargo, esta segunda producción no se realizaba de manera intensiva y estaba sujeta a una producción de antiguo régimen. La producción de los molinos harineros se realizaba generalmente en zonas concretas que tenían un radio de acción limitado. Las características limitaciones de producción y alcance del mercado de la producción harinera-ganadera fueron debidas a que los modelos de producción se encontraban centrados en un molino concreto por zona productiva que se veía replicado de forma continúa por los núcleos más poblados al interior del estado. Por tanto el

comportamiento de los centros productores harineros limitaba a los productores entre sí al contar con medios de transporte caros (carretas) que encarecían las posibles ganancias de la producción, pero estos a cambio, obtuvieron un mercado cautivo. Las zonas con menor densidad poblacional contaban con una producción dedicada al autoconsumo, lo cual, limitaba el rango de acción de los productores de otras zonas (Tinker, 2010, pp. 41-46; Gracida, 2001, p.27).

La construcción socioeconómica durante los primeros ochenta años del siglo XIX, Sonora presentó una configuración económica fragmentada que limitó en gran medida, la creación de un mercado interno que permitiera nuevas formas de organización productiva o de comercialización de la producción. Si bien, esta fragmentación es relativa a las pugnas entre las distintas fuerzas económicas que controlaban los contados pero vitales, centros mineros, molinos harineros o nodos comerciales, habrá que señalar que el control partía de redes familiares y comerciales bien establecidas, más cercanas a los grupos mixtos que a los grupos puros (Lenin, 1975, pp. 11- 19). De estos comerciantes, los de mayor importancia se encontraban en el puerto de Guaymas porque era la principal puerta de entrada y salida mercantil del estado. La influencia ejercida por los comerciantes de Guaymas incluyó necesariamente el control del transporte de las producciones e insumos mineros desde y hacia Sonora (Voss, Suart, Miles, 1990, pp. 10-16).

Sin embargo, la configuración socio-económica basada en formas y espacios que constreñían las actividades económicas fue trastocada profundamente por el proceso nacional surgido a partir la revolución de Tuxtepec. La centralización del poder por parte del ejecutivo federal sobre el poder político estatal y municipal cambió la designación de cargos políticos a miembros o grupos con políticas afines al porfirismo. De esta forma es que el gobernador de Sonora, Ignacio Pesqueira, fue sustituido por el

periodo de gobierno llamado triunvirato sonoreño (Ramón Corral, Luis, E. Torres y Rafael Izábal) que prevaleció de 1879 a 1911. Este grupo de poder homologó la constitución estatal en función de proyectar los cambios ocurridos en la constitución federal. Estas modificaciones legales cambiaron las condiciones políticas y económicas que hasta el momento se estaban desarrollando en Sonora (Almada, 2011, pp. 7-8;150; Tinker, 2010, p. 242). Se instituyó un marco institucional propicio a la inversión de capitales extranjeros gestionados por el gobierno de Porfirio Díaz, respaldado por los códigos de comercio,²⁰ civil, penal, minero y fiscal,²¹ que aceleraron la transformación de las formas de producción industrial en el contexto de una economía liberal.²² Para

²⁰ Para la descripción e interacción de los Códigos de Comercio y de Minería véase páginas 34-39 del presente estudio.

²¹ Los gobiernos federales anteriores al periodo porfirista, habían empleado la legislación minera de Ordenanzas. Esta legislación compartió buena parte de sus bases sobre las legislaciones mineras coloniales, la cual, representaba hacia finales del siglo XIX un lastre burocrático para las empresas mineras en México en comparación con otras legislaciones a nivel mundial que buscaron un dinamismo económico en dicho sector. Ya durante el porfirato se planteó el abandono definitivo de este marco legal, el cual, se cristalizó con las medidas liberales expresadas en el Código Minero de 1884. El abandono de la legislación minera de Ordenanzas por el nuevo Código Minero planteó cambios significativos en la propiedad minera, así como en la explotación (artículo cuarto), y, planteó elementos como la concesión (artículo undécimo primero), y el denuncia. Estos cambios en la propiedad minera reconocía a él o los propietarios como poseedores de la superficie minera. Esto permitió una especulación y prospección minera que agilizaría el intercambio de estas propiedades entre particulares. Ello, fomentó un rápido cambio de propiedad entre los propietarios de fundos mineros con escaso o nulo capital para operar a otros con los medios económicos que permitieran su explotación. De igual forma, la limitación del Ejecutivo federal sobre las capacidades de gravar con impuestos locales o directos se formalizó en un máximo de 2% sobre la minería en general. Estos cambios tendrían una segunda etapa hacia 1892. En dicho año, la Ley Minera estableció que las compañías dueñas de los fundos mineros tenían libertad de explotar sus concesiones a conveniencia. Estas libertades ofrecidas sobre sus propiedades mineras a las empresas era obtenida siempre y cuando estas compañías hubieran cubierto el pago de sus impuestos, so pena de perder la concesión (Urias, 1980, pp.952-953). De igual forma, esta legislación hacendaria y minera se acompañó de cambios en el Código de Comercio (1887), la Secretaría de Estado, y la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria. La explicación sobre la normativa y relación entre el Código de Comercio y el Código de Minería son explicadas en el apartado 1.4 (p.32-39) de la presente tesis.

²² El liberalismo económico porfirista, ocurrido a finales del siglo XIX, fue sustentado por normativas federales que regularon la entrada de capitales extranjeros. Las facilidades que dotaron las normativas porfiristas fueron acompañadas, a nivel estatal, de beneficios auxiliares que buscaban atraer a los capitales internacionales para la generación de centros productivos con características industriales. En Sonora, hacia 1888, el ejecutivo aprobó la libre importación de maquinaria con la finalidad de que la industria tuviera beneficios fiscales que incentivaran el aprovechamiento de la fuerza motriz mediante el empleo de vapor, agua o electricidad. Las

dar paso al progreso con base en dicha normativa, hacia 1880 se aprobó el contrato con la Atchison-Topeka y el Santa Fe Railroad para la construcción del ferrocarril que se proyectó sobre el corredor Guaymas-Nogales. La construcción del ferrocarril, además del factor “progreso”, tenía como fin la agilización del flujo de mercancías y de servir como un polo de atracción para los capitales extranjeros que prontamente tuvieron interés en el nuevo mercado sonorense (Tinker, 2010, pp.244-245; Almada, 2011, p. 150; Gracida, 2001, pp.82-83).

La construcción del ferrocarril (Guaymas-Nogales) profundizó el cambio en el flujo comercial experimentado a partir de la construcción del ferrocarril de Arizona diez años antes. Este flujo de mercancías que acontecía de sur a norte desde el periodo colonial, experimentó un cambio que tuvo un impacto importante para Sonora y Arizona. Hacia la década de 1870, la construcción del tren de Arizona desde California abrió un nuevo mercado (el del sur estadounidense y del noroeste mexicano) a la industria californiana. El entramado industrial en California era, en comparativa con la sonorense, de un mayor grado de consolidación y desarrollo. La imposibilidad de competir económicamente con las grandes producciones industriales californianas, generó una especialización de la naciente industria en Arizona y en Sonora. Con la construcción del ferrocarril en Sonora, estas relaciones comerciales asimétricas se vieron consolidadas (Tinker, 2010, pp. 222-232).

A partir de esta integración económica, las producciones como insumos y maquinaria para la minería en Estados Unidos se integraron al desarrollo de la minería en Sonora, ello, debido a que los precios de compra y traslado a los centros mineros alrededor del estado resultaban más económicos que la importación de estos insumos

facilidades fiscales, de 1888, buscaron incrementar los volúmenes de producción a similitud de los desarrollados en los países industriales (AGES, La Constitución, 17 de febrero de 1888).

desde Europa, como se realizaba anteriormente. Este fenómeno de integración espacial y tecnológica, en conjunto con las nuevas disposiciones legales que fomentaron la inversión, explotación, importación de maquinaria, así como la exportación de su producción, otorgaron seguridad a las operaciones que hubieran podido desarrollarse en Sonora.

Así pues, los inversionistas extranjeros estaban frente a un panorama donde las inversiones estaban reguladas y normadas por un aparato burocrático y legal consolidado que incentivaba a la inversión a estas zonas. La normativa mexicana incentivó la libre introducción de maquinaria, permitiéndoles a los inversionistas extranjeros el desarrollo de centros industriales a partir de tecnologías con las cuales estaban familiarizados.²³ El beneficio de importación no se constriñó a lo referente a producción y refinación de metales, sino que se extendió a nuevas tecnologías de

²³ Si bien, este es uno de los elementos que más se pasa de largo sobre la minería en México, habría que señalar la relación entre acceso tecnológico y prácticas de producción (se engloba su uso social y las consecuencias culturales). En Sonora, la minería había logrado la introducción de maquinaria por medio de la importación desde Inglaterra (Sonnichsen, 1976, pp. 39-43). Sin embargo, el marco legal y el ansia por parte de la industria internacional de satisfacer las necesidades de materias primas, llevó a un proceso de inversión en países en desarrollo como México. Para un correcto funcionamiento de los nuevos centros mineros industriales, se tomó la decisión por parte de las mesas directivas de dichas compañías de asegurar los puestos clave a conciudadanos que tenían conocimientos técnicos que escasamente se estaban desarrollando en Sonora o México. En este contexto se dio un fenómeno de transferencia tecnológica a través de la migración (Basalla, 1991, p. 105). Si bien, estos actores eran un número limitado de individuos, su rol resultó clave para la tecnología cumpliera un control de producción, se cumpliera con las cuotas de eficiencia y de proyección de cambio tecnológico constante. De este contexto pueden estudiarse varios temas a partir de cuestionarse los procesos para que esta tecnología sea inteligible para la masa obrera que tenía poco o nulo conocimiento de los procesos mineros en un ámbito industrial. Si bien, es discutible que el rol de estos individuos fue clave para el desarrollo de habilidades de las masas obreras en los centros mineros (Ello es debido a la amplia experiencia de obreros mineros mexicanos en el sur norteamericano), no existen trabajos que estudien estos procesos a profundidad. Sin embargo, es deber el señalar las razones del vacío histórico. Las fuentes de las empresas mineras difícilmente señalan los procesos de instrucción de los obreros para la operación de las nuevas maquinarias, pero sí de las quejas sobre las costumbres sociales, de consumo, y religiosas de sus empleados. Por lo general, estas se expresan en quejas sobre como estas prácticas entorpecen las labores debido a las diferencias culturales y religiosas. Esto hace pensar que se trataba de un proceso de enseñanza práctico que difícilmente deja registro. A su vez, los estudios sociales, culturales o de vida en los centros mineros son relativamente nuevos en la historiografía mexicana. Además, los registros personales suelen ser transmitidos por vía oral entre generaciones y van perdiéndose detalles a medida que las generaciones más viejas perecen.

transporte y comunicaciones. La nueva normativa jugó un papel fundamental para el desarrollo del proceso de compra, cambio tecnológico y reactivación de los fondos mineros que se encontraban paralizados, abandonados, o presentaban escasa producción (Romero, 2001, pp. 27-29; 75-80).

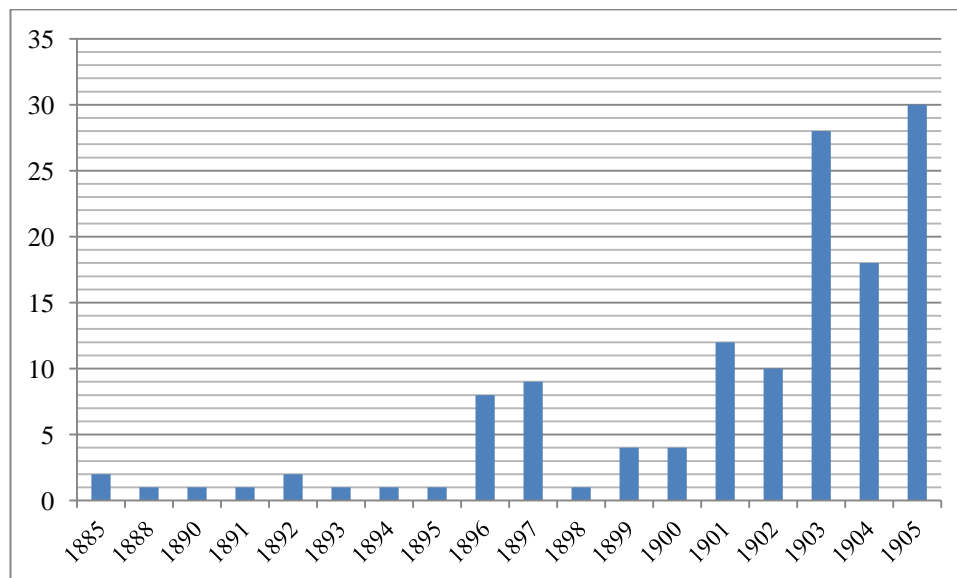
La seguridad ofrecida por el Estado mexicano sobre la inversión y la operación de empresas extranjeras en el país y satisfacer la necesidad de materias primas en los países industriales, llevaron a la proyección de distintas y variadas empresas mineras en Sonora durante el periodo porfirista. En algunos casos, estas empresas financiadas por los grandes capitales en Estados Unidos, Inglaterra y Francia, presentaron un capital social lo suficientemente elevado para ser acreedores a las ventajas fiscales que otorgaba el gobierno federal, a la vez que se podían permitir un proceso de cambio tecnológico que les asegurara una producción a nivel industrial. En estos casos, el volumen de capital social y de producción que alcanzaron estas compañías superaba por mucho los rendimientos y posibilidades de los empresarios mineros estatales.

Ante la imposibilidad de competir con las grandes empresas mineras extranjeras, los empresarios mineros sonorenses se convirtieron en especuladores de los viejos fondos mineros. El escaso beneficio que les estaba aportando, fue ocasionado por la falta de inversión para llevar a cabo el proceso de cambio tecnológico que les permitiera competir con las producciones mineras en el extranjero. Es por ello, que se puede observar un cambio de estrategia de los grupos empresariales sonorenses en torno a la minería: 1- prospección minera; 2- cubrir los nuevos nichos de mercado a partir de la producción minera; 3- satisfacer las necesidades de los núcleos poblacionales de

²⁴ Ello se observa en el trabajo realizado por Grijalva (2003) en torno a la fábrica de velas La Fama y como esta prontamente se relaciona con las necesidades del sector minero.

los nuevos centros urbanos que se configuraban en torno a esta actividad. (Ruiz, 1988, p.24; Gonzalez, 2017, pp.54-56).

Figura II.6: Número de empresas mineras constituidas en Sonora, 1885-1905.



Fuente: Elaboración propia con base en AGES (Fondo Notarias, 1885-1905, A. G. Cota; Alberto Flores; Alfredo Sandoval; Antonio F. Porchas; Austreberto G. Cota; Conrado Perez Aranda; Enciso Ulloa; Enrique O' Farril; Ernesto Peláez; Fernando Seráfico Robles; Fidel S. Pujol; Florencio Estrella; Hilario Santiago Gabilondo; Ignacio Elías González; Isidro Castanedo; J.Guillermo Domínguez; J.J. Pesqueira; Jesús M . Gaxiola; Jesús Pesqueira; José B. Terán; José Monteverde; José O. Pujol; M. R. Parada; Manuel D. Esteves; Manuel Aragón; Manuel Barrios; Manuel D. Esteves; Manuel Ochoa; Miguel A. López; Ramón Cabrera; Ramón Maldonado; Ramón Rivas Juez local; Seráfico T. Robles; Taidé López del Castillo; Tomás López Linares; Viviano V. Villareal).

Pese a todos estos cambios políticos, sociales y económicos ocurridos a inicio del porfiriato, los efectos no tuvieron un impacto inmediato en Sonora. Como se observa en la figura II.6, el proceso de inversión y creación de compañías mineras entre los años de 1885 a 1896 tuvo un crecimiento escaso. El limitado ritmo de crecimiento anual estuvo acompañado por compañías mineras que entre 1885 a 1890 contaban con un capital social inicial de entre mil a mil doscientos pesos. Si bien, desde 1885 se observaron compañías mineras creadas a partir de un capital de origen mixto (ingleses-mexicanos-alemanes-estadounidenses) o netamente extranjero (ingleses,

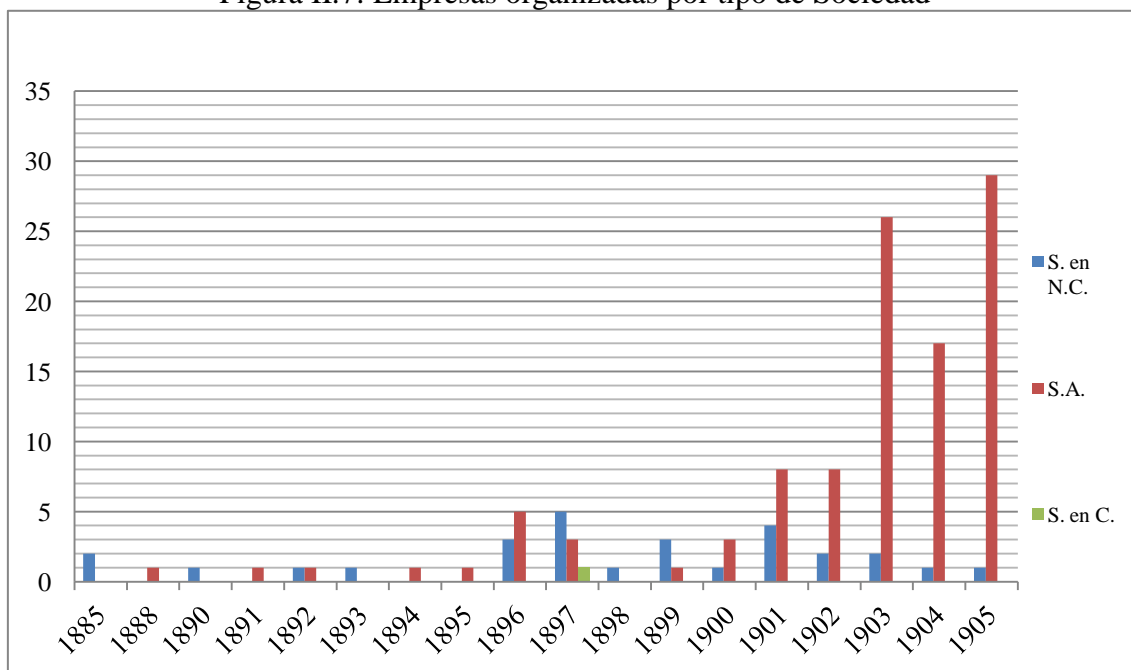
norteamericanos y alemanes). El origen y composición de los capitales para la organización de estas compañías resultó escaso para el desarrollo de centros mineros con características industriales.²⁵

Sin embargo, de este modesto crecimiento de compañías mineras experimentado a partir de 1885 en Sonora, surgieron las bases para un proceso de especulación, prospección, e inversión, que dio paso lentamente a proyectos más ambiciosos. La evolución histórica de la minería sonorenses fue definida a través de tres etapas claramente diferenciadas por: limitaciones y alcances técnicos; origen de los capitales; prospección minera de miembros de la élite; y, del monto de estos capitales. Así pues, entre 1885 a 1895 se observó la primera de estas tres etapas de creación de compañías mineras en Sonora. Se caracterizó por un capital social limitado y escaso número de compañías, en las cuales se mostraron las primeras relaciones entre miembros de la élite sonorenses con empresarios mineros extranjeros.²⁶ Estas compañías fueron las primeras en organizarse bajo el tipo de Sociedad Anónima haciendo uso del nuevo Código de Comercio de 1888.

²⁵ AGES: Fondo Notarias (tomo 69, sin folder, fojas 135-136, Juez de 1° Instancia Manuel Aragón, Moctezuma; tomo 69, sin folder, fojas 138-139, Juez de 1° Instancia, Moctezuma; tomo 72, sin folder, foja 70, Juez de 1° Instancia Manuel Aragón, Moctezuma; tomo 80, escritura 13, sin foja, Juez Local Ramón Cabrera, Moctezuma).

²⁶ Se incluyen socios de la talla de jueces, notarios, magistrados, y personas vinculadas a cargos públicos al poder político.

Figura II.7: Empresas organizadas por tipo de Sociedad



Fuente: Elaboración propia con base en AGES (Fondo Notarias, varios notarios); (Almada, I., y Gracida J., 2011) *S. en N.C. (Sociedad en Nombre Colectivo); S.A. (Sociedad Anónima); y, S. en C. (Sociedad en Comandita)*.

Como se observa en la figura II.7, la creación del tipo de Sociedad Anónima fue empleada a partir del Código de Comercio de 1888. Este tipo de sociedad permitió una capitalización más fluida respecto a otro tipo de sociedades mercantiles, debido a que el manejo de sus acciones permitió la creación de holdings empresariales a partir de los centros económicos como Londres o Nueva York. Sin embargo, de las diez nuevas compañías mineras en Sonora, apenas el 50% estuvo constituida bajo este tipo de sociedad mercantil. A su vez, los montos del capital social inicial de las empresas constituidas durante este periodo se encontró entre los mil pesos a los cuarenta y ocho mil pesos. Ello, pese a que la red de origen fuese netamente mexicana o extranjera.²⁷

La segunda etapa de la nueva minería sonorenses se encuentra entre los años de 1896 a 1898. Aunque esta temporalidad es relativamente corta, los cambios ocurridos en la minería sonorenses son sustanciales. Durante este periodo se constituyeron 18

²⁷ AGES, Fondo Notarias, varios notarios, 1885-1895.

empresas mineras, sin embargo, no se observa una tendencia clara entre algún tipo de sociedad mercantil. En cambio, el capital social inicial de las compañías mineras durante este periodo creció significativamente.²⁸

Tabla II.2: Capital social total por temporalidad

1888-1895		1896-1898		1899-1905	
\$99,500.00	Pesos	\$372,866.66	Pesos	\$4,522,910.00	Pesos
\$4,500.00	Dólares	0	Dólares	\$10,091,000.00	Dólares
0	Libras Esterlinas	\$215,000.00	Libras Esterlinas	\$10,000.00	Libras Esterlinas
0	Pesos Plata	\$10,000.00	Pesos Plata	\$453,250.00	Pesos Plata
0	Pesos Fuertes	0	Pesos Fuertes	\$20,000.00	Pesos Fuertes
0	Pesos plata u oro nacional	0	Pesos plata u oro nacional	\$20,000.00	Pesos plata u oro nacional
0	Pesos Oro	0	Pesos Oro	\$200,000.00	Pesos Oro

Fuente: Elaboración propia con base en AGES (Fondo Notarias, varios notarios, 1888-1905) *Una de las compañías constituidas con capital de origen mexicano no presentó valores*

De las 18 compañías mineras constituidas entre 1896 a 1898, 10 correspondieron a empresas de capital nacional, 5 de capital extranjero, y 3 de capital mixto.²⁹ Si bien, el número de empresas mineras constituidas con capital nacional pasó de tres a 10 entre el primer y el segundo periodo, el capital social inicial presentó un claro desbalance. Las 10 empresas representaron un capital inicial total de 140 200 pesos, de los cuales, 120 000 pesos correspondieron a dos empresas. En constaste, las empresas cuyo origen de capitales provino del extranjero presentaron una concentración más elevada de capital por empresa. La empresa con origen de capital que peor se cotizó durante el periodo fue de 6 666.66 pesos. A esta compañía le siguieron dos compañías organizadas con un capital social de 32 500 libras esterlinas, y, finalmente dos compañías con un capital social de 150 000 y 200 000 libras esterlinas.

²⁸ AGES, Fondo Notarias, varios notarios, 1896-1898.

²⁹ Es durante este periodo que surge la compañía Storman Rodríguez y Montijo, de la cual J. B. Storman es socio de esta empresa organizada bajo Sociedad en Nombre Colectivo.

Por tanto, el periodo comprendido 1896 a 1898 se observa como uno donde la minería sonorense inicia un proceso más dinámico de creación de compañías mineras. Los inversores mineros franceses, británicos y nacionales, fueron atraídos por las facilidades fiscales otorgadas por el ejecutivo federal, constituyeron empresas con un capital social inicial superior al experimentado en años previos. Percibieron un alto grado de confianza en el marco legal mexicano, y en la disponibilidad por invertir grandes sumas de capital para una explotación minera que, hacia finales del siglo XIX, parecía ilimitada esta actividad económica.

Sin embargo, esta tendencia terminó hacia 1899, cuando inició una nueva etapa en la minería sonorense. Esta tercera etapa estuvo marcada por una explosión minera respaldada por el dólar, el cual, acaparó la mayor parte del sector minero estatal. Si bien, se puede especular sobre el rol de la cercanía geográfica con los Estados Unidos, la explotación minera al sur de Arizona pareció jugar un papel fundamental en esta dinámica. Es durante este periodo (1899-1905) que la minería sonorense se reorientó hacia una minería que compartía intereses, prácticas, y tecnología propia de la desarrollada al norte de la frontera mexicana.

De las cuatro empresas mineras surgidas en 1899, la totalidad de su inversión provino de empresarios estadounidenses. Es precisamente que durante este contexto que se constituye en Arizpe bajo Sociedad Anónima, el 30 de septiembre, The Cananea Consolidated Copper Company, con un capital cercana a los 20 000 pesos oro. Si bien el capital social inicial fue escaso, la compañía cuprífera pudo capitalizarse prontamente a partir de la organización de un holding empresarial llamado Greene Consolidated Copper Company en Nueva York. La creación de esta compañía no fue parte del azar, el sentido de su constitución responde al origen de su capital. Para 1900, Estados Unidos y el resto de países industrializados estaban atravesando por una etapa intensiva de

electrificación industrial y urbana, que resultó clave para el proceso histórico sonoreño. Tanto el factor contextual como su capitalización respaldada por grandes inversionistas en Estados Unidos, le permitió un proceso de cambio tecnológico que la diferenciaba de otras compañías en Sonora, y la colocó prontamente a la altura de otros centros mineros industriales del país como El Boleo (Romero, 2001, pp.216-229).

II.2.1 Minería de cobre y los nuevos núcleos urbanos

El inicio de labores de The Cananea Consolidated Copper Company marcó una ruptura en sí mismo dentro de estos tres procesos históricos de la minería en Sonora. Con la Cananea Consolidated Copper Company, la minería sonoreña se proyectó hacia una minería orientada a la minería de metales industriales con una capacidad extractiva superior del resto de compañías mineras de cobre. Sin embargo, esta compañía no estuvo sola en cuestión de volumen de producción y nivel técnico alcanzado. Ya desde 1867 se había creado otra compañía cuprífera en Moctezuma, la Moctezuma Concentrating Company. La empresa fue organizada en Nueva Jersey. Tuvo un inicio y desarrollo modesto, el cual sufrió un cambio sustancial durante la década de 1890 por los cambios de dominio. El fundo minero pasó a manos de la familia Guggenheim y finalmente, en 1896, fue vendida al holding minero de la Phelps Dodge. De esta adquisición por parte de la Phelps Dodge nació la Moctezuma Copper Company (Ibarra, 2016, pp. 26-28).

Entre 1900 a 1905, ambas empresas iniciaron un proceso de expansión considerable de sus fundos mineros originales. La expansión de The Cananea Consolidated Copper Company y Moctezuma Copper Company fue debido a los índices de productividad progresivos exigidos por un mercado internacional competitivo. La presión ejercida por la competitividad del mercado internacional obligó a la temprana adopción de un cambio tecnológico constante que permitiera incrementar de manera

eficiente sus producciones sobre un creciente espacio que le asegurara un volumen mayor de materias primas, acorde a lo esperado por sus accionistas.³⁰

A su vez, la explosión de compañías mineras en Sonora, y el desarrollo de The Cananea Consolidated Copper Company y The Moctezuma Copper Company, generó una expansión demográfica considerable para los distritos donde la minería tuvo una mayor importancia. Un ejemplo de ello lo encontramos en los nuevos núcleos poblacionales donde estas dos compañías iniciaron operaciones.

Hacia 1883, la población en Cananea rondó el centenar de personas. En contraste, el censo de 1900 se observa un incremento sustancial a raíz de la organización de ambas empresas. En el caso de Cananea y Nacozari la población se incrementó hasta cerca de los mil habitantes, mientras que Pilares de Nacozari incrementó su población hasta cerca de cuatrocientas personas. Esta tendencia positiva en su población continuó de la mano del desarrollo productivo de The Cananea Consolidated Copper Company. Hacia 1910, la población entorno a este centro minero aumentó a cerca de 1560 habitantes. Lo cual se tradujo en un núcleo urbano que concentró cerca del 58.33% de la población total del distrito de Arizpe (Gonzalez, 2017, pp. 51-52).³¹

³⁰ El impacto de estos factores y de los procesos de industrialización de la minería en ambas empresas puede observarse en el incremento constante de producción cuprífera descrita en la figura II.6 del presente estudio.

³¹ Si bien el desarrollo del núcleo urbano y su población no son parte nodal del desarrollo de la presente tesis, la evolución en la densidad poblacional se explica de manera sintética a partir del desarrollo y crecimiento de los trabajos en The Cananea Consolidated Copper Company. La relación entre el crecimiento poblacional y el desarrollo de The Cananea Consolidated Copper Company es explicado en el capítulo IV (véase figura IV.4).

Capítulo III. Constitución de la Cananea Consolidated Copper Company, S.A.

I do not do this because it is easy to raise all the money that is now being expended at the mines. It is a difficult proposition and most people would say it was impossible, but I have done it so far and if I have the stock to sell can keep on doing it.

(W. C. Greene, December 11, 1900³²)

III.1 De Pesqueira a Greene. Explicación histórica sobre la compra de los fondos mineros de The Cananea Consolidated Copper Company, 1896-1900

Para los inversionistas mineros, las vetas de oro y plata en Cananea fueron un incentivo para el asentamiento de exploración y explotación de la extracción del cobre como parte del atractivo internacional (en términos especulativos principalmente) al nuevo uso del cobre para la conducción de la energía eléctrica. El descubrimiento de la electricidad resultó un campo abierto para la intensificación de la extracción de cobre en el mundo; México se convirtió en el foco de atención para satisfacer las necesidades del insumo en los países desarrollados. Por otra parte, el cobre también se empezó a utilizar para la acuñación de monedas de menor valor en algunos países. Las características geológicas del noreste de sonora aportaron una de las más grandes vetas de cobre en el mundo. No impidió la falta de tecnología exploratoria ni los capitales, en las zonas cupríferas sonorenses para que se pudieran consolidar varios proyectos de extracción del metal industrial.³³ La explotación minera se presentó sobre grandes extensiones de terreno

³² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 1, Folder 1, Foja 10, 1900).

³³ Para ello, resultaría fundamental las leyes de industrias nuevas y la ley de extranjería. En conjunto, ambas leyes permitieron la adquisición de terrenos nacionales por parte de extranjeros

escasamente exploradas y explotadas por la ganadería y agricultura. La pacificación de los grupos indígenas y el arribo de inmigrantes europeos y estadounidenses sirvió para sentar las bases de una rápida población de la zona minera. Se apoyó en la expansión y consolidación del sector minero en la frontera, instituido por un marco normativo aportado por el Estado mexicano que generó seguridad de inversión a los grandes capitales extranjeros en la zona (Bernstein, 1964, pp. 17-95; Sonnichsen, 1976, pp. 39-65; Cárdenas, 1998, pp. 85-93; Banerjee, 2011, pp. 292-293; Jevons, 1931, p.2),

Por otro lado, el contexto económico y los avances tecnológicos se tradujeron en la incapacidad de invertir el capital suficiente por parte de los empresarios nacionales para la explotación minera a nivel industrial. Esto debido a que todavía en México no existía una base empresarial o de inversionistas similar a la norteamericana con características sólidas de expansión constante sobre una inversión industrial a gran escala. Dicha incapacidad se ligaba a la escasa existencia de un mercado interno consolidado debido a lo amplio y accidentado del terreno. Lo cual, explicaría por qué se observan distintos mercados regionales conectados hacia un puerto o aduana y de esta manera, conectarse al mercado internacional sobre el valor de sus producciones primarias (Kuntz, 2006, p. 147; Gracida, 2001, pp. 27, 55-56).

Sonora era parte de las generalidades por las que atravesaba el país. El aislamiento que padeció el estado durante el siglo XIX dificultaba aún más la generación de proyectos industriales mineros en la sierra sonorense, aunado a la falta de

en las líneas de exclusión emanadas del periodo posterior de la guerra entre México y Estados Unidos. La tenencia de la tierra para la explotación o especulación por parte de extranjeros que habían o no, abandonado su nacionalidad para ser considerados mexicanos de pleno derecho, alentaron, por sus conexiones con el capital internacional, la proyección de planes industriales mineros sobre en la zona serrana sonorense. Ello, debido a que históricamente el peso que ha tenido la minería en la zona serrana desde la época colonial hasta la crisis de 1929, la mayor parte porcentual de las inversiones norteamericanas se ubique específicamente en la explotación minera de dicha zona.

población y de capital de inversión interno. Por esta razón no avanzó el desarrollo interno con la infraestructura necesaria para que los proyectos mineros tuvieran una producción similar a la encontrada al otro lado de la frontera. Este fenómeno se observó con claridad en el mineral de Cananea, donde las minas, propiedad del general Pesqueira, así como de sus sucesores, carecían de la maquinaria que asegurara unos rendimientos que fuesen cuantitativa o cualitativamente similares, en comparación al periodo del gran capital norteamericano a finales del siglo XIX e inicios de 1900 (Romero, 1991, pp. 7-26). Además, la inexistencia de medios de transporte eficaces y baratos para el transporte del material refinado o en bruto encarecía el valor final de la producción elevando los gastos en fletes a través de animales de carga desde la sierra sonorense hasta los posibles puntos de venta hacia el norte o hacia el puerto de Guaymas (Sonnichsen, 1976, p. 42).

Los factores sociales, económicos y tecnológicos permiten analizar e identificar las claves que encausaron el atraso de la zona serrana, y las dificultades dadas para consolidar cualquier forma de explotación minera en Cananea a escala industrial. Además, a estos factores habría que agregar la falta de brazos e insumos necesarios para la producción. Ello, debido a que estos dos requerimientos esenciales para cualquier actividad productiva se encontraban de manera intermitente al alcance de las operaciones en Cananea (Sonnichsen, 1976, pp. 39-42; Romero, 1998, pp. 141-144). El apoyo federal en cuanto a incentivos don normativas que facilitaran la ampliación de producción minera como en la exención de impuestos a las importaciones de maquinarias nuevas, apenas se empezó a reflejar después de 1900.

Figura III.1: Mexican-American Mining Interest



Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 5, folder 90, tomo II, foja 2, Septiembre 1916).

III.2 La conformación de la compañía bajo el control de Greene, 1896-1899: The Cananea Copper Co. – The Cananea Consolidated Copper Company S.A.

El general Pesqueira fue el impulsor de uno de los últimos intentos exitosos de exploración en el mineral de Cananea, previo al arribo de Greene. Si bien, la producción era más bien modesta por el empleo de maquinaria que era limitado. Los réditos que significaron los pequeños trabajos en el mineral, lograron justificar la construcción de un fuerte que permitió una guarnición al cuidado de la zona.³⁴ Estos trabajos lograron sostenerse hasta inicios de la década de 1880 (Sonnichsen, 1976, pp. 40-43).

³⁴ La importancia del fuerte radica en que la zona donde se ubica Cananea era una zona habitual de conflicto. Si bien, no se encontraron fuentes documentales sobre la efectividad del fuerte,

A la muerte del general Pesqueira, la operación minera quedó detenida y pasó al cuidado de su esposa Elena de Pesqueira,³⁵ y a su hijo Ignacio Pesqueira. Diez años después de la muerte del general aproximadamente, la viuda Elena de Pesqueira, contrajo matrimonio con Henry T. Caraway. De esta unión conyugal no se llevaron a cabo intentos por reactivar las operaciones mineras en la zona. Ante la falta de liquidez, el matrimonio Pesqueira-Caraway se vio imposibilitado en reactivar los trabajos mineros. Es por ello que Henry T. Caraway viajó a Bisbee Arizona llevando consigo muestras de las vetas de cobre de las distintas minas propiedad de la familia Pesqueira, para motivar a los posibles inversores mineros sobre la explotación de estos ricos yacimientos. De los interesados en la compra o arrendamiento de fundos mineros resultaron los inversores J. B. Storman y Tadeo Iruretagoyena, quienes obtuvieron el traspaso de la parte de los derechos de Ignacio Pesqueira hijo, sobre las minas “La Unión Mexicana”,³⁶ “Juarez,” “Qué Esperanzas,” “La Elenita,” “La Alfredeña,” y “La Quintera.”, el 23 de Julio de 1896.³⁷ La compra de los derechos correspondientes a Ignacio Pesqueira hijo, permitió a Storman e Iruretagoyena una participación proporcional sobre las minas anteriormente mencionadas, ya que el otro porcentaje le correspondía por derecho a la segunda esposa, Elena Viuda de Pesqueira. Si bien, Sonnichsen considera que la venta les dio el control total y directo de dichas minas, el contraste entre las fuentes documentales describe un escenario diferente.³⁸ Elena Pesqueira de Caraway mantendría en su posesión mayoritaria de los derechos mineros

este permitiría en cierta medida repeler los ataques e incursiones apaches al mineral. De esta forma, se protegerían tanto los mineros especializados y la escasa población del mineral.

³⁵ Posteriormente contraerá nupcias con Henry T. Caraway, pasando a llamarse legalmente Elena de Caraway.

³⁶ La Unión Mexicana es un conjunto de cinco minas.

³⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 21, foja 61, 1909); (Sonnichsen, 1976, p. 45).

³⁸ Archivo General del Estado de Sonora (tomo 23, escritura 01, sin foja, fecha 03-enero de 1900; Tomo 23, escritura 01, foja 01, fecha 03-enero-1900); Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (Caja 2, folder 25, fojas 61-63, 1909).

sobre dichas fundos que le correspondieron por herencia; mientras que Ignacio Pesqueira hijo vendió su parte a través del contrato de compraventa a Storman e Iruetagoiena, configurando así un reparto proporcional³⁹ entre estos nuevos dueños y la antigua dueña de las minas (A.H.S: C.C.C.C.R., caja 2, folder 21, foja 61; Sonnichsen, 1976, p. 45).

Sobre los derechos de propiedad, Elena Pesqueira de Caraway concertó un contrato de arrendamiento con William C. Greene por las minas “San Ignacio”, “La Chivatera”, “El Ronquillo”, y “Cobre Grande” el 3 de diciembre de 1896. Si bien, el contrato de arrendamiento se realizó a un plazo de noventa y nueve años desde la fecha de la firma entre ambas partes, lo que permitió a Greene y a su socio Cranz (pese a su falta del capital inicial suficiente para la comprar dichas minas), explotar el fundo minero que le correspondía a Elena Pesqueira-Caraway. Por otra parte, la posesión de dichas minas le permitieron a Greene organizar la compañía The Cananea Copper Company en Cananea.⁴⁰

Tabla III.1. Operaciones de compraventa y arrendamiento de las minas de los herederos de Ignacio Pesqueira

Cranz y Greene (Arrendamiento a Elena Pesqueira)	Storm y Iruetagoiena (Adquisición de derechos de I. Pesqueira hijo)
San Ignacio	La Unión Mexicana
La Chivatera	Juarez
El Ronquillo	Qué Esperanzas
Cobre Grande	La Elenita
	La Alfredeña
	La Quintera

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 25, foja 61, 13 de junio de 1909); (Sonnichsen, 1976, p. 45).

³⁹ Esto se observa con mayor claridad durante el año 1900 del presente capítulo cuando ceda los derechos de propiedad a W. C. Greene. La división sobre la tenencia de dichas minas sería una ventaja que Greene explotaría durante 1899 y 1900 cuando compra de manera impulsiva varias minas en el distrito de Arizpe, así como logra consolidar varias empresas mineras.

⁴⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 25, foja 61, 1909; Sonnichsen, 1976, p. 45).

A partir del producto resultante de la compraventa⁴¹ y arrendamiento entre Elena de Pesqueira, Ignacio Pesqueira, W. C. Greene, J. B. Storman y T. Iruretagoyena, las propiedades mineras en Cananea se encontraban divididas entre los nuevos dueños y arrendatarios. Esta división sobre el control de las propiedades mineras generó un contexto en el cual los inversores Storman y Iruretagoyena no contaban con el control total de las minas, al igual que el matrimonio Pesqueira-Caraway, no contaba con el capital suficiente para reactivar las operaciones mineras en su fundo minero. Greene aprovechó esta situación para lograr asociarse con los dueños restantes del fundo minero del matrimonio Pesqueira-Caraway

Esto explica porque Greene tuvo que asociarse con los dueños de las minas restantes del mineral J. B. Storman, Tadeo Iruretagoyena, el matrimonio Pesqueira-Caraway y William S. Craz. La organización de la compañía respondió a que Craz, el matrimonio Caraway y Greene controlaban la mitad de las minas por arrendamiento, mientras que Storman y Iruretagoyena eran dueños de los derechos mineros restantes en Cananea (tal como se observa en el Tabla III.2). A la vez que Iruretagoyena tenía contactos políticos por su relación con Rafael Izabal que facilitaron las primeras relaciones entre la compañía y el ejecutivo estatal (Sonnichsen, 1976, pp. 43-46).

⁴¹ Cabe aclarar que Sonnichsen (1976) apunta que las minas: Mina Quintera, Unión Mexicana, Qué Esperanzas y Juárez, son abandonadas por norteamericanos. Señalando que hacia 1888 Elena de Pesqueira vende al abogado Hilario Santiago Gabilondo las minas Elenita y Alfredeña. Sin embargo, no explica como estas minas o parte de estas vuelven a manos del matrimonio Caraway. Esto último debido a que la venta de dichas minas se encuentra en los registros de la compañía por adquisición directa entre los inversores norteamericanos e Ignacio Pesqueira (Hijo del general Pesqueira) o el matrimonio Caraway. A su vez, no se explica cómo estas minas propiedad de norteamericanos que habían sido abandonadas años antes de la llegada de Greene habían pasado a formar parte de la propiedad de los Caraway.

Tabla III.2: Greene y Craz: Arrendamientos y compra de Derechos sobre mineras de Elena Pesqueira de Caraway, 1896-1900

Minas arrendadas por Elena Pesqueira de Caraway	Derechos mineros de Elena Pesqueira de Caraway sobre propiedades mineras compartidas
San Ignacio	La Unión Mexicana
La Chivatera	Juárez
El Ronquillo	Qué Esperanzas
Cobre Grande	La Elenita
	La Alfredeña
	La Quintera

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 25, foja 61, 13 de junio de 1909; Sonnichsen, 1976, p. 45).

