

Los orígenes de la industria siderúrgica mexicana. Continuidades y cambios tecnológicos en el siglo XIX

Gerardo Sánchez Díaz



R E S U M E N

En este artículo se aborda el desarrollo histórico de las primeras ferrerías que se fundaron en México en el siglo XIX. Se pone especial énfasis en la evolución de la Ferrería de Nuestra Señora de Guadalupe, establecida por el mineralogista Andrés Manuel del Río en Coalcomán en 1805 y la de Piedras Azules que se construyó en Durango en 1826. Igualmente, se estudian otras ferrerías que se establecieron en los actuales estados de Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, Morelos y Oaxaca. El hilo conductor de los casos estudiados se refiere a las continuidades y los cambios tecnológicos que se usaron en los sistemas de fundición y beneficio de materiales ferrosos. También se abordan los usos del hierro en la elaboración de instrumentos agrícolas, para la extracción de minerales y para piezas de los molinos que se utilizaban en los ingenios azucareros.

PALABRAS CLAVE: ferrerías, industria siderúrgica, hierro.



Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Correo electrónico: gerardo_sdiaz@yahoo.com.mx
TZINTZUN • Revista de Estudios Históricos • N° 50 • julio-diciembre de 2009 • ISSN 1870719X



THE ORIGINS OF THE MEXICAN STEEL INDUSTRY. CONTINUITIES AND CHANGES IN TECHNOLOGY IN THE NINETEENTH CENTURY



A B S T R A C T

This article discusses the historical development of the first ironworks that were founded in Mexico in the nineteenth century. Special emphasis is placed on the evolution of the ironworks in the company named Nuestra Señora de Guadalupe, established by the mineralogist Andres Manuel del Rio in Coalcomán in 1805 and the one in Piedras Azules built in Durango in 1826. Also looks at other foundries that were established in the present states of Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, Morelos and Oaxaca. The leitmotif of the cases studied is the continuities and changes in technology that were used in foundry systems and benefit of ferrous materials. It also addresses the use of iron in the development of agricultural tools for the extraction of minerals, including the mills that were used in sugar mills.

KEY WORDS: *Foundries, steel industry, iron.*

LES ORIGINES DE LA SIDÉRURGIE MEXICAINE. CONTINUITÉS ET CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES AU XIXE. SIÈCLE



R É S U M É

Dans cet article on étudie le développement historique des premières forges qui ont été fondées au Mexique au XIXe. siècle. On analyse particulièrement l'évolution de la forge de Notre Dame de Guadalupe, établie par le minéralogiste Andrés Manuel del Río à Coalcomán en 1805 et à celle de Piedras Azules qui a été bâtie à Durango en 1826. On étudie également d'autres forges qui ont été fondées où se trouvent actuellement les états de Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, Morelos et Oaxaca. Le fil conducteur des cas étudiés fait référence aux continuités et changements technologiques qui ont été employés dans les systèmes de fonte et de bénéfice des matériaux ferreux. On étudie aussi l'usage du fer à l'élaboration des instruments agricoles, à l'extraction de minéraux, et à la construction de pièces des moulins des raffineries de sucre.

MOTS CLÉS : *Forges, industrie sidérurgique, fer.*





Hasta ahora, son pocas y fragmentarias las investigaciones que se han ocupado del rescate de la historia de la industria del hierro en México. Los pocos estudios que se han hecho, casi siempre parten del inicio de las empresas instaladas a fines del porfiriato y se centran en su evolución durante el siglo XX. A partir de las pistas que dio Modesto Bargalló en 1955 y que amplió en 1965, nos hemos propuesto acercarnos a los orígenes de la industria siderúrgica mexicana. Partimos del establecimiento pionero de la Ferrería de Coalcomán en 1805 por acuerdo del Real Tribunal de Minería con la finalidad de atender los reclamos de abasto de hierro a las empresas mineras novohispanas. El hierro ha sido un elemento indispensable para el desarrollo de diversas actividades productivas, agrícolas, industriales y de la propia explotación minera. Antes de que se estableciera la ferrería de Coalcomán, todo el hierro que se usaba en la Nueva España provenía de Europa, especialmente de Inglaterra, Alemania y España, pero ese flujo se interrumpió por el conflicto bélico que se dio durante el reinado de Carlos IV, entre Inglaterra y España.

Un hecho significativo en el caso de la ferrería de Coalcomán, fue que además de que aportó el metal necesario para mantener la operación de los centros mineros de Guanajuato, Zacatecas y otros lugares, el hierro que se producía en ese establecimiento también sirvió para la elaboración de piezas de artillería, municiones, lanzas, cuchillos y machetes, con los que se pertrecharon los ejércitos insurgentes en los primeros años del movimiento de independencia.

Este trabajo forma parte de una investigación más amplia sobre el proceso de construcción y evolución de la Ferrería de Nuestra Señora de Guadalupe de Coalcomán. Es parte del proyecto registrado con la clave 113689 financiado por el Fondo Mixto, CONACyT-Gobierno del Estado de Michoacán en la Convocatoria de Demanda libre 2009. Expreso mi agradecimiento a los historiadores Francisco Javier Dosil Mancilla, Oriel Gómez Mendoza, Concepción Gavira Márquez y Oscar Ávila Juárez, quienes leyeron en diversos momentos los avances de este trabajo y a Alma Delia Lázaro García la captura y correcciones del texto.

El hilo conductor de nuestra investigación, además de la reconstrucción de la historia de las primeras ferrerías, su fundación, funcionamiento y alcances productivos, se centra la búsqueda de las continuidades y cambios tecnológicos que permitieron los éxitos o fracasos de tales establecimientos. Asimismo, planteamos que la historia de la industria del hierro en nuestro país debe entenderse en las múltiples complejidades económicas y de suministro de fuerza de trabajo y materias primas que posibilitaron o impidieron su desarrollo. Por otro lado, estos esfuerzos, aparentemente sólo de alcances regionales y pocas veces apoyados por el gobierno, constituyeron los primeros pasos de lo que más tarde, y en mejores condiciones, sería el desarrollo industrial del ramo siderúrgico en México.

De esa forma, las primeras ferrerías se establecieron y funcionaron en lugares alejados a los grandes centros de población. La principal razón tuvo que ver con que casi siempre se buscaron sitios cercanos a los yacimientos ferrosos, en donde hubiera agua y recursos forestales suficientes para el abasto de materiales y combustible que permitieran el funcionamiento de las fundiciones. Su distribución abarca estados del norte, del occidente y del centro del país. Se trata, y eso queda claro, de esfuerzos aislados emprendidos por particulares que, sin embargo, tuvieron como propósito común producir el hierro que tanto se necesitaba para cubrir las necesidades del desarrollo nacional. Lo que hicieron los primeros gobiernos del México independiente a favor de las ferrerías, fue dictar medidas restrictivas a la introducción de hierro del extranjero para evitar que la competencia frenara el desarrollo de las primeras empresas mexicanas.

Para algunos casos, la información documental es amplia y en forma seriada, eso nos ha permitido profundizar en detalles, en otros, los datos muchas veces fragmentados, proceden de notas periodísticas y de informes generales de la época pero que articulados nos han permitido tener una idea de cómo funcionaron algunas de las pequeñas empresas dedicadas a la explotación y beneficio del hierro.

Los avatares de la Ferrería de Nuestra Señora de Guadalupe de Coalcomán

En los últimos años del siglo XVIII y primeros del XIX, la minería novohispana enfrentó graves obstáculos como la insuficiente provisión de azogues y la carestía del hierro empleado en la elaboración de herramientas utilizadas en las minas, metal que era traído de Vizcaya. Por ese tiempo, a causa de la guerra entre Inglaterra y España, se suspendieron los envíos de hierro y azogue. Ante esta grave amenaza que podría ocasionar la paralización completa de los trabajos mineros, el Real Tribunal de Minería comisionó al mineralogista Andrés Manuel del Río, profesor del Real Colegio de Minería, para que estableciese una ferrería en Coalcomán, en la vieja Provincia de Michoacán.¹

Con su diligencia característica, el ilustre profesor madrileño se trasladó a la mencionada población, que en ese tiempo era un reducido asentamiento poblado en su mayoría por indígenas. Desde su llegada a Coalcomán, Andrés Manuel del Río tuvo que lidiar con la carencia de elementos de toda clase y hasta con la incomprensión de las autoridades locales que ahuyentaban a los trabajadores con absurdos sistemas de tributación y ponían trabas con los sistemas alcabulatorios.