Al inicio de esta sociedad se dio un proceso de compra, arrendamiento, renta y trasposos de los derechos de explotación sobre este conjunto de minas entre los accionistas de la recién creada compañía The Cananea Copper Company en 1896⁴² para explotar los fondos mineros que fueron de Ignacio Pesqueira. The Cananea Copper Company logró organizarse en Estados Unidos bajo las leyes de EEUU por la corte de Tucson, Arizona, valuándose en 20 000 dólares americanos repartidos en 200 acciones. Esto le permitió dar inicio a exploraciones en Cananea, así como la lenta organización del mineral (Sonnichsen, 1976, p. 45).

Durante esta primera etapa de exploración de 1 400 hectáreas de subsuelo con derechos de explotación para The Cananea Copper Company, con los que buscó respaldar la inversión requerida para la producción a nivel industrial, la cual fue llevada a cabo hasta tres años después de la constitución de dicha empresa. Como parte de este proceso de expansión, The Cananea Copper Company se fue nutriendo cada vez más de los fondos mineros que aportaron sus accionistas. Un ejemplo de ello es que hacia el

⁴² Nombre de la primera compañía organizada por Greene y sus socios en 1896. Las relaciones entre las distintas compañías creadas en la zona se explicará en Capítulo 3.4.

diez y nueve de mayo de 1898, Storman e Iruretagoyena cedieron la mitad de los derechos mineros del grupo minero “La Unión Mexicana” a esta compañía.⁴³

A finales del año 1898 e inicios de 1899, Greene incrementó significativamente su injerencia en The Cananea Copper Company, debido a que inició con la compra de varias minas en la zona minera de Cananea. Hacia octubre de 1898 Greene obtendría los títulos por denuncia sobre tres minas nuevas llamadas “Cananea No. 2”, Ronquillo No. 2 y Chivatera No. 2” (Sonnichsen, 1976, p. 46). Con estas minas se vería fortalecido hacia enero de 1899, ya que además logró comprar la mina “Elisa” a Jesús Martínez por la cantidad de 3 000.00 pesos cuño mexicano.⁴⁴ Con ello, Greene buscaba ir ganando un mayor control sobre el resto de propiedades en Cananea, tanto con la de sus socios como de los propietarios de los denuncios radicados en Cananea. El control de las propiedades mineras de manera directa lo harían obtener un papel cada vez más fundamental en las decisiones de la compañía. Para el 30 de septiembre del mismo año, Greene logró el traspaso de los derechos mineros propiedad de Storman y Iruretagoyena, a lo que meses, en octubre 9, aseguró la compra de la mina La Ventura a Luis Echeverría por 8 000 moneda oro de los Estados Unidos,⁴⁵ y el 17 de noviembre de 1899,⁴⁶ Greene compró a Antonio Acuña, las minas Enriqueta y Pinal No. 2 por un valor de \$100.00.⁴⁷

⁴³ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (Caja 2, folder 25, foja 61-62, 1909).

⁴⁴ Archivo General del Estado de Sonora: Fondo Notarias, (Tomo 22, escritura 01/01/02-ene-1899, Pedro D. Robles).

⁴⁵ Archivo General del Estado de Sonora: Fondo Notarias, (Tomo 22, escritura 09, foja 20, Ignacio Bustillos).

⁴⁶ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (Caja 2, folder 25, foja 61-62, 1909).

⁴⁷ Archivo General del Estado de Sonora: Fondo Notarias, (Tomo 22, escritura 15, fojas 45-49, Ignacio Bustillos). Sin embargo, la fuente no hace mención del cuño de dichos \$100,00, ni de lo que considera como otros gastos.

Durante este periodo de adquisición acelerada por parte de William C. Greene, dio pie para organizar otra compañía el 30 de septiembre de 1899 con el nombre The Cananea Consolidated Copper Company S. A. Traspasando los títulos de propiedad de las minas que componían a The Cananea Copper Company, cuando fue constituida en febrero de 1900⁴⁸ De esta manera pasa a formar parte del conglomerado minero de The Cananea Consolidated Copper Company).⁴⁹ La cesión de derechos efectuada con el traspaso de los fundos mineros a la nueva empresa, fue posible dado a que el 3 de enero de 1900 Greene logró comprar los derechos mineros a Elena Pesqueira de Caraway ante el Juez de Primera Instancia, Ignacio Bustillos en el Distrito de Arizpe. La cesión se compuso de dos conjuntos de minas, las primeras son: Juárez, Unión Mexicana, La Quintera, Qué Esperanzas, Elenita, y Alfredeña; las segundas son: San Ignacio, La Chivatera, Cobre Grande y El Ronquillo. Ambos conjuntos de minas contenían altas concentraciones de cobre y plata. El precio total de la compraventa por estos dos fundos mineros fue por 41 500 moneda oro estadounidense,⁵⁰ la cual representó aproximadamente un total de 83 000 en moneda mexicana.⁵¹

⁴⁸ La escritura en favor de The Cananea Consolidated Copper Company refiere a la mitad de las minas “La Unión Mexicana,” “Juarez,” “La Alfredeña,” “La Quintera,” “Qué Esperanzas” y “Elenita”, lo que indica que las minas compradas por Greene a los accionistas Iruretagoyena y Storm, así como los particulares pasaban a formar parte de la Cananea Copper Company durante estos años. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (Caja 2, folder 25, foja 61-62, 1909).

⁴⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 5, folder 91, foja 1, 1920).

⁵⁰ Una de las tareas pendientes en las cuales el presente trabajo no profundizó es la explicación sobre la capitalización previa a 1900 sobre la adquisición de las minas en el centro minero de Cananea. Si bien Sonnichsen aborda este tema, aún hace falta un trabajo que explique este fenómeno a profundidad.

⁵¹ Archivo General del Estado de Sonora: Fondo Notarias, (Tomo 23, escritura 01, foja 01, fecha 03-enero de 1900, Ignacio Bustillos).

Tabla III.3. Resumen de minas adquiridas por W. C. Greene, 1898-1900

Minas adquiridas por W. C. Greene	
Mes y año	Minas
oct-98	Cananea No. 2
	Ronquillo No. 2
	Chivatera No. 2
ene-99	Elisa
sep-99	La Unión Mexicana
	Juarez
	Qué Esperanzas
	La Elenita
	La Alfredeña
	La Quintera
oct-99	La Ventura
nov-99	Enriqueta
	Pinal No. 2
ene-00	Juárez
	Unión Mexicana
	La Quintera
	Qué Esperanzas
	Elenita
	Alfredeña
	San Ignacio
	La Chivatera
	Cobre Grande
	El Ronquillo

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 25, fojas 61-62, 13 de junio de 1909); (Sonnichsen, 1976, p. 45). AGES, F.N. 1899-1900, (Pedro D. Robles, tomo 22, escritura 01/01/02-ene-1899); (Ignacio Bustillos, tomo 22, escritura 09, foja 20); (Ignacio Bustillos, tomo 22, escritura 15, fojas 45-49); (Ignacio Bustillos, tomo 23, escritura 01, foja 01, fecha 03-enero de 1900).

III.3 La experiencia de Cobre Grande y el cambio de comportamiento de Greene.

El nacimiento de The Cananea Consolidated Copper Company, S. A.

Greene como sujeto histórico no puede quedar desligado del proceso de creación de The Cananea Consolidated Copper Company, ni de Cobre Grande Copper Company, o como se describió anteriormente de The Cananea Copper Company, durante los años de 1898 a 1899. Greene en un año, experimentó una transformación empresarial

importante. De ser un inversionista dedicado a la especulación minera, pasó a ser un empresario industrial con proyección a futuro.

En este sentido, cuando creó la compañía minera The Cananea Copper Company no tenía la experiencia sobre la importancia del control de las acciones, el capital invertido y propiedades mineras. Cuando obtuvo conocimiento del manejo y control de la compañía fue a partir de la creación de Cobre Grande Copper Company,⁵² en abril de 1899. Es decir, de perder el control accionario de la empresa, pasó a recuperarlo de nuevo a finales de ese mismo año (1899) después de un convulso proceso de compraventa y especulación de acciones que conformaron un conjunto de siete minas en Cananea. De estas experiencias, Greene logró concretar un bagaje empresarial que se cristalizó con The Cananea Consolidated Copper Company, a donde condujo el capital accionario compuesto por las minas de The Cananea Copper Company y Cobre Grande Copper Company.

Hacia 1899 Greene aún no contaba con un capital de inversión suficiente que permitiera la industrialización de sus propiedades mineras o las de sus socios de la The Cananea Copper Company. A partir de esta falta de capital Greene se concentró en la acumulación de aún más propiedades mineras con las cuales pudiera negociar con otros inversionistas mineros. Encontró en George Mitchell⁵³ un aliado en el proceso de tecnificación de la Cobre Grande Copper Company en Cananea hacia finales de 1898 e inicios de 1899. Este acuerdo llevó consigo el propósito de vender a Mitchell las propiedades mineras que Greene había comprado. Por ello se vinculó a Greene como un especulador que un habilidoso minero con una meta a largo plazo. Sin embargo, Mitchell no contó con el capital suficiente para la considerable inversión requerida para

⁵²Véase Figura 4.2.

⁵³ Inventor del sistema *Mitchell Economic Hot-blast Furnace* instalado en Cananea durante 1899 y 1900 (Sonnichsen, 1976, p.48).

el inicio de operaciones en la Cobre Grande Copper Company. Para solucionar esta falta de capital, Mitchell incorporó al proyecto a otros inversores mineros de Arizona: George A. Treadwell, J. Dallas Dort, y O. O. Saxhang. De la creación y organización de Cobre Grande Copper Company en 1899 se generarían 200 000 acciones de las cuales 195 000 pertenecían a Mitchell, con un valor cercano a los 2.50 dólares por acción (Sonnichsen, 1976, pp.49-50).

Sonnichsen consideró que este reparto de las acciones responde a un convenio entre Greene y Mitchell sobre un traspaso escalonado de las propiedades mineras de Greene en Cananea hacia 1899. Sin embargo, el autor describe que dicha compañía había sido creada de tal forma que el capital inicial difícilmente podría sostener las operaciones de la Cobre Grande. Hacia Julio de 1899 sucedieron dos factores clave para el proceso de creación de la The Cananea Consolidated Copper Company y el desarrollo histórico de la Cobre Grande. El primer factor fue la acumulación de propiedades mineras (Cananea No. 2; Ronquillo No. 2; Chivatera No. 2; Elisa; La Unión Mexicana; Juarez; Qué Esperanzas; La Elenita; La Alfredeña; La Quintera; La Ventura; Enriqueta; Pinal No. 2; Juárez; Unión Mexicana; La Quintera; Qué Esperanzas; Elenita; Alfredeña; San Ignacio; La Chivatera; Cobre Grande; El Ronquillo).

Durante este periodo Greene inició con un proceso de compraventas de varias propiedades mineras en Cananea con la finalidad de recibir mayores ingresos a través del acuerdo contraído con Mitchell sobre la venta de todas sus propiedades mineras; al mismo tiempo, continuar con un número significativo de acciones sobre la Cobre Grande Copper Company, de las cuales, Mitchell operó como el arquitecto del proceso de tecnificación. La seguridad financiera sobre los yacimientos y la alta rentabilidad que pudiera llegar a significar una operación minera a nivel industrial en Cananea, condujo a William C. Greene a considerar y mantener cierto control de las acciones en la Cobre

Grande Copper Company. Dicho control sería fundamentado en la compra de acciones y de propiedades mineras. Hacia el 2 de enero de 1899 Greene había logrado un acuerdo de compra-venta sobre la mina “Elisa”⁵⁴ con Jesús Martínez (sin la firma de su esposa). La adquisición de “La Elisa” le permitió incorporarla a la compañía Cobre Grande Copper Company en julio 24 del mismo año. No obstante, Greene ya había comprado en julio 17 de 1899, 116 000 acciones de las 200 000 disponibles de dicha compañía.⁵⁵

El siguiente factor fueron las lecciones aprendidas sobre la falta de capital y el mantenimiento de acuerdos entre los accionistas y socios de la compañía. Hacia Julio de 1899, tres meses después de su creación, el dinero resultaba tan escaso que la paga a los obreros resultaba imposible. Es por esta razón que Greene y Mitchell adhieren a J. H. Costello, un conocido inversor minero de Buffalo. El acuerdo al cual se había llegado con Costello precisaba que éste invirtiera directamente 10 000 dólares a cambio del compromiso de comprar el 75% de las acciones de Cobre Grande. Esto se traducía a la compra de 31 000 acciones con valor de 2.50 dólares por acción. El cumplimiento de esta cláusula dictaminaba que los 77 500 de la compra de Costello se empleara en la compra de maquinaria. Mientras que los 40 000 dólares restantes de la compra se emplearían en el pago de las deudas que había acumulado la compañía. El derecho de compra adquirido por Costello lo proyectó, hacia finales de julio de 1899, como el accionista más importante. Esta proyección lo convirtió en el presidente de la compañía,

⁵⁴ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 22, foja 62, Junio 13 de 1909).

⁵⁵ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 3, folder 40, foja 22, años 1899-1909). Las doscientas mil acciones compradas por Greene describen un fenómeno poco frecuente en el comportamiento de las compañías. Por lo general, las compañías al verse incrementado su valor aumentan el valor de las acciones, con ello se busca estabilizar en cierta medida el control de sus accionistas y que estos no decidan vender y comprar de manera incontrolable. En el caso de la Cobre Grande Copper Company pareciera a partir de observar la compra de Greene en julio de 1899 la decisión de dicha compañía fue el incremento del número de acciones por tal motivo Greene no se convierte en el accionista mayoritario en aquel momento.

poniendo como secretario a J. Henry Wood y como *general manager* a Cornelius O'Keefe (Sonnichsen, 1976, 52).

Sin embargo, la administración Costello sobre la Cobre Grande enfrentó serios problemas en sus operaciones como: falta de agua para los hornos, falta de un plan hídrico concreto en el centro minero de Cananea, una geografía accidentada y compleja típica de la sierra sonorense, y, la falta de vías de comunicación adecuadas para un plan industrial. A su vez, la compra y cesión continua de propiedades mineras por parte de Greene a la Cobre Grande Copper Company presionaba a Costello para que concluyera la compra del 75% de las acciones de Cobre Grande (Sonnichsen, 1976, pp. 52-53).

Si bien las operaciones respaldadas por las inversiones de Costello parecieron prometedoras en un inicio, Sonnichsen afirmó que éstas se encontraban hacia Septiembre de 1899 en una situación de pérdida con adeudos cercanos a los \$60,000 dólares en materiales en Sonora, a la vez que Costello no había entregado la contribución total de 77 500 dólares sobre las 31 000 acciones tomadas meses atrás. Greene aprovechó este déficit de la empresa para hacer conexiones con distintos inversores norteamericanos para la compra de acciones del cual destacó la compra por parte de J. Edward Addcks de cerca de 5 000 acciones de la Cobre Grande. Hacia Octubre de 1899 la situación en la Cobre Grande Copper Company había cambiado drásticamente de manera negativa por la imposibilidad de Costello de cumplir con sus acuerdos previos. No obstante a el ingreso de otros accionistas, el aumento de las propiedades mineras por parte Greene y su esposa, se presentó un punto de quiebre al interior de la Cobre Grande durante este mes de octubre 1899.

Según las normativas implantadas para operar la minería en México, el endeudamiento sobre el derecho de propiedad hacia posible la incautación o decomiso

de las propiedades mineras. En este sentido, la falta de pago sobre los impuestos mineros y de exportación sobre la producción de la Cobre Grande (150 000 dólares), el incumplimiento del contrato sobre el 75% de las acciones por parte de Costello, y la falta de un plan industrial definido, provocaron que Costello fuera removido de su cargo como presidente de Cobre Grande, y éste perdiera el dinero invertido en la compañía. A su vez, los acuerdos previos entre Mitchell y Greene sobre la compra escalonada de sus propiedades mineras quedaron invalidados a consecuencia de que Costello ni Mitchell concretaron los pagos correspondientes. Hacia Octubre 12, los nuevos miembros del consejo directivo de Cobre Grande (Greene, White, Mitchell, Treadwell y William Wylie) tomaron el control nuevamente de la compañía. Al mismo tiempo, Greene y Mitchell presentaron su caso ante el Juez de Primera Instancia, el cual dictaminó que los derechos de Cobre Grande sobre las propiedades mineras cedidas durante 1899 quedaban invalidados. Retornando el título de las propiedades mineras a sus respectivos dueños (Mitchel y Greene) (Sonnichsen,1976, pp. 47-58).

Al retomar Greene el poder, junto con sus socios más allegados a la mesa directiva de la Cobre Grande Copper Company, entre los meses de septiembre y octubre de 1899, la compañía cedió sus propiedades a The Cananea Consolidated Copper Company -apenas cinco meses después de su creación en septiembre 30 de 1899-. Con ello, Cobre Grande Copper Company pasó a ser parte de la estructura productiva de The Cananea Consolidated Copper Company hasta su disolución, en 1920.⁵⁶

Este intrincado proceso podría describirse como una fase de expansión industrial *sui generis* de un espacio de frontera. La escasa presencia del Estado para asegurar la aplicación estricta de un marco normativo consolidado, así como la falta de interés de

⁵⁶ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 5, folder 94, foja 8, 1920).

los inversionistas norteamericanos, jugaron un papel clave en la conformación de estos procesos de compra-venta y arrendamiento tan complejos, y en algunos casos irregulares.

Un ejemplo de ello, puede observarse durante la cesión de la mitad de los fondos mineros de la propiedad “Unión Mexicana” por parte de J.B Storman y T. Iruretagoyena a la Cananea Copper Company. Dicho traspaso no se había protocolizado debidamente,⁵⁷ ni había un registro apropiado de ello. Esto ocasionó problemas durante el proceso de compra de la Greene Consolidated Copper Company por parte del gran capital norteamericano durante las crisis de 1907 a 1909. Sin embargo, la tenencia de las propiedades mineras,⁵⁸ y el hecho que estas formaran parte del naciente entramado industrial de la The Cananea Consolidated Copper Company era suficiente para engrosar tanto la confianza del capital internacional como del gobierno mexicano en el proyecto minero, dejando pasar algunas de estas irregularidades.⁵⁹

III.4 El nacimiento del tigre de Cananea: The Cananea Consolidated Copper Company

A partir de la cesión de los fondos mineros de la Cananea Copper Company y Cobre Grande Copper Company a The Cananea Consolidated Copper Company S. A., se conformó el centro minero más redituables del distrito de Arizpe. Desde su inicio, The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., se conformó con 25 minas en operación:

⁵⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 22, fojas 61-62, Junio 13 de 1909).

⁵⁸ Se refiere tanto a las propiedades de las cuales Greene era el dueño directo (a partir de la compra inicial o subsecuentes), como las minas de las cuales tanto la The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., o sus filiales eran las dueñas.

⁵⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 59, foja 11-12, October 19, 1909). Documentos relativos a la construcción y uso de la vía del ferrocarril Cananea-Naco, en los cuales reconocen que dicho proyectó se empleó fuera del marco legal vigente durante el periodo. A su vez, reconocen que estas acciones deberían haber sido sancionadas por el Ejecutivo, sin embargo esperan que las buenas relaciones con el Ejecutivo y lo que monetariamente significan las operaciones para el gobierno Federal y Estatal podrían exentarlos de dichas penalidades.

Juárez, Qué Esperanzas, La Unión Mexicana, La Quintera, La Elenita, La Alfredeña, Elisa, El Rey, El Campo, La Bonita, La Penita (El Pinal), San Pedro, Las Chivas (Los Chivos), Cananea No. 2, Ronquillo No.2, Chivatera No. 2, Enriqueeta, El Capote, El Picacho, Pinal No. 2, La Ventura, Cobre Grande, Chivatera, San Ignacio, y El Ronquillo. Esto explica el valor tan elevado que alcanzó Greene Consolidated Copper Company desde su creación.⁶⁰

The Cananea Consolidated Copper Company fue una compañía mexicana según lo establecía el acta constitutiva de la compañía del 30 de Septiembre de 1899. En dicha acta consta las pertenencias directas de Greene: “El Capote” y “El Picacho”⁶¹ en Cananea, distrito de Arizpe, y a la vez, se establece como una sociedad anónima mexicana, la cual se encuentra sujeta a requerimientos legales ineludibles del Código de Comercio.

Estos requerimientos por parte de la federación obligan a The Cananea Consolidated Copper Company S. A. a operar bajo ciertos estándares, los cuales, respondieron a una lógica que parte del Código Minero⁶² y del Código de Comercio. A

⁶⁰ Existe una omisión del total de minas en el Acta Constitutiva llevado a cabo bajo la observación del ejecutivo estatal para la creación de la Cananea Consolidated Copper Company. Sin embargo, esta omisión de dichas minas se podría deber a que las minas cedidas responden a un entramado productivo interno del holding general de una cesión a The Cananea Consolidated Copper Company S.A., por la Cananea Copper Company y Cobre Grande Copper Company. Además, la intrincada red de traspasos, concesiones y arrendamientos no serán resueltos de manera definitiva hasta la reestructuración de la Cananea Consolidated Copper Company a finales de la década de 1900. A.G.E.S.: Fondo Notarias, (tomo 151, escritura 76, foja 163-166, 30-sep-1899, Ernesto Peláez Durazo); (tomo 22, escritura 01/01/02-ene-1899, Pedro D. Robles); (tomo 22, escritura 09, foja 20, 09-oct-1899, Ignacio Bustillos); (tomo 22, escritura 12, foja 32, 11-oct-1899, Ignacio Bustillo); (tomo 22, escritura 15, foja 45-49, 17-nov-1899, Ignacio Bustillo); (Sonnichsen, 1976, pp.44-46); A.H.S.: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 40, foja 22, años 1899-1909); (caja 2, folder 22, fojas 61-64); (caja 4, folder 59, foja 11-12, Octubre 19, 1909).

⁶¹ Sin mencionar otras minas que pasarían a ser de su propiedad directa, como la mina Elisa, o como la cesión de los derechos por parte de Storm y Iruretagoyena.

⁶² El Código Minero será una normatividad establecida para el ramo de minería, el cual, estuvo ligada a la Secretaría de Estado y a la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria. Dichas dependencias federales serían las encargadas de aplicar y organizar lo establecido en el Código

partir del Código de Minería se le exigió a esta compañía la construcción y sostenimientos de trabajos empleando molinos, concentradoras y maquinaria en general. Así como la creación de un entramado de vías férreas que permitan la comunicación entre el centro productivo y las líneas férreas preexistentes. Esto permitió el flujo de migración al centro minero de Cananea y el transporte de la producción del mineral. Además, se le exigió el aprovechamiento de la electricidad como motor de toda clase de maquinaria que lo permitiera. Esto incluye la introducción de líneas telegráficas y telefónicas tanto para la compañía como para los habitantes del mineral.

Es importante destacar que el convenio con el ejecutivo buscaba incentivar las relaciones comerciales en el centro minero a partir de la explotación minera de la The Cananea Consolidated Copper Company S. A. Algunas de sus obligaciones fueron la creación y manejo de hoteles y casas de huéspedes, así como “hacer comercio en general”. Uno de los elementos clave de estas disposiciones fue la obligación de otorgar las facilidades de préstamos y pagos con interés en el mineral, lo que, llevará a la creación del Banco de Cananea.⁶³

Minero, dando presencia al ejecutivo federal en los estados al interior de la república para la organización de la minería como actividad productiva. A su vez, el Código Minero y el Código de Comercio serían la base parte del proceso de organización de las empresas mineras a nivel nacional, dado las pautas para organizar, exigir, amonestar y exentar de compromisos a dichas compañías en base a lo establecido en sus artículos. Sin embargo, estas disposiciones no fueron estáticas y son modificadas en tanto los avances técnicos en la industria minera permiten la explotación y beneficio de los minerales con técnicas más avanzadas, lo cual puede observarse en el constitución de The Cananea Consolidated Copper Company. De igual forma, los valores sobre los impuestos mineros aplicadas a las compañías mineras son modificadas (Velasco et al., 1988, p. 328), así como los beneficios para dichas compañías en tanto su organización se encuentra determina por la adopción e inserción de nuevas tecnologías para el beneficio de los minerales.

⁶³ A través de sus obligaciones, podremos observar al Banco de Cananea como un banco hipotecario a partir de la categorización realizada por Grijalva (2016). Los bancos hipotecarios podían otorgar créditos sobre la garantía de los inmuebles ostentados por particulares (rústicas o urbanas). Grijalva ofrece estas categorías a través del análisis histórico de las modificaciones que darán pie al Código de Comercio de 1884 y la Ley General de Instituciones de Crédito en 1897 (pp. 27-30). Dichos créditos se dividían en dos clases: a plazo corto e interés simple o a plazo largo con pago de capital e intereses. A su vez, se pautaban las obligaciones que las

Finalmente, el acta constitutiva requirió de la creación de un consejo general entre los miembros accionistas “William C. Greene; George A. Treadwell; George Mitchell; Walter S. Logan; y Norton Chase bajo el artículo 190 del Código de Comercio de 1899”; al igual que un fondo de reserva sobre el 5% del total de las utilidades por año, y que el reparto de utilidades se hubieran proporcionado según la tenencia de acciones de la compañía. Además, la sociedad se comprometió a mantener una existencia de cincuenta años con un capital mínimo de veinte mil pesos oro dividido en doscientas acciones, entre otros compromisos. Este acuerdo de obligaciones entre la Compañía y el ejecutivo, le brindaba la capacidad a la Cananea Consolidated Copper Company de explotar tanto los minerales industriales como el cobre, así como minerales preciosos, oro y plata; y arrendamiento o venta de terceros hacia la compañía.⁶⁴

A través del acta constitutiva se puede entender las formas apresuradas de organización del mineral. Esto pasa en un tiempo relativamente corto entre los viejos campamentos mineros a un espacio constituido bajo una lógica urbana norteamericana. A su vez, se explica a través de estas obligaciones el rápido sometimiento de las labores mineras a un proceso de cambio tecnológico acelerado. Mismas que fueron incentivadas por los beneficios recibidos al contraer las obligaciones anteriormente descritas. La más notoria fue la extensión de impuestos desde el momento del contrato hasta diez años después⁶⁵, exceptuando el impuesto del Timbre.⁶⁶ La rápida implementación de medios

instituciones financieras eran obligadas según el Código de Comercio y la ley de 1897. La constitución del Banco de Cananea se dio a través de capital y socios norteamericanos con un capital social cercano a los \$60,000 pesos (2016, pp. 63-65). Dada la naturaleza de su capital, se observa que las operaciones así como su manejo guardaron relación directa con las necesidades y coyunturas experimentadas por la The Cananea Consolidated Copper Company S.A.

⁶⁴ Archivo General del Estado de Sonora. (tomo 151, escritura 76, fojas 163-166, 30 de septiembre de 1899, Ernesto Peláez Durazo).

⁶⁵ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 5, folder 72, foja 17, September 28, 1916).

⁶⁶ Además, The Cananea Consolidated Copper Company contaba con una extensión de impuestos sobre la exportación de cobre hasta 1941. Sin embargo, como veremos en el capítulo

de comunicación como el ferrocarril, telégrafo y teléfono. Los cuales agilizaron y disminuyeron significativamente los gastos de transporte de la producción minera de Cananea hacia su mercado en los Estados Unidos. Estos permitieron la importación en masa de maquinaria moderna al mineral.⁶⁷ Sin embargo, este proceso difícilmente podría afirmarse que fuese forzado. Esto debido a que las formas de producción a nivel industrial pretendidas desde un primer momento por Greene y sus socios requerían de una inversión de capital fijo que permitiera operaciones a gran escala.

La necesidad de capital para la importación de maquinaria que permitiera un proceso de cambio tecnológico requirió de fuentes externas de capital mediante la presencia de la empresa en la bolsa norteamericana de valores. A partir de esta necesidad se explica la base fundamental de las relaciones entre ambas compañías. De las doscientas acciones estipuladas por The Cananea Consolidated Copper Company (sobre un valor de la empresa de 20 000 pesos), 195 pertenecían a W. C. Greene, mientras que James H. Kirk, S. M. Aguirre, Jhon A. Campbell, Scott White, F. L. Proctor ostentaban una acción cada uno. Al constituirse en febrero de 1900 Greene Consolidated Copper Company obtiene de Greene el total de las acciones de su propiedad sobre The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., pasando a ser esta

“4.- Coyunturas y cambios, 1913-1918”, el proceso revolucionario desconocerá en muchos de los casos Leyes Contrato establecidos con la federación en años previos al periodo Constitucionalista dada la necesidad por recursos económicos durante el conflicto.

⁶⁷ La ley federal de Industrias Nuevas publicado en 1899 en el periódico La Constitución, decretaba en su artículo primero que se autorizaba al ejecutivo para llevar a cabo contratos con empresas para garantizar la inversión de capitales para el incentivar el desarrollo de la industrial. De esta relación se desprenden diversas reglamentaciones, entre ella las que dictamina que las franquicias tendrán una duración mínima de diez años desde el momento de formación de la empresa. A su vez, el capital invertido no sería menor a 100 000 pesos, mismo que servirían en su inciso 3° para que la empresa quede exenta de todo impuesto federal directo durante la duración del contrato. En el apartado cuarto, se reglamenta que los concesionarios tendrán el derecho de importación libre de impuestos por una única ocasión para el establecimiento de la maquinaria necesaria para el inicio de labores. Este aparta contempla tanto la maquinaria como los elementos necesarios de construcción para albergar dicha maquinaria. Al inicio de labores, las compañías concesionadas gozarán de una exención de impuestos de timbres.

última parte del holding de la recién formada The Greene Consolidated Copper Company.⁶⁸ The Greene Consolidated Copper Company se crea con la finalidad de conseguir una extensa inyección de capital norteamericano, dado que las leyes mexicanas requerían que las compañías formadas se rigieran bajo las leyes mexicanas.

Se debe señalar que existe una discrepancia entre Sonnichsen (1976, p.59) y las fuentes primarias consultadas en los archivos del Arizona Historical Society. El autor considera que estas fueron por 190, sin embargo no describe el restante de dichas acciones repartidas entre el resto de socios accionistas. En cambio, los archivos consultados en Arizona Historical Society muestran una tenencia de acciones de 195 por parte de Greene Consolidated Copper Company. Lo anterior, correspondería a que Greene tomó estas 195 acciones para traspasarlas a dicha compañía con la intención de formar un holding de empresas mineras que tuviera el control de: The Cananea Consolidated Copper Company, The Cananea Copper Company, y Cobre Grande Copper Company. Ello, debido a que The Cananea Consolidated Copper Company fue desde su creación, el accionista mayoritario de The Cananea Copper Company y Cobre Grande Copper Company. Al contar la Greene Consolidated Copper Company con el control casi absoluto de las acciones de The Cananea Copper Company, la primera se convirtió en el socio accionario mayoritario de estas tres compañías mineras.

A partir de lo anterior, se considera una convergencia entre ambas versiones. Si se atiende el informe de la Greene Consolidated Copper Company y a la descripción ofrecida por Sonnichsen, se observa un comportamiento lógico de W. C. Greene a partir de las experiencias ocurridas durante la creación de Cobre Grande sobre la importancia del control mayoritario de acciones. Esto es, que, W. C. Greene tomó casi la totalidad de

⁶⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 3, folder 41, foja 18, sin fecha).

las 200 acciones de The Cananea Consolidated Copper Company (190-195 según la fuente). De este modo, Greene pudo transferir en su totalidad dichas acciones a la Greene Consolidated Copper Company.

Tabla III.4: Accionistas de The Cananea Consolidated Copper Company

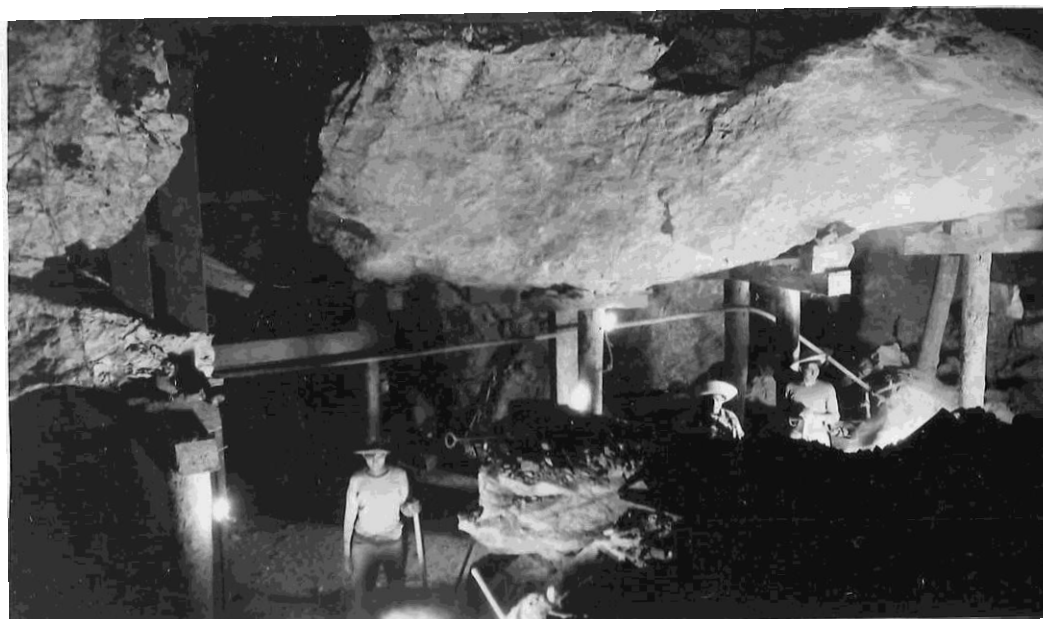
Stockholders:-	
James H. Kirk	1 acción
S. M. Aguirre	1 acción
John A. Campbell	1 acción
Scott White	1 acción
F. L. Proctor	1 acción
Greene Consolidated Copper Company	195 acciones
Total	200 acciones
Directores de The Cananea Consolidated Copper Co.	
James H. Kirk	
S. M. Aguirre	
John A. Campbell	
Scott White	
F. L. Proctor.	
Cargos	
Presidente	James H. Kirk
Vicepresidente	S. M. Aguirre
Tesorero	Scott White
Secretario	John A. Campbell

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja3, folder 41, foja 18, sin fecha).

En otras palabras, mientras que la The Cananea Consolidated Copper Company era (en el papel) una compañía mexicana, ésta era dirigida por The Greene Consolidated Copper Company, compañía netamente norteamericana y dirigida por Greene desde Nueva York. De esta forma fue que se organizó The Greene Consolidated Copper Company bajo las leyes de West Virginia con un capital de 5 000 000 dólares, cuyas acciones fueron vendidas en suscripción pública en la bolsa de Nueva York.⁶⁹

⁶⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company records (caja 4, Folder 72, Foja 15, Septiembre 28, 1916).

Figura III.2: “That’s Murder”



Fuente: Arizona Historical Society: Morris Elsing Collection (número 21,453).

En resumen, la organización de The Cananea Consolidated Copper Company respondió a una serie de elementos contextuales referentes al contexto político, social, y económico de orden nacional e internacional a finales del siglo XIX. La falta de capital por parte de los herederos del fundo Pesqueira para el desarrollo de trabajos a nivel industrial los impulsó a la búsqueda de inversionistas mineros. A partir de la prospección minera Greene, Storman, Crazz e Iruretagoyena compran o arriendan parte del fundo minero Pesqueira. Sin embargo, al no contar con capital suficiente para llevar a cabo un proceso de cambio tecnológico Greene buscó nuevas asociaciones para la venta de sus propiedades.

De las experiencias surgidas de la organización de Cobre Grande y Cananea Copper Company Greene aprendió de estos procesos. Cambiando su comportamiento de especulador minero a empresario minero. Es a raíz de estos cambios que Greene y sus socios deciden aventurarse en la creación del holding minero de Greene Consolidated Copper Company. Si bien Greene tuvo un rol protagónico en la evolución que

desembocó en la creación del holding minero su papel en el proceso de cambio tecnológico fue secundario. El desarrollo e investigación sobre métodos de procesamiento acordes a la constitución geológica del fundo minero fue inicialmente debido a Mitchel. En virtud de que hacia 1900, la venta de acciones de la Greene Consolidated Copper Company, contaron con el capital suficiente para iniciar estudios geológicos en extensión y profundidad. Mismos que revelaron volúmenes de material cuprífero que incentivaron y justificaron el desarrollo de un centro minero con características industriales. Ligando el destino de Cananea y de The Cananea Consolidated Copper Company a las demandas del mercado internacional.

Capítulo IV. The Cananea Consolidated Copper Company, 1899-1902:

Los cambios tecnológicos y normativos

The fact is that the construction of this road, under the Naco-Cananea concession, was a little irregular, and was evidently done by Col. Greene to get the advantage and having exploited the line as a private line, the Company is subject to one of two penalties

(Geo. Young, October 19, 1909⁷⁰)

En el presente capítulo se expone las tres fases del primer cambio tecnológico experimentado en The Cananea Consolidated Copper Company, entre 1899 y 1902. Es necesario dividir la explicación del primer proceso de cambio tecnológico en tres etapas, debido a que el cambio tecnológico aplicado a The Cananea Consolidated Copper Company estuvo subordinado a las necesidades del mercado internacional y a los desafíos técnicos superados por planes industriales con objetivos diferenciados.

La primera etapa del proceso de cambio tecnológico de The Cananea Consolidated Copper Company ocurrió de 1899 a 1900. En la primera etapa se observó que el inicio de operaciones de The Cananea Consolidated Copper Company estuvo limitado por maquinaria de escasas capacidades y un deficiente sistema de transporte para la explotación de vetas superficiales. Hacia el año de 1900 en The Cananea Consolidated Copper Company se generaron los primeros estudios geológicos formales del fundo minero. Los estudios geológicos permitieron a George Mitchel desarrollar un plan industrial sustentado en el sistema *Mitchel Hot Blast Water Cacket* para la refinación de cobre a partir de las características geológicas encontradas en Cananea.

La segunda fase del primer cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company inició en enero de 1901 y concluyó en enero de 1902.

⁷⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 59, foja 11, 19 de octubre de 1909).

Durante la segunda fase de cambio tecnológico se logró la instalación de la planta de concentración para la producción de cobre blíster. Asimismo, se adoptó el empleo del *pyritic smelting* en conjunto con el sistema *Mitchel Hot Blast Water Cacket* y se construyó el ferrocarril que conectó Cananea al sistema ferroviario norteamericano. La planta de concentración y el empleo del *pyritic smelting* constituyeron un importante ahorro de insumos en los procesos de refinado del mineral.

El *pyritic smelting* aprovechó la composición geológica de Cananea en relación a los óxidos de manganeso, aluminio, calcio, magnesio y silicio. Sin embargo, la composición geológica en Cananea presentaba nuevos desafíos técnicos a The Cananea Consolidated Copper Company debido a las distintas densidades de los minerales. Para solucionar las nuevas problemáticas surgidas al sobrepasar las vetas superficiales, fue necesario que Mitchel realizara nuevos estudios para la adquisición de convertidores, a fin de completar nuevamente el ciclo de refinamiento mineral.

La tercera fase del primer cambio tecnológico corresponde a las reformas necesarias para solucionar los problemas relativos a la introducción apresurada de maquinaria entre agosto de 1899 y enero de 1902. La introducción apresurada de maquinaria permitió la pronta operación de The Cananea Consolidated Copper Company; sin embargo, la introducción apresurada de maquinaria entorpeció la cadena productiva en su totalidad. Para agilizar los procesos productivos se encargó a James H. Kirk un análisis completo de la cadena productiva para identificar y resolver los problemas relativos a ella. El análisis de Kirk comprendió desde el inicio de operaciones de The Cananea Consolidated Copper Company hasta agosto de 1902. Al término de su estudio Kirk informó a la mesa directiva de la Greene Consolidated Copper Company el resultado de las reformas al sistema de túneles y ferroviario.

Las reformas al sistema de transporte de mineral de The Cananea Consolidated Copper Company lograron una importante disminución de tiempo en el proceso de extracción-refinación. Además, Kirk presentó los resultados relativos al incremento de la producción en relación a las tecnologías que habían sido aplicadas en The Cananea Consolidated Copper Company y los estudios correspondientes a las distintas minas que eran propiedad del *holding* minero. La caída constante en los porcentajes de cobre, tuvo como resultado que Kirk abogara por la ampliación de tecnologías para la refinación de mayores volúmenes de mineral. Cómo se observará, el análisis y reformas aplicadas por Kirk, dictaminaron el camino que siguió The Cananea Consolidated Copper Company en su segundo cambio tecnológico, durante el periodo de 1903 a 1905.

IV.1 La base tecnológica inicial de The Cananea Consolidated Copper Company S.A.⁷¹

The Cananea Consolidated Copper Company S. A., así como las compañías que la antecedieron, eran herederas inmediatas tanto de las ricas y poco explotadas tierras de Cananea, quienes habían enfrentado las dificultades de los proyectos de explotación, mismos que quedaron truncos. Por tal motivo, la explotación de los minerales contó, en un inicio, con poca mano de obra, herramientas de uso tradicional, tecnologías en buena medida precarias, y medios de transporte poco eficaces. Las cuales se traducen en un horno de fundición con una capacidad de 100 toneladas diarias, asistido por un pequeño motor, un soplador rotatorio y una caldera en condiciones deterioradas.⁷²

Dadas estas características adversas, se inició una serie de acciones para transformar la infraestructura productiva propia para cumplir con los objetivos de

⁷¹ Este apartado corresponde a la primera etapa del cambio tecnológico por la compañía.

⁷² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company records, (caja 1, folder 1, foja 18, 1902).

eficiencia requeridos tanto por el ejecutivo, como por los accionistas de la compañía. La capacidad de cumplir dichos requerimientos en el menor tiempo posible fue debido al cuantioso flujo de capital norteamericano proveniente a través de la Greene Consolidated Copper Company.

El interés por parte de los mineros extranjeros se corresponde con las cantidades de cobre comprobados durante el periodo de exploración entre 1896 a 1899 por parte de la The Cananea Copper Company. Desde su inicio, el plan industrial de Greene buscó como primer objetivo la construcción y ampliación de las viejas plantas de concentración y función en el mineral.⁷³

Para cuando The Cananea Consolidated Copper Company S.A., fue constituida, en abril de 1899, ya se había concluido la construcción de un horno de 200 toneladas apoyado por una casa de fuerza motriz de 200 caballos de fuerza y de una casa de fundición con una capacidad que oscilaba en entre las 12 a 15 toneladas de *matte* por día. La primera introducción abrupta de estas tecnologías tuvo un costo, el cual fue bastante elevado. Por consiguiente, esto resultó en una carga económica que (meses antes) drenó el capital inicial de la Cobre Grande Copper Company, al mismo tiempo que hizo patente la necesidad de medios de transporte eficaces para la importación de dicha tecnología y la exportación de su producción. Gracias a la capitalización a través de la venta de acciones de la Greene Consolidated Copper Company en Nueva York, se obtuvo la liquidez necesaria para hacer frente a los desafíos planteados a la The Cananea Consolidated Copper Company S.A.

La compra y el transporte de la maquinaria provocaron el primer cambio tecnológico, así como de otros insumos, carbón *coke*, alimentos, herramientas, etc. El

⁷³ Arizona Historical Society, Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 75, fojas 5-6, 1906).

traslado se realizó desde la frontera de Naco, Arizona hasta el centro minero de Cananea, con un costo promedio de 12.00 dólares norteamericanos por tonelada transportada. De igual manera el transporte de la producción durante estos primeros años, se realizó por camino de carretas hasta Naco, Arizona para conectarlo al ferrocarril más cercano, con un costo promedio de 5.00 dólares americanos por tonelada.⁷⁴

Si bien la introducción de estas tecnologías supuso un incremento sustancial de las capacidades productivas del centro minero de Cananea, también se hicieron patentes otros problemas referentes a la producción vinculados a las características de la constitución geológica del suelo y subsuelo en Cananea. Durante la primera etapa extractiva, la tecnología permitió una explotación redituable a partir de las vetas con altas concentraciones de mineral. Sin embargo, al adentrarse con mayor profundidad en las vetas se complejizó la separación de minerales industriales y preciosos del resto de la composición mineral. Los estudios geológicos previos corroboraron que las formaciones rocosas en Cananea presentaban cobre, plata y oro en asociación con óxido de hierro (FeO), óxido de manganeso (MnO), óxido de aluminio (Al₂O₃), óxido de calcio (CaO), óxido de magnesio (MgO), y óxido de silicio (SiO₂) (Finlay, 1908, pp. 165-168; Shelby, 1908, pp. 217-275).

La composición del suelo resultó ser una combinación de materiales con distintas densidades. La confirmación de que las vetas de oro, plata y cobre en Cananea contaban con “altas concentraciones” de óxido de silicio representó una serie de nuevos desafíos. Este compuesto era encontrado generalmente en formaciones de cuarzo,⁷⁵ los

⁷⁴ Arizona Historical Society, Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 75, foja 5, sin fecha).

⁷⁵ Para un estudio en profundidad sobre las composiciones metálicas de las vetas véase a Araux S. Elizabeth y Vega G. Ricardo (2004, pp. 35-31; 169-178), Para la explicación de las características cristalinas y granulares llamado cuarzo a la cual se considera SiO₂ como parte de estas composiciones véase a Kraus, Edward H., Hunt Walter F., Ramsdell Lewis S. (1965, pp.

cuales, requerían de la introducción de nuevas tecnologías que permitieran dos factores clave: la capacidad de triturar en polvos más finos el material extraído; y convertidores que permitieran la producción de cobre blíster.⁷⁶

Si bien, la introducción y aplicación de nuevas tecnologías resultaba en un mayor costo en los procesos, eran los únicos medios en las cuales se podrían tratar los minerales en Cananea. Además, se hacía patente la necesidad de grandes edificios con estructuras de acero que permitieran incrementar y construir las plantas de molienda, convertidores, hornos, fundición. Este proyecto debía tanto por el convenio con el ejecutivo, como parte integral del plan industrial, contar con un ferrocarril que permitiera el transporte de la producción entre los distintos departamentos de la compañía, así como con la frontera hacia los Estados Unidos.⁷⁷

La producción de 1899 cimentó las bases para la primera transformación industrial de la The Cananea Consolidated Copper Company S. A., sobre los desafíos encontrados en la molienda, separación y transporte del mineral durante estos primeros años de operaciones. Para febrero de 1900,⁷⁸ The Cananea Consolidated Copper Company S. A. había adquirido otras minas a The Cananea Copper Company, entre ellas: “La Unión Mexicana,” “Juarez,” “La Alfredeña,” “La Quintera,” “Qué Esperanzas” y “Elenita”, agregándose a las cedidas un año antes por la Cobre Grande

5-114). Estas lecturas ofrecen en conjunto la capacidad de observar de manera detallada la diferencia entre ambos materiales en la escala de Mohs, misma que servirá de explicación a la introducción de maquinaria especializada y moderna de molienda, hornos de fundición y convertidores. A su vez, es importante señalar que los distintos compuestos anteriormente mencionados alcanzan distintos rangos en la escala de Mohs. La ubicación de estos minerales ayudaría a explicar de manera más precisa que no se debe (aún que sí es un factor clave) únicamente a la presencia del SiO₂.

⁷⁶ Se denomina como cobre blíster al resultado del proceso de refinación del cobre con un grado de pureza superior al 98.5%. La diferencia fundamental entre *matte* y *blíster* el nivel de pureza entre uno y otro.

⁷⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 75, foja 5-10, sin fecha).

⁷⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 2, folder 25, foja 61-62, 1909).

Copper Company. La compra de seis minas más representó una presión extra a la escasa fuerza industrial de la Cananea Consolidated Copper Company. Para subsanar la falta de tecnología se inició con la instalación de la primera concentradora del complejo minero de Greene a mediados de 1900,⁷⁹ la cual estaría lista a inicios de 1901.⁸⁰

En medio de esta coyuntura de ampliación tecnológica, Greene finalmente concluyó, en enero de 1901, con la compra de los derechos mineros que correspondían a J.B. Storman, Tadeo Iruretagoyena y sus esposas comprendidas en “La Unión Mexicana”, “Juarez”, “Qué Esperanzas”, “Elenita”, “Alfredeña”, y “La Quintera”, cuyo proceso habría iniciado en 1899. Por tanto, era inminente la instalación de la planta concentradora para dar primer paso de un proyecto aún mayor de la modernización industrial en el enclave minero de Cananea.

IV.2 Segunda etapa del primer cambio tecnológico. Mitchel, la maquinaria y sus posibilidades financieras, 1900

Hacia noviembre de 1900 se inició una nutrida correspondencia entre los miembros del consejo de Greene Consolidated Copper Company y Union Iron Works sobre las capacidades, tamaño, y propiedades sobre el tratamiento de los hornos empleando el método *Mitchel Hot Blast Water Cacket* adaptados a los sulfuros y hierro del *mate* que hasta el momento era extraído de las minas en Cananea.⁸¹ Uno de los puntos principales de las inquietudes de la Greene Consolidated Copper Company eran la retroalimentación automática de los polvos de la chimenea o su eliminación, la

⁷⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, Folder 70, Foja 1, 1901).

⁸⁰ Desde 1896 hacia inicios de 1901 se podrá describir este periodo como uno de consolidación sobre la totalidad de las minas más redituables del mineral. Este movimiento tuvo como consecuencia a Greene como un actor clave en el proyecto del plan industrial que se desarrollará en dos etapas 1899-1902 y 1903-1906.

⁸¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, Folder 1, Foja 6, 7 de noviembre 1900).

rentabilidad de los hornos con base en su consumo de combustible, las temperaturas de entrada de los sopladores y *Tuyeres*, y la disposición de las camisas de aire caliente en contraste con el modelo estándar.⁸²

La respuesta por parte de Union Iron Works a los requerimientos de Greene Consolidated Copper Company fue positiva,⁸³ dando opciones sobre el problema de los polvos finos en las cargas de mineral en las chimeneas, así como de la retroalimentación o eliminación de éstos con base en su saturación. Además de la factibilidad en las modificaciones referentes a las camisas de aire y profundidad del eje. Las modificaciones en la maquinaria solicitadas por la Greene Consolidated Copper Company a la Union Iron Works para las operaciones en The Cananea Consolidated Copper Company, fueron aplicadas sobre hornos con aperturas de 120 pulgadas por 48 pulgadas, con un promedio de entrada del soplador a 80 grados Fahrenheit. Mientras que las 18 toberas de 3 ½ pulgadas de diámetro soportaban temperaturas promedio de 550° F. La importancia de las modificaciones radica en el contenido promedio sobre las cargas tanto de azufre, cobre y sílice.⁸⁴ Cuyas características respondían al uso de combustible en ejecuciones de 36 horas divididas en tres etapas de 12 horas cada una.

La primera etapa de 12 horas se empleaba el combustible; la segunda etapa contenía un 25% de “*finés*” sin el empleo de combustible, introducido en un horno de aproximadamente 170 toneladas; la tercera etapa producía un aproximado de 20% de “*finés*” sin el empleo de combustible, el cual era traspasado de un horno de 215 toneladas. Respecto al empleo de distintos hornos correspondían a lo que se denomina

⁸² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company records, (caja 1, Folder 1, Foja 5, 25 de noviembre 1900).

⁸³ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company records, (caja 1, Folder 1, Foja 8, 4 de diciembre 1900).

⁸⁴ Cargas aproximadas de 215 toneladas de mineral expresadas en los siguientes porcentajes: azufre 36% a 40%; cobre 8.5%; escoria de sílice hasta 42%.

pyritic smelting, el cual es un proceso de fundición de minerales sin tostado previo, que empleaba poco combustible.⁸⁵ Los datos proyectados tanto del empleo de combustible, el *pyritic smelting*, y las posibles medidas y modificaciones de los hornos resultaban de los trabajos previos de compañías mineras al otro lado de la frontera, Copper Queen en Bisbee. Los procesos llevados a cabo en la Copper Queen resultaron en ahorros de combustible cercanos al 50%, con la capacidad de cargar de 225% más de sulfuros en comparación con los procesados de refinamiento llevados a cabo inicialmente en The Cananea Consolidated Copper Company S.A. La adopción y adaptación de la nueva maquinaria para el procesamiento de los minerales bajo el sistema *pyritic smelting* en Cananea, permitió refinar los materiales sin tostado previo de los minerales. Además, la nueva maquinaria permitió superar la pureza del cobre *matte* y alcanzar el grado *blíster*.

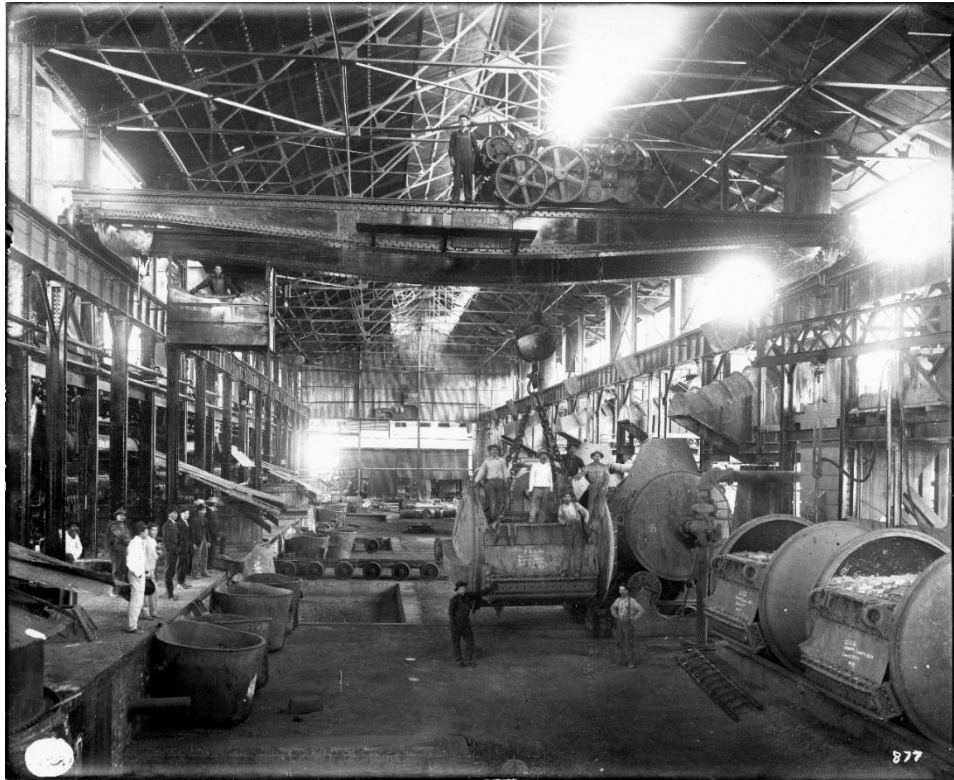
Como elemento final del primer proceso de cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company ambicionado por Greene, se requirió de la compra y empleo de los convertidores. Estos serían los que terminarían el circuito de refinamiento. Sin embargo, la situación financiera de Greene Consolidated Copper Company no era la mejor. En correspondencia interna entre Greene y George Mitchell⁸⁶ el día 11 de diciembre de 1900, se mostró la urgencia por equipar con los convertidores en el menor tiempo posible; al mismo tiempo se evidenciaban los problemas financieros al interior de la compañía. Pese a la falta de liquidez, se instó a Mitchell a continuar con

⁸⁵ El empleo de poco combustible es debido a que la energía transformada en calor es producto de la combustión de mineral con relativamente altas concentraciones de azufre. Esta reacción puede expresarse de manera sintetizada en: (CuFeS_2) .

⁸⁶ La relación previa entre Mitchell y Greene se explicó en el capítulo anterior sobre el proceso histórico de la Cobre Grande. Mitchell, el cual fue un inventor e inversor norteamericano cimentó las bases del plan industrial con base en su invención más prominente “el sistema Mitchell de fundición”. Esto le otorgó una ventaja decisiva a partir de la relación generada durante el año de 1899, teniendo desde el inicio de dicho plan a uno de los inventores más brillantes sobre la minería en los Estados Unidos.

las investigaciones para el cálculo de las especificaciones necesarias para el convertidor requerido por The Cananea Copper Company en el menor tiempo posible.⁸⁷

Figura IV.1. Sala de convertidores The Cananea Consolidated Copper Company



Fuente: Arizona Historical Society: Morris Elsing Collection (número 21,448).

Greene reconoció lo complicado de su situación. Sin embargo, consideró que la solución a sus problemas financieros podría finalizarse con la venta de más acciones de la Greene Consolidated Copper Company en la bolsa de valores de Nueva York. Este movimiento por parte de Greene y los directivos de Greene Consolidated Copper Company pareció indicar cierto grado de confianza en la consolidación del plan industrial propuesto por Greene pese a sus problemas financieros. Esta confianza se vio reforzada con el anuncio a los accionistas de que a instalación de una nueva planta de fundición estaba cerca de concluirse. Sin embargo, el problema de la escasez de capital

⁸⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, Folder 1, Foja 10, 11 de diciembre de 1900).

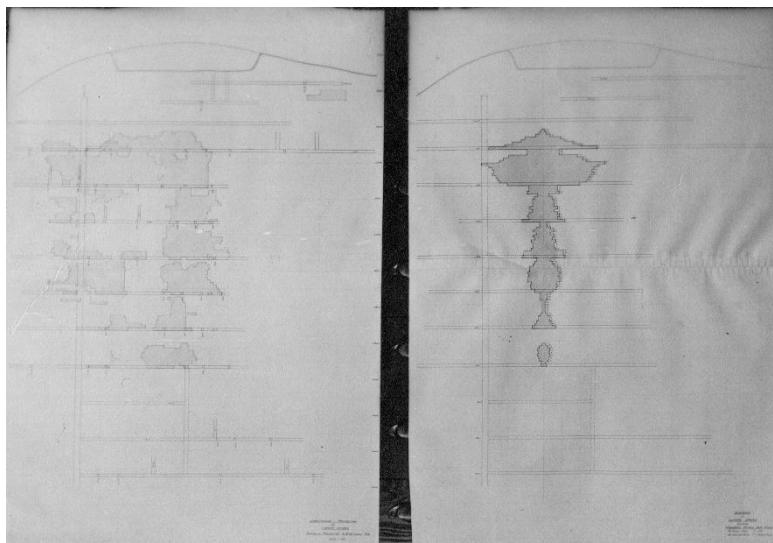
financiero sufrido por la Greene Consolidated Copper Company a inicios de 1900 parecía no concluir. La mayoría de los recursos utilizados hacia diciembre de 1900 se empleó en la exploración, mantenimiento, introducción de nueva maquinaria y explotación de las minas de las empresas filiales.⁸⁸

Por tanto lo que pareció sustentar el valor de las acciones de Greene Consolidated Copper Company, hacia 1900, no fue inicialmente la producción de The Cananea Consolidated Copper Company, The Cananea Copper Company o Cobre Grande Copper Company, sino a las vetas de cobre de los fundos mineros. Las elevadas concentraciones de mineral industrial en del conjunto de minas ocasionó el rápido crecimiento en el valor de las acciones de la Greene Consolidated Copper Company. Lo cual pareció corresponder más a dos factores concretos relacionados con las reservas de cobre y la cristalización de la proyección industrial planificada por Mitchel. Es decir, fue debido al incremento constante de reservas cupríferas en conjunto con un plan industrial que proyectaba una extracción y refinación de cobre a gran escala y de forma eficiente. Por tanto el plan industrial y la disponibilidad de cobre en altas concentraciones permitieron el incremento del valor por acción como la confianza de los inversores en la compañía. Ya que al observar el rendimiento de años de 1899 a 1902 The Cananea Consolidated Copper Company produjo minerales con valor de 4 351 481 dólares. Del total del valor de su producción, probablemente la mayor parte del volumen de producción correspondió a los periodos fiscales entre agosto de 1901 a julio de 1902 debido a que durante estos periodos fiscales, The Cananea Consolidated Copper Company logró consolidar su segunda fase del primer cambio tecnológico. La conclusión de la tercera fase fue lo que le permitió durante el periodo fiscal de 1903, alcanzar un valor en la producción cercano a los 5 684 741 dólares.

⁸⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, fojas 11-17, 1 de agosto de 1902).

fue gracias al flujo de capital⁸⁹ que representó la venta de las acciones de la Greene Consolidated Copper Company. Las cuales, subieron su valor a inicios de Agosto de los cinco a los 10 dólares por acción de las 60 000 vendidas en subasta pública de dicha compañía hasta ese mes, de las cuales quedaron 40 000 acciones disponibles para la venta. La venta de las acciones restantes fue la solución de Greene para la compra de los convertidores a inicios de diciembre de 1900.⁹⁰

Figura IV.3: Proyección y diagrama de mineral en mina Capote⁹¹



Fuente: Arizona Historical Society: Morris Elsing Collection (número 21,484).

Para enero de 1901 Greene tuvo con el control definitivo de las minas “La Unión Mexicana”, “Juarez”, “Qué Esperanzas”, “Elenita”, “La Alfredeña”, “La Quintera”, registradas en Arizpe. El traspaso –o acto de compraventa- definitivo sobre estas

⁸⁹ Las acciones vendidas por Greene Consolidated Copper Company en ningún momento correspondían a acciones de sus empresas filiales. Ello, dado que si dicha compañía vendía las acciones de sus filiales perdería el control proporcional de la venta de ellas. En cambio, al capitalizarse a partir de la venta de sus propias acciones, los miembros mayoritarios, así como los miembros de la mesa directiva de la Greene Consolidated Copper Company, podría tener un mayor control de los movimientos accionarios a partir de la venta de estas. Esto, requería de una consideración de la mesa directiva sobre un costo-beneficio de pulverizar el valor de la compañía al emitir nuevas acciones para subasta pública. Lo anterior, buscaba la recapitalización a la compañía con el objetivo concluir el plan industrial proyectado en sus filiales.

⁹⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 41, foja 7, 2 de agosto de 1900).

⁹¹ Traducción propia.

propiedades mineras fue por parte de sus antiguos socios J. B. Storman, Tadeo Iruretagoyena y sus esposas. De esta forma se aseguró la expansión sobre la tenencia de las propiedades mineras más importantes durante la primera fase de crecimiento.⁹²

El proceso de compra de las minas anteriormente mencionadas, aunado al avance en la instalación y compra de los hornos, concentradoras y convertidores, incrementaron para enero de 1901 las acciones de la compañía Greene Consolidated Copper Company. De diez dólares valor nominal a finales de 1900, incrementó a 25 dólares por acción. Sin embargo, Greene y los miembros del consejo de la Greene Consolidated Copper Company sabían que el plan industrial que estaban implementando en Cananea no se daría de forma inmediata. El 14 de marzo de 1901 se iniciaron conversaciones con la empresa Guggenheim Sons para que estos refinaran las 280 toneladas diarias de *matte* que hasta el momento eran capaces de producir pero no de procesar. La proyección de dicho contrato, con vigencia de cinco años⁹³ a partir del año 1902, parece indicar que el plan industrial precisaba de ese tiempo para su consolidación en el enclave de Cananea. Además, se hacía patente la necesidad de todavía aún más recursos. Es por esta razón que Hira B. Martin, secretario de la Greene Consolidated Copper Company, buscó vender acciones al magnate minero Lewisohn y a Jame Speyer, presidente del comité ejecutivo de la Southern Pacific Rail Road.⁹⁴

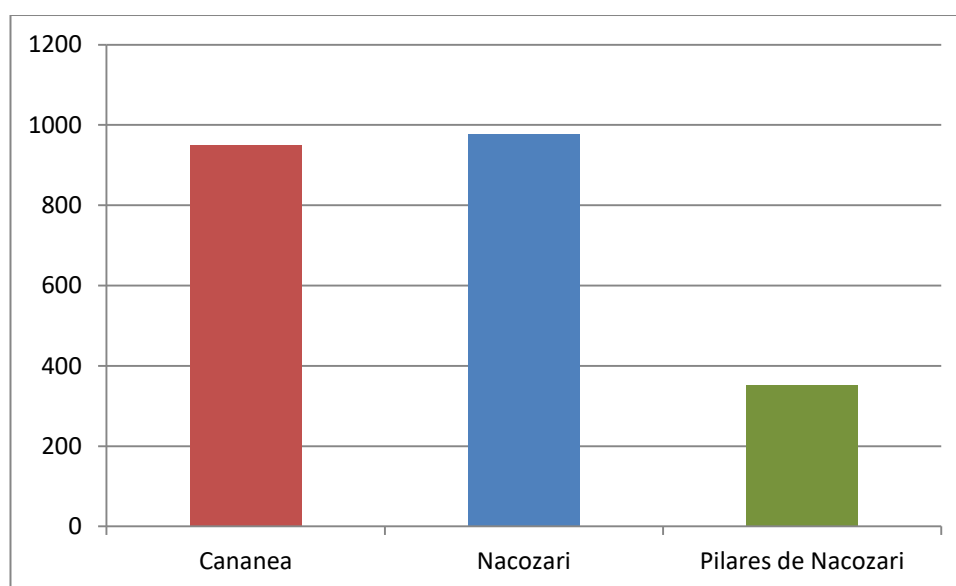
⁹² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 2, Folder 25, Foja 61, 13 de junio de 1909).

⁹³ A pesar de este acercamiento entre la Greene Consolidated Copper Company y la Guggenheim Sons, las fuentes primarias indican que dicho contrato no fue concretado o no fue aplicado conforme a lo estipulado. Dado que se observan una serie de reclamos por parte de Guggenheim Sons a la Greene Consolidated Copper Company sobre la posibilidad que tiene Cobre Grande Copper Company de demandar a Guggenheim Sons. Exigían el pago de un bono de indemnización si Cobre Grande decidía demandar, sin mencionar las causas que podrían desembocar en dicha demanda (Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, caja 3, folder 41, foja 6, 4 de agosto de 1900).

⁹⁴ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 41, foja 5, 14 de marzo de 1901).

El número creciente de accionistas en la Greene Consolidated Copper Company, tuvo como resultado el aumento en el número de minas, trabajos y ampliación de hornos de fundición para The Cananea Consolidated Copper Company. Ello proyectó al centro minero de Cananea como un imán de oportunidades laborales que fue atrayendo a una masa obrera creciente. Para 1901, The Cananea Consolidated Copper Company, financiada por la Greene Consolidated Copper Company, habían generado un importante entramado industrial y de servicios en el municipio. La cantidad importante de negocios y personas condujo a elevar a Cananea al rango de municipio porque además, estaba proyectándose como enclave minero. El impacto del desarrollo de la actividad minera tuvo un resultado casi inmediato del crecimiento poblacional, ya que desde 1900 habitaban 951 almas aproximadamente (Gonzalez, 2017, pp. 41-54).

Figura IV.4: Población en el centro minero más importantes de Sonora, 1900



Fuente: (Gonzalez, 2017, p.54).

El desarrollo industrial en el pueblo de Cananea tenía un progreso significativo, pero aún quedaba pendiente por resolver el problema del sistema de transporte y la puesta en marcha de nueva maquinaria para cumplir con el convenio contraído con la

concesión minera. La nutrida correspondencia entre la compañía Union Iron Works y la Greene Consolidated Copper Company sobre las modificaciones y peticiones referentes a la maquinaria de procesamiento y refinación de los minerales siguió su curso. Para marzo de 1901 en correspondencia entre Geo. Mitchel y H. T. Scott⁹⁵ se afinaban los detalles sobre los envíos de maquinaria a la Cananea Consolidated Copper Company. La maquinaria enviada tenía modificaciones con base en el método de procesamiento *Mitchel Hot Blast Water Cacket* y del método *pyritic smelting*.⁹⁶ Las modificaciones más importantes para el refinamiento de los minerales fueron las actualizaciones del motor de soplador por un “Nordberg”, aperturas de aire que pasaron de las cinco a las seis pulgadas, la separación del horno de la estructura del edificio de fundición y la adición de convertidores al pedido inicial de 1900. Además, la conexión a los respectivos carros de escoria, calderas de elefante, y modificaciones a los tubos que conectaban las calderas de vapor con una capacidad de 1 200 caballos de potencia con capacidad de inyectar 36 000 libras de vapor por hora o 600 libras de vapor por minuto.⁹⁷

El envío de la nueva maquinaria hizo patente las carencias respecto del sistema de transporte, desde el extranjero hacia el fundo minero. El transporte por medio de carretas de la producción, insumos y maquinaria representó un problema de logística que elevó los costos para la Greene Consolidated Copper Company y The Cananea

⁹⁵ Gerente general de Greene Consolidated Copper Company y Presidente y tesorero de *Union Iron Works* respectivamente. Habrá que señalar que la Union Iron Works era una compañía totalmente independiente del holding minero de Greene, la cual se localizaba en California. Esta compañía se dedicaba a la elaboración de maquinaria industrial entre otros giros.

⁹⁶ El método de procesamiento mineral fue el *Mitchel Hot Blast Water Cacket*, en conjunto con el proceso conocido como *pyritic smelting*, especificado en el apartado IV.2. En conjunto, estos métodos permitieron el procesamiento y refinamiento de minerales con concentraciones relativamente elevadas de sulfuros de hierro. A la vez que permitieron aprovechar las concentraciones de azufre y sílice presentes en el suelo de Cananea para el ahorro de combustible a partir de las reacciones químicas. Mismas que son expresadas a partir de la fórmula (CuFeS₂) descritas en dicho apartado.

⁹⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 10, fojas 23-25, 26 de marzo de 1901).

Consolidated Copper Company S. A. La falta de ferrocarril que conectara la frontera de Naco Arizona con la población de Cananea seguía impidiendo la agilización del traslado de mineral a la frontera, en tanto que, el costo de la producción y transporte de la misma, limitaba las ganancias de la Cananea Consolidated Copper Company. Es por lo que a mediados de 1901 se incrementaron los recursos económicos para su finalización (Sonnichsen, 1976, p. 42). Lo cual coincidió con un vertiginoso incremento de la capitalización de la Greene Consolidated Copper Company, que pasó de los cinco millones de dólares americanos a los 6 millones de pesos mexicanos en julio de 1901.⁹⁸ A la vez que el valor de las acciones pasó de los 25 dólares por acción a los 50 dólares sobre un número cercano a las 10 000 acciones disponibles en Nueva York.⁹⁹

Pese a este proyecto inconcluso, la productividad de The Cananea Consolidated Copper Company S. A., y de las minas del conglomerado, seguían alcanzando réditos de importancia. En septiembre la compañía había procesado 24 880 000 libras de mineral, de las cuales había obtenido 3 834 000 de libras de cobre *matte* lo que significa un promedio de 1 860 000 libras de cobre puro, el cual era vendido en un precio promedio de 0.1587 centavos de dólar americano por libra durante ese mes. Esta producción mostraba signos claros de un incremento sustancial hacia 1902 a partir de la instalación de una nueva planta fundidora con capacidad de procesar 300 toneladas diarias de mineral a mediados de octubre 1901. Para el día primero de noviembre se

⁹⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 41, foja 12, 2 de agosto de 1900).

⁹⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 41, foja 13, 2 de agosto de 1900). La venta de acciones por parte de la Greene Consolidated Copper Company era sobre acciones de la misma compañía y no de las pertenecientes al holding minero (The Cananea Copper Company, Cobre Grande Copper Company, y The Cananea Consolidated Copper Company). Ello, debido a que al vender acciones de esas compañías se corría el riesgo de perder las propiedades sobre las cuales se sustentaba la explotación minera.

proyectaba el arribo de otra planta fundidora¹⁰⁰ de igual capacidad, y la finalización del ferrocarril que conectara al enclave minero con el entramado ferroviario norteamericano.¹⁰¹ Hacia el día tres de diciembre, el informe que se mostró a los accionistas reflejaba la diferencia entre la producción de los meses de septiembre y noviembre. Se resume en la fundición de un aproximado de 19 258 toneladas de mineral, dando como resultado un incremento de cercano a las 1 840 046 libras de cobre *matte* durante el mes de noviembre. Sustentado sobre el aumento del mineral refinado durante dicho mes, el cual, superó en cerca de 7 972.62¹⁰² toneladas al balance expresado por Greene Consolidated Copper Company durante el mes de septiembre.

Tabla IV.1: Producción reportada por la G.C.C.C.

	Septiembre	Noviembre	Incremento
Ore smelted	11285.378166 tons	19,258 tons	7,972.621834 tons
Matte produced	3,834,000 libras	5,674,046 libras	1,840,046 libras
Pure copper contents	1,860,000 libras	2,491,086 libras	631,086 libras
Matte shipped	n/d	4,270,284 libras	n/d
Cotización	0.1587	0.16 ^{1/8}	0.00255

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 41, foja 12-14, 22 de julio de 1901). *G.C.C.C. son las siglas de Greene Consolidated Copper Company*

Esto indica que el incremento en la producción responde a la introducción de maquinaria que incrementaba la productividad de la Cananea Consolidated Copper Company. Únicamente en el mes de noviembre de 1901 la productividad de la Cananea Consolidated Copper Company S.A., generó ingresos por la venta del mineral a la

¹⁰⁰ Las plantas de fundición operaban empleando carbón *Coke* desde Colorado, Estados Unidos. El costo promedio por tonelada de *Coke* desde Colorado hasta Cananea era aproximadamente 23.30 dólares. Arizona Historical Society: Cananea Copper Company Records, (caja 1, folder 1, foja 38, 1901).

¹⁰¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 41, foja 14, 22 de julio de 1901).

¹⁰² Los números referenciados en la tabla y en el cuerpo del trabajo son a partir de un cálculo efectuado sobre las 24 880 000 libras de mineral beneficiado en el departamento de fundición durante el mes de septiembre. La fórmula empleada para realizar la conversión fue de: 1 libra=0.000453592 toneladas.

Greene Consolidated Copper Company de cerca de 401 687.62 dólares a un precio promedio de 0.16125 centavos de dólar americano por libra.¹⁰³ Lo cual sería superado en los meses siguientes ante la introducción de una nueva planta de fundición con capacidad de 300 toneladas por día con fecha estimada de llegada a inicios de diciembre del mismo año.¹⁰⁴

La introducción del ferrocarril en diciembre de 1901 y su posterior inauguración en enero de 1902 significó un alivio en la logística de las operaciones, así como de los gastos que suponía el transporte de los insumos y producción, bajando los costes de los 12 dólares por tonelada a los cinco dólares.¹⁰⁵ Otros de los elementos que incrementó la eficiencia de The Cananea Consolidated Copper Company fue la utilización de maquinaria de elevación (*Hoist* y *Cages*), así como el empleo de canales de trabajo de doble vía sobre ferrocarriles¹⁰⁶ internos de calibre 36 pulgadas que conectaran varias minas con las plantas de fundición a través de un sistema de vertido por gravedad.¹⁰⁷

En la concesión contraída años antes con el ejecutivo se demandaba la construcción de caminos de hierro para el transporte del material al interior de la

¹⁰³ Si se realiza la operación manualmente, encontramos que la cotización ofrecida por la Greene Consolidated Copper Company tiende a ser más visual. Ello, debido a que si se multiplican la libra de cobre puro (2 491 086) por la cotización de 0.1612 resultarían en 401 563.0632 dólares. Lo cual, significaría una disminución de 124.5568 dólares. Para ofrecer una mayor precisión, la cotización de noviembre –tomando como reales los valores de dicha empresa- debió de ser de 0.161250 dólares.

¹⁰⁴ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 41, foja 14, 2 de agosto de 1901).

¹⁰⁵ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 75, foja 5, 1901).

¹⁰⁶ Los ferrocarriles estaban organizado de la siguiente manera: *Buildings*; *Engineers, N.G. Ry*; *Water Line*; *Bridge Camp*; y *Tanks*, lo cuales se encontraban en mina Cobre Grande, mina Demócrata, Mesa, *Grading Camp* No. 1; No. 2; y No. 3. Cada uno de estos puntos contaba con distinta maquinaria repartida entre distintos puntos. Por lo general se encontraban carros de empuje o de transporte, señalizaciones, tanques de agua, y material de mantenimiento de dichas vías ferroviarias. Los puntos que concentraban tanto las herramientas de reparación eran los *Buildings*, *Water Line*, y *Engineers, N.G. Ry*. (Ar Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, caja 4, folder 59, foja 1-4).

¹⁰⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, foja 18-24, 1 de agosto de 1902).

compañía entre los distintos departamentos. No obstante a que la construcción de vía angosta para el transporte del material cumplía con los requerimientos, la construcción del ferrocarril Naco-Cananea violaba el acuerdo con el ejecutivo. En el apartado del acta constitutiva de la Cananea Consolidated Copper Company de 1899 referente a la adquisición, construcción, posesión y explotación de caminos de fierro, se estipulaba que la construcción del ferrocarril debía conectar a un ferrocarril existente o camino público, y este se conectaba con una línea transcontinental en los Estados Unidos. La Cananea Consolidated Copper Company, S.A., reconocía internamente este hecho al atender que la conexión entre las distintas minas cumplía con lo aprobado por el Departamento de Comunicaciones federal. Sin embargo, la preocupación por la conexión ferroviaria hacia la frontera sería expresada a futuro por el abogado Delbert J. Haff¹⁰⁸ a Geo. Young. La preocupación radicaba en que la vía Naco-Cananea no estaba respaldada por ningún acuerdo previo entre el ejecutivo y la compañía minera. Young reconocerá que el hecho de que la construcción se realizó de manera irregular por W. C. Greene, mismo que tomó ventaja para explotarla como línea privada. La relación de Greene con el ejecutivo omitió este hecho, ignorando de manera reiterada tanto su construcción como su uso.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Dicha correspondencia sucedería durante 1909, en el contexto de reestructuración de las Greene Consolidated Copper Company. La cual, dejaría a W. C. Greene fuera de la mesa directiva y del control accionario de la Greene Consolidated Copper Company y The Cananea Consolidated Copper Company. Al salir Greene del panorama de dichas empresas, se esperaba que las relaciones de la empresa trascendieran a las relaciones personales del hombre clave con los miembros del ejecutivo.

¹⁰⁹ La correspondencia entre Geo Young y Delbert Haff hacia 1909 se cuestionan sobre la capacidad de que el ejecutivo sancione a la Cananea Consolidated Copper Company bajo dos supuestos. A- Multa; B- Que el gobierno federal exija el pago de los aranceles de importaciones sobre los materiales importados, dado que estos debían efectuarse sobre una línea federal. Las posibles sanciones habían sido evitadas por las conexiones de Greene, para 1909 la profundización de estas relaciones con el gobierno porfirista, ya sin Greene, les otorgaba cierta seguridad en que el ejecutivo no aplicaría dichas sanciones bajo dos premisas: 1- Las relaciones, 2-Los beneficios que el ejecutivo obtenía por la explotación minera en Cananea.

De igual forma, el proyecto de 43 millas de camino desde Naco a Cananea logró concretarse entre diciembre de 1901 y enero de 1902. Esto aceleró tanto la producción como la introducción de un mayor número de maquinarias que ayudaran a la explotación minera. Las minas trabajadas durante este periodo eran “Elenita”, “Cobre Grande”, “Veta Grande”, “Esperanzas” y “Capote”. Estas minas contaban para inicios de 1902 sistemas de bombeo en sus túneles, motores, electricidad, luz, ferrocarriles de vía corta, elevadores, taladros y herramientas en general para la extracción de los minerales. Sin embargo, la producción de las minas era homogénea en las propiedades del mineral extraído como en las filtraciones de agua al interior de sus túneles. La mina “Cobre Grande” por las características geológicas era la que soportaba mayores filtraciones, instalándose bombas que extraían cerca de 400 000 galones de agua. El agua extraída era enviada a la planta de fundición y de concentración. Sin embargo, esta era la mayor aportación de la mina dado que el mineral contenía altas concentraciones de silicio para ser tratada por la planta de fundición. En contraste “Veta Grande” producía un promedio de 250 toneladas de mineral por día a través de distintos tiros con distintas profundidades, las cuales varían mucho entre los 100 a 150 pies de profundidad, ello dado que la concentración promedio a 100 pies era de entre 10 a 12% mientras que a 150 pies caía hasta el 6 al 3%. Capote fue otra de las minas con mayor producción, la cual podía alcanzar en promedio las 360 toneladas de mineral por día.¹¹⁰

¹¹⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 75, fojas 5-10, sin fecha).

Tabla IV.2: Producción por mina y porcentaje de Cobre.

Mina	Producción diaria	Porcentaje de Cu
Cobre Grande	n/d	n/d
Veta Grande	250 Tons	12% - 3%
Esperanza	n/d	n/d
Capote	360 Tons	12% - 15%
Elisa	100 Tons	10% - 4%

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 75, fojas 5-10, sin fecha).

A la vez que el ferrocarril se había concretado y la producción aumentaba gracias a la inserción de maquinaria y técnicas novedosas en el mineral, la consolidación de las obligaciones con el ejecutivo se encontraba en sus fases finales. Hacia enero de 1902 se constituyó el Banco de Cananea con un capital cercano a los 200 000 dólares, el cual incrementó 45 037.65 en julio del mismo año. El banco desempeñó la función de organizar la disponibilidad del efectivo entre los obreros, así como de asegurar sus ahorros. A su vez, el Departamento Mercantil logró establecerse con un capital inicial de 438 513.87 dólares, con ganancias entre los meses de mayo y julio de 42 966.71 dólares.¹¹¹

IV.2.1 El costo e impacto del desarrollo de The Cananea Consolidated Copper Company en Cananea, 1902

Es durante el periodo fiscal de 1902, las relaciones entre el centro productor y el núcleo urbano se profundizaron. Desde su inicio, el municipio de Cananea fue establecido y delimitado por la The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., bajo orden y supervisión de William Cornell Greene. Greene realizó los préstamos iniciales para la construcción del palacio municipal y la cárcel de este municipio, además dotó de

¹¹¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 5, fojas 31-32, 1902).

porciones de tierra para el rastro, el panteón del municipio, tienda de raya y la construcción de los espacios de esparcimiento en Cananea (Sonnichsen, 1976, p. 71).

Tanto la organización del espacio habitad como la ayuda prestada al ejecutivo sonorenses para la consolidación del aparato burocrático en Cananea acrecentó las relaciones entre el ejecutivo y la compañía. Parte de esta organización del espacio habitad se observa en los barrios: la Colonia Americana, Cananea vieja, el Ronquillo y la Mesa. Planeado sobre un fundo de 74 manzanas, que reproducen las diferencias existentes dentro de la unidad productiva entre los obreros extranjeros y los obreros mexicanos. El contraste existente en el aspecto estético-arquitectónico, servicios y acceso a bienes de consumo diferían claramente entre ambos sectores (mexicano-norteamericano). Parte importante de la consolidación del aparato estatal en el enclave de Cananea era el mantenimiento de la paz y el orden social. Por otro lado, la ayuda brindada a la consolidación del aparato burocrático-administrativo dentro del centro urbano respondió a la necesidad de la compañía por una relación más directa entre el pueblo y la compañía (Gonzalez, 2017, pp. 45-55; 69-74).

Al constituirse The Cananea Consolidated Copper Company en 1899, tanto la producción como la masa obrera era escasa. Dicha situación resultaría especialmente contrastante para junio de 1902. La composición de la masa obrera tuvo un crecimiento en torno a la capacidad productiva de la Cananea Consolidated Copper Company. Ello, en tanto la producción y escala aumentaban, así como que la tecnología empleada no sustituyera grandes cantidades a los obreros a través de su eficiencia. En un contexto de operación continuada, estos serían los factores determinantes para que los números de obreros se mantuvieran, crecieran o disminuyeran. Hacia junio de 1902 la Cananea Consolidated Copper Company empleó un total de 3 925 hombres, de los cuales poco

más del 54% eran de origen mexicano y el resto, de diversos países repartidos entre las distintas minas y departamentos.¹¹²

Tabla IV.3: Obreros empleados en The Cananea Consolidated Copper Company, 1902

Mexican	2 121 Men
American	1 265 Men
English	132 Men
Scotch	17 Men
Irish	52 Men
Canadian	5 Men
German	62 Men
Sweede	22 Men
French	17 Men
Italian	17 Men
Swiss	2 Men
Russian	8 Men
Chinese	189 Men
Scattering	16 Men
Total	3 925 Men.