Tal era el panorama que el mineralogista Andrés Manuel del Río encontró a su llegada a Coalcomán. En breve tiempo efectuó varios recorridos para reconocer los yacimientos ferrosos y determinar cuáles eran los de mayor importancia. Según afirma Santiago Ramírez, el trabajo de Andrés Manuel del Río desde su llegada a Coalcomán fue intenso. Se ocupó de reconocer los criaderos de fierro y las fundiciones ya establecidas y encontró que eran defectuosas, entre otras razones, por el sistema de soplo que utilizaba brazos. Notando la escasez de

¹ Romero Sotelo, María Eugenia, *Minería y guerra. La economía de Nueva España, 1810-1821*, México, El Colegio de México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997, pp. 29-33; José Joaquín Izquierdo, *La primera casa de las ciencias en México. El Real Seminario de Minería, 1792-1811*, México, Ediciones Ciencia, 1958, pp. 203-204; Arturo Arnaiz y Freg, "D. Andrés Manuel del Río y su ilustre magisterio en México", *Andrés Manuel del Río y su obra científica*, México, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1966, pp. 31-32; Vito Alessio Robles, *El ilustre maestro Andrés Manuel del Río*, México, s/e, 1937, p. 20.



gente, que se propuso remediar.² Para ello, contrató operarios en Zapotlán el Grande, Apatzingán y Colima. A la vez recogió noticias de la localidad, y conforme a ellas, con fecha 8 de enero de 1806, indicó al Tribunal la conveniencia de estudiar con mayor detenimiento los criaderos de Halo y San Sebastián, inmediatos a Zapotlán el Grande, cuya indicación aprobó el Tribunal con fecha 29 de enero del año de 1807.³

El 2 de marzo, Andrés Manuel del Río rindió al Real Tribunal de Minería el informe correspondiente, en el que decía: “y del reconocimiento hecho de los criaderos de Halo Chico, junto a Maquilí, del de San Sebastián, junto a Zapotlán el Grande, y de los del Halo Grande, con una travesía de 200 leguas, resultó que los mineros de Zapotlán y del Halo Grande, de hierro magnético y rojo con algún espejado, todo revuelto, son poco a propósito para fundirlos a la catalana, y menos para producir acero, aunque en el país saquen alguno a costa de muchísimo carbón. Los del Halo Chico, de hierro pardo, como aquí [en Coalcomán], y de aguas y maderas abundantes, serían muy buenos si no fuera por la escasez de gente y la dificultad de la extracción del hierro y acero que se labrase, mayor aún que la de aquí [en Coalcomán], por cualquier rumbo que se quisiera hacer, en virtud de la aspereza de los caminos”.⁴

A su regreso de esa larga expedición, Andrés Manuel del Río se ocupó en buscar un sitio a propósito para utilizar el agua del río Ixtala, en las instalaciones de la ferrería. Se decidió por uno que, necesitando 3,300 varas de zanja, era preferible a otro que no demandaba más que 500, por tener en éste que abrirse el acueducto en roca dura, y aquel en tierra vegetal.⁵ En poco tiempo se construyó un canal de casi

² Ramírez, Santiago, *Biografía del Sr. D. Andrés Manuel del Río. Primer catedrático de mineralogía del Colegio de Minería*, México, Imprenta del Sagrado Corazón de Jesús, 1891, pp. 30- 31.

³ Archivo Histórico de Minería, Tribunal de Minería, Ferrería de Coalcomán, M.L. 361B. Carta de Andrés Manuel del Río al Tribunal de Minería, Coalcomán, 8 de enero de 1806. Por la información hasta ahora conocida, no queda claro en dónde se ubicaban los yacimientos ferrosos que abastecían de mineral fundible a la ferrería instalada por Andrés Manuel del Río en Coalcomán.

⁴ Archivo Histórico de Minería, Tribunal de Minería, Ferrería de Coalcomán, M.L. 361B. Carta de Andrés Manuel del Río al Real Tribunal de Minería, Coalcomán, 2 de marzo de 1806.

⁵ *Ibid.*, pp. 31.



tres kilómetros de longitud para aprovechar las aguas del río Ixtala para mover los martinets utilizados en la trituración de los minerales ferrosos, antes de colocarlos en los hornos. Por otro lado, reunió víveres para sus trabajadores y se dedicó a construir los hornos, yunques y martinets, indispensables para el inicio de los primeros ensayos de la ferrería.

Cuando al parecer todo estaba resuelto para operar las instalaciones, el profesor del Río se enfrentó a diversos problemas técnicos, que gracias a su ingenio pudo resolver, como lo relataría en un informe presentado en 1810, en el que dice: “Cuando fui comisionado por el Real Tribunal General de Minería, para establecer la Ferrería de Coalcomán, me creí dichoso por tener a mano la obra moderna, elegante y magistral de Lapeyrouse, la cual según su autor, es fruto de diez años de observaciones hechas, no en una, sino en varias ferrerías de su especie, me creí afortunado, digo, así como el que pensando tener que vadear un río caudaloso, se encuentra de improviso con un puente recién construido, que parece reunir la solidez a la hermosura. Y como se repite varias veces en dicha obra que el seguir sus reglas y preceptos es el modo casi infalible de acertar, la consecuencia natural que yo sacaba era, que debía pegarme al pie de la letra y seguir las pisadas de mi mentor, temiendo solamente que se me ocultasen en alguna parte y me extraviase. Pero la instrucción que he sacado por lo general, aunque en algunas cosas me ha servido mucho, es: que el tono decisivo de nada sirve en las materias que esperan cada día nuevos progresos de la observación, y que a lo más se puede decir: repetid mis experimentos, y si no os salieren bien, variadlos conforme a los principios de una sana teórica: es decir en otros términos que los libros que se piensa escribir meramente para prácticos, son los que menos les sirven a los prácticos regularmente”.⁶

⁶ Ramírez, Santiago, *Biografía del Sr. D. Andrés Manuel del Río...* p. 31. El naturalista y abogado francés Felipe Picot de Lapeyrouse, nació en Toulouse en 1744 y murió en 1818. Durante muchos años ocupó el puesto de abogado general de la Cámara de Aguas y Bosques del Parlamento de Toulouse. Entre 1800 y 1806, se desempeñó como alcalde de su ciudad natal. Fue inspector de minas de París, miembro y secretario perpetuo de la Academia de Toulouse, correspondiente a la de París. Además, ejerció el magisterio en la Escuela Central de Toulouse en la que fue profesor de Historia Natural. Su obra científica la componen varios



Más adelante, al hacer una valoración crítica del manual de fundiciones de Lapeyrouse, hecho con base y para realidades distintas a la ubicación geográfica de Coalcomán, el mineralogista madrileño dice: “Así me ha sucedido en la parte más importante de la fundición, las dimensiones de los hornos, que Lapeyrouse supone tan esenciales, que una pulgada de diferencia produce los resultados más funestos, y por esta razón se guarnecen traslados con chapas gruesas de hierro, para que no varíe la figura en las fundidas. Ahora pues al construir mi horno con la escala en la mano, hallé tanta ambigüedad, tanta confusión y hasta contradicciones, que aún el día de hoy ignoro, cuales son las decantadas medidas del autor: cosa bien extraña en un hombre que por lo general es bastante claro y muchas veces difuso, de suerte que no sé a qué atribuir su concisión y oscuridad en este punto. Una de dos: o él nunca midió los hornos por sí mismo, sino que se contentó con las medidas que le dieron, unas en un tiempo y otras en otro, según lo dislocadas que las pone, o quiso hacer misterio de la parte más esencial, y entonces pudo haberlo hecho de toda la obra, y haberla sepultado para siempre. No siendo mi ánimo deprimir su mérito, me atengo a lo primero, pues a lo que se dirige este discurso es a pedir luces a todos los inteligentes, para dar la mayor perfección a aquel establecimiento de Coalcomán”.⁷

Después de vencer diversas dificultades técnicas, se le presentaron otras en el momento de iniciar el proceso de operación de los hornos y en los primeros ensayos de fundición, como más tarde relató en uno de sus informes: “Yo sabía que el requisito necesario para fundir bien

libros sobre botánica y uno acerca de los sistemas modernos de fundición de metales. Entre sus principales libros destacan sus famosos *Traité sur les mines de fer et les forges du comté de foix desclasant*, Toulouse, 1786 obra que llevó Andrés Manuel del Río a Coalcomán y que he podido examinar en fotocopia, gracias a la localización que hizo el antropólogo Alfredo Herrera López. Además, Lapeyrouse fue autor de obras como: *Figures de la flore des pyrinées, avec des descriptions, des notes critiques et des observations*, París, 1795-1802; *Monographie du genre saxifrage*, 1810; *Histoire abrégée des plants des pyrinées et itinéraire des botanistes dans contrées*, Toulouse, 1813. Véase *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana*, Madrid, Espasa Calpe, 1921, tomo XLIV, p. 569.