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder1, foja 46, 29 de julio de 1902)¹¹³

Los trabajadores distribuidos en los distintos departamentos daban vida al creciente entramado industrial en la Cananea. La introducción de tecnologías con las cuales operaban dichos obreros mineros tuvo un costo creciente desde el año 1899 y alcanzó su primer zenit hacia julio de 1902. El rastreo del costo que significó la rápida introducción de maquinaria al centro minero de Cananea se observó a través de los gastos de la compañía, mismos que experimentaron un rápido descenso durante el segundo semestre de 1902. En julio de dicho año las deudas de la Greene Consolidated Copper Company contraídas con diversos proveedores para la industrialización de

¹¹² División de Minería emplearía 826 obreros mexicanos de los 1 672 obreros; División de Reducción: 767 mexicanos de 1 294 obreros; División de Ferrocarril: 468 mexicanos de 794 obreros; División de Cuentas y Finanzas: 60 mexicanos de 165 trabajadores. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 77, fojas 5-10, 1902).

¹¹³ Los datos de la Tabla 4.3 omiten en el total de habitantes en el mineral. Por debajo de la tabla The Cananea Consolidated Copper Company reconoce otro grupo indeterminado de empleados en labores relativas a la explotación de la madera, los cuales convivían con otra estimación de alrededor de 2 000 hombres residentes del mineral sin tomar en cuenta las edades de estos o el número de mujeres e infantes radicados en el mineral.

Cananea Consolidated Copper Company, ascendían a 254 348.71 dólares. Entre los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre la deuda decreció hasta cerca de la mitad, correspondiente a 79 908.69 dólares.

Tabla IV.4: Gastos por mes de The Cananea Consolidated Copper Company, 1902

Compañías	1902					Total
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	
Oil Well Supply Co.,	\$5,145.42	-	-	-		\$5,145.42
American Bridge Co.,	\$26,576.82	-	-	-		\$26,576.82
Union IronWorks,	\$75,531.82	\$12,103.00	\$50,000.00	\$29,908.69	\$29,908.69	\$197,452.2
Miller Sloss & Scott,	\$40,000.00	\$12,520.18	-	-		\$52,520.18
Frankin MacVeagh & Co.,	\$4,298.33	-	-	-		\$4,298.33
J. Wigmore & Sons Co.,	\$9,392.00	-	-	-		\$9,392.00
Mine & Smelter Supply Co.,	\$93,404.32	-	\$6,656.88	-		\$100,061.2
Pacific Hardware & Steel Co.,	-	\$30,138.38	-	-		\$30,138.38
Bank of Sonora	-	\$40,000.00	-	-		\$40,000.00
Land,	-	\$50,000.00	\$50,000.00	-		\$100,000.00
Boston Woven House Y R. Co.,	-	-	\$1,962.22	-		\$1,962.22
Met. Natl. Bank,	-	-	\$20,000.00	-		\$20,000.00
Cal. Powder Works,	-	-	-	\$7,375.00		\$7,375.00
Natl. Shoe & Leather Bank,	-	-	-	\$40,000.00		\$40,000.00
Chemical Bank,	-	-	-	-	\$50,000.00	\$50,000.00
Total	\$254,348.71	\$144,761.56	\$128,619.10	\$77,283.69	\$79,908.69	\$684,921.75

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder41, fojas 25,13 de junio de 1902; 26, noviembre de 1902).

Al observar el comportamiento de los gastos, introducción de tecnologías, y de la producción de las distintas minas trabajadas por The Cananea Consolidated Copper Company, se entendería que el desarrollo de los trabajos durante 1902 girara en torno a tres grandes ejes: primero, el desarrollo de los trabajos en Capote, Elisa, y Grd. Camp No. 3; segundo, el refinamiento y procesamiento del mineral, hornos, concentradoras, y construcción y tercero, la división de ferrocarril para el transporte de insumos hacia el centro minero, como de la producción de este hacía la frontera. Estos ejes son los que absorbieron la mayor cantidad de obreros y la mayor cantidad de recursos financieros en inversión, ya sea para su explotación, tecnificación o exploración. De esta forma se transformaron las breves y limitadas explotaciones de 1899 a otras de características mucho más técnicas y redituables. Toda la transformación fue desarrollada sobre la base de un plan industrial capitalizado y proyectado desde la Greene Consolidated Copper Company.

IV.3. La tercera etapa del primer cambio tecnológico. El informe de James H. Kirk, 1902.

A inicios de agosto de 1902 James H. Kirk, gerente de la división de minería, emitió su primer informe comparativo a William. C. Greene, director de la Greene Consolidated Copper Company. El informe trató especialmente sobre los trabajos realizados en 1899 en The Cananea Consolidated Copper Company, y los que se efectuaron hasta el primero de agosto de 1902. En dicho reporte se describieron los primeros trabajos con características muy limitadas en comparación al de los de 1902. Las vías de ferrocarril con calibre de 36 pulgadas construidos en años posteriores entre los hornos de fundición hacia Puertecitos son descritos como medios de comunicación rápidos y económicos. Hacia 1902, el tendido de vías se encontraba de manera generalizada en el conjunto de minas. A su vez, la vía principal comprendía una distancia cercana a las 9.2 millas de

longitud para la cual se utilizaban dos locomotoras Porter de 28 toneladas, dos Baldwin de 38 toneladas y una extra de 40 toneladas. Las locomotoras impulsaban diez vagones de de acero de 50 000 libras de capacidad, así como tres vagones de *coque*, cuatro vagones planos, dos vagones y un furgón de cola. Al sistema de transporte ferroviario se le agregaron, durante 1902, doce vagones de mineral con capacidades cercanas a las 60 000 libras. El transporte de mineral se empleaba por vías de calibre estrecho que vertían su contenido a través de la gravedad a los hornos de fundición.¹¹⁴

En el informe se afirmó que dadas las extensas distancias del fundo minero y las particularidades geológicas de las minas al interior ya exploradas, se adoptó la opción explotar con mayor intensidad las minas que habían demostrado tener una cantidad porcentual deseable para su refinación. Debido a la decisión de explotar las minas con mayores porcentajes de cobre se aumentaron los trabajos en las minas: Cobre Grande, Veta Grande, Esperanza y Capote.

Sin embargo, como se explicó en la tabla 4.2 la mina Cobre Grande no contaba con una producción medible debido que la roca que la componía presentaba una permeabilidad que incentivaba a The Cananea Consolidated Copper Company a emplear sus características para la extracción de grandes volúmenes de agua para las plantas de fundición y conversión del mineral.¹¹⁵ A su vez, las exploraciones realizadas hacia mediados de 1902 habían logrado identificar que si bien existían grandes reservas de material cuprífero a 1 314 pies de profundidad, los trabajos desarrollados al interior de los túneles se concentraban casi exclusivamente en el eje número 4 de la Cobre Grande. La mina en general seguía caracterizándose por contener altas concentraciones

¹¹⁴ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 1, folder 1, foja 11-17, 1 de agosto de 1902).

¹¹⁵ Esta sería una de las soluciones a los problemas del abastecimiento del vital líquido, el cual, fue un factor de importancia desde los inicios de labores en la Cobre Grande Copper Company en 1899.

de minerales que dificultaban su procesamiento con la tecnología empleada por las plantas de tratamiento. Para resolver el problema el gerente de la compañía, James H. Kirk¹¹⁶ consideró pertinente que la Cobre Grande continuara siendo una de las principales fuentes de suministro de agua para las plantas de fundición y concentración. Aún así, no se descartaba el empleo de la Cobre Grande en caso de que fuera necesaria la extracción de mineral debido a los buenos resultados porcentuales encontrados a 1 314 pies de profundidad vertical y 4 510 horizontal.¹¹⁷

En contraste, la Veta Grande contaba con seis tiros que producían 450 toneladas por día mediante el empleo de 174 hombres a profundidades de 107 a 230 pies. Esto significó un aumento en la extracción de mineral de cerca de 200 toneladas entre enero y agosto de 1902. El aumento de la producción fue debido a la extensión en la implementación de maquinaria para la perforación, así como a la introducción del ferrocarril de vía angosta para el transporte de minerales extraído. Además se agregaría que la mina Veta Grande continuaba presentado concentraciones porcentuales entre el diez al 12% en tiros de mayor extracción, mientras que en los restantes mantenían una estabilidad que rondaba entre el 3 al 6%. Las riquezas de los minerales extraídos presentaban una cantidad deseable de material silíceo utilizable en el revestimiento de los convertidores y en el proceso *pyritic smelting* empleado en los hornos de The Cananea Consolidated Copper Company. La introducción de “*Hoists*” dobles de 115 caballos de fuerza, con capacidad de alcanzar profundidades de 1 000 pies había logrado hacer más eficiente el transporte de la producción de los ejes dos y cinco. La importancia de dichos ejes recaía en que sobre estos se reorganizó la explotación al interior de Veta Grande. De esta forma el eje cinco pasó a ser el eje rector, en el cual se

¹¹⁶ Gerente de la división de minería de The Cananea Consolidated Copper Company. Aparece en repetidas ocasiones por su abreviación “Jas” H. Kirk.

¹¹⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, fojas 11- 12, 1 de agosto de 1902).

llevaban a cabo trabajos de extracción y de recolección de distintos túneles. En tanto, el eje dos cumplía tres funciones: 1- extracción; 2- recolector de la producción almacenada en el eje cinco; y 3- como nodo neurálgico para el transporte por tren de vía angosta al exterior de la mina.¹¹⁸

A inicios de 1901 y hasta finales de 1902, la mina el Capote había sido la zona minera con la mayor producción para The Cananea Consolidated Copper Company. En su informe, Kirk señaló que en los ejes 2, 4, 6, y 8 se empleaban a cerca de 450 hombres con los cuales se logró extraer un promedio 610 toneladas de “*ore of smelting or concentrating grade*” diarios. Lo que ocasionó ventajas para la producción ya los porcentajes generales de cobre al interior de la mina no disminuían del 10%, lo que permitía enviarlo diariamente a los departamentos de fundición y concentración para su refinado. Gracias a la alta producción, la mina Capote se convirtió a finales de 1902 en la zona en la cual se empleaban los mayores recursos humanos, tecnológicos, y de insumos. Durante ese año se llegaron a utilizar en la mina Capote cerca de 10 000 pies de madera diariamente para los trabajos a profundidad, así como el empleo extendido en los túneles del ferrocarril de doble vía calibre 36 pulgadas, el cual conectaba los ejes 2, 4, 5 y 7.

El desarrollo de la empresa sería especialmente importante, debido a que la conexión de dichos ejes requirió cubrir una distancia cercana a los 2 900 pies. La extensión tan amplia que alcanzaban estas vías y los grados tan altos de concentrado de cobre llevó a que los trabajos en dicha mina contaran con una conexión directa hacia el sistema principal del ferrocarril de The Cananea Consolidated Copper Company. A su vez, Kirk señaló que las vetas en los túneles de Capote eran generalmente encontradas

¹¹⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, fojas 11- 12, 1 de agosto de 1902).

de manera transversal, lo cual llevaría a proyectar una inversión extra para concretar la conexión entre los túneles 1 y 5. El desarrollo del sistema de túneles y de ferroviario buscó la disminución en los tiempos de transporte entre dichos túneles y las plantas de refinación.¹¹⁹

Si bien, durante este periodo (1899-1902) el cambio tecnológico más notable en la extracción minera fue la implementación de taladros neumáticos impulsados por compresores al interior de la mina.¹²⁰ Esta introducción de maquinaria fue acompañada de cerca por una reorganización interna de las minas durante el periodo de Kirk como gerente de la división de minería de The Cananea Consolidated Copper Company. En el caso específico de la Capote tuvo una importancia particular porque fue la primera que el reordenamiento al interior subordinaba las labores de otra mina. Este sería el caso de las minas ubicadas en la zona de Esperanza. No obstante al descubierto en ellas cúmulos importantes de mineral a profundidades oscilantes entre los 500 a 600 pies de profundidad, sus labores fueron detenidas debido a que se prefirió proyectar futuras exploraciones para conectar de manera efectiva sus labores con los túneles de la Capote.¹²¹

La última de estas minas era la Elisa, la cual empleaba hacia finales de 1902 alrededor de 170 hombres que extraían entre 60 a 100 toneladas diarias de mineral con una concentración cercana al 10%. El volumen y concentración de la producción en la mina Elisa, hacia finales de 1902, representó una irregularidad respecto a la producción

¹¹⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, fojas 11- 12, 1 de agosto de 1902).

¹²⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, foja 13-14, 1 de agosto de 1902).

¹²¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, fojas 11-12, 1 de agosto de 1902).

encontrada a finales de 1901,¹²² en la cual, se encontraban valores promedio de concentración cuprífera entre el 10% al 4%. En contraste, hacia 1902 las grandes vetas que se habían estado explotando presentaron cortes e irregularidades. En los trabajos a 1 149 pies los porcentajes encontrados se mantenían entre el 4 al 6%, mientras que los realizados a 2 192 pies promediaban un 11%. Pese a estas dificultades, para agosto de 1902 se había extraído cerca de 35 000 pies cúbicos de mineral de la Elisa, y se habían introducido tecnologías que aminoraban tanto los costos como los tiempos de transporte y extracción. De estas tecnologías, el más importante para el transporte de su producción había sido la introducción del ferrocarril de vía angosta,¹²³ el cual propulsaba entre seis a diez vagones de mineral al interior de las minas hacia las plantas de reducción y fundición. De igual forma, Kirk ordenó la compra de un nuevo compresor con capacidad de soportar el empleo de doce taladros neumáticos para el incremento de la producción en la mina Elisa. El empleo de los taladros neumáticos fue debido a que las zonas en las cuales se proyectaba una mayor concentración porcentual de cobre se encontraban detrás de rocas con durezas superiores a las normalmente encontradas en esta mina. En conjunto, estas dos tecnologías permitieron proyectar un incremento de la productividad en la Elisa que superó los problemas de explotación relativos a las distintas densidades en los estratos geológicos. A su vez, Kirk proyectó un proceso de reordenamiento de las actividades de la mina Elisa el cual, pasaría del eje 3 a los ejes 5 y 6.

El reordenamiento de los ejes al interior de la minera tuvo como consecuencia que los ejes 5 y 6 se convirtieran en nodos que cumplieran con una doble función: 1-

¹²² Véase Tabla IV.2.

¹²³ Hacia septiembre de 1902 la implementación de vías angostas habían alcanzado un total de 16 kilómetros. Estas se encargaban del transporte de material entre las distintas minas hacia los hornos, convertidores y el ferrocarril principal. Arizona Historical Society. Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 1, folder 1, foja 38, 1902).

extracción, y 2- almacenamiento de la extracción llevada en los ejes restantes. A partir de los avances en los ejes cinco y seis, The Cananea Consolidated Copper Company construyó un espolón del ferrocarril que pasó por el túnel seis para facilitar el envío de dicha producción.¹²⁴ El análisis de Kirk no se limitó a los estudios e introducción de tecnologías con la finalidad de incrementar el trabajo en las minas Cobre Grande, Veta Grande, Esperanza, Elisa y Capote. Durante el periodo fiscal de 1902, los estudios geológicos realizados por los empleados de The Cananea Consolidated Copper Company habían descubierto que la zona conocida como Puertecitos, aproximadamente 4 millas de distancia de la mina Elisa, presentaba importantes reservas de cobre. Las exploraciones habían demostrado importantes cuerpos minerales con capacidad de ser explotados durante “muchos años”¹²⁵ y tener presentar buenos porcentajes de mineral. Dado este descubrimiento, para el segundo semestre de 1902 se había completado la construcción del ferrocarril de vía estrecha. La instalación del ferrocarril al interior de Puertecitos se llevó a cabo, no obstante se estaban a cabo trabajos de carácter limitado al interior de sus túneles. Kirk justificó la inversión realizada argumentando que al terminarse el equipamiento necesario para la explotación de Puertecitos, “esta tendría la capacidad de producir una cantidad no menor de 1 000 toneladas de mineral por día”.¹²⁶ El incremento sobre la capacidad extractiva prometido por Kirk se sustentó sobre lo encontrado durante las exploraciones a 1 554 pies de trabajo vertical y 6 181 pies de trabajo horizontal.¹²⁷

¹²⁴ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 1, folder 1, fojas 15-16, 1 de agosto de 1902).

¹²⁵ Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, foja 16, 1 de agosto de 1902).

¹²⁶ Traducción propia. Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, foja 16, 1 de agosto de 1902).

¹²⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, fojas 15-17, 1 de agosto de 1902).

A su vez, la expansión no se limitó únicamente a los trabajos dentro de sus túneles. Durante 1902, Kirk había logrado extender las líneas ferroviarias un total de 27 ½ millas con una pendiente máxima de 7%, además de 22 ½ millas de senderos al interior del fundo minero. Otra de las operaciones que se vinculaban estrechamente con el mantenimiento, ampliación y exploración de los trabajos mineros en Cananea era la producción maderera. La Cananea Consolidated Copper Company contaba hacia finales de 1902 con dos aserraderos con capacidad de producción de cerca de 14 000 pies por día.¹²⁸ Para todas estas ampliaciones, el alojamiento de los obreros resultaba fundamental. Se habían construido cinco casas de huéspedes con capacidad para alojar a cerca de 900 obreros, más seis casas de hospedaje y cerca de 200 cabañas para su alojamiento. En contraste, los capataces mineros se alojaban en once cabañas de la compañía, las cuales contaban con cinco habitaciones cada una. Además, la vinculación con la Cananea Cattle Company proporcionaba cerca de 420 animales para trabajos en distintos puntos.¹²⁹ El plan industrial que se estaba implementando por parte de la Greene Consolidated Copper Company fue a través de un proceso acelerado pero paulatino en los viejos proyectos mineros en The Cananea Consolidated Copper Company. Si bien, la capacidad económica de la Greene Consolidated Copper Company permitió un cambio tecnológico notable, este se caracterizaba por un proyecto a mediano plazo dado que desde un inicio esta compañía contó con un capital “limitado” entre lo que el plan industrial requería y lo que pudo generar en tan corto periodo.

¹²⁸ Otra de las funciones de esta producción maderera sirvió para la construcción y mantenimiento de las viviendas construidas por la compañía para sus trabajadores, casas de huéspedes, hoteles, restaurantes, oficinas postales, gendarmería, escuela, barbería, tiendas, y fábrica de hielo. Según el acuerdo con el ejecutivo en 1899 durante la creación de la Cananea Consolidated Copper Company, ésta se obligaba a crear comercio en general dentro del centro minero.

¹²⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 1, folder 1, fojas 16-17, 1902).

No obstante a las limitaciones financieras y de capitalización para los innovaciones tecnológicas, los balances de la Cananea Consolidated Copper Company sobre la producción de metales entre septiembre de 1899 a julio 31 de 1902, mostró el tratamiento de aproximadamente 186.30 toneladas húmedas, de los cuales se obtuvo una producción aproximada de 32 371 025 libras de cobre, 272 816 onzas de plata, y 342 onzas de oro. Los beneficios económicos reportados por The Cananea Consolidated Copper Company alcanzaron un aproximado de 4 351 481 dólares, de las cuales se desprende de la siguiente manera: Oro: 6 840 dólares; plata: 136 408 dólares; Cobre: 4 208 233 dólares.¹³⁰

Tabla IV.5. Valor por onza de Oro, Plata y Cobre obtenido por la Cananea Consolidated Copper Company en 1902

Mineral	Cotización
Oro	20.00 dólares por onza de oro
Plata	0.5 centavos de dólar por onza de plata
Cobre	0.12999999 centavos de dólar por libra de cobre

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos en Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

¹³⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

Tabla IV.6. Diferencia de producción entre 1901 a 1902

Mineral	Previous to August 1 st , '01. Jan. to Aug.	August 1 st , 1901 to July 31, '02.
Ore Smelted (Iron)	21,126 Tons 1200 Lbs.	52, 855 Tons 600 Lbs.
“ “ (Copper)	30,982 Tons 600 Lbs.	142, 968 Tons 400 Lbs.
Matte Produced	9,703,312 Lbs.	53,330, 214 Lbs.
Copper Contents Mate	4, 558,312 Lbs.	23,991,617 “”
Silver Contents Matte	39,087 Ozs.	194,609 Ozs.
Copper Bullion Produced		3,991,880 Lbs.
Silver in Bullion		39,120 Ozs.
Gold in Bullion		342 Ozs.
Average % Yielded in Copper Ore Smelted	7.4	9.8
Average Ozs. Silver per Ton Ore Smelted	1.8	1.7
Total, 1901-1902		
Ore Smelted (Iron)	73,981 Tons 1,800 lbs	
Ore Smelted (Copper)	173, 950 Tons 1000 Lbs	
Matte Produced	63,037,026 Lbs.	
Copper Contents Mate	28, 549,980 Lbs.	
Silver Contents Matte	233,696 Ozs.	
Copper Bullion Produced	3,862,880 Lbs.	
Silver in Bullion	39, 120 Ozs.	
Gold in Bullion	342	
Average % Yielded in Copper Ore Smelted	9.3	
Average Ozs. Silver per Ton Ore Smelted	1.6	

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, foja 27, 1902).

En conclusión, la tercera fase del cambio industrial en The Cananea Consolidated Copper Company está ligada a la organización de la producción en relación al informe de actividades de J. H. Kirk a finales de 1902. Dado que el informe (y las proyecciones) de Kirk fue un trabajo en retrospectiva de la organización productiva. La fecha del inicio de su aplicación resultó difícil identificar. Sin embargo, al observarse los objetivos con el proceso de cambio tecnológico dirigido por Mitchel a inicios de 1900, se encontró una relación causal entre la organización de los

departamentos y la inserción de nuevas tecnologías relacionadas con el proceso extractivo, de refinamiento y de transporte.¹³¹

Gracias al cambio tecnológico desarrollado por Kirk en las distintas minas de The Cananea Consolidated Copper Company se logró incrementar los volúmenes de cobre, plata y oro producidos entre los distintos departamentos de The Cananea Consolidated Copper Company. Mismos que fueron observables gracias a la comparativa de los periodos de 1899-1901 y 1901-1902 (Tabla IV.6). Sin embargo, la conclusión las tres fases del primer cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company tuvo un costo inicial elevado.

Los elementos tecnológicos clave para el aumento de la producción fueron las plantas concentradoras, ferrocarriles y plantas de fundición. La introducción de estas tecnologías y la organización de los procesos productivos se agrupa en tres grandes divisiones con distintos costes para 1902: *Development and Equipment Division*, 1 671 247.01 dólares; *Mining Division*, 1 671 247.01 dólares; y *Reduction Division*, agregado *miscellaneous investments*, 1 837 967.68 dólares.¹³² Como se observó, los costes de cambio tecnológico y organización de la producción implementada en los tres departamentos, fueron cubiertos por el flujo de capital proveniente de la Greene Consolidated Copper Company, que tenía relaciones con el grupo empresarial Rockefeller.

¹³¹ Hacia mediados de 1902 Cananea Consolidated Copper Company decide traspasar la línea de ferrocarril estándar Cananea-Naco a la Yaqui River and Pacific Company bajo ciertos acuerdos. Como parte de estos acuerdos Cananea Consolidated Copper Company retendría la porción del ferrocarril de vía estándar al oeste de la Second Street del municipio de Cananea la cual incluía los depósitos de fundición, lo cual se traduciría a un estimado de 2.57 millas al interior del mineral de Cananea a cargo de esta compañía, quedando el restante trayecto de la línea a la Yaqui River and Pacific Company. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, fojas 27-28, 1902).

¹³² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 41, foja 29, 10 de octubre de 1902).

El capital del cual dispuso la Greene Consolidated Copper Company entre 1900 a 1902 fue debido la venta de acciones en Nueva York. Mismas que se valorizaron a partir de tres factores concretos: 1- plan de innovación industrial constante; 2- producción en incremento; 3- valor del fundo minero con relación a las reservas de cobre. Inicialmente, las reservas de cobre en los primeros estudios geológicos jugó un rol determinante en el valor nominal de las acciones. En un segundo momento, cuando a partir de 1901 la innovación industrial-productiva fue aplicada de manera sistemática en The Cananea Consolidated Copper Company, el valor nominal de las acciones también incrementó sustancialmente (véase Figura V.7). En consecuencia, la confianza de los inversionistas en el holding minero de la Greene Consolidated Copper Company le permitió a ésta una capitalización continua que logró solventar los gastos para el desarrollo industrial aplicado en The Cananea Consolidated Copper Company.

Capítulo V. El impulso, los contratos y las reparaciones: The Cananea Consolidated Copper Company, 1903-1904

You may go ahead with the specifications and order the plant as fast you can in accordance with Greene's instructions.

(George Mitchell, December 11, 1900¹³³)

En el presente capítulo se explican las consecuencias en el volumen de producción y ganancias durante el año fiscal de 1902-1903 en The Cananea Consolidated Copper Company, a partir de los planes industriales aplicados por Mitchel y reformados por Kirk durante la primera fase de cambio tecnológico. Las reformas al cambio tecnológico efectuado en The Cananea Consolidated Copper Company lograron, durante el año fiscal de 1903, un incremento cercano a los 10 millones de libras de cobre, 125 000 onzas de plata y de dos mil onzas de oro. La producción del año fiscal de 1903 generó un valor superior al millón de dólares respecto a las ganancias obtenidas durante años 1899 a 1902.

Las ganancias que produjo el aumento de la producción en The Cananea Consolidated Copper Company permitieron al *holding* minero de Greene Consolidated Copper Company iniciar un nuevo proceso de cambio tecnológico, durante 1903 y 1904, que buscó expandir las capacidades del ciclo extracción-refinación. La reinversión de parte de las ganancias obtenidas durante los años fiscales de 1903 y 1904 permitió capitalizar a la Greene Consolidated Copper Company para la compra de la maquinaria requerida para la ampliación de las capacidades extractivas y de transformación de los minerales. Sin embargo, el análisis efectuado a los datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company durante los años fiscales de 1903 y 1904 hicieron patentes una serie de inconsistencias relativas a costos de operación y beneficio por la producción de The Cananea Consolidated Copper Company. En consecuencia, se dedicó un apartado del presente trabajo que plantea un

¹³³ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 1, foja 10, 11 de diciembre de 1900).

análisis a los datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company sobre las inconsistencias en los beneficios reportados a los accionistas, explicando las críticas a la que esta compañía estuvo sujeta durante el periodo de W. C. Greene como presidente de la G.C.C.C.

V.1 El enclave, la continuidad del proyecto de industrialización y el aumento de su productividad: The Cananea Consolidated Copper Company, 1903

El comportamiento de The Cananea Consolidated Copper Company durante el año de 1903 se percibió más como una continuidad que como una de ruptura. El gran impulso efectuado durante 1900 a 1902 en la introducción de tecnologías supuso un sustancial incremento en la industrialización de aquella pequeña y apartada localidad. A su vez, significó para el Estado mexicano el arquetipo de lo que se podría llegar a desarrollar en el país a partir del capital extranjero y las amplias riquezas naturales de las cuales disponía el país. The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company parecían gozar de buena salud económica con importantes réditos, incremento constante en la producción aportado por un plan industrial con una forma mucho más cristalizada. Sin embargo, aún quedaban por concluirse algunas de las cláusulas del contrato¹³⁴ contraídos con el ejecutivo, que estaban en sintonía con el plan industrial proyectado por Mitchell, director del Departamento del Plan Industrial de The Cananea Consolidated Copper Company, bajo las ordenes de Greene, director de la Greene Consolidated Copper Company socia mayoritaria de la Cananea. Entre 1899 y 1902 Mitchel ejecutó los proyectos de industrialización de la Cananea vinculados con la instalación de quebradoras, pulverizadores, hornos y convertidores. Los avances en la introducción de maquinaria en áreas productivas fueron concretados de manera

¹³⁴ Archivo General del Estado de Sonora (tomo 151, escritura 76, fojas 163-166, fecha 30 de septiembre de 1899).

temprana. En contraste, durante 1899 a 1902 quedaron pendientes los compromisos relativos a la introducción de tecnologías como el telégrafo, teléfono y el ordenamiento del espacio urbano.

Un año atrás, en 1902, The Cananea Consolidated Copper Company había realizado acuerdos con el gobernador Rafael Izabal para ejecutar dicho contrato. De cuyo contrato el Congreso del Estado aprobó tres leyes: 28¹³⁵, 31¹³⁶ y 32¹³⁷ para ejecutar los convenidos en las cláusulas del contrato contraído con el Ejecutivo. La ley número 28 aprobada del 24 de junio de 1902, en relación al contrato celebrado entre el municipio de Cananea y la The Cananea Consolidated Copper Company para el establecimiento de alumbrado eléctrico; La ley 31, del 31 de marzo de 1902, para el establecimiento de una red telefónica y finalmente, la Ley número 32, aprobada el 15 de julio de 1902, para la realización de un contrato entre el ayuntamiento de Cananea y la compañía minera para el establecimiento de bombas hidráulicas que abastezcan de agua potable a la población en general. Estos elementos en conjunto con la construcción de la parroquia, escuela, servicios de salud, de vivienda, modelos arquitectónicos, alimentación, vestido, y recreación, formaron un microcosmos en el cual gravitaban actividades tanto económicas como sociales hacia el interior de Cananea (Gonzalez, 2017, pp.45-50).

Para cumplir con los requerimientos contraídos y aumentar la eficiencia productiva de la compañía, Greene tomó la decisión de nombrar al doctor L. D. Ricketts como ingeniero consultor a cargo del departamento de concentración y también en

¹³⁵ Gobierno del Estado de Sonora, Fondo Leyes y Decretos del estado de Sonora, 1902: Rafael Izabal a los habitantes de Sonora, (número 28).

¹³⁶ Gobierno del Estado de Sonora, Fondo Leyes y Decretos del estado de Sonora, 1902: Rafael Izabal a los habitantes de Sonora, (número 31).

¹³⁷ Gobierno del Estado de Sonora, Fondo Leyes y Decretos del estado de Sonora, 1902: Rafael Izabal a los habitantes de Sonora, (número 32).

calidad de jefe en la reconstrucción y ampliación del molino de concentración de la The Cananea Consolidated Copper Company.¹³⁸ La segunda decisión de Greene y la mesa directiva de la Greene Consolidated Copper Company, a inicios de 1903, fue hacer efectivos los acuerdos referidos en el acta constitutiva de The Cananea Consolidated Copper Company respecto a la organización del espacio habitad en Cananea y la introducción de tecnologías dependientes de la energía eléctrica¹³⁹ como el telégrafo, alumbrado y teléfono.¹⁴⁰

Hacia finales de mayo, la mesa directiva de la Greene Consolidated Copper Company tomó la decisión de ceder los derechos de The Cananea Consolidated Copper Company sobre las líneas de telefonía entre Naco y Cananea. La venta de las líneas telefónicas, y posteriormente del sistema ferroviario, fueron las primeras acciones de venta de la mesa directiva. La venta del sistema ferroviario y telefónico del corredor Cananea-Naco dio paso a concentrar los recursos humanos, tecnológicos y financieros en los procesos productivos en el centro minero de Cananea.

Estas medidas tuvieron como consecuencia una disminución en los costos operativos de la compañía, la cual había incrementado su capacidad de extracción y tratamiento de la producción extraída gracias a las últimas compras realizadas a finales de 1902, e instaladas entre 1902 y 1903. Para el 31 de julio de 1903, el cual es el final del año fiscal para la The Cananea Consolidated Copper Company, se habían recuperado 138.54 toneladas húmedas. Esto pareciera indicar una disminución frente a los datos

¹³⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder 35, foja 1, 1 de mayo de 1903).

¹³⁹ Ley Contrato: 28, 31 y 32, en pagina 133.

¹⁴⁰ En el acta constitutiva de The Cananea Consolidated Copper Company, del 30 de septiembre de 1899, se estableció la necesidad de establecer casas de huéspedes y hoteles, a la vez que se instaba a adquirir propiedades urbanas para su organización. Asimismo, se obligó al aprovechamiento de líneas telegráficas y telefónicas. AGES: Fondo Notarias (tomo 51, expediente 76, fojas 163-166, Notario Público Ernesto Peláez Durazo).

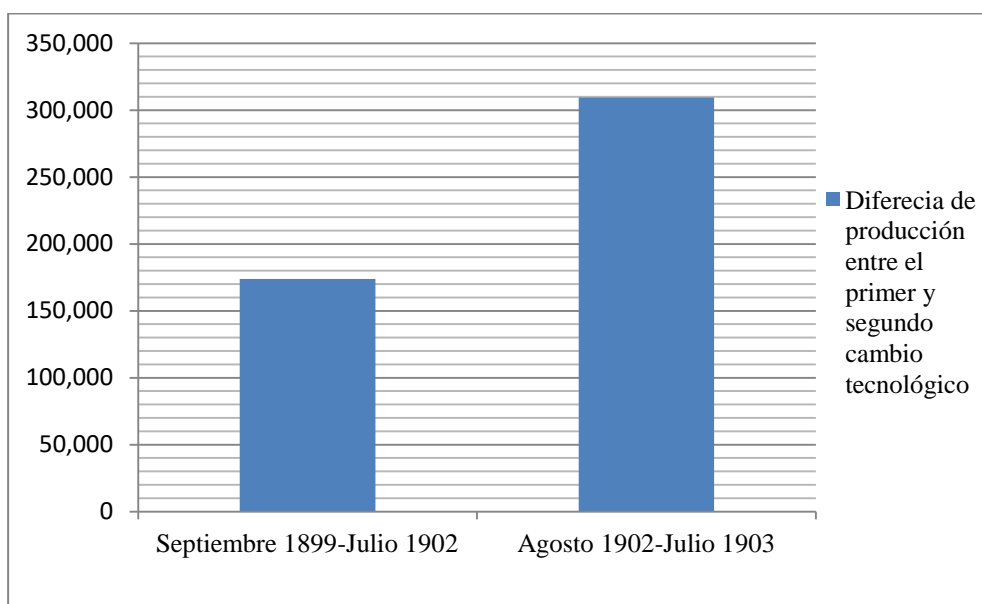
ofrecidos en el capítulo anterior, sin embargo, los datos ofrecidos refieren a los años de 1899 a 1902.¹⁴¹

Al cierre del año fiscal de 1903 se experimentó un incremento mucho más significativo es en los minerales y precipitados tratados. Entre los años de 1899 a 1902 The Cananea Consolidated Copper Company había tratado 173 750 toneladas húmedas, en contraste durante 1902 a julio 31 de 1903 la compañía había procesado un aproximado de 309 366 toneladas húmedas de material. El incremento en los minerales tratados y precipitados significó que la introducción de tecnologías para el refinamiento del material había tenido un impacto cuantitativo que permitió, en 1903, un incremento cercano al 43.8367% respecto a los dos años previos. Pese al incremento en el tratamiento de los minerales, el aumento de procesamiento no pudo alcanzar del todo a los materiales minados por parte de la Cananea Consolidated Copper Company. Durante 1903 la producción aproximada de The Cananea Consolidated Copper Company fue de 325 115 toneladas húmedas, lo cual superó a la capacidad de procesamiento en un 4.8441%. Esto significó un aumento progresivo en el volumen de extracción y un ensanchamiento generalizado en los departamentos dedicados a la reducción y refinamiento del mineral.¹⁴²

¹⁴¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

¹⁴² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

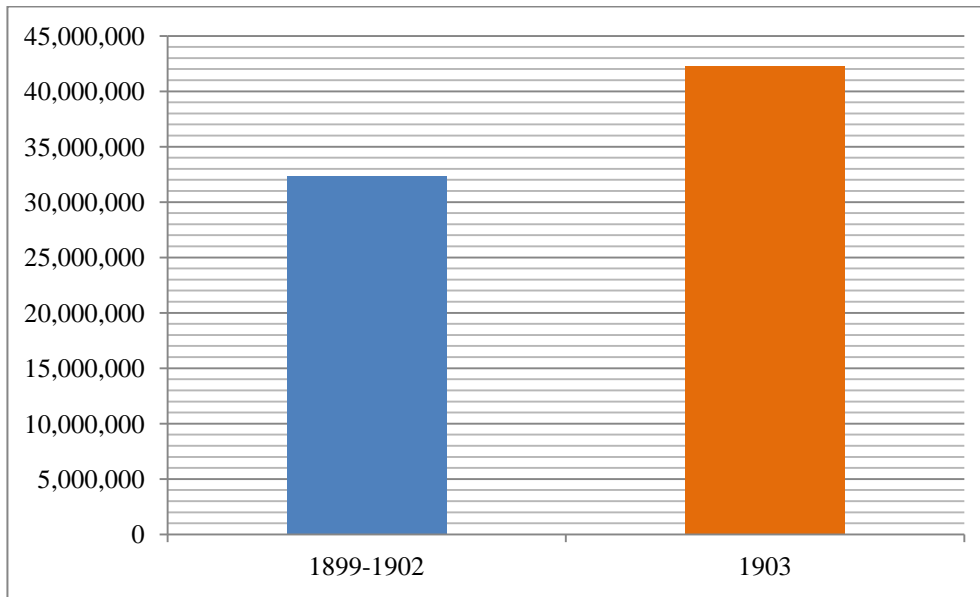
Figura V.1: Minerales y precipitados tratados (toneladas húmedas)



Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931). * Figura construida a partir de los datos recabados en la fuente*

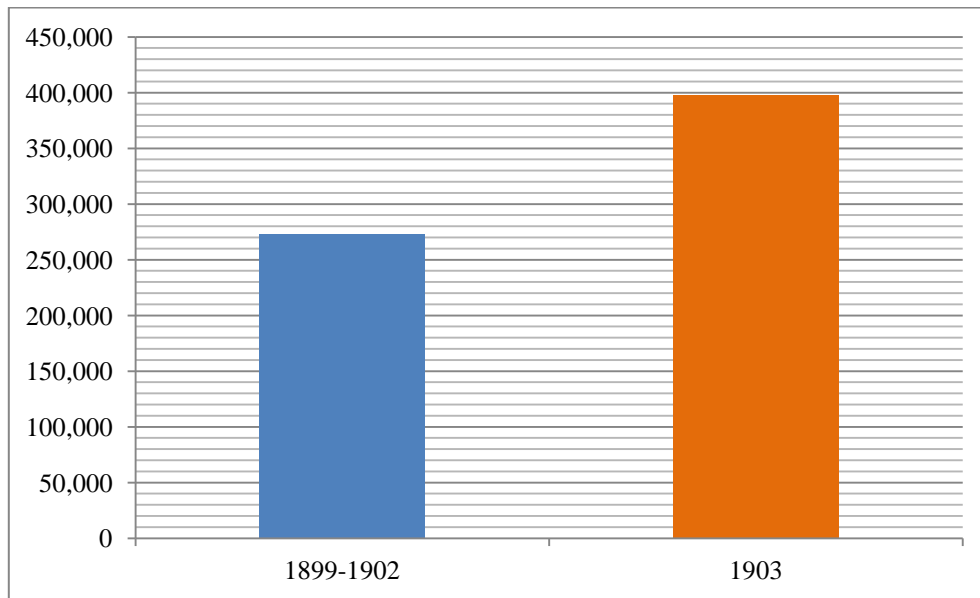
Como parte de los incrementos de producción gracias a la inserción de maquinaria especializada para la explotación y refinamiento de los minerales, la producción neta de cobre, plata y oro se observó ampliamente incrementada respecto a los resultados de años anteriores, 1899 a 1902. La producción reportada por The Cananea Consolidated Copper Company entre septiembre de 1899 y julio de 1902 fue de aproximada de 32 371 025 libras de cobre, 272 816 onzas de plata y 342 onzas de oro. En contraste, la producción al cierre del año fiscal de 1903 sobre estos tres metales por parte de la The Cananea Consolidated Copper Company fue de aproximadamente 42 310 544 libras de cobre blíster 397 425 onzas de plata y 2 391 onzas de oro.

Figura V.2: Producción de cobre, 1899-1903.



Fuente: Figura construida a partir de los datos recabados de Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 68, fojas 118-130, 31 de diciembre de 1931).

Figura V.3: Producción de plata, 1899-1903.



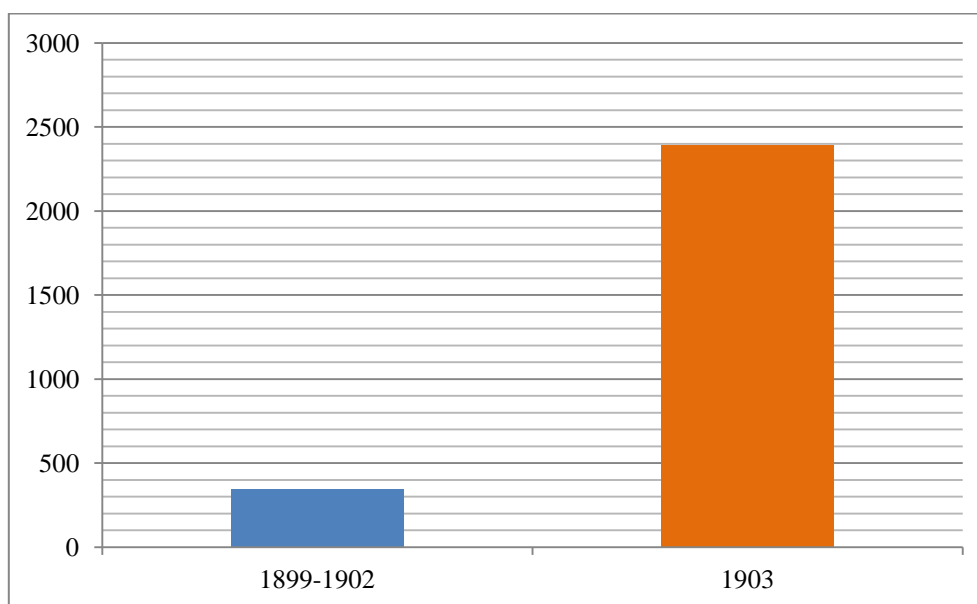
Fuente: Figura construida a partir de los datos recabados de Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 68, fojas 118-130, 31 de diciembre de 1931).

Como se observó en las figuras V.1, V.2 y V.3 la primera etapa de cambio tecnológico, 1899 a 1902, tuvo un desarrollo gradual que limitó la productividad de The Cananea Consolidated Copper Company. Sin embargo, el desarrollo de la primera fase de cambio tecnológico logró cimentar las bases para el desarrollo de un nuevo proceso de cambio tecnológico. Al inicio de la segunda etapa de cambio tecnológico, 1903, se observó un incremento productivo superior al volumen total de los tres años previos. Al cierre del año fiscal de 1903, las ganancias producto de la extracción de oro alcanzaron cerca de los 47 335 dólares. En contraste, durante la primera fase de cambio tecnológico, de 1899 a 1902, el valor de la producción de oro fue de aproximadamente 6 840 dólares. Este rubro, el oro, no fue el único con ganancias superiores al balance de 1902 con la primera innovación tecnológica. La plata alcanzó, hacia julio 31 de 1903, un valor aproximado de 200 501 dólares y el cobre obtuvo un valor cercano a los 5 436 905 de dólares.¹⁴³ Por tanto, los réditos alcanzados al cierre del año fiscal de 1903 fueron de un total aproximado de 5 684 741 dólares estadounidenses. Con base en los datos recabados, se observó un incremento en la cotización de los minerales en el mercado neoyorkino. Esto se tradujo en una cotización cercana a los 0.1285 dólares por libra de cobre, mientras que el oro y la plata alcanzaron valores cercanos a los 19.7971 dólares y 0.5045 dólares respectivamente.¹⁴⁴

¹⁴³ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

¹⁴⁴ Si quisiera observarse un contraste entre unidades similares sobre el precio de Cobre, Plata y Oro producida por la The Cananea Consolidated Copper Company tendría que realizarse la conversión de onza a libra, la cual se expresa en la siguiente ecuación: Onza * 0.06= Libra. Según los datos ofrecidos por The Cananea Consolidated Copper Company en Diciembre 31 de 1931, la producción de 1903 en plata fue de 397 425 onzas y 2 391 onzas de oro. Al convertir estos datos se tendría como resultado 24 839 libras de plata y 149 libras de oro, con un valor aproximado de 8.07 dólares por libra de plata y 316.75 dólares por libra de oro. En contraste el cobre tuvo un valor fluctuante entre los 0.117 y los 0.1339 centavos por libra de cobre blíster.

Figura V.4: Producción de oro, 1899-1903



Fuente: Figura construida a partir de los datos recabados de Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 68, fojas 118-130, 31 de diciembre de 1931).

V.2 Informe a los accionistas. Datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company sobre la productividad de The C. C. C. C., 1903

Hacia 1903 la Greene Consolidated Copper Company, The Cananea Consolidated Copper Company y William C. Greene fueron objeto de un alud de críticas e historias “fabricadas” relativas a presuntos malos manejos, desvío de dinero y de maquillar los datos de producción-ganancia. A partir de las críticas a las que fueron sujetas las compañías y su creador, se decidió analizar los datos ofrecidos por The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company sobre la producción, cotización y ganancias al cierre del año fiscal de 1903. Si bien la información que se analizó procede de temporalidades distintas, el contraste de ambas

fuentes permitió generar una explicación en torno a las inconsistencias encontradas en sus informes.¹⁴⁵

Para informar a los accionistas y promocionar a la Greene Consolidated Copper Company se decidió imprimir informes públicos que relataban datos de producción, cotización y ganancias al cierre de los años fiscales, titulados: “*To The Stockholders of the Greene Consolidated Copper Company*”. El 19 de septiembre de 1903 la Greene Consolidated Copper Company ofreció los datos concernientes al año fiscal de 1903, correspondiente entre agosto de 1902 y julio de 1903. La Greene Consolidated Copper Company informó que al cierre del año fiscal de 1903 fueron extraídos y tratados 333 329 toneladas de mineral. Del total de toneladas extraídas y tratadas por The Cananea Consolidated Copper Company se produjeron 43 228 120 libras en lingotes de distintos minerales, mismos que se tradujeron en 42 310 544 libras de cobre puro, 397 426 onzas de plata y 2 392 onzas de oro. La Greene Consolidated Copper Company informó a sus accionistas que la producción de los tres minerales tuvo un valor total de 5 706 191.98 dólares.¹⁴⁶ En contraste The Cananea Consolidated Copper Company emitió informes constantes de manera interna respecto al desarrollo de planes industriales, costos de operación, volúmenes de producción, introducción y compra de maquinaria, y los relativos al pago de impuestos. El 31 de diciembre de 1931 The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., emitió un informe interno titulado; “The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., Various Statistics”, mismo que abarcó desde 1899 hasta 1931.

¹⁴⁵ Para el presente estudio se emplearon los documentos relativos “To The Stockholders of the Greene Consolidated Copper Company”, de distintos años producidos por la Greene Consolidated Copper Company, y el documento “Various Statistics” de The Cananea Consolidated Copper Company. El presente apartado aborda exclusivamente el año fiscal de 1903 debido a que durante este año se observaron las mayores discrepancias entre ambas estadísticas, mismas que coincidieron con el inicio a las críticas de The Cananea Consolidated Copper Company y Greene Consolidated Copper Company en Estados Unidos.

¹⁴⁶ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 3, folder, 41, foja 37, 9 de septiembre de 1903). Traducción propia.

En 1931 The Cananea Consolidated Copper Company reportó que al cierre del año fiscal de 1903 se produjeron 42 310 544 libras de cobre, 397 425 onzas de plata y 2 391 onzas de oro con un valor de 5 684 741 dólares.

Tabla V.1: Valor de la producción reportado al cierre del año fiscal, 1903

Mineral	G.C.C.C.	T.C.C.C.C.
Oro	2 392 onzas	2 391 onzas
Plata	397 426 onzas	397 425 onzas
Cobre	42 310 544 libras	42 310 544 libras
Valor	5 706 191.98 dólares	5 684 741 dólares

Fuente: Tabla construida a partir de los datos recabados de Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 3, folder, 41, foja 37, 9 de septiembre de 1903; caja 4, folder 68, fojas 118-134, 1931).

Al analizarse las estadísticas presentadas por The Cananea Consolidated Copper Company y Greene Consolidated Copper Company, en un primer momento, los datos de las producciones de cobre, oro y plata escasamente difieren entre sí. Sin embargo, al observarse con detenimiento el valor total de la producción se encuentra la primera diferencia significativa. La diferencia bruta obtenida a raíz de ambas estadísticas de ve complejizada a raíz de los datos presentados por la Greene Consolidated Copper Company declarados al cierre del año fiscal de 1903. La Greene Consolidated Copper Company reportó que las ventas de cobre se realizaron en dos cotizaciones diferentes entre agosto primero de 1902 a julio 31 de 1903. La Greene Consolidated Copper Company informó a los accionistas que 12 424 696 libras de cobre fueron vendidas a 0.117 centavos, mientras que en las ventas del 01 de febrero a julio 31 de 1903 se lograron vender 26 819 974 libras a razón de 0.1339 centavos de dólar por libra de cobre. A partir de las ventas sobre dos cotizaciones diferentes, Greene Consolidated Copper Company reportó que las ganancias obtenidas fueron de un total de 5 046 626.67 dólares. Si bien, los datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company parecen corresponder con el valor total presentado a los accionistas por la

venta total de su producción, los datos presentados muestran una discordancia al analizarse detenidamente. Si se realiza la operación por cada una de las ventas se encuentra que por la primera venta se obtuvieron 1 453 689.4 dólares. La segunda venta de 26 819 974 libras, con una cotización de 0.1339 centavos de dólar, debió valorarse en 3 591 194.5 dólares. Según los datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company ambas ventas debieron representar ganancias por 5 044 884 dólares en contraste con los 5 046 626.6 dólares presentados a los accionistas.

Tabla V.2: Discrepancias en el valor del cobre

G.C.C.C.	Corroboración de datos	T.C.C.C.C.
1 454 500 dólares	1 453 689.4 dólares	5 436 905 dólares
3 592 126.32 dólares	3 591 194.5 dólares	---
5 046 626.67 dólares	5 044 884 dólares	5 436 905 dólares

Fuente: Tabla construida a partir de los datos recabados de Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, fojas 37-39, 19 de septiembre de 1903). *(G.C.C.C., Greene Consolidated Copper Company)*.

La discrepancia en las dos ventas de cobre significó una diferencia de 1 742.6 dólares entre los datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company y lo que se observa al realizarse la respectiva operación sobre la venta de cobre. Si los datos presentados por la Greene Consolidated Copper Company se contrastan con los datos totales ofrecidos por The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., en 1931, sobre la ganancia por la venta de cobre la diferencia aumenta hasta cerca de los 390 278 dólares. En el caso de la suma manual frente a los datos de The Cananea Consolidated Copper Company, la diferencia aumentaría hasta los 392 021 dólares.

La discrepancia en los datos expuestos por la Greene Consolidated Copper Company, durante el cierre del año fiscal de 1903, no se limitó únicamente a los datos concernientes en los volúmenes y beneficios de la venta de cobre. La producción de plata y oro reportada por la Greene Consolidated Copper Company presentó una variación de una libra respecto a los datos ofrecidos por The Cananea Consolidated

Copper Company. Si bien la discrepancia de una onza de resulta mínima, las ganancias producto de la venta de plata presentaron inconsistencias. La Greene Consolidated Copper Company reportó que por la venta de 295 845 onzas de plata, de las 397 426 onzas presuntamente disponibles, se obtuvo una ganancia de 149 153.12 dólares. La Greene Consolidated Copper Company reportó que las 295 845 onzas de plata fueron vendidas sobre una cotización de 0.5045 dólares por onza. La venta parcial de las 397 426 onzas de plata dejó un restante de 101 581 onzas de plata para su posterior venta. Al realizarse la respectiva operación sobre los datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company se encuentra que el valor correspondiente fue de 149 253.8 dólares, lo que significó una diferencia cercana a los 101 dólares. El oro mostró una variación en su producción igualmente ligera entre los datos provenientes de ambas compañías. La Greene Consolidated Copper Company reportó que se vendieron 1 651 onzas de oro de las 2 392 onzas producidas durante 1903. Para la Greene C.C.C., la venta parcial de oro representó un valor de 32 684 dólares sobre una cotización de 19.797 dólares por onza, con un restante de 741.039 onzas de oro para su venta.¹⁴⁷

¹⁴⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 3, folder, 41, foja 37, 19 de septiembre de 1903).

Tabla V.3: Discrepancia en la venta de plata

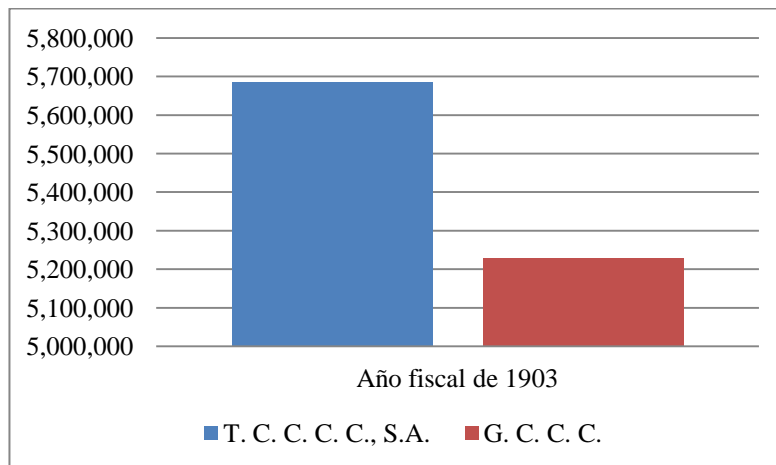
G.C.C.C.	Corroboración de datos
plata total	---
397 426 onzas	---
Plata Vendida	---
295 845 onzas	---
Cotización por onza	---
0.5045 dólares	---
Ganancia por venta	Ganancia por venta
149 153.12 dólares	149 253.8 dólares
Plata restante	---
101 581 onzas	---

Fuente: Tabla construida a partir de los datos recabados de Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, fojas 37-39, 19 de septiembre de 1903). *(G.C.C.C., Greene Consolidated Copper Company)*.

La diferencia en los beneficios entre The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company se explica a partir de que The Cananea Consolidated Copper Company vendía la totalidad de su producción a la Greene Consolidated Copper Company con un precio estable para su venta en el mercado internacional. A partir de la venta indirecta de la producción minera The Cananea Consolidated Copper Company informó que, al cierre del año fiscal de 1903, obtuvo ingresos netos por 5 684 741 dólares norteamericanos. En contraste, la Greene Consolidated Copper Company informó que al cierre del año fiscal de 1903 obtuvo ganancias netas por 5 227 464 dólares. Los beneficios obtenidos por The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company presentan una diferencia aproximada de 457 277 dólares. Sin embargo la balanza negativa de la Greene Consolidated Copper Company frente a The Cananea Consolidated Copper Company se ve revertida a partir del mineral restante valuado en 477 727.75 dólares por la compañía neoyorkina.¹⁴⁸

¹⁴⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 3, folder, 41, foja 37 19 de septiembre de 1903).

Figura V.5: Beneficios sobre venta de cobre, 1903



Fuente: Figura construida a partir de los datos recabados de Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118-130, 31 de diciembre de 1931); (caja 3, folder, 41, foja 37, 19 de septiembre de 1903). *T.C.C.C. (The Cananea Consolidated Copper Company); G.C.C.C. (Greene Consolidated Copper Company)*

Las oscilaciones entre la venta reportada por la Greene Consolidated Copper Company y el análisis de los datos arrojaron una discrepancia total de 1 843.6 dólares. La discrepancia en los datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company en relación a la venta lograda, en 1903, obliga a cuestionar si efectivamente el valor de la producción restante corresponde con los 477 727.7 dólares proyectados por la compañía sobre el mineral restante del total de las ventas realizadas.

Los datos ofrecidos por la Greene Consolidated Copper Company describen un restante de 3 065 871 libras de cobre, 101 580.3 onzas de plata y 741.1 onzas de oro. En el supuesto de la venta total del inventario de la Greene Consolidated Copper Company, al precio más alto reportado, el oro debió de haber representado una ganancia extra de 14,671.5 dólares, mientras que la plata debió de representar 51 247.2 dólares y el cobre cerca de 410 520.1 dólares. La suma de la venta del mineral restante debió de representar un aproximado de 476 438.8 dólares, mismo que difiere negativamente en 1 288.2 dólares a los 477 727.7 dólares reportados por la Greene Consolidated Copper Company sobre el valor del mineral restante. En resumen la venta total, al precio más

alto descrito por la Greene Consolidated Copper Company, de los metales preciosos debió corresponder a 47 355.5 dólares por la venta de oro y 200 501 dólares por la venta de plata.

En el caso del cobre, la Greene Consolidated Copper Company informó que de las 42 310 544 libras de cobre, fueron vendidas 39 244 670 libras con una ganancia de 5 046 626 dólares con un restante de 3 065 871 libras de cobre para la venta. Si se hubiera realizado la venta de las restantes 3 065 871 de libras de cobre blíster, al precio más alto registrado por la Greene Consolidated Copper Company, la producción de cobre tendrían un valor aproximado de 410 520 dólares. En conjunto, las ventas anteriores y la venta ficticia dieron como resultado un valor aproximado de 5 457 147 dólares. En contraste, si se toma en consideración que al analizar los datos sobre la venta de cobre se observó una discrepancia de 1 843.6 dólares, los beneficios obtenidos por ambas ventas de cobre caen hasta los 5 044 884 dólares. Al sumarse el análisis de los datos de la venta de cobre y la venta ficticia, sobre la cotización más alta, el valor total aproximado caería, en comparación con los datos expuestos por la Greene Consolidated Copper Company, hasta los 5 455 404.5 dólares por la venta de cobre.

En resumen, al sumar el valor total del oro, plata y cobre, se obtiene una ganancia total de 5 705 033.6 dólares para los datos proporcionados por la Greene Consolidated Copper Company, y de 5 703 126.6 dólares para los datos analizados. Si bien, el valor de las existencias totales de la Greene Consolidated Copper Company se aproxima al valor total proyectado por la Greene Consolidated Copper Company, al final del año fiscal de 1903 que fue de 5 706 191.98 dólares, se observa una discrepancia de 1 128.3 dólares. Sin embargo al contrastar el valor descrito, por la Greene Consolidated Copper Company, con los datos analizados la discrepancia aumenta hasta los 3 005.3 dólares. Las irregularidades en los balances explica las

acusaciones sobre los malos manejos económicos durante el periodo de Greene, así como la mala fama que se generó sobre el reparto de dividendos y demás acciones concernientes a la tenencia de acciones de dicha compañía.¹⁴⁹

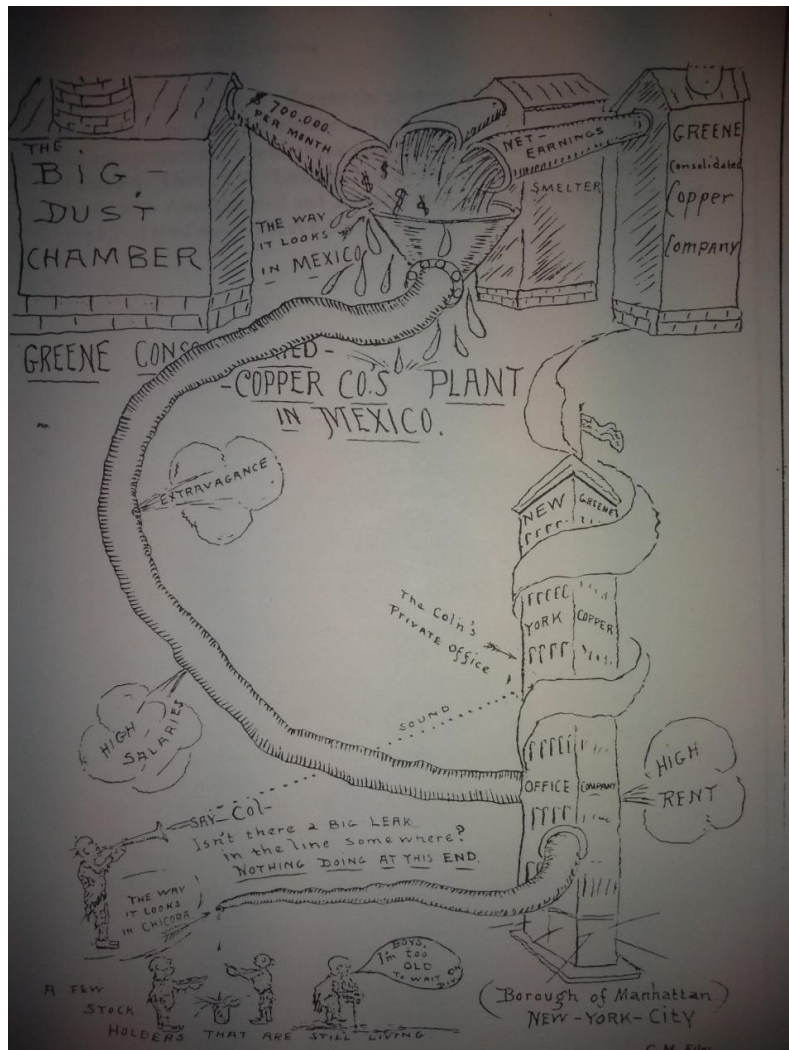
Tabla V.4: Discrepancia en el valor total reportado por la G.C.C.C.

	Discrepancia en la venta total de la producción		Valuación de G.C.C.C.		Diferencia
G.C.C.C.	5,705,003.60	-	5 706 131.98	=	1,128.38
Corroboración de datos	5,703,126.62	-	5 706 131.98	=	3,005.36

Fuente: Tabla construida a partir de los datos recabados de Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118-130, 31 de diciembre de 1931); (caja 3, folder, 41, foja 37, 19 de septiembre de 1903).* G.C.C.C. (Greene Consolidated Copper Company).

¹⁴⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 37, 19 de septiembre de 1903).

Figura V.6: Crítica a los manejos de Greene



Fuente: Sonnichsen (1976, p.134).

V.3 El cambio tecnológico de 1903-1904: costo y beneficios futuros

Pese a las discrepancias dentro del documento expuesto a los accionistas, “*To The Stockholders...*” describe la situación aproximada de The Cananea Consolidated Copper Company hacia 1903 sobre las minas más importantes, nuevas minas y los directores de los distintos departamentos. La explicación dada por la Greene Consolidated Copper Company sobre la extracción y refinamiento del cobre, entre julio 31 de 1903 al primero de agosto del mismo año, se relacionó con la introducción de maquinaria que permitió un incremento en el aprovechamiento de cerca de 130 libras de cobre refinado por cada tonelada de mineral tratado.

Las innovaciones tecnológicas permitieron una mayor profundidad en los trabajos y en la exploración minera hacia mediados de 1903, donde era irregular la composición geológica de las distintas minas. Las excavaciones fueron supervisadas por el jefe de la División de Reducción James H. Kirk, quien, según sus estimaciones, se generó un incremento en la explotación que alcanzó las 10 136 994 yardas cúbicas en las minas Capote, Oversight, Veta Grande y Elisa. De esta explotación, Kirk estimaba de manera conservadora (según el documento) que del cincuenta por ciento del tonelaje total sería de rayas residuales de vetas previamente explotadas, mineral estéril, y otras contingencias, dejando un total de 5 068 497 yardas cúbicas de mineral. Traducido por el informe presentado por Kirk, representa una estimación de que por cada 12 pies cúbicos de material, se encuentra un contenido de 11 404 120 toneladas de metales.¹⁵⁰

Estas cantidades de explotación y estimaciones finales dadas por The Greene Consolidated Copper Company a partir de los análisis de James H. Kirk tuvieron una doble funcionalidad: explicar los incrementos de producción alcanzables a partir de la introducción de nuevas tecnologías y cómo las nuevas técnicas y maquinarias empleadas disminuyeron los costos e incrementarían los réditos. Así pues, el informe da especial atención al túnel de doble vía instalado en las minas pertenecientes a la “Capote Zone”, las cuales habían alcanzado un total de 4 460 pies de extensión desde el portal hasta el interior de la mina. La extensión de dicha línea angosta permitió en su momento abaratar los precios el transporte del mineral desde las minas del Capote hacia la división de reducción y procesamiento. De igual forma, la introducción de las nuevas

¹⁵⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (Caja 3, folder, 41, foja 37, 19 de septiembre de 1903).

tecnologías había sido empleada en la Veta Grande, la zona conocida como Oversight, Veta Grande Túnel No. 9 desde 1902.¹⁵¹

El enorme proyecto de transporte al interior de la The Cananea Consolidated Copper Company fue posible gracias a la introducción de carros con capacidad de 10 toneladas repartidos entre las distintas minas, los cuales, eran unidos por distintas intersecciones. A nivel de la zona de Oversight los carros de transporte se desplegaban debajo del nivel número 9, lo cual significaría unos 1 046 pies por debajo de la cresta de la montaña donde se desarrollan los trabajos. Si bien la tecnología del vertido por gravedad se había implementado desde el inicio de operaciones de las vías angostas, fue durante este año que los proyectos logran cristalizarse de manera más generalizada. El sistema de vertido por gravedad funcionaba recolectando las extracciones mineras, las cuales podrían o no ser por gravedad a través de tiros, mismos que pasarían a través de descarga directa a un punto cercano que los transportarían al ciclo de quebradoras, y de bandas a los hornos y concentradores.¹⁵²

A finales de 1902 e inicios de 1903, los ejes de vertido por gravedad al interior de los túneles mostraban signos de ser insuficiente ante el incremento continuo de la producción minera entre 1899 a 1903. Además, las nuevas vetas en explotación y la reforma al sistema ferroviario al interior de las minas, habían modificado o anulado la importancia de algunas de las antiguas intersecciones. Como resultado de estos cambios, el nuevo plan industrial proyectó la popularización, reforma y apertura de un nuevo sistema de *chutes* enfocado en el transporte rápido y eficiente de los minerales extraídos al interior de The Cananea Consolidated Copper Company.

¹⁵¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (Caja 3, folder, 41, foja 37, 1903).

¹⁵² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 37, 1903).

Los tiros, o *chutes*, fueron equipados con lo que se describe por la Greene Consolidated Copper Company como “modern hoisting plant”¹⁵³ con la capacidad de alcanzar una profundidad cercana a los 3 000 pies para conectar los niveles uno, dos, tres, y cuatro de las minas en Capote.¹⁵⁴ Las mejoras no se concentraron únicamente en la introducción de nuevas tecnologías, sino que se corrigieron varios errores de planeación previos a 1903 como lo fue la ruta de transporte entre la zona de Veta Grande y la planta concentradora. La ruta de transporte entre la Zona de Veta Grande y la planta concentradora fue debido a la construcción de una nueva ruta de doble vía con un grado máximo de 2.25% que permitió un transporte más eficiente.¹⁵⁵

El ingreso por la venta de las acciones y las utilidades por la venta de los metales permitió a la The Cananea Consolidated Copper Company incrementar los ingresos con la búsqueda constante de nuevas vetas de cobre “de primera clase”. Un ejemplo de la búsqueda y explotación de vetas de primera clase fueron las ochenta toneladas extraídas de la mina Puertecitos y la organización de reservas de cobre entre 1902 a 1903. Las vetas con relativamente altas concentraciones de cobre fueron refinadas en las plantas de reducción y tratamiento proyectadas e instaladas por Mitchell. Sin embargo, el continuo incremento de extracción de materiales minerales requería de una infraestructura cada vez más amplia de maquinaria. Dados los nuevos requerimientos, The Greene Consolidated Copper Company encargó a Mitchell la remodelación e incremento a profundidad de la maquinaria de fundición y convertidores, la cual se esperaba estuviera concluida hacia julio del año entrante, 1904. La remodelación permitiría la concentración de cerca de 2 000 toneladas de mineral por día. Para el

¹⁵³ El hoist es maquinaria que permitía levantar objetos hasta la zona deseada.

¹⁵⁴ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 37, 1903).

¹⁵⁵ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 37, 1903).

desarrollo del nuevo plan industrial de refinación propuesto por Mitchell fue importante la conclusión del proyecto hidráulico que conectara el Río Sonora. El proyecto hidráulico que inició en 1902 consistió en la construcción de una planta de bombeo que trasladaría el líquido a través de tuberías con una distancia cercana a las 9¾ millas, la cual, según la Greene Copper Co., estaría cerca de completarse, habiéndose llevado a cabo pruebas durante los últimos tres meses. La importancia del proyecto consistió en la capacidad de suministrar 1 750 000 galones de agua por día, el cual enfrentaría la tarea de elevar el vital líquido cerca de 967 pies de altura desde el inicio de la tubería hasta el mineral de Cananea.¹⁵⁶

Otros de los proyectos que solucionaron los problemas previos a 1903 fueron la construcción de una nueva cámara de polvo en la División de Reducción. La nueva cámara de polvos resolvió los problemas técnicos que representaban la insuficiencia en la capacidad de dicha cámara en años previos, durante la primera gran introducción de maquinaria. Al mismo tiempo, otro de los proyectos que se esperaba una rápida conclusión era la planta de *brinquete*, la cual podría manejar al finalizar esta construcción una cantidad cercana a las 400 toneladas de polvos finos por día. En conjunto, estos dos proyectos buscaban mejorar la eficiencia de los procesos de refinado de material.¹⁵⁷

Pese a esta introducción de tecnologías pareciera indicar, uno de los elementos más resaltables en el informe a los accionistas era el referente a las deudas contraídas por la Greene Consolidated Copper Company para la tecnificación de la The Cananea Consolidated Copper Company. Como se había observado anteriormente, en 1902 ya se

¹⁵⁶ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 38, 1903).

¹⁵⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 38, 1903).

mostraba un comportamiento decreciente de dichos adeudos, para el informe de 1903, el comportamiento continuó de esta forma. El contraste entre 1902 a 1903 sobre los adeudos es especialmente pronunciado, pasado de los 2 415 685 dólares hasta los 247 758 dólares para el cierre del ejercicio fiscal de julio 31 de 1903. El decrecimiento en los adeudos de la Greene Copper Co., permitió el incremento de la inversión según asegura el informe, pasando de los 6 506 189.32 dólares hacia 1902 a los 8 359 140.42 dólares hacia julio 31 de 1903.¹⁵⁸

V.4 La capitalización de la Greene Consolidated Copper Company a través de la productividad de The Cananea Consolidated Copper Company, año fiscal de 1904

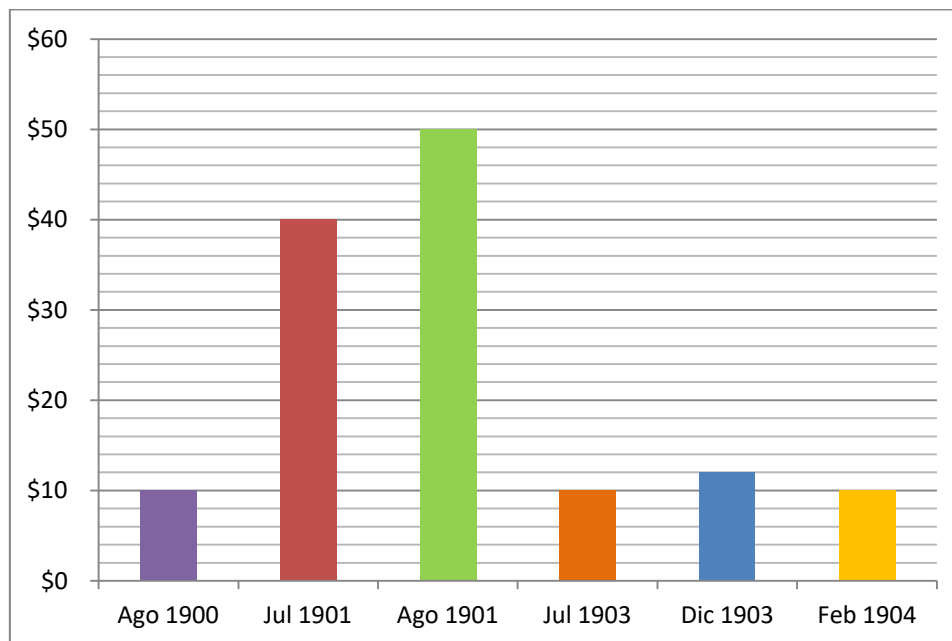
Tanto la innovación que presupuso la introducción de tecnologías que mejoraban la eficiencia de los procesos extractivos, el pronto término de los proyectos iniciados en 1902, el aumento de la producción a partir de nuevos planes industriales y las modificaciones dentro de las técnicas de reducción, transporte y refinamiento del mineral tuvieron como consecuencia una estabilidad ante el impacto sufrido en la cotización de las acciones de la Greene Consolidated Copper Company.

Durante 1903, dicha compañía repartió dividendos cercanos al seis por ciento de la capitalización de la compañía, lo cual significó cerca de 432 000 dólares al término de su año fiscal. El rendimiento en dividendos se logró pese en haber incrementado el número de acciones en 120 000 a un valor promedio de 10 dólares por acción. Si bien la valoración de sus acciones fue baja en comparación al año de 1901, la depreciación de estas acciones permitió el ingreso de nuevos capitales a la Greene Consolidated Copper

¹⁵⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 38, 1903).

Company. Lo que se tradujo en el ingreso de 2 799 accionistas en contraste con los 2 526 accionistas de 1902.¹⁵⁹

Figura V.7: Valor de las acciones de Greene Consolidated Copper Company, 1900-1904



Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 38, 19 de septiembre de 1903); (caja 3, Folder 41, Foja 7, 2 de agosto de 1900); (caja 3, folder 41, foja 3, 14 de marzo de 1901); (caja 3, folder 41, foja 13, 10 de agosto de 1901); (caja 3, folder, 41, foja 37, 19 de septiembre de 1903); (Sonnichsen, p. 131). *Figura construida a partir de las fuentes*

Para finalizar, la Greene Consolidated Copper Company decidió enfrentar a través del documento a los accionistas, las críticas de las cuales habían sido objeto durante 1903.¹⁶⁰ La Greene Consolidated Copper Company tuvo la intención de

¹⁵⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 38, 1903).

¹⁶⁰ Parte de estas críticas estarían fundamentadas en el comportamiento de W. C. Greene sobre sus acciones. Sonnichsen afirma que ya desde 1901 eran conocidos los préstamos de Greene respaldados sobre acciones de la Greene Consolidated Copper Company. Sonnichsen pone como ejemplo un préstamo por \$25,000 dólares con un interés del 6% anual sobre 29,004 acciones de J. H. Kirk sobre dicha compañía, ello para cubrir con los gastos de los obreros y técnicos, así como para la maquinaria requerida para la The Cananea Consolidated Copper Company. Al mismo tiempo, los rumores sobre deudas en aumento constatare, dirección errática de la compañía y el agotamiento de los cuerpos minerales fueron de las críticas y miedos más comunes durante estos años a la dirección de Greene de ambas compañías (pp.100-131). Como se observó anteriormente, los datos encontrados en la información de cara a los accionistas

contrastar las acusaciones de malos manejos a partir de ofrecer los datos de producción, inversión en activos fijos, proyecciones a partir de nuevos planes industriales y lo relativo al control accionario de los principales directores de división. El documento hace énfasis en que del total de las acciones, 80 000 correspondían a tres invidos: Walter S. Logan, George Mitchell y George A. Treadwell. Mostrar el control accionario de personas implicadas tanto en la mesa directiva de la G.C.C.C. como en las divisiones encargadas de organizar las labores en la C.C.C.C., buscó proyectar confianza en el plan industrial minero.¹⁶¹

Sin embargo, la Greene Consolidated Copper Company omitió que ya desde 1900 otro de los grandes accionistas de la G.C.C.C. era la compañía Amalgamated Copper Company,¹⁶² la cual contó desde 1900 con cerca de 30 800 acciones de la Greene Consolidated Copper Company (Sonnichsen, p.91). Para 1903, el peso que la Amalgamated Copper Company había incrementado sustancialmente a partir de préstamos por valor de 2 000 000 dólares a la Greene Consolidated Copper Company, acuerdo que incluyó la compra de acciones (Marvin D. Bernstein, 1964, p.58).

No obstante a la cercanía con la Amalgamated Copper Company, la G. C. C. C. siguió siendo blanco de acusaciones sobre malos manejos y escasas utilidades. Las acusaciones constantes fueron un tópico de relativa importancia dentro del mundo minero y financiero en Estados Unidos, llegando a publicarse un texto en el *Copper Handbook*. La nota creada por el editor Horace Stevens sobre la Greene Consolidated

tienen números que no corresponden. El constante error de contabilidad o maquillaje de datos debieron ser los motivos sobre dichas críticas. A su vez, no se aclara dentro de los informes de 1902 y 1903 la relevancia que tienen otros grandes tenedores de acciones como la Amalgamated Copper Company.

¹⁶¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 3, folder, 41, foja 38, 1903).

¹⁶² Dueña de la Anaconda Copper Company, a su vez se encuentra ligada y subordinada a la familia Rockefeller (Marvin D. Bernstein, 1964, p.58).

Copper Company la describía cómo la compañía minera de la que más mentiras se había publicado. Horace recopiló los rumores relativos a las finanzas de la Greene Consolidated Copper Company y las publicaciones que atacaban directamente Greene (Sonnichsen, p.130).

A su vez, Stevens hizo un reconocimiento de como esta compañía había logrado un desarrollo que catalogó como “sin precedentes y nunca antes en la historia del mundo” sobre como la capacidad de la Greene Consolidated Copper Company y por consiguiente de la The Cananea Consolidated Copper Company, de generar un aumento tan acelerado de producción que alcanzaba los 4 000 000 de libras mensuales hacia 1903. Esto sería exaltado por el editor al tener en cuenta que dicha compañía había sido creada apenas tres años atrás (Sonnichsen, p.130).

No obstante a los problemas sobre las críticas a la empresa por las operaciones financieras, la The Cananea Consolidated Copper Company siguió en su proceso de extracción del mineral, así como de formas de control de riesgos al interior de los túneles y en el núcleo urbano. Hacia el 7 de septiembre de 1903¹⁶³ George Young organizó un cuerpo de bomberos con la finalidad de atender los problemas que podrían surgir al interior de los túneles, en los centros de concentración, así como para la población en general. Una de las formas más comunes de apuntalar los túneles era con vigas colocadas de tal manera que, en las puntas se sostenían las velas¹⁶⁴ que

¹⁶³ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 2, folder 25, foja 16, 7 de septiembre de 1903).

¹⁶⁴ A partir del sistema dendrítico expuesto por Van Young, se puede observar en Cananea una simplificación de la producción orientada hacia la monoproducción del cobre. De tal forma, que a partir del valor relativamente alto en contraste con los nodos de producción “vecinos” tendría como consecuencia una subordinación o vinculación en tanto la necesidad del enclave requiera o no algún insumo. En el caso particular de la vela, parece carecer de una producción al interior del enclave de Cananea de tal insumo. Por tanto, la articulación de bienes específicos desde otros nodos “subordinados” como el caso de Hermosillo, logra una vinculación a rastreable a partir de Grijalva (2003, p. 41) desde inicios de 1907 (no se descartan previas vinculaciones con otras compañías) entre la The Cananea Consolidated Copper Company y la fábrica de velas La

permitieron la iluminación al interior de la mina. Para esta labor, la explotación intensiva de los recursos madereros en la zona tendría como consecuencia que especies como el *pinus engelmannii*¹⁶⁵ fuera arrasado en la zona (Gonzalez, 2017, p.33). Así mismo, el organizar la producción a través del aserradero y bodegas, se requirió de un organismo que se encargara de salvaguardar el material maderero en caso de un siniestro (Meyer, et. al., 1980, p.77). De igual forma, la introducción del modelo arquitectónico norteamericano implantado con el uso intensivo de madera para la construcción de viviendas, la cual se replicaba en la construcción de hospitales, palacio municipal, parroquias, oficina de correo, tiendas y demás edificios dentro del pueblo (Sosa, 2012, p.240); (Gonzalez, 2017, pp. 45-56); (Meyer, et al., 1980, p.27); (Romero, 2001, p.287).

Tanto la introducción de nuevas tecnologías, como la pronta conclusión de las iniciadas en 1902, así como el aumento en la producción y beneficio de los procesos de extracción y refinamiento en The Cananea Consolidated Copper Company presionaron aún más las capacidades financieras de la compañía. Lo que generó el aumento constante de una plantilla laboral que pudiera operar de manera eficiente estas nuevas tecnologías. A inicios de noviembre de 1903, J. S. Bordwell presentó uno de los primeros informes mensuales sobre las nóminas de la empresa a partir del contexto de incertidumbre y mitos sobre los gastos y beneficios de la The Cananea Consolidated Copper Company. En el informe de Bordwell mostró que, para finales de 1903, el gasto

Fama. Ello, a partir de un proceso de cambio tecnológico que respondió en su momento a las necesidades de la industria minera en Cananea, la cual, paulatinamente entrará en desuso a partir de la profundización del uso de la energía eléctrica para tal fin.

¹⁶⁵ También se encuentran otras especies vegetales como: encino blanco, roble, mezquite, tascate, pino ponderosa, pino triste, y pino Blanco (Gonzalez, 2017, 33).

total por mes de la C.C.C.C. en el Departamento de Minería ascendió a cerca de 143,828.21 dólares durante el mes de noviembre.¹⁶⁶

Dicho informe se desplegó a partir de las nóminas de las distintas minas propiedad de The Cananea Consolidated Copper Company, S. A., agrupadas en la *Mining Division*. Las minas que requerían una mayor cantidad de empleados y daban los mayores réditos a la empresa eran las que absorbieron la mayor cantidad de recursos económicos y de innovación tecnológica: Capote, Oversight, Elisa, y Veta Grande. Los gastos de las cuatro minas anteriormente mencionadas eran de aproximadamente 111 423.3 dólares, representando cerca del 70% del total de la nómina para ese año.

Tabla V.5: Nomina de la División de Minería: The Cananea Consolidated Copper Company, S.A., 1903.

Statement SHOWING PAY ROLL OF MINING DIVISION. november 1903.	
Puertecitos Mine,	\$1,238.60
Elenita Mine,	5,131.39
Elisa Mine,	18,189.75
Oversight Mine,	25,405.93
Capote Mine,	54,998.32
Veta Grande Mine,	12,829.30
Cobre Grande Mine,	610.52
Capote Iron Pit, Mine	2,813.45
Engineering Force,	1,037.39
N.G. Ry. Construction & Operation,	13,093.10
Lime, Quarry,	223.70
Lime Quarry Contract,	2,057.60
Corrals,	5,164.02
Wood Yard & Wood,	561.30
Ore Haul,	460.34
Exporting,	13.50
Total,	\$143,828.21

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 5, folder 81, foja 29, noviembre 1903).

¹⁶⁶ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 5, folder 81, foja 29, Noviembre 1903).

A partir de 1903 las críticas sobre los malos manejos de la Greene Consolidated Copper Company y de The Cananea Consolidated Copper Company orilló a las empresas a emitir informes oficiales periódicos acerca de procesos internos de venta, acciones y productividad. La publicación periódica de informes tuvieron la finalidad de generar un ambiente de confianza a los inversores internaciones que permitiera el crecimiento de los fondos de reserva de capital con los cuales contaba la compañía a partir de la venta de nuevas acciones.

Hacia mayo 13 de 1904 se encuentra un informe comparativo de la Greene Consolidated Copper Company sobre los desembolsos totales y ganancias entre los meses marzo y abril de 1904. En dicho informe generado por A. S. Dwight, Gerente General, a William Colonel Greene se presenta un balance positivo entre los desembolsos netos de ambos meses a la baja y unas ganancias sobre cotización de cobre en alza. Las obligaciones comprometidas por la G.C.C.C. durante el mes de marzo fueron de un total cercano a los 829 369.81 dólares, mientras que al mes siguiente, abril, descendieron hasta los 658 353.43.¹⁶⁷

En comparación, las remesas por envíos de cobre para su venta al mercado neoyorkino experimentaron un aumento significativo. Entre los meses de marzo y abril de 1904, el valor neto de los lingotes de cobre *blíster* obtenido en el mercado de Nueva York con gastos de refinación deducidos de estos, fue aproximadamente de 533 748.41 dólares durante el mes de marzo, y de cerca de 584 718.06 dólares durante abril. Mientras, los valores netos de los certificados del mineral de exportación entregados en Nueva York experimentaron un aumento aún más sustancial, encontrándose el primero

¹⁶⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 15, 13 de mayo de 1904).

sobre un valor cercano a los 34 872.65 dólares y el segundo obtuvo réditos por 44 667.07 dólares durante el mes de abril.¹⁶⁸

Otros de los elementos que mostraron una mejora entre marzo y abril fueron los referentes al “valor total del mercado de cobre vendible según la tasa proporcionada por la oficina en nueva york”,¹⁶⁹ los que superaron las proyecciones de ganancias de la Greene Consolidated Copper Company durante dichos meses. Durante el mes de marzo, la G.C.C.C. proyectaba unas ventas cercanas a los 597 040.34 dólares, mientras que las ventas durante dicho mes se lograron alcanzar réditos por 568 621.06, lo cual significó una diferencia cercana a los 28 419.28 dólares entre la proyección y las ventas reales. Sin embargo, al mes siguiente se experimentó una diferencia mayor entre las proyecciones y ventas totales, esta vez de manera positiva. Durante el mes de abril las proyecciones fueron de cerca de 535 100.00 dólares, mientras que las ganancias por venta fueron de cerca de 629 385.13 dólares durante dicho mes. Esto significó una diferencia entre las proyecciones de la G.C.C.C. y el valor neto alcanzado en Nueva York de 94 285.13 dólares, superando por más de cinco veces la diferencia obtenida durante el mes de marzo.¹⁷⁰

Para observar de forma general los réditos y aumento de producción a partir de las mejoras implementadas a partir de 1903 sobre las directrices de Kirk, Mitchel y Greene, habrá que analizar los informes de The Cananea Consolidated Copper Company al finalizar el año fiscal de 1903-1904. Durante el ejercicio fiscal de octubre 1° de 1903 a julio 31 de 1904, se observa una extracción total de 479 116 toneladas

¹⁶⁸ La venta de certificados de mineral de exportación de la Greene Consolidated Copper Company cumplía con la función de vender a futuro de las reservas de cobre en The Cananea Consolidated Copper Company.