⁷ Del Río, Andrés Manuel, “Discurso sobre la ferrería de Coalcomán, leído en los actos de minería”, *Suplemento al Diario de México*, tomo XII, Núm.1629, México, 18 de marzo de 1810, p. 1.





Andrés Manuel del Río

es que la llama circule perfectamente el todo el crisol, y así se hace la prueba antes de fundir, de echar unos carbones, y dar soplo a ver si este los hace girar alrededor. Jamás lo pude conseguir por las medidas del autor, [refiriéndose nuevamente a Lapeyrouse] y por lo mismo tampoco que se separase la escoria perfectamente del hierro pero lo conseguí por mis medidas que puedo mirar como propias, de que no hago misterio, y que pongo aquí en nota para no embarazar el discurso. Todavía no hubiera llenado mi objeto, si sabiendo que el soplo debe ir derecho desde el principio hasta el fin, sin quiebras ni tortuosidades, no hubiese hecho girar el crisol alrededor de su centro, aproximándolo hacia la pared de la tobera una pulgada por el lado de la sangradera, y retirándolo otra por el opuesto, que es uno de dos métodos que propone el autor como absolutamente idénticos, pero ni lo son, ni el otro me han producido buenos efectos. Esto lo entenderá luego luego, cualquier práctico en estos hornos, y yo no me precio de

más claridad, que la que es propia de Lapeyrouse en otros puntos, como es el de las bóvedas de soplo”.⁸

En el mencionado informe, Andrés Manuel del Río dio otros pormenores de cómo buscó sus propias alternativas técnicas para resolver los problemas que se le presentaron en la primera etapa de construcción de los hornos de la ferrería, dice: “Me salieron al principio algo bajas, aunque de las mismas dimensiones que trae el autor, [se refiere a la obra de Lapeyrouse] por no haber tenido entonces un barómetro. Aquí podría soltar la carcajada un práctico y exclamar: ¿qué tiene que ver el barómetro con una ferrería? Y sin embargo, es cierto que tienen estrecha relación. Las bóvedas que en país frío fundan perfectamente el hierro, en un país templado, en que el aire este más raro y tenga menos masa en un volumen dado deben no bastar. Por fortuna, pude aumentarles fácilmente cerca de cuatro pies de altura y conseguí el intento. El chasco habría sido si hubiese puesto fuelles de madera de las dimensiones de los de Europa, que no es tan fácil agrandarlos, como aumentar la caída del agua en una bóveda.

Después que tuve barómetro vi que se mantenía allí a trescientas líneas o veinte y cinco pulgadas, altura ciento ocho varas mayor que la de la Villa de Córdoba, que según D. Juan Josef de Oteyza es de mil y cuarenta varas sobre el nivel del mar; y contrayéndonos a nuestro objeto, el barómetro era una escala exacta de las variaciones diarias de los hornos por lo relativo al soplo. De esto no hablan palabra Lapeyrouse ni otros, sin duda porque no se les ofreció notar semejantes diferencias; pero establece el primero como regla casi general, que bóvedas altas o soplo fuerte produce hierro dulce, y bóvedas bajas o soplo flojo produce más acero, lo cual merece mucha restricción, a pesar de que parece conforme a teórica, pues con el soplo fuerte debía acabarse más pronto la fundida, tocarle menos carbón al hierro, y

⁸ *Ibid.*, p. 2. En este discurso Andrés Manuel del Río dio mayores detalles sobre la forma, medidas y volumen de los hornos que construyó, mismos que resultaron tener “Veinte pulgadas francesas tiene de ancho el lado perpendicular de la sangradera por abajo, y veintidós de alto: veintidós y media de ancho al lado de la tobera, veintiuna la rustina o el lado opuesto a la sangradera con tres pulgadas de inclinación hacia fuera en cuatro y medio pies de altura, y otras veintidós y media el contraviento o pared opuesta al soplo, con seis pulgadas de inclinación hacia fuera en veintisiete de altura”.

salir este menos acerado. En efecto reuní los soplos de los dos hornos para fundir en uno solo con ventajas aparentes al principio, aunque nunca me cuadró que subiese tanto la llama porque me indicaba que no se cebaba en el metal, y que el crisol era chico para tanto soplo; y examinada bien la cosa el invierno pasado en que el aire estaba más denso, vimos con admiración bajar las gotas de metal fundido por delante de la tobera enteramente negras, esto es, que iba atropellada la fundida, que las partes terreas vitrificadas arrastraban consigo las metálicas, y no se hacía la separación correspondiente; y en prueba de ello en cuando disminuí el soplo, bajaban las gotas blancas y brillantes”.⁹

Finalmente, después de practicar varias experiencias de ensayo-error y superar diversas dificultades, Andrés Manuel del Río advirtió que para tener éxito en la empresa de fundición, además de las adaptaciones tecnológicas también era necesario tomar en cuenta las características físicas de la composición orgánica de los minerales ferrosos empleados: “De este hecho inferí, que hay metales que no dejan fundirse apresuradamente, por ejemplo, el de Coalcomán, que es un hierro pardo con mucho manganeso, el cual necesita acaso fundirse lentamente con el hierro, y le da quizá el aguante, la consistencia y dureza que lo caracterizan, no necesitando que se calcen las bocas ni las cabezas de las barrenas, bien que hay hierro fuerte con las mismas propiedades, al que no se le supone manganeso ninguno; no obstante cuando sale granujiento en la fractura y agrio, como sucede pocas veces, pienso que es una liga verdadera de hierro y manganeso, acaso con exceso del último”.¹⁰

En su disertación, al hacer nuevas reflexiones sobre los modelos tecnológicos recomendados a los fundidores en la obra de Lapeyrouse, en forma crítica, de acuerdo a sus experiencias en la ferrería de Coalcomán, Andrés Manuel del Río comenta que el experto en fundición también tenía que tomar en cuenta otros elementos, sobre todo los minerales asociados a las sustancias ferrosas, como el

⁹ *Ibid.*, p. 3.

¹⁰ *Ibid.*, pp. 3 y 4.



manganeso, del que dice que, “el influjo de este en la formación del acero lo confiesa el autor, [nuevamente se refiere a Lapeyrouse] pues observó que siempre que abundaba en los metales, salía mayor cantidad de acero en todas las ferrerías generalmente, y que cuando escaseaba o faltaba del todo, salía menos o nada absolutamente, y en su lugar hierro solo. A renglón seguido, se le olvida, y sale con la novedad de que el hierro espático no produce acero, siendo así que tiene una cuarta parte de manganeso, que todo el mundo lo llama metal de acero por excelencia, y que acredita serlo en Estiria, donde se fabrica tanto, y en nuestra España donde era tan famoso el acero antiguo; después de esto vuelve a contradecirse, afirmando que lo producen las hematinas en abundancia. La verdadera hematina o sanguina que es la roja, no produce acero por ningún método conocido, sino por el de cimentación, que conviene a todo hierro bien labrado, y solo la parda o hierro pardo por el manganeso que contiene, y quizá también por estar revuelto con sus minerales. Desde la primera vez que leí esta obra, había notado este trastorno de ideas mineralógicas, pero no lo extrañé mucho, porque puede uno ser buen fundidor y mal mineralogista”.¹¹

Por fin llegó el gran día en que Andrés Manuel del Río pudo ver los primeros resultados. Según estima uno de sus biógrafos, el 29 de abril de 1807, -fecha que debe señalarse en los fastos de la industria siderúrgica- la Ferrería de Coalcomán produjo el primer hierro, que resultó de muy buena calidad.¹²

Una vez que fueron superados los problemas técnicos, e iniciadas las primeras experiencias en la producción del fierro, se tuvieron las primeras muestras que resultaron ser de buena calidad. También se hicieron correcciones a las imperfecciones advertidas en las primeras experiencias y se procedió a nuevas horneadas, de las que sacaron de dieciocho arrobas de mineral, se obtuvieron cuatro arrobas y diecisiete libras de fierro de buena calidad. “En estas experiencias hubo un incidente que pone de relieve la lealtad y modestia del Sr. del Río, de

¹¹ *Ibid.*, p. 4.

¹² Robles, Vito Alessio, *Op. Cit.*, p. 21.



cuyas cualidades más que de un testimonio encontramos en su ejemplar y larga vida. Trabajaba a su lado un maestro herrero llamado Dionisio Pillado, quien creyéndose más competente que su entendido director, pidió a éste uno de los hornos para hacer unos ensayos a su modo y el Sr. del Río se los franqueó luego luego... el resultado fue poco satisfactorio y el Sr. del Río al dar cuenta al Tribunal dice con una moderación que le honra Pillado no ha salido muy bien; pero son los primeros experimentos".¹³ Sin embargo, el horno quedó inutilizado y hubo necesidad de reponerlo casi por completo. De esa forma, de los errores se sacaron nuevas experiencias. Sólo así, este primer modelo científico y tecnológico, plantado en tierras michoacanas logró consolidarse.

Poco después de esa contingencia, y tomando nuevas precauciones, se llegó a mejores resultados, según se desprende del informe que con fecha 12 de mayo de 1807, Andrés Manuel del Río remitió al Tribunal de Minería, en el que en cierto sentido triunfal decía: "En cinco o seis horas fundo veinticuatro arrobas de metal crudo, y saco zamarras caldeadas de seis, siete, y siete y media arrobas de fierro estirado, tanto que como se puede con el pequeño martinete, al que estamos tratando de sustituir por otro mayor, mientras Pillado acaba los cilindros. Sin embargo, no me doy por satisfecho, y espero más producto de mis hornos franceses en cuanto los fundidores se impongan mejor en la maniobra de ellos, por estar acostumbrados solamente al castellano".¹⁴

El 12 de agosto de ese año, el director de la ferrería presentó nuevas evidencias de que el trabajo continuaba con éxito y se hacían esfuerzos por alcanzar mejores resultados, dice: "Esto cada día va mejor, a Dios gracias. Antes de ayer fundí en seis horas y media, treinta y seis arrobas de una clase de metal crudo, y el producto fue nueve arrobas y cinco libras de fierro; y ayer he fundido la misma cantidad de otro metal, también crudo, en el mismo tiempo y me ha dado una

¹³ Ramírez, Santiago, *Biografía del Sr. D. Andrés Manuel del Río...*, p. 33.

¹⁴ Archivo Histórico de Minería, Tribunal de Minería, Ferrería de Coalcomán, M.L. 361B, Carta de Andrés Manuel del Río al Tribunal de Minería, Coalcomán, 12 de mayo de 1807.



hermosa zamarra de once arrobas y diez libras. Sigo sacando bolas o zamarras de once y doce arrobas, limpias, en el espacio de seis a siete horas y de cualquier modo están ya vencidas las dificultades de la fundición, de suerte que no necesito realmente de fundidor ninguno”.¹⁵

No obstante los buenos resultados que hasta esa fecha se obtenían, el trabajo en la ferrería se vio nuevamente afectado por la poca pericia demostrada por el auxiliar de fundición Dionisio Pillado, que por su falta de prudencia y cuidado en la operación de los hornos, fue separado de su responsabilidad como personal de apoyo en la ferrería.¹⁶ Esa situación trajo las primeras dificultades, ya que el mencionado fundidor presentó varias acusaciones en contra de Andrés Manuel del Río ante el Tribunal de Minería, mismas que fueron aclaradas más adelante. A mediados de diciembre de ese año ocurrió el fallecimiento, en Coalcomán, del administrador de los fondos de la ferrería, Juan Manuel López, quien fue sustituido en el cargo por el colegial de minería José Mariano de Oteyza, quien poco después, debido al aviso de una grave enfermedad de su madre, tuvo que viajar de urgencia a la ciudad de México en los primeros días de enero de 1808 y regresó hasta mediados de marzo, acompañado de otro estudiante de nombre Rafael Cardoso.

El exceso de trabajo y las presiones para vencer las dificultades operativas de la ferrería, pronto trajeron a Andrés Manuel del Río sus primeros quebrantos de salud, al presentarse síntomas de reumatismo, que le empezaron a afectar las articulaciones. Sin embargo, unos días de descanso le permitieron la recuperación y se reincorporó nuevamente a sus actividades encaminadas ahora a lograr el mejoramiento de las instalaciones y el sistema operativo de la ferrería.

Según el balance de los resultados obtenidos en la fundición, en el segundo semestre de 1807, por cada horneada de 36 arrobas de mineral, se obtenían entre 12 y 14 arrobas de metal fundido. Así, entre mayo y noviembre, a pesar de las contingencias que trajo la temporada

¹⁵ Archivo Histórico de Minería, Tribunal de Minería, Ferrería de Coalcomán, M.L. 361B, Carta de Andrés Manuel del Río al Tribunal de Minería, Coalcomán, 12 de agosto de 1807.

¹⁶ Archivo Histórico de Minería, Tribunal de Minería, Ferrería de Coalcomán, M.L. 361B, Carta de Andrés Manuel del Río al Tribunal de Minería, Coalcomán, 31 de mayo de 1807.



de lluvias se logró una producción de 2,200 quintales de fierro fundido de buena calidad, que casi en su totalidad fueron remitidos a la diputación minera de Guanajuato para su distribución y venta tanto a empresarios mineros como a los herreros que se encargaban de la elaboración de diversas clases de herrajes y herramientas agrícolas.¹⁷

El 24 de octubre de 1808, quedó concluido un nuevo martinete con peso de 50 arrobas, pero poco después se presentó otro problema, su alumno Manuel de Herrera,¹⁸ que tanto le había auxiliado, pidió licencia para regresar a la ciudad de México a atenderse de una enfermedad. Sin embargo, el impacto de la producción de la Ferrería de Coalcomán, pronto se dejó sentir en las instalaciones mineras novohispanas, mediante envíos de remesas para la elaboración de las diversas herramientas requeridas para la extracción de minerales.¹⁹ Así, la calidad del fierro labrado en Coalcomán no dejaba que desear: “de la primera remesa que hizo a Guanajuato, a donde llegó el 18 de agosto de 1808, el Sr. Casimiro Chovell, administrador de La Valenciana, tomó cuatro trozos para experimentarlos, y tan pronto como hizo la experiencia compró toda la cantidad existente; habiendo tenido igual acogida las remesas posteriores.

El acierto con que fue establecido y guiado el tratamiento metalúrgico, unido a la buena clase del fierro, dieron el resultado que era de esperarse; y el mismo Sr. del Río, fijándose en las piezas más delicadas, en cuanto a que más necesitan toda la solidez y resistencia que sólo puede dar un tratamiento perfecto, las almadanetas de los mazos y las chapas de los morteros, afirma que estas piezas resultaron de mejor clase y de mayor duración que las de Vizcaya”.²⁰

¹⁷ Archivo Histórico de Minería, Tribunal de Minería, Ferrería de Coalcomán, M.L. 361B, Plan de Productos y costos de la Ferrería de Coalcomán, 1807.

¹⁸ Ramírez, Santiago, *Biografía del Sr. D. Andrés Manuel del Río...*, pp. 34-35. Del mismo autor *Noticia histórica de la riqueza minera de México y su actual estado de explotación*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1884, p. 17.

¹⁹ Archivo Histórico de Minería, Tribunal de Minería, Ferrería de Coalcomán, M.L. 361B, Informe de Manuel de la Riva al Tribunal de Minería, Guanajuato, 15 de julio de 1808.

²⁰ Ramírez, Santiago *Biografía del Sr. D. Andrés Manuel del Río...*, pp. 34-35. Casimiro Chovell nació en 1775 y murió en 1810. Ingresó al Colegio de Minería en 1792, en mayo de 1798 fue enviado a Guanajuato a realizar trabajos prácticos, en donde por sus excepcionales conoci-



El 22 de febrero de 1809, el Tribunal de Minería pidió a Andrés Manuel del Río que volviera a la ciudad de México a pasar el tiempo de aguas y a restablecerse de los males que le aquejaban. Poco después le fue ratificado nuevamente ese ofrecimiento, de forma que el 7 de mayo, atendiendo tal petición, el mineralogista madrileño salió de Coalcomán con rumbo a Guanajuato y de ahí continuó a la Ciudad de México, dejando al frente de la ferrería a sus discípulos José Mariano de Oteyza y Manuel Cardoso.²¹