¹⁶⁹ Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 15, 13 de mayo de 1904).

¹⁷⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 15, 13 de mayo de 1904).

húmedas de material extraído mayormente de las minas Capote 2, Oversight, Veta Grande, Elisa y Puertecitos. De esta extracción total, se describe un aumento generalizado en la extracción de sus minas, siendo Capote 2 la mina con mejores resultados. Capote 2 obtuvo una producción cercana a las 179 496 toneladas húmedas durante 1904; Oversight aumentó significativamente su producción, alcanzando cerca de 158 045 toneladas húmedas; Veta Grande 95 891 toneladas húmedas; Elisa 42 988 toneladas húmedas; y, Puertecitos produjo cerca de 2 696 toneladas húmedas. El aumento en los volúmenes de toneladas húmedas se explica a través de la introducción del sistema electrolítico como técnica de refinación. Para explicar las diferencias entre el sistema electrolítico y el anterior sistema debe explicarse ambos sistemas. El tratamiento por tonelada refinada, seca o tradicional, parte del proceso de minado al triturado que posteriormente se dirige a la planta de concentración. La planta de concentración se divide en fundición y convertidores, el material triturado se pasaba al horno para separar las impurezas mediante el *pyritic smelting* de donde se obtenía la mata o eje de cobre con concentrados entre 45 y 50%. Posteriormente al sistema de horno se llevaba el material a los hornos convertidores donde alcanzaba niveles aún mayores de concentrado de cobre y se volvía a refinar. En cambio, el método electrolítico partía de la base de la molienda para llevarlo a piscinas donde se le añadían reactivos químicos para concentrar el cobre. El resultado del empleo de los reactivos químicos se trasladaba al tanque electrolítico donde por medio de electricidad el cobre se adhería al ánodo y posteriormente el refinado se enviaba a la planta de fundición para su transformación en barras de cobre.

Tabla V.6: Diferencia de producción en minas: The Cananea Consolidated Copper Company, 1902-1904, (Toneladas húmedas)

Año fiscal	Capote 2	Oversight	Veta Grande	Elisa	Puertecitos	Total
1902-1903	179 808 t.h.	71 416 t.h.	40 897 t.h.	31 223 t.h.	1 251 t.h.	324 595 t.h.
1903-1904	179 496 t.h.	158 045 t.h.	95 891 t.h.	42 988 t.h.	2 696 t.h.	479 116 t.h.

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 68, foja 118, 31 de diciembre de 1931).

Como se observa en la tabla V.6, Capote 2 continuó siendo una de las minas con mayor productividad. Sin embargo, la introducción de nuevas tecnologías, las reformas para remediar errores previos, y los estudios geológicos durante esta etapa, tuvieron como resultado un despunte en las operaciones extractivas en las minas: Oversight, Veta Grande, Elisa y Puertecitos. Un incremento similar en la producción, como resultado de los nuevos estudios geológicos, se observa en las minas Henrietta, Elenita y Cobre Grande. Estas minas pasaron de una actividad modesta a aumentar la producción anual de The Cananea Consolidated Copper Company hasta las 491 229 toneladas húmedas.

Tabla V.7: Diferencia de producción en minas: The Cananea Consolidated Copper Company, 1902-1904

Año fiscal	Henrietta	Elenita	Cobre Grande	Datos anteriores	Total
1902-1903	-	520 t.h.	-	324,595 t.h.	325,115 t.h.
1903-1904	123 t.h.	8,856 t.h.	3,121 t.h.	479,116 t.h.	491,229 t.h.

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 68, fojas 118-119, 31 de diciembre de 1931).

El comportamiento relativo a los minerales y precipitados tratados por la compañía siguió en aumento. Las 309 366 toneladas húmedas tratadas durante el cierre del año fiscal de 1903 contrastan con las cerca de 485 079 toneladas húmedas encontradas durante el informe de 1904, lo que significó un aumento cercano al

36.23%.¹⁷¹ El tratamiento para la refinación tuvo, por consecuencia, un impacto cuantitativo de su producción de cobre, plata y oro. Al final del ejercicio fiscal, The Cananea Consolidated Copper Company produjo cerca de 55 014 339 millones de libras de cobre blíster, 446 186 onzas de plata, y 3 752 onzas de oro. En conjunto, esta producción alcanzó un valor aproximado de 7 390 337 millones de dólares norteamericanos.

Tabla V.8: Diferencia del valor de producción: The Cananea Consolidated Copper Company, 1902-1904 (Dólares)

Año fiscal	Cobre	plata	Oro	Total
1902-1903	\$5,436,905	\$200,501	\$47,335	\$5,684,741
1903-1904	\$6,992,322	\$322,975	\$75,040	\$7,390,337
Total	\$12,429,227	\$523,476	\$122,375	\$13,075,078

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 68, fojas 121-124, 31 de diciembre de 1931)

Como se observa en la tabla V.8, existió un incremento constante en las ganancias sobre la producción de cobre respecto al año anterior. El incremento de en la producción fue acompañado de una cotización estable de 0.1270 dólares por libra de cobre. La plata se mantuvo cercana a los 0.7238 dólares por onza y el oro se cotizó en 20 dólares por onza producida. El incremento constante del valor de la producción correspondió a un incremento en la demanda de estos tres metales en el mercado internacional. Mismo que fue aprovechado a raíz del incremento productivo a raíz del reordenamiento productivo y del cambio tecnológico continuo.

En síntesis, la producción respondió a nuevos patrones de reordenamiento sobre la introducción atropellada de tecnología para la extracción en años previos (1899-1902), haciendo más eficientes los procesos productivos durante los años fiscales de

¹⁷¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 68, foja 121, 31 de diciembre de 1931).

1903 y 1904. De igual forma, la relación existente entre la inserción continuada de esta tecnología sobre formas más perfeccionadas generó una producción de mayor volumen sobre una cotización alta y estable. Es a partir del incremento en la producción de cobre que pasó de las 32 371 025 libras de cobre, entre 1899 a 1902, a las 42 310 544 libras de cobre, en 1903, y finalmente a las 55 014 339 libras en 1904 sobre una cotización estable que The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company vieron incrementadas sus ganancias. Las ganancias por la venta de cobre, plata y oro, a partir del cambio tecnológico ocurrido entre 1899 a 1904, permitió a la Greene Consolidated Copper Company y a The Cananea Consolidated Copper Company pasar de los cuatro millones de dólares, entre 1899 a 1902, hasta más de siete millones de dólares al cierre del año fiscal de 1904. Los datos de productividad y ganancias permiten explicar una relación entre ambos periodos (1899-1902 y 1902-1904) sobre características claramente diferenciadas por la experiencia adquirida por su plantilla laboral sobre las características geológicas del entorno de operación, así como de la correcta introducción de tecnologías para el aprovechamiento de los recursos cupríferos en Cananea.

Los cambios experimentados en la Greene Consolidated Copper Company y The Cananea Consolidated Copper Company durante 1903 a 1904 referente a una disminución constante de las obligaciones, gastos acumulados, e introducción de tecnologías, se contrastan frente a un incremento constante de los beneficios económicos de la producción minera de Cananea. Dicho incremento coincide con una mayor difusión de estas ganancias, a través de una continua publicación de informes generados de manera constante sobre producción y beneficios. Tanto la mesa directiva y altos cargos de The Cananea Consolidated Copper Company como de la Greene Consolidated Copper Company iban percatándose cada vez más de las limitantes y

posibilidades de sus operaciones, así como de la importancia de una introducción de tecnología más cuidadosa que la implementada a inicios de siglo. Lo expresado con anterioridad, permitió profundizar las relaciones entre la compañía (W. C. Greene) y el Estado mexicano a los tres niveles de gobierno sobre un nuevo abanico de posibilidades a partir de una explotación minera que parecía no tener límites.

Capítulo VI. La proyección y expansión de una nueva etapa industrial de The Cananea Consolidated Copper Company

En este último capítulo se presentan las consecuencias y evolución del segundo cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company, entre 1904 a 1905. El impacto del segundo cambio tecnológico, iniciado en The Cananea Consolidated Copper Company durante 1903, dio pie a un incremento sustancial de los volúmenes de producción y ganancia para la Greene Consolidated Copper Company y The Cananea Consolidated Copper Company. La importancia relativa de su producción con respecto al volumen total de la producción nacional de cobre incentivó al gobierno federal, a través de la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, a concretar nuevos acuerdos con The Cananea Consolidated Copper Company. Los nuevos acuerdos, publicados el 17 de mayo de 1904, entre The Cananea Consolidated Copper Company y el gobierno mexicano generaron un contexto que permitió entrar a The Cananea Consolidated Copper Company en una nueva fase de expansión espacial e industrial en Sonora.

El nuevo acuerdo entre The Cananea Consolidated Copper Company y el gobierno mexicano reglamentó las modificaciones en torno a su concesión, extensión territorial y obtención de beneficios fiscales. Para que The Cananea Consolidated Copper Company pudiera hacer efectivos los beneficios de los nuevos acuerdos con el gobierno mexicano debió de sujetarse a una serie de obligaciones. Las obligaciones expuestas por el gobierno mexicano tuvieron como objetivo impulsar la minería sonorense y de crear un núcleo industrial que articulara la industria minera a ambos lados de la frontera.

Con la finalidad de obtener los beneficios pactados con el gobierno mexicano The Cananea Consolidated Copper Company desarrolló, en 1904, un nuevo plan industrial que le permitiera el procesamiento de un volumen mayor de minerales con menores concentraciones de cobre, plata y oro. El nuevo plan industrial tuvo como objetivo la ampliación y optimización de la cadena productiva, sustentando en los dibujos técnicos 286 y 292. Los dibujos técnicos 286 y 292 estuvieron enfocados en la mejora de las plantas de reducción y refinación. La optimización de las plantas de reducción y refinación tuvo un desarrollo temprano, desde 1904, y estuvo acompañada de la ampliación del sistema electrolítico. Las mejoras tempranas de las plantas de reducción y refinación tuvieron como resultado que, al cierre del año fiscal de 1905, The Cananea Consolidated Copper Company viera incrementado el volumen de su producción, lo que le significó un incremento de cerca del 25% de sus ganancias con respecto al año fiscal de 1904.

VI.1 Pautas para la expansión y proyección de The Cananea Consolidated Copper Company: Concesión de mayo de 1904

La profundización de las relaciones entre la Greene Consolidated Copper Company, particularmente de W.C. Greene, con el gobierno mexicano fue posible a partir de la apertura y claridad de las operaciones, ganancias y gastos de The Cananea Consolidated Copper Company. La claridad en las operaciones de The Cananea Consolidated Copper Company, como respuesta a las críticas surgidas hacia la Greene Consolidated Copper Company durante 1903, permitió un acercamiento que posibilitó beneficios tanto para la compañía como para la economía del país. La continua y acelerada productividad de la Cananea Consolidated Copper Company emitió una derrama económica a partir las exportaciones en primer término, y en segundo, de los salarios que otorgaba a sus empleados, a la vez que los impuestos recaudados por el ejecutivo aseguraban la

tenencia de las propiedades mineras a esta compañía. Sin embargo, habría que considerar que la producción estaba enclaustrada en un plan industrial que apenas estaba mostrando sus frutos iniciales con asombrosa rapidez.

Para remediar las limitantes del plan industrial de The Cananea Consolidated Copper Company, y dada la importancia que el gobierno porfirista daba a la industrialización del país, hacia el 10 de mayo de 1904 se firmaron los acuerdos sobre concesiones y excepciones de impuestos entre Manuel Gonzalez Cosio, el cual fungía como Secretario de Estado y de Fomento, Colonización e industria, y Tomas Macmanus, el cual era el representante de The Cananea Consolidated Copper Company, certificado y aprobado por el subsecretario porfirista A. Aldosoro. Dicho contrato fue publicado en el Diario Oficial de la República el 17 de mayo de 1904¹⁷² bajo el número 14 del Departamento de Promoción, Colonización e Industrial de la República.¹⁷³

Se llegaron a una serie de acuerdos repartidos entre “*Franchises and Exemptions*”, “*Obligations of the Company*” y “*Contract*”.¹⁷⁴ En el primer apartado referente a la “Concesión y Exenciones”¹⁷⁵, artículo primero, ofreció a la compañía el permiso de exploración durante dos años para minerales dentro de un territorio de

¹⁷² Pese a que el contrato celebrado entre el ejecutivo nacional y The Cananea Consolidated Copper Company habría pasado por un proceso de negociaciones relativas a los beneficios y obligaciones, para que el documento tuviera validez legal se necesitó la aprobación del Congreso de la Unión. La aprobación del contrato por el Congreso de la Unión fue necesaria según lo estipulado en el artículo 15° del nuevo contrato de concesión.

¹⁷³ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 39, 10 de mayo de 1904).

¹⁷⁴ La traducción de estos acuerdos se traduciría en: 1- Franquicias y excepciones (Franquicias es una traducción literal de título del apartado, sin embargo, se hace referencia más a una concesión minera que a una franquicia. Ello, dado que The Cananea Consolidated Copper Company es parte de un holding minero y no de una franquicia norteamericana en suelo mexicano); 2- Obligaciones de la compañía (The Cananea Consolidated Copper Company, S. A.); y, 3- Contrato. Como se observará a continuación, el contrato convenido con el ejecutivo y la empresa minera ligará estos tres apartados tanto en los beneficios como en sus obligaciones. Ello, con la finalidad de cristalizar la conclusión del plan industrial ideado por Greene y Mitchell en 1900.

¹⁷⁵ Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, fojas 39-48, 10 de mayo de 1904).

treinta kilómetros cuadrados sin describir desde que punto partirá dicha extensión. El centro de dicha área de exploración se describirá en el artículo 1º del apartado de Contrato, en el cual describe que el centro de dicha exploración parte desde la mina Elisa propiedad de The Cananea Consolidated Copper Company.¹⁷⁶

Por su parte, el segundo artículo del contrato ofrecería la capacidad de reclamar y solicitar cualquier título de reclamos mineros encontrados en dicho espacio entre 1904 a 1906. Lo cual, bajo el artículo tercero estos reclamos solamente podría beneficiarse de una limitación del impuesto minero si los denuncios no superaban el impuesto de cinco pesos por cada hectárea anual.

A su vez, el artículo cuarto le otorgó a The Cananea Consolidated Copper Company el derecho de construcción de ferrocarriles, telégrafos y líneas telefónicas a consideración de sus necesidades. Como se observó anteriormente durante 1903, la introducción apresurada de medios de transporte eficaces para el mineral extraído y enviado a las plantas de fundición, amén de su transporte al entramado ferroviario norteamericano presentó diversos problemas logísticos, los cuales, se buscaban subsanar durante estos años. Estas correcciones de los trabajos previos pudieran considerarse como de segunda etapa industrial en Cananea, la cual estaría diferenciada por una introducción apresurada y una segunda etapa de expansión industrial y de correcciones.

De igual forma, el acuerdo firmado entre el ejecutivo y la compañía permitió una serie de exenciones que facilitarían económicamente las transformaciones anteriormente mencionadas. En el inciso A de dicho acuerdo, se eximió a la compañía del impuesto federal sobre las propiedades mineras por un período de diez años, sin incluir en estas los impuestos sobre el timbre. Esta extensión de impuestos mineros se dio por un

¹⁷⁶ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, fojas 39-43, 10 de mayo de 1904).

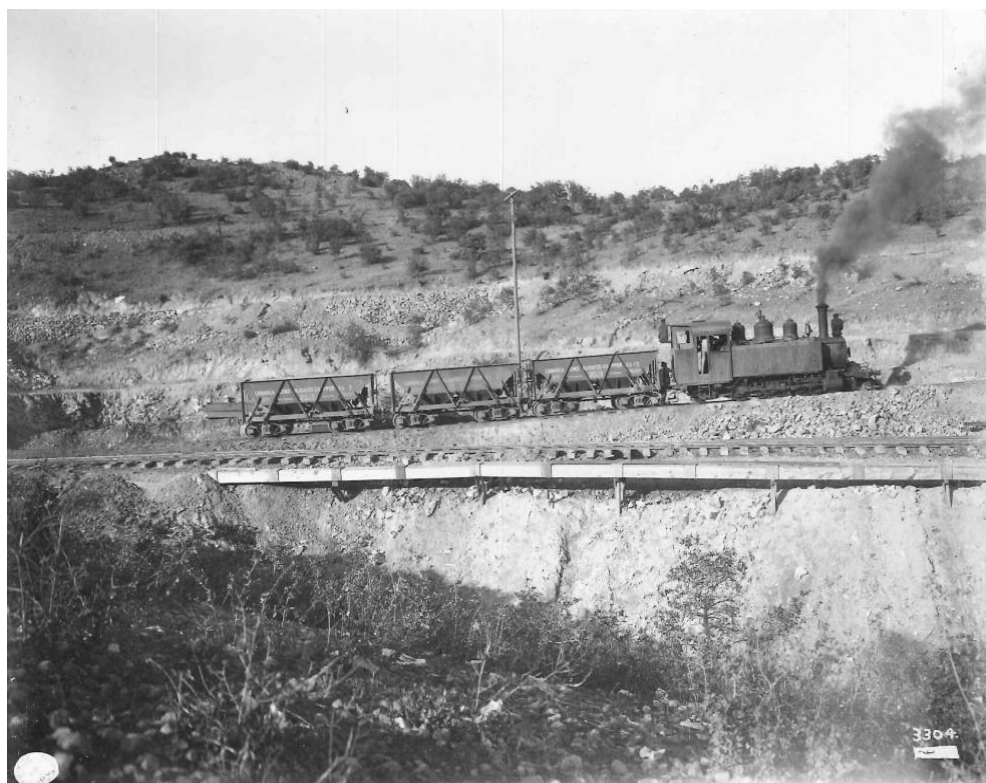
periodo de diez años a partir de la firma del contrato, coincidiendo a *posteriori* con el incremento de los conflictos internos en México durante el periodo revolucionario.¹⁷⁷ A la vez que el inciso B, permitió a la compañía exentar el pago de los impuestos federales sobre la exportación de cobre por The Cananea Consolidated Copper Company hasta el 26 de diciembre de 1941.

Sin embargo, para la rectificación del plan industrial en Cananea los incisos C y D serían los más importantes. El inciso C permitió una exención de aranceles de importación sobre maquinaria y material requerido para la construcción o reconstrucción de sus plantas de función, concentración y explotación de mineral dentro de sus túneles por un periodo de diez años. La exención de impuestos del inciso C fue aplicable para la construcción de edificios, telégrafos, líneas telefónicas, locomotoras,

¹⁷⁷ Esta coincidencia posiblemente podría ayudar a un estudio sobre la importancia de la The Cananea Consolidated Copper Company durante el periodo revolucionario y su relación con el gobierno tanto estatal como nacional a partir de su productividad. Esto sería un estudio fundamental para el estudio de la revolución en Sonora dado que trabajos previos como los de Grijalva (2011) demuestran una intervención directa en la banca por parte del bando constitucionalista durante el periodo. Castro (1996) presenta una asignatura pendiente a partir del estudio sobre el financiamiento del constitucionalismo sonoreño durante 1913 a 1915 sobre la intervención de bienes en el estado. A partir del estudio de ambas autores pareciera ser que los que sufren la intervención directa sobre sus procesos o bienes son los mexicanos contrarios a la causa revolucionaria durante un primer momento, y esta incautación o intervención se extiende en segundo término, llegando a alcanzar a buena parte del comercio en general. Sin embargo, en ningún momento pareciera indicarse que las compañías norteamericanas padecieran dichos inconvenientes. A esto, la tesis de Gonzalez (2017) pareciera indicar que dicha compañía continuaría sus operaciones durante este periodo, debido a dos factores principales estudiados por otros autores como: la necesidades los recursos económicos provenientes de los procesos de explotación al interior de la compañía, y de la necesidad del gobierno constitucionalista de mantener una política de armonía con el gobierno norteamericano para que el cruce de armas, parque, e insumos continuara fluyendo al interior de sus zonas de influencia del bando constitucionalista para el sostenimiento del conflicto interno en México (Bracamonte, Lara, Borbón, 1997); (Sariego, 1988); (Bernstein, 1964); (Camín, 1981); (Almada, 2000). A su vez, el estudio de la minería sonoreña durante dicho periodo podría apoyarse sobre el estudio del cumplimiento del inciso B (A.H.S., Caja 4, Folder 72, Fojas 39-48.) sobre la exención de impuestos hasta 1941 durante el periodo. Ello, a partir de los cambios en la legislatura que supuso la constitución de 1916 y su aplicación y de los índices de productividad o en de las publicaciones rastreables en el *Engineering and Mining Journal*.

rieles, y demás material con la finalidad de transportar y organizar los mecanismos de comunicación entre los procesos al interior de la compañía y su mercado en Nueva York.¹⁷⁸

Figura VI.1: Locomotora al interior de The Cananea Consolidated Copper Company.



Fuente: Arizona Historical Society: Morris Elsing Collection (Número 21,453).

El artículo D, permitió el derecho de importación de minerales extranjeros para su fundición en el entramado industrial de The Cananea Consolidated Copper Company, así como la exención de pago de impuestos por la reexportación de los productos derivados de la transformación de estos insumos por los hornos de fundición y concentradoras existentes y ampliadas en Cananea durante estos años.¹⁷⁹ Estas tecnologías tenían un rol fundamental en los planes industriales de Cananea. Lo cual,

¹⁷⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 39, 1904).

¹⁷⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 39, 1904).

sería uno de los elementos clave para que a partir de la ampliación y crecimiento constante de su capacidad de transformación, el enclave de Cananea pudiera beneficiar las producciones de otras compañías subordinadas a la Greene Consolidated Copper Company.

Por su parte, el gobierno federal pareció mostrar interés en transformar al enclave de Cananea en un centro neurálgico para el tratamiento de la producción minera en la región fronteriza, a partir de estas concesiones que este contrato otorgó a The Cananea Consolidated Copper Company. Los incisos C y D estuvieron intrínsecamente relacionados con los acuerdos de 1902 entre el ejecutivo federal y la compañía minera sobre la introducción de telefonía, alumbrado público y bombas de agua para abastecer de servicios tanto a la compañía como a la población del enclave minero. El control sobre la introducción de la telefonía y del vital líquido permitió una mayor facilidad para el término de los planes industriales proyectados a la firma del contrato.

La concesión iban acompañadas por obligaciones que la The Cananea Consolidated Copper Company debía cumplir lo más rápido posible. De no cumplir con las cláusulas del contrato podría perder la concesión. En el apartado de obligaciones, el gobierno mexicano, a través de la Secretaría de Fomento, determinó que la compañía debía comenzar con la exploración a gran escala dentro de sesenta días de los treinta kilómetros cuadrados estipulados en el inciso primero del apartado de “*FRANCHISES AND EXEMPTIONS*” explicados anteriormente. De igual forma, el artículo segundo obligó a la compañía a iniciar las labores de ampliación de la planta de fundición dentro de un periodo de seis meses y con una finalización no mayor de dos años hasta que dicha planta de procesamiento alcance mínimamente las quinientas toneladas de refinamiento del mineral diariamente. Lo cual, se vincularía estrechamente con los incisos C y D de

las excepciones sobre la importación libre de maquinaria, ello, sobre los beneficios económicos de los impuestos ahorrados por los puntos A y B.¹⁸⁰

El gobierno federal, a través de la secretaría de Fomento, Colonización e industria, pareció tener el interés en generar un enclave de producción y refinación minera a escala regional sobre los beneficios ofrecidos a The Cananea Consolidated Copper Company. El contrato otorgó una serie de facilidades para que The Cananea Consolidated Copper Company concluyera y amplificara la innovación industrial en su cadena productiva. Este comportamiento buscó generar, a partir de la importancia de The Cananea Consolidated Copper Company, un entramado industrial que articulara la explotación minera regional de compañías que no contaban con los recursos económicos de los cuales gozaba The Cananea Consolidated Copper Company. El interés del gobierno federal por articular la minería regional sobre las facilidades otorgadas a The Cananea Consolidated Copper Company fue plasmado en el artículo tercero en la sección de “Obligaciones de la compañía”.

El artículo tercero de “Obligaciones de la compañía” estipuló que The Cananea Consolidated Copper Company debía beneficiar una cantidad no menor a 500 toneladas diarias de mineral al público general. El acceso a la industria de transformación de The Cananea Consolidated Copper Company procuró que compañías pequeñas pudieran rentabilizar sus producciones en un mercado internacional competitivo. A la vez que el acceso a los medios de transformación de The Cananea Consolidated Copper Company permitió que compañías pequeñas destinaran sus limitados recursos a refinar sus procesos de extracción.

Si bien el artículo tercero parece suponer una “carga”¹⁸¹ extra a la división de minería de The Cananea Consolidated Copper Company, los artículos cuarto y quinto

¹⁸⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, fojas 39-40, 1904).

obligan a incrementar sustancialmente los volúmenes de extracción y refinación. El artículo cuarto de “Obligaciones de la compañía” reglamentó que al finalizar el período de exploración, explicado en los artículos A y B, la compañía minera estaba obligada a explotar una cantidad no menor a 250 000 toneladas de mineral anualmente. El incremento en la explotación minera debía estar acompañado por un incremento de su capacidad de refinación. El artículo quinto estipuló que el incremento tenía que cubrir tres cuartas partes del mineral extraído, obligando a The Cananea Consolidated Copper Company a la ampliación de su departamento de fundición para cubrir cerca de 430 000 toneladas anuales.¹⁸²

Para comprobar los avances y el cumplimiento de dicho convenio, el artículo sexto obliga a la compañía a presentar informes anuales de sus operaciones al gobierno federal para el monitoreo de sus actividades referente al cumplimiento de las obligaciones. Los reportes de operación tendrían la finalidad de permitir hacer efectivos los beneficios fiscales otorgados por el gobierno mexicano a The Cananea Consolidated Copper Company, en tanto la compañía minera cumpliera con estos acuerdos. La presentación de los reportes, estipulados en el artículo sexto, debió presentarse al gobierno mexicano mediante el representante permanente domiciliado en la capital de la república según lo especificado en el artículo octavo. El representante permanente adquirió el carácter de apoderado legal de The Cananea Consolidated Copper Company para tratar, con el gobierno mexicano, todos los asuntos en relación con la nueva concesión y las problemáticas que pudieran surgir de este o futuros acuerdos.¹⁸³

¹⁸¹ A “carga” nos referimos a que si bien la capacidad de refinar todos estos minerales presentaría una presión logística considerable, los beneficios obtenidos a partir de ello serían pagados con creces al tener prácticamente el monopolio del refinamiento en la región con la mayor proyección minera de extracción en la zona.

¹⁸² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 40, 1904).

¹⁸³ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 40, 1904).

El gobierno porfirista contaba, hacia la década de 1900, con relaciones internacionales consolidadas en base a un reconocimiento diplomático de las grandes potencias. Al mismo tiempo que contaba con un aparato burocrático efectivo a partir de diversas secretarías reglamentadas por disposiciones legales y normativas. El fortalecimiento de su burocracia buscó la independencia en la organización y reglamentación del desarrollo económico nacional respecto al resto de países. Estos dos factores se conjugaron en la redacción del artículo noveno y decimocuarto de dicho acuerdo. En el artículo noveno, The Cananea Consolidated Copper Company reconocía la ilegalidad de hipotecar las garantías y obligaciones contraídas con el ejecutivo a particulares y la imposibilidad de asociación con ningún gobierno extranjero bajo pena de perder la concesión.¹⁸⁴

Se estipuló, en el artículo decimocuarto del apartado de contratos que para todos los efectos legales la The Cananea Consolidated Copper Company S.A., se consideraba como una compañía mexicana. No obstante, la compañía americana Greene Consolidated Copper Company era la socia mayoritaria, la cual, controlaba cerca del 100% de las acciones de The Cananea Consolidated Copper Company. Por tanto, a partir del artículo decimocuarto se estableció que la C.C.C.C. debía estar sujeta exclusivamente a la jurisdicción de los tribunales mexicanos en cualquier asunto relativo a sus labores al interior de la república.¹⁸⁵ Uno de los elementos más notables de dicho artículo sería el apartado que dictaminaba que todos los extranjeros que

¹⁸⁴ Esto sería dejado en claro en el apartado de “Contrato” en “*The Company shall not have the right*”. En el punto 2 de dicho apartado se establece que de incumplir el contrato al hipotecar, enajenar, vender, traspasar las concesiones dadas por el gobierno federal, o al admitir a cualquier país extranjero como socio, The Cananea Consolidated Copper Company perderá inmediatamente todos los derechos, bienes y propiedades relacionadas con el contrato y pasarán a ser propiedad de la nación mexicana. Con esto, el gobierno porfirista dejaba en claro que las compañías pese a contar con un capital internacional debían acatar las legislaciones internas de México bajo el peligro de que al verse vulnerada la seguridad territorial serían confiscados los bienes de dichas compañías.

¹⁸⁵ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 47, 1904).

participaran como accionistas o empleados de dicha compañía se les considerarán como mexicanos de manera inmediata a la firma del contrato. Lo cual, describe una suerte de ciudadanía dada por defecto a todos los participantes de las operaciones de dicha compañía sin importar su lugar de residencia. Al respecto de lo anterior, el contrato continúa especificando que al considerarse como mexicanos de pleno derecho invalidaría cualquier alegato con respecto a los títulos y negocios relacionados con la compañía sobre una base jurídica de ciudadanía extranjera ostentada previamente, ello aplicaría de manera generalizada y bajo ninguna excepción.¹⁸⁶

Por su parte, el artículo undécimo del apartado de Obligaciones describía lo referente a las penalizaciones. Ello, se relacionaba con el artículo 13 del apartado de Contrato. En su artículo 13 de dicho apartado se desarrolla de manera más clara las maneras en que el contrato entre la federación y The Cananea Consolidated Copper Company podría rescindirse. Esta rescisión inmediata del contrato pudo ocurrir por tres factores principales: 1- Incumplimiento en las obligaciones del artículo quinto del apartado de contratos; 2- Infracción del artículo 10 del mismo apartado; y, 3- al no realizar el depósito referido en el artículo 11 sobre el monto de cinco mil pesos en bonos de Deuda Nacional¹⁸⁷ para garantizar el cumplimiento del contrato.¹⁸⁸

Ahora bien, al observarse con mayor detenimiento el apartado de Contrato referente a las excepciones de impuestos y obligaciones ocurridas a partir del contrato del 10 de mayo de 1904. El artículo dos sería el más importante para reglamentar y dar

¹⁸⁶ Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 47, 1904). Como puede observarse, tanto el artículo noveno como el decimocuarto guardan relación directa sobre fortalecer la presencia del Estado mexicano para la resolución de conflictos o convenios que pudieran darse a partir de las operaciones de The Cananea Consolidated Copper Company.

¹⁸⁷ El artículo 11 del contrato reglamentó que la devolución del efectivo invertido en bonos de deuda nacional se realizará en cuanto las obligaciones contraídas por la compañía en el apartado número cinco se hayan concluido en base a lo estipulado por el contrato.

¹⁸⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 46, 1904).

orden a las propiedades mineras que habían quedado sin protocolización o con registro concreto de los procesos de compraventa de años previos. En dicho artículo se establece que la Cananea Consolidated Copper Company, S.A., podía incorporar las propiedades mineras a las que se refiere el artículo primero sobre reclamos que ahora posee, o que pueda adquirir en el futuro dentro de dicha zona minera. Ello, a partir de la notificación al Departamento de Fomento de las propiedades que posee y de las nuevas.¹⁸⁹

Lo anterior abrió una regulación sobre la posesión de minas por parte de particulares cedidas para trabajos o como parte integral de la Cananea Consolidated Copper Company. Mientras que el artículo tercero dictaminaba que estas nuevas propiedades mineras de cobre que pudieran “descubrirse” a partir de la exploración disfrutarán de una tarifa de dos pesos y medio anuales por hectárea. Ello, hasta que la ley sobre impuestos sea modificada por el órgano federal legislativo.

A su vez, como se describió en los artículos C y D sobre exención de impuestos, en el artículo 4.1 se extienden a los impuestos federales sobre capital y propiedades mineras de la Cananea Consolidated Copper Company aunado a dichos apartados anteriormente descritos. En el siguiente sub-apartado se confirma la exención de impuestos a los minerales de cobre por extracción, producción y exportación hasta 1941. Además, se precisa en el artículo 4.3 la exención de impuestos del artículo C de “*FRANCHISES AND EXEMPTIONS*”, estipulando la eliminación de derechos portuarios y sanitarios por diez años sobre derechos de importación a maquinaria para la exploración, construcción, operación, concentración y de residuos mineros¹⁹⁰. Lo

¹⁸⁹ Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 43, 1904).

¹⁹⁰ En este se incluyen los mencionados en el artículo C: “materiales de construcción, maquinaria con accesorios, edificios, líneas y aparatos eléctricos, telégrafos, teléfonos, [..], y todos aquellos que por decisión previa del Departamento de Fomento puedan ser comprendidos en las clasificaciones anteriores y destinadas al establecimiento de las obras mineras y metalúrgicas.” Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 44, 1904).

anterior, se limita únicamente a la importación de maquinaria completa y no en partes para reparación de las mismas. A su vez, en el apartado 4.4 se precisa la posibilidad de recibir mineral de otros países con contenidos de oro y plata, los cuales estarán libres de impuestos de importación para su tratamiento en el departamento de fundición siempre y cuando el ejecutivo federal pueda dictaminar la cantidad de minerales preciosos importados.¹⁹¹ Este último resultaría útil para observar el comportamiento sobre la producción interna de la The Cananea Consolidated Copper Company sobre metales preciosos. Ello, debido a que como se observó en los capítulos anteriores, los minerales de cobre llevan consigo otro tipo de metales en sus vetas.

Otro de los puntos importantes a consideración de los planes de industrialización del país por parte del ejecutivo nacional, fue lo concerniente al artículo octavo del apartado de Contrato.¹⁹² En dicho artículo se exige que la compañía admita a los estudiantes de la Escuela Nacional de Ingenieros para que se puedan llevar a cabo sus prácticas profesionales en dicha compañía. Éstas prácticas serían llevadas a cabo en los departamentos de minería y de fundición, a la vez que se les supone un entrenamiento para sus labores en dichas áreas. Sin embargo, los documentos no muestran la cantidad de alumnos admitidos en su totalidad o por departamentos. Pese a ello, a partir de dicho artículo se vislumbra un intento del ejecutivo federal por la profesionalización de la plantilla estudiantil. Ello, permitiría una cualificación mayor de la masa laboral sobre el acercamiento de los estudiantes a una de las minas con mayor impacto del país, así como una de las de mayor producción a nivel nacional a partir de la introducción de procesos industriales actualizados para la fecha.

¹⁹¹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, fojas 43-44, 1904).

¹⁹² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 45, 1904).

Como se observó a partir del contrato concluido el 10 de mayo, publicado el 17 de mayo y extendido dos meses atrás, el 23 de marzo de 1904, los beneficios obtenidos por The Cananea Consolidated Copper Company habían sido sustanciales. Ello, con la finalidad de que esta compañía pudiera consolidar el proyecto minero que hasta la fecha se encontraba en una fase tardía de ajustes sobre la primera de introducción del plan industrial creado por Mitchell por orden de Greene. A partir del apartado Concesión y Exenciones en su número 1°, en el cual, se otorgaba el permiso de exploración por dos años de treinta kilómetros cuadrados partiendo de la mina Elisa,¹⁹³ se inició con la exploración a profundidad del fundo minero de Cananea propiedad de la The Cananea Consolidated Copper Company.

VI.2 The Cananea Consolidated Copper Company: Expansión, productividad y los planes 286 y 292, 1904.

Las exploraciones no se debieron únicamente a la concesión de mayo de 1904. El proceso de expansión en la inversión y reajustes ocurridos durante esta segunda etapa industrial de The Cananea Consolidated Copper Company requirió necesariamente de una búsqueda incesante de las propiedades mineras de dicha compañía. Dos meses atrás, se extendió el primer borrador de la concesión del 10 de mayo. En dicho borrador, la compañía minera había agregado una lista de propiedades mineras pertenecientes a The Cananea Consolidated Copper Company S. A., sobre un total de veintiséis minas con un total aproximado de 5 426 hectáreas.¹⁹⁴ De estas minas, se produjo una reestructuración en los nombres y categorías de las que anteriormente se habían mencionado durante la primera fase de introducción industrial.

¹⁹³ Ello, por un periodo de dos años según el artículo 1° del apartado de Contrato.

¹⁹⁴ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 5, folder 83, foja 1, 7 de julio de 1916).

Tabla VI.1: Lista de propiedades mineras de The Cananea Consolidated Copper Company comprendidas de la concesión federal del 23 de marzo de 1904.

Nombre de la Mina	Numero del titulo	Numero del registro	Hectáreas
Cananea	17313	19780	1407
Alfredeña Nueva	25337	282020	1064
Massey	15975	18426	900
Berolzheimer	17890	20357	567
Mitchell	23626	26287	207
Myra	22929	25591	200
Chase	26302	28998	200
Harding	24115	26780	132
Massey	17684	20151	100
El Campo	24080	26745	60
San Pedro	17404	19871	15
Lincoln	23627	26288	14
Ojo de Agua	24467	27150	11
Año Nuevo	22886	25544	10
La Bonita	17414	19881	6
La Libertad	12211	14592	79
Cole Num 1	41431	44230	309
Cordon de Cobre	53101	55908	50
Warren	41435	44234	31
La República	3781	6039	20
La Mexicana	2100	4329	8
La Fortuna	6782	9098	8
La Ultimatum	12044	14425	15
Continuación Sur de la República	31021	33815	5
La Golondrina	37884	40686	5
La Contingencia	5766	8080	3
			5426

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 5, folder 83, foja 1, 7 de julio de 1916).

De estas minas las que contaban con una mayor cantidad de hectáreas eran Cananea, Alfredeña Nueva, Massey, y Berolzheimer. La mina Cananea, bajo el número de título 17 313 contó con un aproximado de 1 407 hectáreas; Alfredeña Nueva bajo el número de título 25 337 contaba con aproximadamente 1 064 hectáreas; Massey bajo el título 15 975 contaba con aproximadamente 900 hectáreas; por último la mina Berolzheimer bajo el número del título 17 890 contaba con 567 hectáreas. Estas minas se encontraban tazadas por impuestos sobre la cantidad de hectáreas pertenecientes a dichas minas a partir de su reestructuración. Dicha tasación impositiva era separada en 4

grupos: de 50 hectáreas a 149 hectáreas a un precio de 2.00 pesos oro; de 150 hectáreas a 299 hectáreas a un precio de 4.00 pesos oro; de 300 hectáreas a 4 925 hectáreas a un precio de 8.00 pesos oro.

Tabla VI.2: Pago por hectáreas

LIQUIDATION –		
50 Hectáreas	\$2.00 por tercio	100.00
150 “ “	\$4.00 por tercio	600.00
300 “ “	\$6.00 por tercio	1800.00
4926 “ “	\$8.00 por tercio	39408.00
	Total en Oro Nacional	\$41908.00

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 5, folder 83, foja 1, 7 de julio de 1916).

La firma de la concesión federal del 23 de marzo de 1904 exentó del pago de impuestos a The Cananea Consolidated Copper Company sobre diez y siete minas que representaban alrededor de 5 780 hectáreas del fundo minero de Cananea. De estas minas, las de mayor extensión eran Sierra de la Gloria, Chipewa, Minnesota Número 2, La Ventura, y Minnesota Número 1, las cuales, representaban en conjunto cerca de 3 195 hectáreas o cerca del 55.27% del total de la extensión.

Tabla VI.3: Lista de propiedades mineras comprendidas de la concesión federal del 23 de marzo de 1904.

Nombre de la Mina	Numero del titulo	Numero del registro	Hectáreas
Sierra de la Gloria	39112	41912	1479
La Ventura	39113	41913	520
Colorado	39648	42448	150
Oregon	39225	42025	33
Chipewa	42646	45434	744
Minnesota Num 2	37485	40287	645
Minnesota Num 1	37486	40288	327
Mariquita Num 1	33583	36375	255
Mariquita Num 2	34230	37034	240
La Cross	41414	44213	224
Wisconsin	38842	41642	213
Fortinac	37290	40093	200
Illinois	37034	39836	160
Michigan	38542	41341	117
			5307
Cole Num 2	36884	39686	195 hectáreas
Guanajuato	36292	39099	184 hectáreas
Granada	53046	55832	<u>94</u> hectáreas
		Total	-
			<u>5780</u>

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 5, folder 83, foja 3, 7 de julio de 1916).

Las minas La Mexicana, La República, La Fortuna, Continuaciones Sur de la República y La Golondrina fueron propiedad del matrimonio Greene hacia 1904 según el informe ofrecido por Tomás Macmanus Jr., el 24 de junio de 1908. Debido a que estas minas eran consideradas de plata al tener concentraciones de al menos 34 gramos del mineral *argentum* por tonelada. De manera que, serviría como un recurso legal para que el matrimonio Greene mantuviera los derechos pese a la explotación de estas minas se diera por parte de The Cananea Consolidated Copper Company según lo estipulado por el convenio de mayo.¹⁹⁵

¹⁹⁵ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 2, folder 25, foja 57, 24 de junio de 1908). Sin embargo, dicho informe asegura que las minas mencionadas no tenían estos niveles de plata hacia finales de la década de 1900. Por ello, se harían estudios para enviarse a la Secretaría de Fomento con la finalidad de que estas minas pasaran a ser propiedad de The Cananea Consolidated Copper Company dadas sus concentraciones minerales.

A pesar de la importancia de los acuerdos firmados entre el ejecutivo y la compañía durante los primeros seis meses de 1904, el impacto no sería inmediato. Si bien, las producciones mineras superaron a las anteriores, esto se debería más al proyecto industrial continuado para incrementar y remediar la introducción apresurada de maquinaria necesaria en los procesos mineros efectuados hasta la fecha. Así pues, en el informe ofrecido por The Cananea Consolidated Copper Company, S.A. hacia diciembre de 1931 sobre la productividad de 1904 encontramos mejoras puntuales sobre minas exploradas y escasamente explotadas el año fiscal anterior, lo cual, mejoraría la producción generalizada.¹⁹⁶

Durante el fin del ejercicio fiscal de agosto 1903 a julio 1904, se observa una continuidad sobre el incremento de la producción de The Cananea Consolidated Copper Company, S. A. Sin embargo, se observan algunas variaciones menores respecto a ciertas áreas productivas de dicha empresa. Ejemplo de lo anterior se encuentra en la mina Capote número 2, la cual, había sido una de las minas con mayor productividad observable entre los ejercicios fiscales de 1899 y 1903. En el informe al cierre del ejercicio fiscal de 1904 sobre la producción de distintas minas, se encuentra que la producción total en toneladas húmedas de la mina Capote número 2 presenta un decrecimiento menor. Ello, significó una pérdida de aproximadamente 312 toneladas húmedas, ubicándola con una producción cercana a las 179 496 toneladas húmedas. Sin embargo, otras minas como Oversight, Veta Grande, Elisa y Puertecitos experimentan aumentos considerables entre uno y otro ejercicio fiscal. De tal forma, se encuentra que la producción de la mina Oversight pasaría de 71 416 toneladas húmedas hasta cerca de las 158 045 toneladas húmedas durante 1904. De igual forma, Veta Grande pasa de las 40 897 toneladas húmedas a las 95 891 toneladas húmedas; Elisa, de las 31 223

¹⁹⁶ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

toneladas humedasa las 42 988 toneladas humedas; y Puertecitos experimenta uno de los menores aumentos, pasado de las 1 251 a los 2 696 toneladas humedas durante dicho año fiscal.¹⁹⁷

Figura VI.2: Secadora empleada en The Cananea Consolidated Copper Company



Fuente: Arizona Historical Society: Morris Elsing Collection (Número 21,477).

A su vez, los minerales y precipitados tratados por medición de toneladas humedas aumentaron de manera más o menos modesta entre un año y otro. Lo anterior, sería contrastable por los datos ofrecidos por la compañía. Hacia el final del año fiscal de 1903, los minerales, precipitados tratados y recuperados fueron de aproximadamente 309 366 toneladas humedas, mientras que los del año siguiente aumentaron hasta cerca de los 485 079 toneladas humedas. Lo anterior, representaría un incremento modesto del Departamento de Concentración a cargo de Ricketts en contraste a lo experimentado entre el periodo de 1899-1902 y 1903 explicado en los capítulos anteriores.¹⁹⁸

¹⁹⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118, 31 de diciembre de 1931).

¹⁹⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, foja 122, 1931).

La suma entre el incremento relativamente modesto del Departamento de Concentración y el sustancial experimentado en las minas Oversight, Veta Grande, Elisa y Puertecitos generó para el cierre del año fiscal un total aproximado de 55 014 544 libras de cobre. Lo anterior, contrastaría positivamente entre el año de 1903 a 1904, superando por más de 12 703 795 libras de cobre la producción del año anterior. A su vez, las 55 014 544 libras de cobre, representaron ingresos para la The Cananea Consolidated Copper Company de cerca de 6 992 332 millones de dólares norteamericanos. Lo anterior, significaría una cotización por libra de cobre cercana a los 0.1270 centavos de dólar norteamericano.¹⁹⁹

En relación al aumento de la producción de cobre, las producciones de plata y oro se vieron beneficiadas de dicho aumento de producción. Para el término del año fiscal de 1904, la producción de The Cananea Consolidated Copper Company sobre plata se incrementó hasta una producción cercana a las 446 186 onzas. Por su parte, la producción de dicha compañía sobre el oro se incrementó hasta cerca de las 3 752 onzas, lo cual, significó el menor de dichos aumentos sobre los tres minerales entre 1903 y 1904.²⁰⁰

Estas producciones de metales preciosos significaron en conjunto cerca de 398 015 dólares, divididos en 322 975 dólares para la producción de plata y 75 040 dólares para la producción de oro. Ello, significó una cotización de 0.72 dólares por onza de plata y cerca de veinte dólares norteamericanos por onza de oro. En conjunto, los minerales industriales (cobre) y preciosos (oro y plata) alcanzarían un valor aproximado de 7 684 741 millones de dólares norteamericanos. Lo anterior, supondría un incremento cercano a los dos millones de dólares respecto al año fiscal de 1903.

¹⁹⁹ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, foja 124, 1931).

²⁰⁰ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 123-124, 1931).

Gracias al incremento que supusieron los réditos alcanzados al finalizar el año fiscal del 31 de julio de 1904, se pudieron iniciar las labores pautadas por la concesión obtenida durante el primer semestre del mismo año. Lo anterior, se observa en la carta enviada por A.S. Dwight a Tomas Macmanus hacia el 21 de agosto de 1904. En dicha correspondencia, Dwight envió por correo desde Cananea al Distrito Federal una serie de dibujos técnicos respecto a los cambios proyectados por The Cananea Consolidated Copper Company. El dibujo técnico número 286 se describe a partir de la comparación del delineado color azul para la consideración Macmanus respecto a “la magnitud relativa de las plantas concentradoras antiguas y nuevas”.²⁰¹ La ampliación de las plantas concentradoras se encontraba en conformidad con la Concesión Federal del 23 de marzo de 1904. Misma que obligaba a incrementar sus capacidades de transformación mineral en los artículos previamente descritos, ello, sobre la base de una explotación en incremento pero sustentada en minerales con contenidos de baja ley. Estas ampliaciones en los departamentos de reducción y refinamiento de los minerales supondrían más modificaciones a la maquinaria que una ruptura con el Sistema *Mitchel Hot Blast Water Cacket* implementado al iniciar la introducción de maquinaria y técnicas para el tratamiento del mineral.

Según las especificaciones de Dwight, el nuevo concentrador tendrá una capacidad de procesamiento de no menos de 1 000 toneladas diarias de mineral crudo. Dicha capacidad de procesamiento generaría un aproximado de 250 toneladas de concentrados, los cuales pasarían posteriormente a los trabajos de fundición (el cual está compuesto de manera resumida en hornos y convertidores) para su transformación en

²⁰¹ Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 17, 21 de agosto de 1904).

barras de cobre *blíster*. El aumento de capacidad sobre el sistema *Mitchel* sería considerado por Dwight como una extensión del sistema actual.²⁰²

El sistema *Mitchel* sería explicado posteriormente por Dwight, como uno que sería apoyado por la instalación previa de contenedores y cintras transportadoras de caucho por el cual transitaría el mineral crudo después del proceso de trituración. Este sistema de transporte continuaría apoyándose en la automatización del proceso de molienda y transporte hasta la zona donde el mineral crudo es lavado para eliminar el material sin interés o sin posibilidad de aprovechamiento. Del restante de este mineral quedaría una cantidad aprovechable para la producción de cobre a partir de sus niveles de concentración mineral. Posteriormente, Dwight describe como esta planta se encontraría encerrada en un gran y “moderno”²⁰³ edificio de acero, dividido en dos secciones de igual área. Estas áreas serían descritas como sección “C” y sección “D” del Concentrador N° 2. Ambas secciones funcionarían de manera independiente entre ellas. En conjunto ambas secciones formarían una sola planta que contaría con la capacidad de tratar una cantidad no menor de 500 toneladas por día.

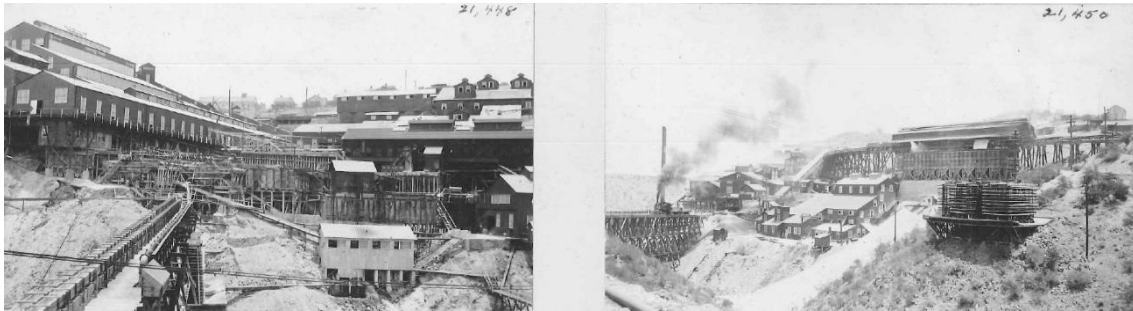
A su vez, el dibujo número 292 sería descrito como un “proceso que consiste de manera impecable” en pasar el mineral triturado a través de varias “pantallas” giratorias que dividirían el mineral en distintos tamaños. La separación del mineral en distintos tamaños correspondería al tratamiento que recibirían en las máquinas ubicadas en las secciones “A” y “B”. De dichas máquinas en ambas secciones se obtendría una cantidad no descrita de mineral concentrado extraído tanto desde las piedras con menor

²⁰² Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 17, 21 de agosto de 1904). Ello, supondría una cantidad considerable de correspondencia entre Greene Consolidated Copper Company y las compañías que suministraban la maquinaria como lo fue la Unión Iron Works. Lo anterior, debido a que las lecciones aprendidas durante 1899 a 1902 serían la base para la modificación de procesos de extracción, transporte y refinación llevados a cabo por la 4C durante la segunda etapa de industrialización.

²⁰³ Traducción propia Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 18, 21 de agosto de 1904).

contenido hasta de las de mayor ley un conjunto de mineral que volvería ser triturado para dirigirse a otro conjunto de máquinas con las adaptaciones necesarias para el procesamiento de mineral más fino. Estos minerales pasarían a la zona “C” donde se encuentran las tostadoras denominadas como “Molinos Bryan”.²⁰⁴

Figura VI.3: Planta de concentradores Bins y planta de trituración.



Fuente: Arizona Historical Society: Morris Elsing Collection (Número 21,450).

De igual forma, la sala “D” tendría una función específica e independiente de las anteriormente mencionadas. Esta se encargaría de albergar una cantidad “considerable”²⁰⁵ de máquinas concentradoras descritas como “Mesas Wilfly”, las cuales, estaban empleadas en el tratamiento de la parte más gruesa del material resultante del proceso de triturado en la zona ubicado en la zona “C”. En el caso del tratamiento de minerales que alcanzaban un mayor grado de finesa, estos eran enviados a la zona “E”. En la zona “E” se ubicaban otro tipo de maquinas concentradoras, conocidas como “Frue Vanners”. Si bien los procesos de molienda eran necesarios para el tratamiento óptimo de los minerales, el empleo de estos generaba según el informe, una cantidad no descrita por la carta de polvos finos que no podrían ser aprovechados por ninguna maquinaria. Estos polvos que no podían ser aprovechables eran

²⁰⁴ Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 18, 21 de agosto de 1904).

²⁰⁵ El número exacto no se encuentra especificada en el documento. Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, fojas 18-19, 21 de agosto de 1904).

reconocidos por el proyecto industrial, el cual había sido propiamente ideado para que estos pudieran liberarse hacia los relaves sin contaminar la zona de trabajo o los procesos de refinamiento.²⁰⁶

Figura VI.4: Lavadoras y enfriadores



Fuente: Arizona Historical Society: Morris Elsing Collection (Número 21,450).

Además de la implementación y ampliación de la tecnología en los sistemas de reducción, refinación y concentración del mineral, se describe en dicho informe la proyección de terminar un sistema de apoyo para dichos cambios. El sistema de apoyo en la planta concentradora número 2 consistiría de tanques que permitirían espesar la pulpa de mineral tratado, así como su posterior deshidratación a través de sistemas de bombas que permitirían la circulación de agua al interior de dichos tanques.

De igual forma, se esperaba la ampliación y mejoramiento de los elevadores para volver a triturar el mineral a través de rodillos, así como para el transporte del material desechado a través de elevadores, canales y tuberías de menor calado. A su vez, se consideraba vital la instalación de una nueva sala de calderas sobre una construcción de

²⁰⁶ Traducción propia. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 19, 21 de agosto de 1904).

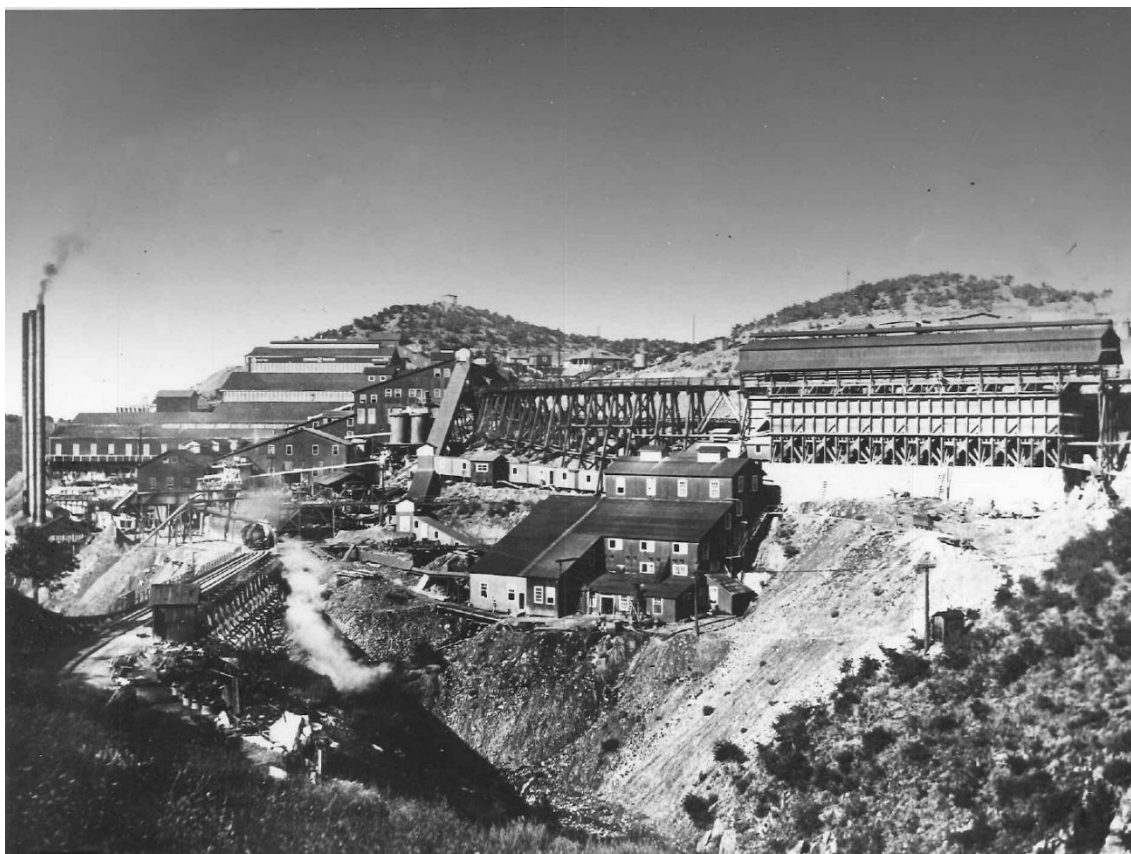
acero para albergar cuatro grandes calderas Stirling apoyadas por un sistema de enfriamiento mejorado. Ello, con la finalidad de impulsar la maquinaria anteriormente descrita.²⁰⁷

Por último, el plan industrial descrito por Dwight reconoce la importancia de grandes volúmenes de agua para llevar a cabo sus procesos de refinado. Para solucionar dicho problema, se instalaría lo que sería descrito como un extenso sistema de tanques que clarificarían el agua con la finalidad economizar su uso. Lo anterior, debido que la disponibilidad del agua fue una problemática constante desde 1899, misma que tendría la capacidad de limitar los procesos productivos de la compañía. Por tanto, la proyección de este trabajo permitiría a The Cananea Consolidated Copper Company la reutilización del agua para sus procesos de refinado. Todo este proyecto estaría sustentado sobre el uso intensivo del ferrocarril para conectar los procesos de explotación y refinación como hasta el momento se había llevado.²⁰⁸

²⁰⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 19, 21 de agosto de 1904).

²⁰⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 19, 21 de agosto de 1904).

Figura VI.5: Planta vieja de concentración y planta nueva



Fuente: Arizona Historical Society: Morris Elsing Collection (Número F7 97339).

La descripción ofrecida por Dwight a Macmanus²⁰⁹ sobre los proyectos 286 y 292²¹⁰ para la ampliación de la nueva planta de concentración, tuvo como fin el presentarse como reporte al Departamento de Fomento según lo establecido en las concesiones federales de 1904.²¹¹ Lo cual, se uniría a la capacidad del concentrador número 1, el cual podría procesar cerca de 1 000 toneladas diarias de mineral. Esto, doblaría la capacidad de procesamiento diario sobre leyes de cobre que disminuían respecto a los años previos. Este proyecto de ampliación permitiría a The Cananea

²⁰⁹ Tomas Macmanus fungía como representante de The Cananea Consolidated Copper Company S.A. según lo establecido por el artículo octavo del apartado de Obligaciones del convenio publicado el 17 de Mayo de 1904.

²¹⁰ La concertación de este proyecto significaría un incremento de cerca del 100% respecto a las capacidades iniciales de The Cananea Consolidated Copper Company hacia 1899-1900. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 16, 28 de septiembre de 1916).

²¹¹ Artículo 6, Obligaciones de la compañía. Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 72, foja 40, 10 de mayo de 1904).

Consolidated Copper Company cumplir con las obligaciones contraídas con el ejecutivo sobre los artículos 2 y 3 de la concesión del 17 de mayo de 1904. Estos artículos dictaminaban que se refinaran no menos de 500 toneladas diarias por parte de la compañía, a la vez que tuviera la capacidad de refinamiento de no menos de 500 toneladas de material de otras compañías o privados.

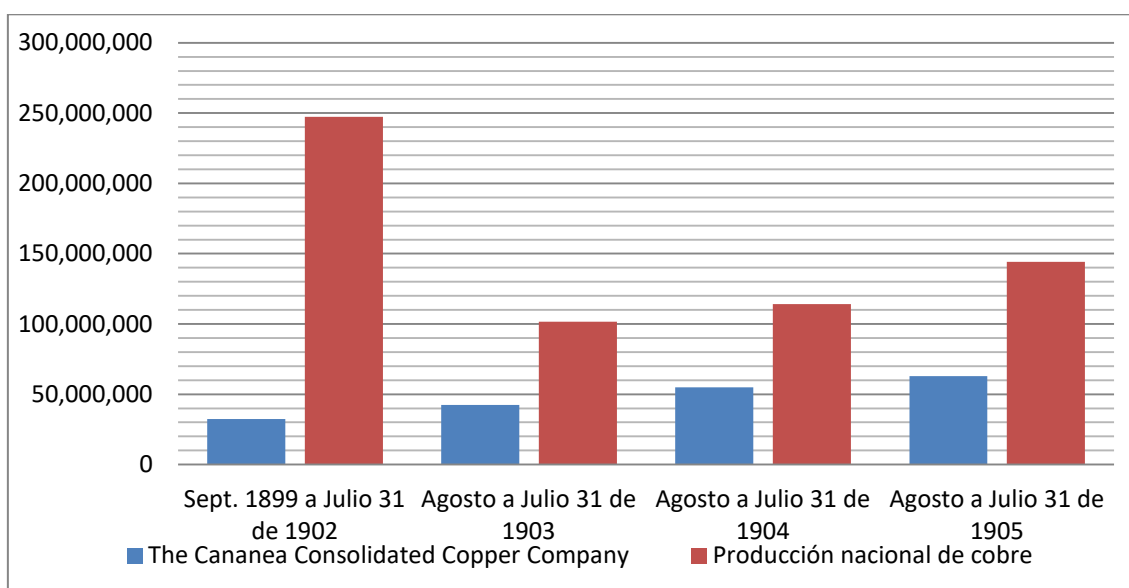
A su vez, Dwight esperaba que Macmanus informara sobre los beneficios adicionales que dicho proyecto significaría para la región como el aumento de personas empleadas en los distintos departamentos de la compañía, de esta forma profundizando su relación con el ejecutivo²¹². De esta forma, a partir de los cambios proyectados por los planos 286 y 292 hacia los meses finales de 1904, The Cananea Consolidated Copper Company se proyectaba con la capacidad cubrir con creces lo requerido por el ejecutivo, manteniendo los beneficios obtenidos a partir del contrato con el ejecutivo. A la vez que en paralelo se da inicio con un proceso de expansión marcadamente diferenciado de los primeros tres años de operación (1899-1902) a partir de la reestructuración iniciada en 1903.

VI.3. La importancia de The Cananea Consolidated Copper Company, 1905

Al realizarse una retrospectiva histórica sobre el valor y volumen de la producción de The Cananea Consolidated Copper Company en contraste con la producción nacional de cobre se observa con mayor precisión el impacto de su constitución. Entre el momento de su organización, en 1899, y 1902 la producción de la compañía minera significó poco en el volumen de producción cuprífera nacional.

²¹² Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 1, folder 3, foja 20, 21 de agosto de 1904).

Figura VI.6: Producción Nacional y T. C. C. C de cobre



Fuente: Elaboración propia con base en los datos ofrecidos por Bernstein (1964, p. 128) y Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931) *Convertido a libras de cobre*.

A partir de la segunda fase industrial de The Cananea Consolidated Copper Company, el cual inició en 1903, el volumen proporcional de su producción creció hasta cerca del 50% del total nacional. Los estudios geológicos previos y los desarrollados durante esta etapa permitieron la organización de un nuevo plan industrial que permitió la introducción de maquinaria sobre las necesidades de procesamiento del fundo minero. El nuevo plan industrial permitió a The Cananea Consolidated Copper Company lograr una producción de cercana a las 55 014 339 libras de cobre con un valor aproximado de 6 992 322 dólares, hacia el 31 de julio de 1904.

Tabla VI.4: The Cananea Consolidated Copper Company al cierre del año fiscal 1904.

Mineral	Producción	Valor
Oro	3 752 onz.	75 040 dólares
Plata	446 186 onz.	322 975 dólares
Cobre	55 014 339 lbs.	6 992 322 dólares
	Total	7 390 337 dólares

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

En consecuencia a la importancia que logró en su producción y el valor de la misma para la minería mexicana,²¹³ The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company lograron un nuevo acuerdo con el estado mexicano para la expansión de sus fundos mineros²¹⁴ e industria de explotación-beneficio. Si bien The Cananea Consolidated Copper Company obtuvo el acuerdo de 1904 y los beneficios económicos se vieron incrementados, durante la segunda etapa industrial de The Cananea Consolidated Copper Company, el valor de las acciones de la Greene Consolidated Copper Company presentó una disminución considerable hacia diciembre de 1904. En enero de 1905 William C. Greene fue reelecto como presidente de la Greene Consolidated Copper Company, pero se tomó la decisión de eliminar de sus cargos en la mesa directiva a: L. C. Weir, W. T. Van Brunt, G. B. Perkins, Anton Ellers, y, H. E. Huntington. Para la sustitución de los cargos vacantes se seleccionó a miembros de la compañía cercanos a Greene: Charles Adsit, T. H. Anderson, George S. Robbins, J. B. Showalter, y, R. W. Pillsbury (*New York Times*, 1905, p.11).

La nueva mesa directiva de la Greene Consolidated Copper Company se avocó a la tarea de presentar los índices de producción y beneficios obtenidos por The Cananea Consolidated Copper Company, entre diciembre de 1904 a marzo de 1905. El informe titulado “*To the Stockholders of the Greene Consolidated Copper Company*” presentó volúmenes alcanzados en los minerales de oro, plata y cobre, sus cotizaciones y balance general con la finalidad de que a partir de estos datos se detuviera la depreciación de sus acciones.

²¹³ Si bien la producción The Cananea Consolidated Copper Company significó una ruptura para la minería industrial en México debido a la carencia de un desarrollo minero e industrial equiparable al norteamericano. Al término del año fiscal de 1904 The Cananea Consolidated Copper Company logró alcanzar cuotas de producción propias de la industria minera estadounidense, llegando a producir un volumen cercano a la mitad de la producción total del estado de Arizona (Malcolmson, 1905. p. 35).

²¹⁴ Crecimiento del fundo minero a partir del contrato de 1904 en Anexos.

Tabla VI.5: Producción diciembre 1904 a febrero 1905.

Mineral	Producción
Cobre	15 519 610 libras
Plata	94,492.86 onzas
Oro	921.25 onzas

Fuente: Arizona Historical Society, Cananea Consolidated Copper Company Records (Caja 3, folder 41, Foja 53, 13 de abril de 1905).

En el informe “*To the Stockholder...*” fechado el 13 de abril de 1905 se hizo referencia a los nuevos métodos de procesamiento de cobre y su impacto en la producción. De las 15 519 610 libras de cobre producidas durante estos meses por The Cananea Consolidated Copper Company 15 193 929 libras habían sido beneficiadas (concentradas) a través del método electrolítico implementado entre 1903 y 1904.

Además del sistema de procesamiento electrolítico se había logrado la implementación de tranvías eléctricos al interior del túnel 9 de la mina Veta Grande, con proyección hacia Capote. La introducción del tranvía eléctrico permitió el transporte de hasta diez carros con cargas de minerales promedio de seis toneladas, reduciendo el costo de transporte en más de la mitad. De igual forma se estaban desarrollando los trabajos propuestos en los dibujos técnicos 286 y 292. Para el 5 de abril de 1905 la sección D, referente a la nueva planta concentradora, se encontraba en operaciones. Mientras que la sección A se encontraba cerrada debido a que se estaban llevando a cabo las reformas necesarias para cumplir con las metas establecidas en el convenio de mayo de 1904.²¹⁵

²¹⁵ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 3, folder 41, foja 55, 13 de abril de 1905).

Tabla VI.6: Venta de la producción de diciembre a febrero 1905.

Mes	Volumen	Cotización
Enero	5,224,000 libras	0.15239 dólares
Febrero	2,999,600 libras	0.15329 dólares
Marzo	3,260,400 libras	0.1539 dólares
	Ganancias totales	\$1 757 669.604 dólares
Restante	4,035,610 libras	

Fuente: Tabla elaborada a partir de los datos ofrecidos por Arizona Historical Society, Cananea Consolidated Copper Company Records (Caja 3, folder 41, Foja 53, 13 de abril de 1905).

Pese al alcance logrado en la industrialización de sus procesos extractivos y de refinación, The Cananea Consolidated Copper Company siguió padeciendo problemas de logística a raíz de los efectos provocados por el clima. A partir de la tabla VI.6 se observa una venta irregular de cobre en el mercado neoyorkino. En el informe a los accionistas Greene Consolidated Copper Company explica que estas variaciones se debieron a las continuas lluvias durante los meses de invierno que deterioraron el sistema de caminos y de vías férreas. Los problemas de transporte a raíz del clima dificultaron el transporte hacia The Cananea Consolidated Copper Company de insumos para la producción (carbón, madera, etc.). Al mismo tiempo que dificultaron el envío de su producción hacia Nueva York y desde el interior de las minas hacia los departamentos de reducción y refinación.

A pesar de las dificultades en el transporte del material hacia Nueva York, la Greene Consolidated Copper Company mostró una buena salud financiera en su balance semestral. La Greene Consolidated Copper Company cubrió el pago 0.40 dólares por acción, de las 3 560 000 existentes, las cuales eran controladas por 4,600 accionistas. A su vez los activos circulantes alcanzaron, durante 1905, los 2 596 000 dólares y los pasivos circulantes rondaron el 1 272 000 dólares.²¹⁶

²¹⁶ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 3, folder 41, foja 55, 11 de octubre de 1905).

El balance positivo en sus finanzas le permitió a la Greene Consolidated Copper Company una inversión cercana a los 504 000 dólares para el desarrollo de los trabajos iniciados a mediados de 1904 en The Cananea Consolidated Copper Company. Parte de estas inversiones fue destinado, hacia el 16 de mayo de 1905, al incremento de la planta de *boilers Stirling*. La planta contaba con cuatro *boilers* con capacidad de 227 caballos de potencia por cada una, buscó incrementar la capacidad de procesamiento en un 50% para cumplir con los requerimientos técnicos de la nueva planta de concentración.²¹⁷

La nueva maquinaria encargada a The Stirling Company buscó la eficiencia de la planta concentradora, ya que durante el mes de mayo se demostró su utilidad para el refinamiento de minerales de segunda clase, pese a los contratiempos ocurridos durante el invierno de 1904 y 1905. El análisis respecto a costos de operación, refinación y beneficios de las minas en The Cananea Consolidated Copper Company, entre los meses de marzo a mayo, fue presentado por A. S. Dwight, gerente general de The Cananea Consolidated Copper Company, a W. C. Greene y a J. H. Kirk el 30 de junio de 1905.²¹⁸

El estudio de Dwight de The Cananea Consolidated Copper Company fue mostrado en tres tablas: A, B, y, C.²¹⁹ La tabla A refirió al análisis de costo/beneficio a partir del sistema electrolítico de beneficio sobre minerales de primera clase sin tomar en cuenta las ganancias por plata. En contraste, la tabla B refiere al costo/beneficio de extracción y refinación mineral usando el sistema electrolítico tomando en cuenta los beneficios por plata. La tabla C describió los valores alcanzados a través del

²¹⁷ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 1, folder 10, foja 26, 16 de mayo de 1905; caja 1, folder 10, foja 27, 23 de mayo de 1905).

²¹⁸ Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records (caja 2, folder 16, fojas 7-9, 30 de junio de 1905).

²¹⁹ Véase anexo Tablas A, B y C.

procesamiento de minerales de segunda clase por medio de la planta de concentración y el sistema electrolítico.

Tabla VI.7: Proyección de costos (C) en The Cananea Consolidated Copper Company, 1905

Concepto	Marzo	Abril	Mayo
Costo promedio por <i>wet ton</i> molienda	\$4.00	\$3.797	\$3.773
Costo de producción de una tonelada seca concentrada	\$16.61	\$17.624	\$17.876
Costo por libra de cobre producida a partir de minerales de segunda clase	11.9 cts	10.9 cts	9.53 cts
Beneficios por libra de cobre producida a partir de minerales de segunda clase a una cotización de 15 centavos.	1.8 cts	2.8 cts	4.17 cts

Fuente: Arizona Historical Society, Cananea Consolidated Copper Company Records (Caja 2, folder 16, Foja 9) *Cotizaciones fueron presentadas con variación explícita de 1/10 de centavos, sin embargo se observan variaciones entre 2/10 a 3/10 de centavos de dólar por mes*

Los minerales de segunda clase eran minerales con concentraciones de cobre que rondaban entre el 3.64% al 4.20% en el momento de extracción de las minas. Por tanto la importancia que adquirió la ampliación de la planta de concentración, fue debido a la necesidad de concentrar los minerales extraídos hasta que alcanzaran un 12% para ser transportados a los subsecuentes procesos de refinación. Como se observa en la tabla VI.7 se despliegan los costes por molienda y tratamiento a los que se agregaron el costo promedio de 0.0759 dólares por el tratamiento, de cada tonelada húmeda, mediante el sistema electrolítico. La ampliación de maquinaria involucrada en la cadena de reducción-concentración-refinación, en The Cananea Consolidated Copper Company a inicios de 1905, fue acompañada por el desarrollo del sistema electrolítico y el fin de las lluvias invernales. El cambio tecnológico ocurrido a inicios de 1905 y el cese de las lluvias permitió el retorno normal de labores durante los meses marzo a mayo, lo que

permitió obtener mayores beneficios económicos para The Cananea Consolidated Copper Company.

Hacia 1905 los sistemas de concentración y refinación mineral ganaron un impulso considerable, respecto a años anteriores, debido a la necesidad de The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company por aprovechamiento de las nuevas extensiones del fondo minero, obtenidas mediante la concesión de 1904. Con forme la explotación minera continuó su expansión, las vetas con mayor concentración mineral empezaron a resultar más escasas. Debido a la escases de vetas minerales con concentraciones superiores al 10%, las plantas concentradoras jugaron un rol más activo en el proceso de producción. Parte vital del nuevo desarrollo de las plantas de concentración y fundición fue la ampliación del sistema electrolítico. La ampliación del sistema electrolítico permitió una concentración mineral eficiente que disminuyó los tiempos de procesamiento entre la fase de reducción y fundición.

Tabla VI.8: Volumen de la producción The Cananea Consolidated Copper Company, 1899-1905

Año Fiscal	Oro - onz.	Plata - onz.	Cobre - lbs.
Sep. 1899 al 31 de julio de 1902.	342	272 816	32 371 025
31 de julio de 1903	2 391	397 425	42 310 544
31 de julio de 1904	3 752	446 186	55 014 339
31 de julio de 1905	3 861	401 307	62 839 510

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

A partir de los trabajos para la expansión en los sistemas de beneficio y refinación, surgidos a raíz del convenio contraído con el gobierno mexicano en 1904, se observa un crecimiento menor de la productividad entre 1904 y 1905 en contraste con el crecimiento observado entre 1899-1902 y 1903. Los requerimientos del nuevo acuerdo significaron una reestructuración de la industria extractiva y de refinación que limitó las operaciones de The Cananea Consolidated Copper Company en pos del avance en

las reformas de sus procesos productivos. Las profundas reformas al centro industrial minero de Cananea provocaron que, al cierre del ejercicio fiscal de 1905, The Cananea Consolidated Copper Company tuviera un incremento en la producción de cobre menor en contraste con los años fiscales anteriores. Entre el año fiscal de 1904 y 1905 la producción de cobre creció un 14.22%, mientras que durante los años fiscales de 1903 y 1904 el crecimiento fue del 30.7 y 30% respectivamente. Si bien el crecimiento productivo de The Cananea Consolidated Copper Company durante 1905 resultó menor en un 50% al de años fiscales anteriores, las ganancias no presentaron una diferencia tan marcada.

Tabla VI.9: Valor de la producción The Cananea Consolidated Copper Company, 1899-1905

Año Fiscal	Oro	Plata	Cobre	Total
Sep. 1899 al 31 de julio de 1902.	\$6,840	\$136,408	\$4,208,233	\$4,351,481
31 de julio de 1903	\$47,335	\$200,501	\$5,436,905	\$5,684,741
31 de julio de 1904	\$75,040	\$322,975	\$6,992,322	\$7,390,337
31 de julio de 1905	\$77,220	\$233,045	\$8,959,029	\$9,269,294

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Company Records, (caja 4, folder 68, fojas 118-134, 31 de diciembre de 1931).

Como se observa en la tabla VI.9, al cierre del año fiscal de 1905, The Cananea Consolidated Copper Company logró cierta estabilidad en el incremento de sus ganancias respecto a los años fiscales anteriores. El incremento constante de los beneficios económicos obtenidos durante los años fiscales de 1903 y 1904 fue de aproximadamente un 30%. En contraste, al cierre del año fiscal de 1905 The Cananea Consolidated Copper Company presentó un incremento cercano al 25%. La relativa estabilidad en el incremento de los beneficios obtenidos por The Cananea Consolidated Copper Company fue posible gracias al alza en la cotización de cobre durante el año fiscal de 1905. Si bien la cotización inicial por libra de cobre pasó de los 0.15239

dólares a los 0.15369 dólares al cierre del año fiscal, entre 1904 y 1905, la cotización internacional de cobre presentó violentas y momentáneas depreciaciones que la llegaron a ubicar entre los 0.14257, 0.15077, y hasta los 0.12671 dólares.²²⁰

El alza en la cotización de cobre durante el año fiscal de 1905, permitió que la inversión en el desarrollo de la planta concentradora y de fundición en The Cananea Consolidated Copper Company estuviera acompañada del aprovechamiento de los recursos hídricos de la zona serrana sonoreense. El desarrollo de una planta generadora de electricidad en las inmediaciones del río Aros, permitió a The Cananea Consolidated Copper Company escalar su fuerza motriz al agregar 30,000 caballos de fuerza (Pilgrim, 1905, p. 250). El desarrollo de la electricidad como fuerza motriz a raíz del aprovechamiento de los afluentes del río Yaqui supuso un incremento de más del doble de los 14 772 caballos de fuerza reportados en la minería sonoreense en su conjunto mediante la operación de maquinas de vapor (Peñañiel. 1908, p 476).

En conclusión el segundo cambio tecnológico, ocurrido en 1903, permitió a The Cananea Consolidated Copper Company un incremento sustancial en el volumen de producción mediante la implementación, expansión y reforma de tecnologías y procesos productivos. Las lecciones aprendidas, durante 1903, en relación a la importancia de un cambio tecnológico planificado, sustentado sobre estudios geológicos que les permitiese

²²⁰ El incremento continuo sobre el volumen y valor de la producción de The Cananea Consolidated Copper Company fue acompañado de un mayor interés por la explotación cuprífera en el área de Cananea. Durante el segundo semestre del año fiscal de 1905 la Phelps-Dodge Company invirtió en el desarrollo de la Indiana-Sonora Copper & Mining Company, la cual era una compañía minera ubicada en Cananea. El interés mostrado por la Phelps-Dodge no se basó únicamente en los datos totales de producción al finalizar el año fiscal de The Cananea Consolidated Copper Company. El conocimiento público de la concesión de 1904 a The Cananea Consolidated Copper Company hacía posible el acceso a la maquinaria de procesamiento de The Cananea Consolidated Copper Company. El acceso a la industria de transformación permitiría a la Phelps-Dodge concentrar, inicialmente, su inversión en la explotación del fondo minero y de realizar estudios geológicos del área circundante para proyectar un posible crecimiento o venta de sus propiedades mineras en Cananea (Malcolmson, 1905, p. 35).

adelantarse a nuevos problemas ocurridos en la cadena productiva, tuvo un impacto inmediato en los alcances productivos en The Cananea Consolidated Copper Company.

El incremento del 30% en la producción de cobre en The Cananea Consolidated Copper Company, entre los años fiscales de 1899-1902 y 1903, impactó positivamente los datos concernientes al volumen total de la producción cuprífera nacional. A partir de la importancia de The Cananea Consolidated Copper Company en la producción cuprífera nacional, el gobierno federal le dotó de facilidades fiscales que permitieron generar un contexto de expansión territorial e industrial que inició entre 1904 y 1905.

La segunda fase de expansión, territorial e industrial de The Cananea Consolidated Copper Company, se caracterizó por nuevos desafíos productivos. Los nuevos desafíos productivos se debieron al agotamiento de las viejas vetas de cobre y de las obligaciones contraídas con el gobierno federal. Para superar los problemas, en la cadena productiva, a raíz de las nuevas características geológicas, se hizo necesario el desarrollo de un nuevo plan industrial que permitiera el aprovechamiento extensivo e intensivo de concentraciones menores al cinco por ciento de cobre por tonelada. A la vez el plan industrial debió de presentar una capacidad de crecimiento exponencial que le permitiera articular la minería regional a ambos lados de la frontera.

Como se observó, parte esencial del nuevo plan industrial desarrollado en The Cananea Consolidated Copper Company fue la priorización de las reformas a los procesos de concentración y refinación del mineral minado. El desarrollo e introducción de nueva maquinaria aplicada en las plantas de refinación y fundición fue acompañado por la expansión del proceso electrolítico. Si bien la aplicación del sistema electrolítico es anterior a 1905, es durante ese año fiscal que se le dota de un papel más protagónico en el proceso de refinación del mineral. La importancia del sistema electrolítico, y de las

ventajas productivas que supuso el empleo extendido de la energía eléctrica, se vio reflejado en la construcción de una planta generadora de electricidad a más de 100 kilómetros de Cananea. Misma que le otorgó a The Cananea Consolidated Copper Company el desarrollo de una potencia industrial superior, a más del doble, en comparación de toda la industria minera sonoreense apoyada sobre la fuerza del vapor.

Conclusiones

El desarrollo del presente trabajo de investigación fue el resultado del análisis de fuentes secundarias que permitieron identificar vacíos historiográficos en la literatura mexicana y estadounidense, respecto a la minería de cobre en México. A partir de los cuestionamientos surgidos del estudio de los trabajos historiográficos, se determinó importante avocar los esfuerzos para que la presente tesis desarrolle una explicación consistente del proceso de cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company, entre 1899 a 1905.

Los nuevos descubrimientos surgidos a partir de la recopilación, sistematización y análisis aplicados a las fuentes primarias, vinculadas al proceso de industrialización en The Cananea Consolidated Copper Company, ayudaron a sustentar la hipótesis inicial de que el desarrollo industrial en The Cananea Consolidated Copper Company no fue un fenómeno uniforme y absoluto.

Para sustentar la hipótesis inicial, fue necesario revisar los planteamientos teóricos empleados en la bibliografía referente al estudio de la minería de cobre en México a inicios del siglo XX. De la multitud de perspectivas historiográficas, las que mayor impacto tuvieron para el desarrollo de la presente tesis fueron la historia de la tecnología, la sociología industrial, la historia económica, y la historia empresarial.

Si bien la sociología industrial se basa en el estudio de los procesos lucha entre la masa obrera y la fuerza patronal, el desarrollo del sistema de enclave tuvo un impacto profundo en el desarrollo de diversos los trabajos referentes a la minería en México. En consecuencia a su importancia, el impacto del sistema de enclave se vio reflejado en los subsecuentes trabajos relativos al desarrollo de la minería sonoreense en mayor o menor medida. A partir del desarrollo del sistema de enclave, a finales del siglo XX, se ha

logrado generar una explicación consistente en relación al contexto que permitió la creación de centros industriales mineros. Los centros industriales creados, durante la apertura económica porfirista, poseyeron características específicas que los diferenciaron del resto de unidades productivas desarrolladas al interior de México. Los trabajos generados o inspirados por la sociología industrial y el sistema de enclave sirvieron como base para explicar el contexto de formación empresarial de capital exógeno, a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX en México. Sin embargo a partir de la que la sociología industrial se preocupa por el estudio de los procesos sociales al interior de los centros industriales (o unidades productivas), y no por los procesos de industrialización de los enclaves, el solo empleo del sistema de enclave no permitía resolver nuestra interrogante central.