Una vez que volvió a la ciudad de México, Andrés Manuel del Río presentó un informe de sus actividades realizadas en Coalcomán, que incluyó un reporte de los gastos efectuados en el proceso de construcción de las instalaciones de la ferrería, que según Santiago Ramírez, dice: “En la cuenta presentada de los gastos, desde el 25 de noviembre de 1805 hasta igual fecha de abril de 1809, los gastos ascendieron a noventa y ocho mil quinientos nueve pesos y dos reales. Con una minuciosidad que revela su dedicación, con una exactitud que pone en relieve su lealtad y con un orden que es el mayor testimonio de sus dotes administrativas, presentó el día 9 de noviembre de 1810 la cuenta general de la negociación por los tres años y cinco

mientos fue nombrado administrador de la mina La Valenciana. Fue simpatizante del movimiento de Independencia. El cura Hidalgo le dio el nombramiento de coronel del Ejército Insurgente y le encomendó la fabricación de armas y cañones destinados a la insurrección. A fines de noviembre fue aprehendido por el Brigadier Félix María Calleja con otros ex alumnos del Colegio de Minería que trabajaban en Guanajuato, entre ellos Ramón Fabié, nativo de Manila; José Mariano Jiménez y Rafael Dávalos. Jiménez y Dávalos fueron fusilados el 26 de noviembre, en tanto que a Chovell y Fabié se les ejecutó en la horca a la entrada de la Alhóndiga de Granaditas. Más adelante, su profesor Andrés Manuel del Río le dedicó un nuevo mineral encontrado en La Valenciana al que llamó *chovelía*, “en honor del patriota Casimiro Chovell”. Santiago Ramírez, *Datos para la historia del Colegio de Minería*, México, Imprenta del Gobierno Federal, 1890, p. 218; Clementina Díaz y de Ovando, *Los veneros de la ciencia. Crónica del Real Seminario de Minería, 1792-1892*, México, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1998, tomo I, pp. 190-191; Roberto Moreno de los Arcos, “Las instituciones de la industria minera novohispana”, Miguel León Portilla, Jorge Gurriá Lacroix, Roberto Moreno y Enrique Madero Bracho, *La minería en México. Estudio sobre su desarrollo histórico*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1978, pp. 149-150; Manuel Castillo Martos, *Minería y metalurgia. Intercambio tecnológico y cultural entre América y Europa durante el periodo colonial español*. Sevilla, Bogotá, Muñoz Moya y Montraveta editores, 1994, pp. 208-209.

²¹ Ramírez, Santiago, *Datos para la historia del Colegio de Minería...*, pp. 210-211.



meses que la tuvo a su cargo, en la que aparece un saldo a su favor de cuatrocientos dieciséis pesos y cinco reales”.²²

Poco después de iniciada la insurrección de Dolores, el cura Miguel Hidalgo envió instrucciones a varias poblaciones invitando a sus simpatizantes a sumarse al movimiento insurgente. Las noticias del levantamiento pronto llegaron a la Villa de Colima y a principios de octubre de 1810, se unieron a la causa independentista los criollos Ramón Brizuela, José Calixto Martínez Moreno, apodado Cadenas, Pedro Regalado y Manuel Llamas, quienes al frente de más de un centenar de hombres iniciaron la campaña de apoyo al movimiento acaudillado por Hidalgo en varios pueblos del sur de Jalisco y el suroeste de Michoacán.²³ Unos meses después, las tropas insurgentes al mando de José Calixto Martínez Moreno y Pedro Regalado llegaron a Coalcomán, se apoderaron de las instalaciones de la herrería y se dieron a la tarea de transformar, auxiliados por los indígenas, el fierro fundido que encontraron, en armas para la causa insurgente. Así, “los operarios se hicieron cargo y aprovecharon bien las enseñanzas de sus maestros, pues no solamente fabricaron armas sino municiones para los ejércitos revolucionarios. Las municiones de fierro hechas en Coalcomán fueron una novedad, pues los realistas no las hacía sino de bronce”.²⁴

La noticia de que los insurgentes se habían apoderado de la herrería y que estaban fabricando armas y municiones, pronto alarmó a las autoridades virreinales de Colima y la Nueva Galicia, ya que temían que una vez pertrechados, lanzarían una ofensiva sobre ciudades como Colima y Guadalajara. Por esa razón, el comandante realista José de la Cruz diseñó un plan de ataque a los insurrectos acantonados en Coalcomán. Sobre ello, Lucas Alamán escribió que, “teniéndose noticia de que los insurgentes, dueños de la herrería de Coalcomán, establecida por el Tribunal de Minería durante la escasez de fierro que causó la

²² Ramírez, Santiago, *Biografía del Sr. D. Andrés Manuel del Río...*, pp. 36-37.

²³ Archivo Histórico del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Sección antigua, 1810-1821, Copia de algunos documentos existentes en el Archivo de la Secretaría del Ayuntamiento Constitucional de Colima, relativos a los principales acontecimientos que ocurrieron en ese Estado durante el periodo de la Guerra de Independencia.

²⁴ Arreola Cortés, Raúl, *Coalcomán...* p. 162.

guerra con Inglaterra para proveer de éste a las minas, se aprovechaban de ella para fundir cañones, municiones y otros útiles de guerra y siendo de temer que desde aquel punto intentasen tomar Colima, hizo Cruz que marchasen desde esa ciudad dos divisiones, la una a cargo del subdelegado de la misma Juan Nepomuceno Cuellar y la otra bajo las órdenes del capitán D. Miguel de la Mora, para que siguiendo diversos caminos, cayesen a un tiempo sobre Coalcomán, impidiendo la fuga de los insurgentes. Esta combinación no pudo tener efecto por los obstáculos del camino que los de Coalcomán intentaron defender, aunque luego los abandonaron y Mora llegó antes que Cuellar a aquel mineral, en el que encontró gran cantidad de fierro fundido e inutilizó las máquinas no pudiendo dejar guarnición, con lo que se perdió el gasto muy considerable que se hizo para plantarlas”.²⁵

La toma de Coalcomán y la ocupación de la herrería por parte de los realistas, ocurrió el 29 de noviembre de 1811. La acción fue descrita en un parte de guerra, publicado en la Gaceta del Gobierno de México, en donde se puede leer que Juan Nepomuceno Cuellar y Miguel de la Mora, “se apoderaron de los cañones y de muchas cureñas, que a toda prisa estaban labrando, herramientas y máquinas para montar por lo menos veinte, [cañones] encontraron también mil arrobas de fierro fundido y como ciento treinta quintales poco más o menos del llamado bergajón y mucha madera a manera de camas... Cuellar tuvo a sí mismo su encuentro en la marcha persiguiendo una avanzada de rebeldes que se apareció en el monte, llegó al paraje donde en punto ventajoso tenían dispuesta su fortaleza con estacada doble, vallado y troneras y no halló en ella más que utensilios de cocina, muchas vestimentas, veintitrés ridículos monos de trapo, bien que la gente destinó a perseguir la avanzada referida se trajo catorce caballos ensillados, algunas mudas de ropa, dos bastones, tres lanzas y una escopeta que abandonó aquella gente en su fuga”.²⁶

²⁵ Alamán, Lucas, *Historia de México. Desde los primeros movimientos que prepararon su independencia hasta la época presente*, México, Imprenta de J. M. Lara, 1850, tomo II, p. 403; véase también Lucas Alamán, *Memoria sobre el estado de la agricultura e industria de la República que la dirección de estos ramos presenta al Supremo Gobierno*, México, Imprenta de J. M. Lara, 1843, p. 32.

²⁶ *Gaceta del Gobierno de México*, tomo III, Núm. 193, México, 5 de marzo de 1811, pp. 240-241.

Una vez que se retiraron las tropas realistas de Coalcomán, los insurgentes volvieron a ocupar el lugar, rehicieron, en parte, las instalaciones de la herrería y continuaron haciendo municiones y armas para la causa libertadora. Ante el temor de ser atacados nuevamente por los realistas, los jefes de la insurgencia dispusieron que parte del hierro fundido fuera llevado a otros lugares en los que se instalaron fraguas y talleres para hacer cuchillos, lanzas, machetes y piezas de artillería. Por lo menos, se tiene noticia de dos sitios, uno en el rancho de El Ciruelo y otro en la comunidad indígena de Maquilí. Al enterarse de ello, los comandantes realistas que controlaban Colima, lanzaron una nueva ofensiva en contra de los rebeldes de Coalcomán a fines de enero de 1813. Las tropas realistas, al mando de Manuel Basavilbaso, entraron al territorio insurgente por el rumbo de Coahuayana, en donde sorprendieron a un grupo de rebeldes y les hicieron cinco prisioneros y liberaron a catorce personas simpatizantes del rey que se encontraban detenidas. Luego marcharon sobre Maquilí en donde destruyeron las fraguas en las que los insurgentes hacían armas, detuvieron a ocho indígenas e hirieron a otros. Durante la marcha de los realistas a Coalcomán, al pasar por el Puerto del Ciruelo, sorprendieron a cien indígenas honderos de las comunidades nahuas de Maquilí y Ostula que resguardaban un taller para la fabricación y reparación de armas.²⁷

Después de este descalabro, los insurgentes se dispersaron y más adelante se reunieron nuevamente en Coalcomán y desde ahí emprendieron campañas sobre varios pueblos del sur de Jalisco, e intentaron tomar nuevamente Colima.²⁸ Además, se esforzaron en poner nuevamente en operación las instalaciones de la herrería para seguir haciendo armas y municiones.²⁹

²⁷ AGN. Operaciones de Guerra, Vol. 149, f. 45v.

²⁸ Archivo Histórico del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Sección antigua, 1810-1821. Copia de algunos documentos existentes en el Archivo de la Secretaría del Ayuntamiento Constitucional de Colima relativos a los principales acontecimientos que ocurrieron en ese Estado durante el periodo de la guerra de Independencia.

²⁹ Hernández y Dávalos, J. E., *Colección de documentos para la historia de la guerra de Independencia de México de 1808 a 1821*, México, José María Sandoval Impresor, 1880, tomo IV, pp. 466-467.

En la primera quincena de febrero, los dirigentes de la insurgencia, Pedro Regalado, Manuel Llamas y Francisco Villavicencio, fueron aprehendidos durante la noche, mientras dormían, en Coalcomán y en medio de un gran sigilo fueron trasladados a Colima en donde las autoridades realistas les siguieron un juicio sumario y los condenaron a la pena capital.³⁰ Después de este acontecimiento, los insurgentes abandonaron nuevamente la ferrería y se dispersaron. Lo mismo ocurrió con los habitantes de Coalcomán, que prácticamente quedó despoblado, de tal forma que en 1822 sólo se contabilizaban poco más de 60 habitantes.³¹

En 1823, el empresario español Juan Bautista Binón solicitó al Tribunal de Minería que se le traspasara el derecho para reconstruir las instalaciones y operar la Ferrería de Coalcomán, con la finalidad de producir el metal que tanta falta hacía para el desarrollo del país.³² Al parecer, las gestiones se iniciaron en los primeros días de enero de 1823, ya que a mediados de ese mes la petición fue turnada al Ministro de Hacienda. Unos días después, el Ministro comunicó que la solicitud en los términos en que se había presentado era improcedente, debido a que Binón era extranjero y que solamente podía ser aviador de la ferrería mediante un contrato que éste celebrara con el Tribunal de Minería, en el que debían especificarse con claridad las condiciones de su participación.³³ Pronto se llegó a un acuerdo entre el empresario y el Tribunal, según se desprende del oficio enviado por el Ministro de Hacienda al Tribunal, en el que se informaba, “de la gracia hecha al Sr. Juan Bautista Binón, acerca de la Ferrería de Coalcomán”.³⁴

Por otro lado, en el *Diario de Labores del Tribunal de Minería*, quedó registrada la información relativa a que el Ministro de Hacienda había otorgado a Juan Bautista Binón el privilegio exclusivo para trabajar

³⁰ AGN, Operaciones de Guerra, Vol. 150, Exp. 40, ff. 121-121v.

³¹ Martínez de Lejarza, Juan José, *Análisis estadístico de la Provincia de Michoacán en 1822*, México, Imprenta Nacional del Supremo Gobierno en Palacio, 1824, p. 151.

³² Bargalló, Modesto, *Las ferrerías en los primeros veinticinco años del México independiente y la contribución de Lucas Alamán a su historia*, México, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1965, p. 25.

³³ Archivo Histórico de Minería, ML 103B, *Diario de labores*, 1823-1825 f.

³⁴ Archivo Histórico de Minería, ML 103B, *Diario de labores*, 1823-1825, f. 209v.

algunas minas de azogue ubicadas en Chihuahua, según la aprobación que había dado el Congreso General.³⁵ Sin embargo, es poco lo que se sabe de los trabajos emprendidos por Bautista Binón en Coalcomán. Según Modesto Bargalló, hay indicios de que el empresario procedió a la reconstrucción de la ferrería entre el segundo semestre de 1823 y los primeros meses de 1824. Pero debido a los nuevos intereses en las minas del norte, Juan Bautista Binón se vio obligado a ceder más adelante las instalaciones de la Ferrería de Coalcomán a Pedro Gutiérrez de Salceda³⁶ y su socio el coronel Andrés Suárez de Peredo.³⁷ De esa forma, el 25 de noviembre de 1825, el traspaso fue legalizado mediante el acuerdo que tomaron los miembros del Tribunal General de Minería, quienes dieron instrucciones para que fueran enterados de ello los integrantes de la Diputación Minera de Guanajuato “para que se proceda con este conocimiento en el expediente de denuncia de que trata su oficio de diez y ocho de este mes”.³⁸

Al día siguiente, 24 de noviembre de 1825, el Secretario de Cámara de la Nación, Antonio Silva, en su carácter de escribano receptor, decano de número de la Audiencia Territorial y Encargado del despacho de la Secretaría del Tribunal General de Minería dio el siguiente testimonio: “El señor don Andrés Suárez de Peredo, Conde del Valle de Orizaba y don Pedro Gutiérrez de Salceda, residentes en esta capital, a quienes doy fe y conozco dijeron: Que en atención ha haber hecho denuncia del criadero de hierro conocido bajo el nombre de Coatixtla, situado al norte oeste y tres leguas de distancia del pueblo

³⁵ Archivo Histórico de Minería, ML 103B, *Diario de labores*, 1823-1823, f. 211.

³⁶ Según afirma el canónigo José Guadalupe Romero, Pedro Gutiérrez de Salceda era originario de Cádiz y “vino a México en 1793 y se fijó en Dolores Hidalgo, donde contrajo estrechas relaciones con el primer jefe de nuestra Independencia; adoptó después el Plan de Iguala y fue exceptuado *nonimatum* de la expulsión de los españoles por el Congreso de Michoacán en el año de 1828. Falleció en Cuahutla en 1838”. José Guadalupe Romero, *Noticias estadísticas del Partido de Coalcomán y condiciones favorables para la colonización regnicola o extranjera*, Morelia, Imprenta de Ignacio Arango, 1864, p. 19. Por lo que respecta al coronel Andrés Suárez de Peredo, sólo se le menciona como el “Conde del Valle de Orizaba y Mariscal de Castilla”, Pedro Llaca, *Estudios histórico-económico-fiscales sobre los estados de la República. Michoacán*, México, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1940, tomo 2, p. 426.

³⁷ Archivo Histórico de Minería, ML 112 B, Libros Manuscritos, ff. 126-126v.

³⁸ Archivo Histórico de Minería, ML 112 B, Libros Manuscritos, f. 126v.

de Coalcomán, ante la Diputación territorial de Guanajuato con el nombre de San Luis, como consta en su oficio que libró en diez y ocho del presente mes a los señores que componen actualmente dicho Tribunal General de Minería, como últimos poseedores de los citados criaderos, en la extensión de todas sus vetas y escarbaderos situándolos y emplazándolos para que con arreglo a lo que previenen las ordenanzas de la materia consintiesen o contradijesen el expresado denuncia, como así mismo lo hicieron presente los interesados por otro oficio de veinte y dos del mismo, en virtud del cual habiendo los señores de dicho Tribunal general tratado y acordado, sobre este caso, consintiendo y no oponiéndose en manera alguna al citado denuncia, ofrecieron los interesados satisfacer luego que se les de posesión todo el valor de los enseres y utensilios que en dicha negociación encontraren útiles y servibles. Y en remuneración de la condescendencia de los señores, ceder a los fondos de dicho tribunal, dos barras aviadas de las veinte y cuatro que debe tener la negociación”.³⁹

Unos días después, Pedro Gutiérrez de Salceda pasó a Coalcomán a tomar posesión de los criaderos de fierro y acero. Además, en desempeño de comisión del gobierno del Estado de Michoacán, reconoció las 39 leguas de su costa; permitiéndole estas excursiones el conocer y apreciar las producciones de la naturaleza. “Lleno de asombro y desconfiando de que no sería creído bajo su palabra, cuando hablase de aquella región desconocida, tomó muestras de multitud de objetos e hizo levantar una información completamente legalizada, que manifestó al gobierno referido”.⁴⁰

³⁹ Archivo Histórico de Minería, ML 112 B, Libros Manuscritos, f. 127.