Al buscarse teorías y conceptos que tuvieran como objetivo profundizar en las explicaciones en torno al desarrollo industrial de las unidades productivas, en relación con su impacto en el volumen de producción, se decidió buscar conceptos y teorías de la historia de la tecnología. Dado que al identificar que el fenómeno de industrialización había sido excluido de una explicación a profundidad, por la historiografía mexicana y sonoreense, se cuestionó sobre el origen e importancia del proceso en sí. El reconsiderar la importancia del proceso de industrialización, de las unidades productivas, llevó al estudio del concepto de cambio tecnológico, desarrollado a finales del siglo XX. El concepto de cambio tecnológico explica las relaciones entre tecnologías disruptivas y tecnologías consolidadas en un espacio productivo. La definición propuesta por Arteaga, Medellín y Santos (1995) confronta las explicaciones de la historiografía mexicana en relación al cambio tecnológico ocurrido en Cananea y su importancia. Dado que el concepto de cambio tecnológico requiere considerar al proceso de industrialización como un proceso más complejo que la compra compulsiva de

maquinaria. Al sistematizar la información recabada en las fuentes primarias se encontró un proceso de evolución técnica, por etapas, impulsadas por un contexto de competitividad empresarial que hizo evidente la existencia de un proceso cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company.

La reconsideración de los elementos contextuales que dieron pie a un proceso de cambio tecnológico, aplicado en la cadena productiva de The Cananea Consolidated Copper Company, hizo posible formular una serie de preguntas que estructuraron los objetivos de la presente tesis. Las preguntas fundamentales surgidas a partir del concepto de cambio tecnológico fueron: ¿Qué papel juega el contexto histórico para el desarrollo de los cambios tecnológicos? ¿Existieron variables concretas y observables en el proceso de cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company? Ambas preguntas permitieron identificar los cambios en las bases normativas, técnicas y económicas que permitieron el desarrollo industrial en The Cananea Consolidated Copper Company. Al tomar en cuenta factores normativos, técnicos, económicos, y de los actores involucrados en el proceso de cambio tecnológico, se logró reconsiderar lo expuesto por la historiografía mexicana sobre el proceso de industrialización en Cananea. En conjunto, el sistema de enclave y el concepto de cambio tecnológico ayudaron a explicar el contexto de eficiencia productiva basada en la competitividad internacional y sustentada en un capital exógeno que permitió la aparición de un desarrollo industrial en cambio constante.

Por tanto, a partir del sustento teórico se logró sistematizar los resultados observados en las fuentes primarias y secundarias respecto a los niveles de producción, competitividad, origen de capital de la empresa, costo productivo, y valor de la producción. Al realizar el estudio de los factores de la cadena de producción, se logró

encontrar una relación directa entre cambio tecnológico y su impacto en el proceso productivo.

A partir de la base teórica se inició con el estudio de la normativa mexicana. El estudio de la normativa mexicana respecto a la constitución de empresas resultó fundamental para explicar el contexto de conformación de The Cananea Consolidated Copper Company. Durante el siglo XIX, el empresariado mexicano estuvo limitado por la fragmentación del mercado interno a partir de los problemas sociales, económicos y políticos característicos del México decimonónico. Por tanto, la inestabilidad socioeconómica, característica del siglo XIX en México, en conjunto con una legislación abstracta y en ocasiones punitiva, tuvieron como resultado una lenta recuperación económica del sector minero. Los niveles de producción en la minera del oro y la plata no vieron recuperado sus índices coloniales hasta casi setenta años después de haber iniciado el proceso de independencia.

Los índices relativos a la lenta recuperación de la minería nacional acompañaron a la generalidad del sector minero sonorense. En Sonora, las zonas con mayor producción minera estuvieron limitadas a las pocas zonas con un control del gobierno estatal o federal. No fue hasta la segunda mitad del siglo XIX que se dieron en Cananea los primeros trabajos mineros, relativamente exitosos, de la mano del ex gobernador I. Pesqueira. A su muerte, el fundo minero del general Pesqueira fue heredado por su hijo I. Pesqueira y Elena de Pesqueira. Sin embargo, el fundo minero tuvo que ser abandonado por la falta del capital necesario para su reactivación. El estancamiento del fundo Pesquería duró hasta que Elena contrajo nupcias con Henry T. Caraway, debido a que el matrimonio Pesqueira-Caraway se encargó de buscar empresarios mineros en Estados Unidos.

La prospección minera del matrimonio Pesqueira-Caraway fue posible debido a los cambios normativos establecidos en el Código de Minería de 1883, la Ley de Extranjería y Naturalización de 1886 y el Código de Comercio de 1887. En conjunto las normativas facilitaron la adquisición de propiedades mineras y establecieron las pautas necesarias para la constitución de empresas organizadas bajo Sociedad Anónima. Las facilidades otorgadas por las nuevas normativas hicieron posible la venta y arrendamiento de las minas que formaban el fundo Pesqueira. Los compradores y arrendadores del fundo minero fueron J. B. Storman, Tadeo Iruretagoyena, William C. Greene y William S. Cranz. La división del fundo minero provocó que William C. Greene buscara la asociación con los poseedores del fundo Pesqueira, de lo cual se constituyó, en 1896, The Cananea Copper Company. El proyecto empresarial de The Cananea Copper Company padeció la falta de capital y escaso desarrollo industrial, por tal motivo Greene buscó una nueva alianza empresarial con George Mitchell.

La alianza Mitchell-Greene devino en la constitución de la empresa minera Cobre Grande Copper Company, en abril de 1899. Los objetivos de la alianza caracterizaron a Greene como un especulador minero más que como un habilidoso empresario. El acuerdo entre Mitchell y Greene se basó en la venta de las propiedades mineras adquiridas por Greene, y de la cesión de los derechos mineros sobre las minas rentadas en 1896 a Elena Pesqueira de Caraway. Mitchell no pudo hacer frente a los grandes gastos iniciales de Cobre Grande, por lo que decidieron buscar nuevos inversionistas mineros.

El inversionista que mayor peso adquirió en Cobre Grande fue J. H. Costello, debido a que su adición supuso la adquisición del 75% de las acciones de la compañía. Sin embargo el periodo durante la presidencia de Costello resultó desastrosa al no cumplir con los acuerdos con los accionistas (especialmente con Greene y Mitchell), el

impago de salarios a los obreros, el impago de impuestos de exportación y deudas acumuladas que tuvieron como fin una breve lucha legal que devolvió las propiedades de la Cobre Grande a sus anteriores dueños.

Como se observó en los apartados III.2 y III.3, el proceso de Cobre Grande cambió el comportamiento de Greene respecto a su actividad como empresario minero. Las lecciones aprendidas por Greene respecto al control accionario durante el proceso de la Cobre Grande, en conjunto con el incremento sustancial de sus propiedades mineras, lo motivaron a crear en septiembre de 1899 The Cananea Consolidated Copper Company, S.A. La compañía The Cananea Consolidated Copper Company enfrentó nuevamente los problemas referentes a la escasez de capital para iniciar un proceso de cambio tecnológico que le permitiera una operación minera con características industriales. Por tal motivo, Greene y sus socios organizan, en Estados Unidos, la compañía Greene Consolidated Copper Company el 10 de febrero de 1900. La pronta capitalización de la Greene Consolidated Copper Company permitió la inyección de capital necesaria para iniciar con el proceso de cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company.

El primer proceso de cambio tecnológico en The Cananea Consolidated Copper Company, ocurrido entre 1899 a 1902, estuvo marcado por la introducción apresurada de tecnologías relativas a la extracción, reducción y refinación de los minerales. Como se explicó en el capítulo IV, el primer proceso de cambio tecnológico atravesó por tres fases claramente diferenciadas por sus características.

La primera etapa de cambio tecnológico ocurrido en The Cananea Consolidated Copper Company, de 1899 a 1900, se describió como un proceso en el cual no existió un plan industrial completamente definido, pero si contó con directrices claras y

aplicadas por Mitchell. Los requerimientos técnicos surgidos a partir del estudio de Mitchell, encargado por Greene, tuvo como resultado que The Cananea Consolidated Copper Company se decantara por el empleo del sistema *Mitchel Hot Blast Water Cacket* para el refinamiento del mineral. Al definirse claramente un sistema de procesamiento, la compra de maquinaria requirió de modificaciones que permitieran aplicar el sistema *Mitchel Hot Blast Water Cacket*.

La segunda fase del primer cambio tecnológico ocurrió entre enero de 1901 y enero de 1902. Durante la segunda fase del primer cambio tecnológico, se aplicaron estudios geológicos que permitieron conocer a profundidad las características geológicas del fundo de The Cananea Consolidated Copper Company. Las nuevas investigaciones tuvieron como resultado un primer plan industrial en The Cananea Consolidated Copper Company.

El primer plan industrial se orientó al aprovechamiento sistemático y eficiente de cargas minerales con altas concentraciones de cobre que presentaron un contenido mineral variado tanto en su composición química como en su dureza. Al conocer la composición geológica del fundo minero, la mesa directiva de The Cananea Consolidated Copper Company tomó la decisión de desarrollar el sistema *pyritic smelting*, a través de la inversión en los departamentos de reducción y refinación. Desde el inicio de operaciones de The Cananea Consolidated Copper Company, se hizo patente la necesidad de desarrollar un sistema de transporte eficiente. El transporte de maquinaria, insumos y producción ocurrido durante 1899 a 1900 empleó animales de carga, lo que encareció las ganancias de The Cananea Consolidated Copper Company. Al verse incrementados los volúmenes de producción y las reservas de cobre, plata y oro, en conjunto con el desarrollo del primer plan industrial, la Greene Consolidated Copper Company experimentó un incremento sustancial en la cotización de sus

acciones. A partir del incremento en la capitalización de la Greene Consolidated Copper Company, durante 1901 y 1902, fue posible la inversión para la instalación del primer sistema ferroviario al interior de las minas y de Cananea a Naco, Arizona.

La tercera fase del primer cambio tecnológico se diferenció de sus predecesoras al aplicar reformas a la cadena productiva en su conjunto. La introducción atropellada de maquinaria durante las primeras dos fases entorpeció la cadena productiva de los trabajos desarrollados en The Cananea Consolidated Copper Company. Para solucionar los problemas de la introducción apresurada de maquinaria, la mesa directiva de la Greene Consolidated Copper Company encargó a Jas. H. Kirk un informe que describiera el resultado de las reformas aplicadas al sistema de túneles y ferroviario desarrollado hasta agosto de 1902. El informe realizado por Kirk mostró los beneficios de la aplicación de un plan industrial que logró articular eficientemente los procesos de extracción-refinación en The Cananea Consolidated Copper Company, sobre la información obtenida por los estudios geológicos desarrollados durante 1901 y 1902.

Cómo se observó, el primer proceso de cambio tecnológico experimentado en The Cananea Consolidated Copper Company contó con tres fases claramente diferenciadas por los objetivos planteados entre 1899 a 1902. El atropellado desarrollo industrial dio paso, en un breve periodo de tiempo, a un proceso de producción más refinado que se basó en planes industriales definidos por la comprensión de las características geológicas de su entorno. La rectificación en los procesos de producción y tecnologías empleadas en The Cananea Consolidated Copper Company, durante el año fiscal de 1902, sirvió como base para la proyección de una nueva etapa de cambio tecnológico.

El segundo proceso de cambio tecnológico, iniciado en el año fiscal de 1903, tuvo un impacto considerable en los volúmenes de producción que devino en cambios profundos para The The Cananea Consolidated Copper Company y la Greene Consolidated Copper Company. El balance del año fiscal de 1903 presentado por The Cananea Consolidated Copper Company describió un incremento superior en los minerales de oro, plata y cobre que le reportaron beneficios económicos superiores en más de un millón de dólares a las ganancias de los años fiscales reportados durante 1899 a 1902. El incremento sustancial de la producción minera de cobre durante el año fiscal de 1903 representó cerca del cincuenta por ciento del total de la producción de cobre nacional.

Las ganancias económicas de la producción en The Cananea Consolidated Copper Company permitieron al *holding* minero, de la Greene Consolidated Copper Company, una capitalización que fue empleada en la expansión del ciclo de extracción-refinación de su fundo minero. Sin embargo, el incremento productivo de The Cananea Consolidated Copper Company se vio opacado por una serie de acusaciones a la Greene Consolidated Copper Company sobre malos manejos administrativos, relativos a las inconsistencias expresadas en los balances a los accionistas. Las críticas de las que fue objeto la Greene Consolidated Copper Company tuvieron como resultado una caída sustancial en el valor de sus acciones. Ante la caída en el valor de las acciones, la mesa directiva de la Greene Consolidated Copper Company presentó cambios importantes, eliminando de su cargo a todos sus miembros y sustituyéndolos por otros más cercanos a William C. Greene. El cambio en la mesa directiva estuvo acompañado de nuevos balances que se distanciaron de las inconsistencias expresadas durante el año fiscal de 1903.

Las consecuencias a raíz de la apertura y claridad en los balances de la Greene Consolidated Copper Company, y del incremento sostenido del volumen y valor de la producción de The Cananea Consolidated Copper Company durante el año fiscal de 1904, tuvieron como resultado un nuevo acercamiento con las autoridades porfiristas. El acercamiento entre el *holding* minero y el gobierno federal se materializó en la concesión del 10 de mayo de 1904. El nuevo acuerdo permitió modificaciones en torno a su concesión, extensión territorial y obtención de beneficios fiscales, lo que permitió a The Cananea Consolidated Copper Company entrar en una nueva fase de expansión.

La nueva fase de expansión industrial y territorial presentó una continuidad sobre los pilares del plan industrial elaborado en 1903. Si bien el plan industrial desarrollado a partir de la concesión de 1904 representó una escala mayor, al de anteriores planes industriales, los estudios geológicos continuaron orientando los recursos al aprovechamiento de cargas minerales de cobre que habían presentado un declive constante en sus porcentajes desde 1903. El agotamiento de las antiguas vetas superficiales de oro, plata y cobre, y las obligaciones contraídas con el gobierno federal para la obtención de los beneficios fiscales pactados, impulsaron a que *holding* minero invirtiera en el aprovechamiento a mayor escala de la electricidad para el procesamiento de los minerales. Por tanto, no es de extrañar que durante los años fiscales de 1904 y 1905, la aplicación de los dibujos técnicos 286 y 292 resultara fundamental para la organización del cambio industrial requerido en las plantas de reducción y refinación. Los cambios en las plantas de reducción y refinación fueron acompañadas del crecimiento del sistema electrolítico para la concentración de minerales, mismo que se vio apoyado por la creación de una planta eléctrica que aprovechó el afluente del río Aros.

En conclusión, The Cananea Consolidated Copper Company experimentó dos procesos de cambio tecnológico claramente diferenciados por sus características y alcances. El primero de estos procesos de cambio tecnológico se caracterizó por ser un periodo de experimentación. Las lecciones aprendidas a partir del entorpecimiento de la cadena productiva tuvieron como resultado el establecimiento de planes industriales orientados a resolver los problemas técnicos y logísticos que encarecían las ganancias del *holding* minero. El segundo proceso de cambio tecnológico procuró dar mayor importancia al desarrollo de estudios geológicos. Gracias a los estudios geológicos se pudieron proyectar nuevos planes industriales que tuvieron como objetivo el aprovechamiento sistemático de grandes volúmenes de cargas minerales. Se encuentra pues, una relación directa entre cambio tecnológico, planes industriales y el aumento productivo.

Referencias

- Alfaro, M., Alma, P. (2002). Del bimetalismo al patrón oro. México: La reforma monetaria de 1905. (Tesis de licenciatura). D.F.: UNAM.
- Araux S. Elizabeth & Vega G. Ricardo (2004). Mineralogía. México: UniSon.
- Arteaga, A., Medellín, E., & Santos, M. J. (Marzo de 1995). Otras Revistas del Acervo en la Biblioteca jurídicaVirtual. Recuperado el 07 de Agosto de 2018, de <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/nueva-antropologia/article/view/15687/0>
- Arizona Historical Society, Cananea Consolidated Copper Company Records
- Archivo General del Estado de Sonora, fondo ejecutivo.
- Archivo General del Estado de Sonora, fondo notarias.
- Basalla, G. (1991). La evolución de la tecnología. México, D.F.: Editorial Grijalbo, S.A. de C.V.
- Bergier, J. (1966). Historia Económica y Ciencia Económica. *Desarrollo Económico*, 5(20), 435-447. doi:10.2307/3465629 Recuperado de www.jstor.org/stable/3465629
- Brown, R. (2009) El ferrocarril destapó una nueva época en la historia de Chihuahua. en Introducción e impacto del Ferrocarril en el norte de México. Brown, R (ed.). México: Universidad Autónoma de ciudad Juárez.
- Cárdenas García, N. (1988). Empresas y trabajadores en la gran minería mexicana (1900-1929). México: Instituto Nacional de Estudios de la Revolución Mexicana.
- Cardoso, F., & Faletto, E. (s.f.). Dependencia y desarrollo en América Latina. Recuperado el 25 de Febrero de 2019, de <https://es.scribd.com/document/64108684/Cardoso-y-Faletto-Dependencia-y-desarrollo-en-America-Latina>
- Castro, C., Juan. (1996). El financiamiento del constitucionalismo sonoreño, 1913-1915. Una aproximación. (Tesis de licenciatura). Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Chavero González, A. (1984). Orígenes del subdesarrollo científico-tecnológico en México. *Problemas Del Desarrollo*, 15(57), 65-75. Recuperado de www.jstor.org/stable/43837157
- Danilevsky, V. (1983). Historia de la técnica (siglos XVIII y XIX). México: Editorial Cartago.
- Fernandez A. Maria T. (2010). Manual de introducción al derecho mercantil. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Figuroa, G. A. (2008). Pilares y Nacozari. Reseña Histórica, Primera parte. México: Editorial GARABATOS S.A. de C.V.

- Finlay J., Ralph (1908). Cost of Producing the World's Supply of Copper. The great producing mines are divided into three Classes, and the cost per pound of metal for each class are compared. en "Engineering and Mining Journal, Vol. LXXXVI, No. 1, 1908. Recuperado de <https://archive.org/details/emjengineeringmi86newy/page/n23/mode/2up>
- Gonzales, M. (1994). "United States Copper Companies, the State, and Labour Conflict in Mexico, 1900-1910". *Journal of Latin American Studies*, 26(3), 651-681. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/158311>
- Gonzales, M. (1996). "U.S. Copper Companies, the Mine Workers' Movement, and the Mexican Revolution, 1910-1920". *The Hispanic American Historical Review*, 76(3), 503-534. doi:10.2307/2517815 Recuperado de www.jstor.org/stable/2517815
- Gonzalez Navarro, J. J. (2017). Minería de cobre sonoreense: De la conformación a inicios de la gran depresión. (Tesis de licenciatura). Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Gracida, R. Juan J. (1993) Génesis y consolidación del porfiriato en Sonora. en *Historia General de Sonora. Sonora Moderno: 1880-1929. Tomo IV.* (Págs. 19-76). Cynthia Radding de Murrieta (coordinadora). México: Instituto de Investigaciones Históricas.
- Grijalva, D., Ana I. (2003). Una empresa industrial en Hermosillo : la fabrica de velas la fama, 1904-1916 (Tesis de licenciatura). Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Gutiérrez, Edgar, O. (2001) Legislación minera colonial. en *Sonora: cuatro siglos de Minería.* (págs. 37-50). López, Birgilio; Quijada, César (Coordinadores). Hermosillo: Editorial El Auténtico, S.A., de C.V.
- Hobsbawm, Eric. (2009) La era del imperio 1875-1914. Buenos Aires: Grupo editorial Planeta
- (2010) La era del capital, 1848-1875. Argentina: Grupo Editorial Planeta
- Ibarra, E. (2016). Nacozari de García, Tres siglos de historia y minería. Arizona: Hispanic Institute of Social Issues.
- Kalmanovitz, S. (1983). El desarrollo tardío del capitalismo. Un enfoque crítica de la teoría de la dependencia. Colombia: Siglo Veintiuno Editores.
- Katz, Friedrich. (1998). La guerra secreta en México: Europa, EUA y la Revolución Mexicana. México: Ediciones Era.
- Kuntz F., Sandra y Riguzzi, Paolo. (1996) El triunfo de la política sobre la técnica: Ferrocarriles, Estado y economía en el México revolucionario, 1910-1950. en *Ferrocarriles y vida económica en México (1850-1950). Del surgimiento tardío al decaimiento precoz.* Sandra Kuntz Ficker; Paolo Riguzzi (coordinadores). (Págs, 289-364). México: Universidad Metropolitana Xochimilco.
- Kuntz, F., S. (2012) De las reformas liberales a la gran depresión. en *La economía mexicana 1519 – 2010.* Kuntz, F., S. (coordinadora). México: El colegio de México.
- (2007) El comercio exterior de México en la era del capitalismo liberal 1870-1929. México: El Colegio de México.

- (1996) Ferrocarriles y mercado: Tarifas, preciosos y tráfico ferroviario en el porfiriato. En *Ferrocarriles y vida económica en México (1850-1950). Del surgimiento tardío al decaimiento precoz*. Sandra Kuntz Ficker; Paolo Riguzzi (coordinadores). (Págs,99-166). México: Universidad Metropolitana Xochimilco.
- Malcolmson, James, W. (1905). Mexico. en “The Engineering and Mining Journal, enero-junio 1905. Recuperado de <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015010789132>
- Mommsen, J. Wolfgang (1983) La época del imperialismo: Europa, 1885-1918. México: Siglo XXI editores.
- New York Times . (26 de enero de 1905) Grene Regains Control. Five Hostile Directors Ousted from Copper Company. New York Times. Recuperado de <https://nyti.ms/2Et7kSU>
- Oteo N., G. (1983) La minería bajo el porfiriato. en *México en el siglo XIX (1821-1910). Historia económica y de a estructura social*. Cardoso, C. (coordinador). (págs. 339-380). D.F.: Editorial Nueva Imagen.
- Pilgrim. (1905). Greene Consolidated Copper Company, Abstracts of Official Reports. en “The Engineering and Mining Journal, enero-junio 1905. Recuperado de <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015010789132>
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1989). The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. En W. E. Bijker, T. P. Hughes, & T. J. Pinch, *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. (págs. 17-50). London: The MIT Press.
- Radding, C. (1997). Historia General de Sonora, Tomo III. En Radding, C. (Coord.) *El triunfo constitucionalista y las reformas en la región (1913-1919)*. (pp.253-314) México: Gobierno del Estado de Sonora
- Riguzzi, (1996) Los caminos del atraso: tecnología, instituciones e inversión en los ferrocarriles mexicanos, 1850-1900. en *Ferrocarriles y vida económica en México (1850-1950). Del surgimiento tardío al decaimiento precoz*. Sandra Kuntz Ficker; Paolo Riguzzi (coordinadores). (Págs, 31-98). México: Universidad Metropolitana Xochimilco.
- Romero Gil, J. M. (1991). El boleo, Santa Rosalía, B. C. S.: un pueblo que se negó a morir (1885-1954). México: UniSon.
- Romero Gil, J. M. (1991). Minería y sociedad en el noroeste porfirista. México: DIFOCUR.
- Romero Gil, J. M. (2001). Minería en el noroeste de México: utopía y realidad, 1850-1910. México: Plaza y Valdés. S.A. de C.V.
- Romero Gil, J. M. (2011). Inversiones y reajustes en periodos de crisis. Economía y Sociedad de Sonora, 1900-1930. En J. A. Gómez Estrada, *Inversiones, Colonización y desarrollo económico en el noroeste de México, 1870-1940* (págs. 95-128). México: Colegio de la Frontera Norte/Universidad Autónoma de Baja California.

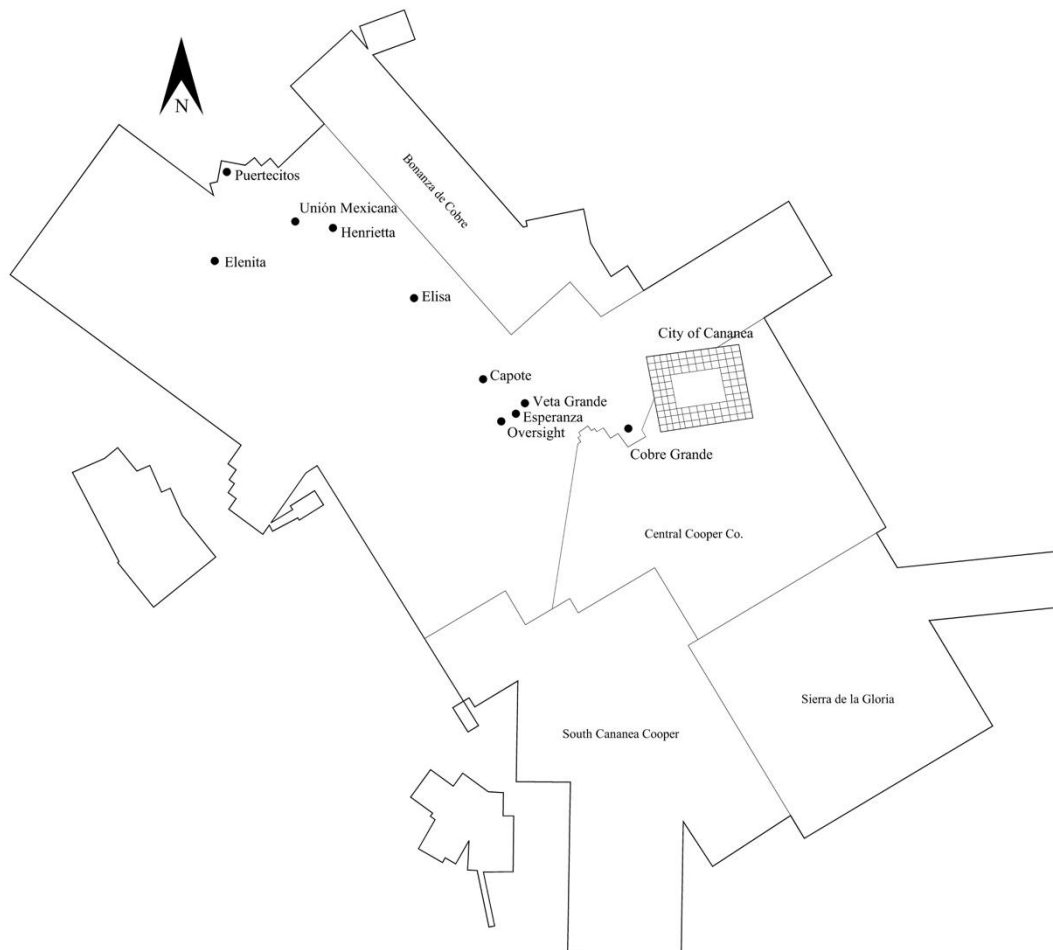
- Sariego, J. L. (1988). *Enclaves y Minerales en el Norte de México: Historia social de los mineros de Cananea y Nueva Rosita. 1900-1970*. D.F.: Ediciones de la Casa Chata.
- Sennett, R. (2008). *La cultura del nuevo capitalismo*. Barcelona: Anagrama.
- Shelby C. (1908). Alumina in Copper Blast-furnace. A study of a Variety of Slags with evidence to show that alumina invariably acts as an acid combining with more basic oxides. en "Engineering and Mining Journal, Vol. LXXXVI, No. 1, 1908. Recuperado de <https://archive.org/details/emjengineeringmi86newy/page/n23/mode/2up>
- Solow, R. M. (1976). *La teoría del crecimiento: una exposición*. Conferencias <<Radcliffe>> Pronunciadas en la Universidad de Warwick en 1969. España: Fondo de Cultura Económica.
- Sonnichsen, C. L. (1976). *Colonel Greene and the Copper Skyrocket*. Tucson: The Univeristy of Arizona Press.
- Sosa Ballesteros, J. (2014). *La Cárcel de Cananea*. Museo de la Lucha Obrera. Monumento Histórico Nacional. México: Imagen Digital del Noroeste, S.A. de C.V.
- Tamayo P. Luis (2006). El Colmillo Público. *Inventio. La génesis de la cultura universitaria de Morelos*. 2(3), 103-110. Recuperado de <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/357/invt0203Elcolmillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- TEMJ - The Engineering and Mining Journal. (1909). New York: Hill Publishing Company.
- Valencia Ortega, I. (1984). *Cananea*. México: INAH-SEP, Centro Regional del Noroeste: Secretaria de Fomento Educativo y Cultura.
- Van Young, E. (1991). Haciendo Historia Regional: Consideraciones metodologías y teóricas. *Región e historia en México (1700-1850)*, 99-112.
- Vega Galindo, E. (2000). *Pilares de Nacozari. Retrospectiva Histórica y Social*. México: Mundo Gráfico.
- Velasco Ávila, C., Flores Clair, E., Parra Campos, A. L., & Gutiérrez López, E. O. (1988). *Estado y minería en México (1767-1910)*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Velázquez Ramírez & San Juan Victoria (1983) *La formación del Estado y las políticas económicas (1821-1880)*. en "México en el siglo XIX (1821-1910). Historia económica y de a estructura social". Ciro Cardoso (coordinador).
- Vitelli, G. (1982). La caótica economía del cambio tecnológico: una sistematización a partir de la selección de técnicas. *El Trimestre Económico*, 49(195(3)), 645-701. Recuperado de www.jstor.org/stable/23395548
- Winner, L. (1979). *Tecnología autónoma*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Zapata, F. (1977). "Enclaves y sistemas de relaciones industriales en América Latina". *Revista Mexicana De Sociología*, 39(2), 719-731. doi:10.2307/3539782
Recuperado de www.jstor.org/stable/3539782

Zoraida, V., Josefina. (2008) De la Independencia a la Consolidación Republicana. en Nueva historia mínima de México Ilustrada. (Págs. 245-236). Escalante G., Pablo; García, M., Bernardo; Jáuregui, Luis.; Zoraida V., Josefina; Speckman, G., Elisa; Garciadiego, Javier; Aboites, A., Luis (coordinado). México: El Colegio de México.

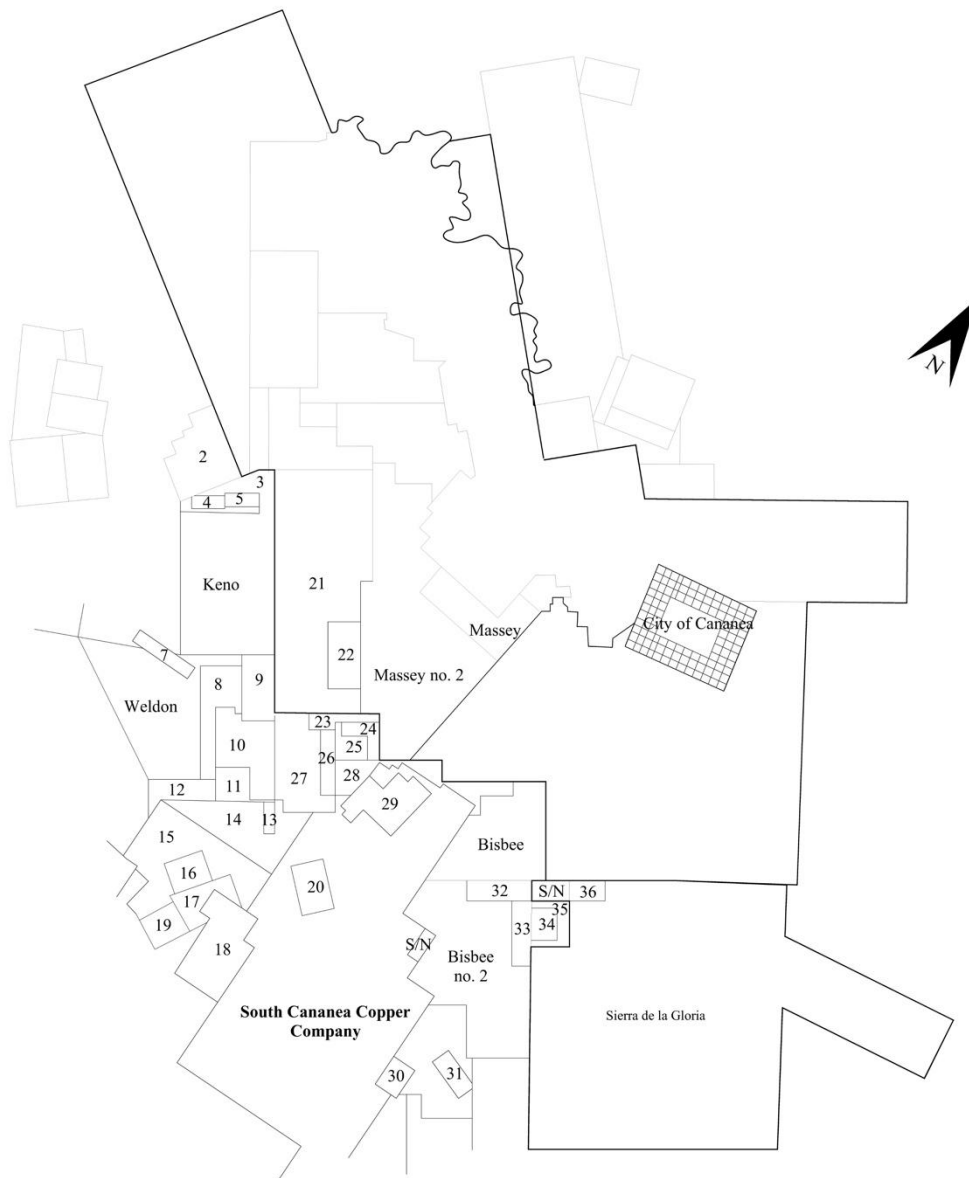
Anexos

Figura 1: Perímetro y principales minas, 1906



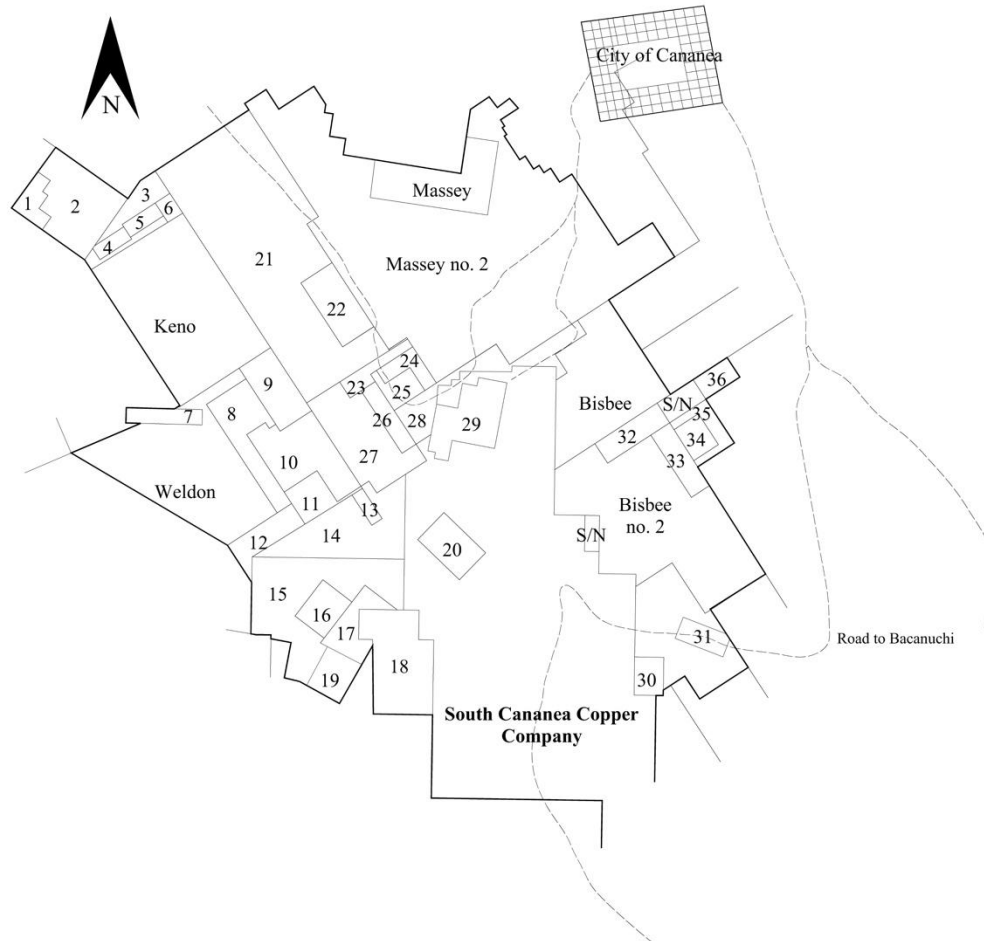
Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Records, (caja 4, folder 75, foja 12, 30 de noviembre de 1906). *Facsimilar, por lo dañado del documento se rescató únicamente la posición de las minas en el fondo minero*

Figura 2: Expansión del fondo minero



Superposición de mapas Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Records, (caja 4, folder 75, foja 12, 30 de noviembre de 1906; caja 5, folder 91, foja 1, sin fecha).

Figura 3: Parte del distrito mineral de Cananea



Facsimilar Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Records, (caja 5, folder 91, foja 1, sin fecha). 1-Luis; 2-Campbell; 3- Elna; 4-Matilde; 5-El Conejo; 6-Moctezuma; 7-Refugio; 8-Reina de Cananea No. 2; 9-P.E. Mx; 10-Reina de Cananea; 11-Fleischer; 12-Pelzerisidor; 13-Analia; 14-Luna Llena; 15-Pelzer Extension; 16-Santa Cruz; 17-Pullman; 18-Serrano Gold and Copper Mining Company; 19-Pelzer; 20-El Porvenir de Sonora; 21-Berglzheimer; 22-Cordon de Cobre; 23-Angostura; 24-La cadena; 25-Bonanza; 26-Lahuisachera; 27-Ronquillo No. 3; 28- La Cadena; 29-Calumet and Sonora Mining Company; 30- Cananea and los Angeles; 31-Bastante Buena; 32-Dolores; 33- Dos Amigos; 34-Provenor; 35-Provenor 2; 36-Bisbee Extension;

Tabla 1: Tabla A

Comparative cost per pound of Electrolytic Copper

Produced from First-class Ores & Conctrts.

(Crediting each ore with its

Silver Contents)

In Bullion f.o.b. Cars Cananea

	March	April	May
Capote Special	6.4 cts.	6.3 cts.	6.23 cts.
Oversight Fine	6.6 ""	6.4 ""	5.55""
Oversight Coarse Special	7.35 ""	7.0 ""	6.31""
Oversight Sulphide	9.3 ""	13.2 ""	10.29""
Veta Grande Special	6.4 ""	5.7 ""	5.79""
Elisa	8.5 ""	9.3 ""	8.62""
Cobre Grande	19.6 ""	None	5.15""
Puertecitos	16.0 ""	17.5 ""	9.82""
Puertecitos Special	None	None	9.37""
Picked Ore from Concentrator	6.2 cts.	4.9 ""	4.41""
Coarse Concentrates	(11.9 cts)	(10.9 cts)	(9.64 cts) av. 9.53
Vanner Concentrates	(11.9 cts)	(10.9 cts)	(8.53 cts) av. 9.53
Average cost Copper from Ores & Concts. (With silver values credited)	9.43 cts.	9.08 cts.	8.00 cts.
Av. Cost per lb. Elec. Copper in Cananea	10.859 cts	10.434 cts	9.321 cts
Bullion, as per Mo. Statements Cen. Audr (with silver values <u>not</u> credited)	[en blanco]	[en blanco]	[en blanco]

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Records, (caja 2, folder 16, foja 7, 30 de junio de 1905). *Facsimilar*

Tabla 2: Tabla B

Comparative cost per pound of Electrolytic Copper

Produced from First-class Ores & Conctrts.

(Crediting each ore with its

Silver Contents)

	March	April	May
Capote Special	7.3 cts.	7.2 cts.	7.47 cts.
Oversight Fine	7.1 ""	7.1 ""	8.15 ""
Oversight Coarse Special	6.35 ""	6.5 ""	7.39 ""
Oversight Sulphide	4.4 ""	0.3 ""	3.41 ""
Veta Grande Special	7.3 ""	7.8 ""	7.91 ""
Elisa	5.2 ""	4.2 ""	5.08 ""
Cobre Grande	Loss 5.9 ""	None	8.55 ""
Puertecitos	Loss 2.3 ""	Loss 4.0 ""	3.88 ""
Puertecitos Special	None	None	4.33 ""
Picked Ore from Concentrator	7.5 cts.	8.6 ""	9.29 ""
Coarse Concentrates	(7.5 cts)	(8.6 cts)	(4.06 cts) av. .417
Vanner Concentrates	(1.8 cts)	(2.8 cts)	(5.17 cts) av. .417
Average cost Copper from Ores & Concts. (With silver values credited)	4.3 cts.	4.42 cts.	5.70 cts.
[en blanco]	[en blanco]	[en blanco]	[en blanco]
[en blanco]	[en blanco]	[en blanco]	[en blanco]

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Records, (caja 2, folder 16, foja 8, 30 de junio de 1905). *Facsimilar*

Tabla 3: Tabla C

Comparison of Concentrator Results.

	March	April	May
Av. Cu. Grade of crude ore milled	3.64%	4.15%	4.20%
Ratio of Concentrating (wet tons crude ore into 1 ton dry conctrts.	3.41	3.80	3.81
Av. Cu. Grade of concentrates	9.12%	10.80%	12.38%
Av. Cost Mining per wet ton milled	\$4.00	\$3.797	\$3.773
Cost of producing 1 ton dry concts, including Mining., N-G haul Y Conctg.	\$16.61	\$17.624	\$17.876
Cost per pound of copper produced from second-class ore	11.9 cts	10.9 cts	9.53 cts
Profit per pound of copper produced from second-class ore at 15c cu.	1.8 cts	2.8 cts	4.17 cts
Profit per wet ton crude ore milled	\$0.91	\$1.316	\$2.338

Fuente: Arizona Historical Society: Cananea Consolidated Copper Records, (caja 2, folder 16, foja 9, 30 de junio de 1905). *Facsimilar*