⁴⁰ *El Propagador Industrial*, Periódico de la Sociedad Minera Mexicana, tomo I, Núm. 1, México, 26 de junio de 1875, p. 127. En una de las notas a pie de página de la *Instrucción relativa a Coalcomán*, editada primero en hoja impresa en Valladolid y luego recogida en las páginas de *El Sol*, en la Ciudad de México, se informa que el original del texto estaba certificado por autoridades civiles y eclesiásticas de Coalcomán, dice: “Esta pequeña instrucción, está documentada con certificados del cura párroco de Coalcomán, del juez territorial y de información recibida de tres testigos que poseen conocimientos de cuanto se expresa en ella y obtienen la mejor opinión pública. Iguales diligencias se practicaron en los pueblos de Tehuantepec, Apatzingán y Los Reyes; cuyos documentos fehacientes y las principales producciones convencen hasta la evidencia el ascenso que debe darse a cuanto se refiere”. *El Sol*, Año 5, Núm. 1629, México, 13 de noviembre de 1827, p. 3626.

Una vez que Gutiérrez de Salceda tomó posesión de las instalaciones de la herrería, y de los criaderos de fierro ya concedidos, emprendió un amplio recorrido por la región en busca de nuevos yacimientos ferrosos y otros elementos que contribuyeran al éxito de la negociación. En uno de sus informes, escribió: “en las montañas de Coalcomán puede decirse, sin hipérbole, que se encuentra cuanto se contiene en la metalurgia: hay vetas de oro, plata, cobre, plomo, estaño, azogue, etc.; y una abundancia increíble de metales ferruginosos, en mantos, criaderos y rebosaderos capaces de abastecer a todo el globo por muchos siglos; y el acero natural es tan bueno, como el artificial de Alemania, conocido con el nombre de coronilla”.⁴¹

Posteriormente, el 19 de agosto de 1827, Gutiérrez de Salceda suscribió en Coalcomán un estudio sobre esa jurisdicción en el que hizo una amplia descripción de los recursos naturales y sociales del entorno, la riqueza de los bosques; la fertilidad de los suelos, propicios para el desarrollo de la agricultura, especialmente para los cultivos de maíz, añil, chile, plátano, café y palma de coco; así como acerca de la diversidad y la abundancia de la fauna silvestre. En su escrito, el empresario hizo notar, desde luego, el crecimiento de la población de Coalcomán y sus alrededores, motivado sin duda por el proyecto de apertura de la herrería, que en su opinión daría ocupación a mucha gente. Dice: “este pueblo que en el año 1822 contaba con sesenta y seis almas, tiene hoy mil sesenta y una; cuyo asombroso aumento y que día a día va teniendo, se debe a la salubridad de sus climas, a la feracidad de su suelo, a la buena administración del pasto espiritual y al recomendable patriótico esfuerzo de un hijo del pueblo, quien a consta de su interés, ímprobo trabajo y dificultades que superó, reunió las pocas familias que vivían dispersas en los bosques, les ministró semillas, instrumentos de agricultura y toda clase de auxilio; y como

⁴¹ Gutiérrez de Salceda, Pedro, “Instrucción relativa a Coalcomán, 19 de agosto de 1827”, *El Sol*, Año 5, Núm.1629, México, 13 de noviembre de 1827, pp. 3626. Antes había circulado como opúsculo impreso en la capital michoacana. Más adelante, la “Instrucción relativa a Coalcomán”, se divulgó en las páginas de *El Propagador Industrial*, Periódico de la Sociedad Minera Mexicana, tomo I, Núm.11, México, 26 de junio de 1875, pp. 127-128. en 1905 se reprodujo en el *Boletín de la Sociedad Michoacana de Geografía y Estadística*, tomo I, Núm.11, Morelia, 15 de agosto de 1905, pp. 87-88; Núm.12, Morelia, 31 de agosto de 1905, pp. 89-90.



otro Job, es considerado hoy padre de esta tribu, que le debe su existencia social".⁴²

Otro aspecto en el que Gutiérrez de Salceda centró la atención, fue la búsqueda de alternativas para mejorar las comunicaciones y sacar del aislamiento a la jurisdicción de Coalcomán. Pensaba que además de introducir mejoras a los caminos deberían buscarse puntos apropiados en la costa para promover la comunicación marítima. "En esta parte de la costa, –dice– hay muy buenos puntos para habilitación de puertos, y es el principal el que llaman San Telmo: tiene bastante cala, y excelente abrigo del viento norte, por una gran cordillera de elevados cerros que formando la figura de una herradura, prestarían el más seguro resguardo a los buques; y desde este punto podría hacerse gran comercio de exportación e importación con San Blas, Acapulco, las Californias, Guayaquil y Panamá. Arribando a esta hermosa ensenada en diversas épocas algunos barcos, de varias naciones; y el gobierno español mantuvo siempre en él un vigía, y un destacamento para impedir el comercio clandestino. En las treinta y ocho leguas de costa hay buenas salinas, perlas, coral, carey y el caracol que produce el apreciable coacoyul, con cuya materia teñían los mantos de los antiguos emperadores y reyes mexicanos, de un bello y firmísimo color púrpura. ¡Artículos preciosos, con que enriquecerían los que se dedicasen a su extracción!"⁴³

Por otro lado, Gutiérrez de Salceda concluía que con el inicio de los trabajos de la herrería, el crecimiento de la población experimentaría un nuevo desarrollo a la par del despegue económico que representaba

⁴² Pedro Gutiérrez de Salceda, "Instrucción relativa a Coalcomán...", p. 3626. En 1822, Juan José Martínez de Lejarza describió así el pueblo de Coalcomán: "Está situado en un bajío de la Sierra Madre, cerca de las célebres minas de hierro de su nombre, cuyos metales allí se benefician. Este pueblo, que es curato y Real de Minas se hizo célebre por la fábrica de acero, que en él estableció el Tribunal General de Minería antes de la revolución, habiendo venido a ponerla el sabio D. Andrés del Río, profesor de Mineralogía del Seminario de aquel nombre, con dos alumnos de los más instruidos, que fijaron allí su residencia. Pero hoy ignoramos el estado de aquella fábrica, aunque los vecinos sacan algún fierro, que con el maíz y caña hacen los ramos de su industria y comercio". Juan José Martínez de Lejarza, *Análisis estadístico de la Provincia de Michoacán en 1822*, México, Imprenta Nacional del Supremo Gobierno, 1824, pp. 150-151.

⁴³ Gutiérrez de Salceda, Pedro, "Instrucción relativa a Coalcomán...", p. 3626.



el establecimiento industrial.⁴⁴ Acerca de ello decía: “Ningún otro punto del continente septentrional posee como este cuantos elementos se requieren para su engrandecimiento; y el impulso que está próximo a recibir, en la explotación y beneficio de sus metales ferruginosos, aumentarán la población, dará ocupación a innumerables brazos que vagan por todas partes; los Estados Unidos de la Federación Mexicana no engrosarán ya los erarios extranjeros con los muchos millones con que los han enriquecido, en cambio del mas necesario y útil de los metales: circularán en su seno, y se convertirán en propia sustancia aquellas grandes sumas. Y nuestros sabios gobiernos, general y del Estado, justos apreciadores de las grandes y útiles empresas, verán con sumo placer este nuevo establecimiento que beneficiará al grande Anáhuac, al Estado de Michoacán y especialmente al hermoso, fértil y bello Coalcomán”.⁴⁵

Una vez que Gutiérrez de Salceda dio a conocer sus observaciones acerca de las riquezas naturales del territorio de Coalcomán, se dio a la tarea de redactar, el 19 de octubre de 1827, una representación dirigida al gobierno del naciente Estado de Michoacán, en la que anunciaban el pronto inicio de las operaciones de la ferrería que, en su opinión, constituía una verdadera fuente para el desarrollo económico y social de la entidad. Decía que “los empresarios han denunciado, tomado en posición y adquirido propiedad a dichos criaderos, mantos, rebosaderos y minas con arreglo a las Ordenanzas de Minería, en extensión de diez y ocho leguas de longitud y ocho de latitud, siendo tanta la abundancia, riqueza y variedad de sus metales ferruginosos que podrían abastecer al orbe por muchos siglos de cuantas clases de fierro y acero se han conocido hasta hoy, siendo este natural de tan buena calidad como el artificial de Alemania que conocemos bajo el nombre de coronilla.

⁴⁴ Como evidencia del crecimiento de la población, motivado por el proyecto de reactivación de la Ferrería de Coalcomán, Gutiérrez de Salceda presentó “un testimonio jurídico del padrón nominal formado el 26, -que- es el garante del asombroso y rápido progreso de la población”, *El Sol*, Año 5, Núm. 1629, México, 13 de noviembre de 1827, p. 3625.

⁴⁵ Gutiérrez de Salceda, Pedro, “Instrucción relativa a Coalcomán...”, p. 3626.



Para tan vasta negociación se otorgaron ya cuantiosos gastos en un edificio de cal y canto, un acueducto de dos mil quinientas varas de longitud para conducir el agua, ente principal de las máquinas y oficinas, un gran tanque para almacenar las aguas, canales surtidores; tres grandes martinets y un yunque de fierro que pesan doscientas veinte arrobas; cinco hornos castellanos, galeras, herramientas, utensilios, etc., siendo todo lo que se ha hecho hasta ahora una pequeña parte de lo que resta por hacer".⁴⁶

Más adelante, Gutiérrez de Salceda en su comunicación al gobierno de Michoacán daba mayores detalles de lo que seguía para completar el proyecto siderúrgico: "a más de la máquina de martinets, deben establecerse las de cilindros de que hacen uso los suecos para estirar el fierro y darle las distintas formas que sean convenientes. Se establecerán así mismo las que sirven para liquidar el fierro y construir toda clase de piezas que se llaman de colado o batido: se harán hornos franceses de soplo de agua y se establecerán por ramas las varias oficinas para armamento del ejército; herramientas de minería y agricultura; balastrados, rejas para balcones y ventanas, yantas para toda clase de carruajes, herrajes caballares y mulares, clavazón de todas clases y cuanto sea perteneciente al vasto ramo de ferragería; para cuyas cuantiosas inversiones cuenta la empresa con el numerario y fondos que sean necesarios".⁴⁷

Además, el empresario hizo ver al gobierno que tan promisorio establecimiento industrial sólo podría prosperar si contaba con el respaldo de las autoridades para atraer colonos a la región y con ello contar con suficiente mano de obra para las diferentes actividades productivas de la herrería. Como proyecto alternativo para aumentar la población, el empresario propuso al gobierno del Estado, establecer un presidio en Coalcomán. Sobre ello dice: "este establecimiento que ha de proporcionar a la federación y especialmente a este Estado indecibles ventajas; no podrá tener efecto por la escasez que hay en

⁴⁶ Archivo Histórico del Congreso del Estado de Michoacán, citado en adelante como AHCEM, II Legislatura, Varios, Caja 3, Exp. 3, Representación del Sr. Pedro Gutiérrez de Salceda y su socio el coronel Andrés Suárez de Peredo, Valladolid, 19 de octubre de 1827, f. 1.

⁴⁷ AHCEM II Legislatura, Varios, Caja 3, Exp. 3, Representación..., f. 2.



Coalcomán de gente operaria, en razón a la feracidad de aquel suelo proporciona a sus habitantes una segura y abundante subsistencia, sin la necesidad de tirarse a trabajar duros y poco lucrativos. Más para superar este obstáculo han proyectado los empresarios promover ante las autoridades correspondientes del Estado el establecimiento de un presidio, a donde confinen a los delincuentes: a imitación de las naciones cultas que destinan al laborío de minas a estos seres desgraciados.

Las minas de azogue de Almadén de España igualmente que las de Alemania; las de carbón de piedra de Inglaterra; las de plata en Sajonia, etc., se trabajan con gente presidial, porque aquellos gobiernos han conocido que esta clase de ocupación es el mejor correctivo que se requiere en bien de la sociedad. Allá trabajan sin jornal; y en la empresa de Coalcomán pagará el que sea corriente en el país y del cual se les hará descuento, para vestuario, rancho y fondo con que se formará un haber que se les entregará a los reos cuando cumplan su condena y estos hombres a los que la patria separa de su seno por sus delitos volverán a ella corregidos, con un oficio que les ponga al descubierto de la indigencia y con capital para establecerse".⁴⁸

En su representación, Gutiérrez de Salceda se comprometió a entregar en tiempo breve al gobierno un proyecto para establecer el mencionado presidio y un plan social para la redención humanitaria de los reos y para atraer nuevos pobladores a la región. Advertía que para ello era necesario contar con tierras suficientes para promover el desarrollo agrícola y ganadero, además de garantizar el suministro de madera y leña, tanto para las necesidades de la empresa como de los nuevos pobladores.

Antes de su entrega formal al gobierno del Estado, la Representación suscrita por Gutiérrez de Salceda, redactada en seis pliegos escritos por ambos lados, contó con la debida certificación del Escribano Nacional y Público, Joaquín Aguilar, quien hizo constar que la Diputación Minera de Angangueo, había otorgado formalmente 13

⁴⁸ AHCEM II Legislatura, Varios, Caja 3, Exp. 3, *Representación...* f. 2.

pertenencias de los criaderos de fierro y acero ubicados en la jurisdicción de Coalcomán a favor de Pedro Gutiérrez de Salceda y el coronel Andrés Suárez de Peredo. En el documento notarial se asienta que, “con respecto a que el comisionado ciudadano Bartolomé Ávila, posesionó a los postulantes en seis pertenencias más, que llamó compensativas, y nombró: debíamos mandar y mandamos que las demás por denunciadas como si hubiesen presentándose previos requisitos de estilo y así éstas como las otras siete pertenencias quedan legítimamente amparadas en posesión a nombre de los Supremos Poderes de la Federación”.⁴⁹

El 21 de noviembre, el gobernador José Trinidad Salgado remitió al Congreso del Estado para su análisis, tanto la aludida representación como la solicitud suscrita por Gutiérrez de Salceda y Suárez de Peredo, en la que con base en la Ley del 18 de agosto de 1824,⁵⁰ pedían se les otorgasen las demasías de tierras mostrencas o baldías que hubiera en la Sierra Madre del Sur dentro de la jurisdicción de Coalcomán. El gobernador, que ciertamente simpatizaba con los proyectos presentados por Gutiérrez de Salceda, sostenía que: “este gobierno opina que son aplicables a los interesados los privilegios legales que alegan, en cuanto a la grandiosa utilidad que con ello

⁴⁹ AHCEM II Legislatura, Varios, Caja 3, Exp. 3, Certificación del Escribano Nacional y Público, Joaquín Aguilar, Valladolid, 18 de octubre de 1827.

⁵⁰ Dublán, Manuel, y José María Lozano, *Legislación mexicana o colección completa de las disposiciones legislativas expedidas desde la Independencia de la República*, México, Imprenta del Comercio, a cargo de Dublán y Lozano, 1876, tomo I, pp. 712-713. El 28 de julio de 1828, la legislatura estatal autorizó al gobierno del Estado, para que con arreglo a la Ley de colonización, aprobada por el Congreso General el 18 de agosto de 1824, pudiera ceder terrenos baldíos que hubiera en la entidad a los empresarios, familias o personas naturales o extranjeros que los solicitaran para su cultivo, sin más preferencias que las establecidas en el artículo de la mencionada ley. En ese instrumento jurídico quedaron establecidos los lineamientos de cómo deberían estar integradas las empresas de colonización, lo referente al pago de contribuciones prediales, las franquicias concedidas a los empresarios nacionales o extranjeros, la dimensión de los terrenos, los asentamientos de población y la administración de justicia en esas nuevas unidades de colonización. Para el caso de la fundación de poblaciones, producto de la colonización de tierras, se estableció que “a las congregaciones que reúnan cien familias, les dará nombres análogos a conservar la memoria de los héroes de la Independencia y libertad mexicana. El gobierno municipal de las colonias se arreglará a la Ley Orgánica del Estado de 24 de enero de 1825”. Amador Coromina, *Recopilación de leyes, decretos, reglamentos y circulares expedidas en el Estado de Michoacán*, Morelia, Imprenta de los hijos de Arango, 1886, tomo III, p. 79.

sobrevendrá a la República, al Estado y al lastimero Partido de Coahuayana”.⁵¹

No se sabe con exactitud hasta qué grado de avance llegó la reconstrucción de la Ferrería de Coalcomán, entre 1827 y 1830, bajo la dirección de Pedro Gutiérrez de Salceda. Aunque sí hay constancia de que algo se hizo, cuando menos eso parece indicar Lucas Alamán, cuando en un informe fechado en 1829 decía que: “En las minas de hierro de Coalcomán, en el Estado de Michoacán, se han emprendido también algunos trabajos por particulares mexicanos, más los movimientos del Sur han sido muy perjudiciales”.⁵² Por lo que respecta al proyecto de colonización propuesto por Gutiérrez de Salceda, también sufrió las consecuencias de los desajustes políticos. De ello dejó constancia el Secretario del Despacho de Gobierno en el informe presentado a la legislatura estatal, el 7 de agosto de 1829: “la colonización que fue motivo del interesante decreto Núm. 58 del Honorable Congreso pasado, debe tener muy benéficos resultados, especialmente en el nuevo Partido de Coalcomán; pero esta clase de empresas ha recibido un golpe muy considerable con los últimos acontecimientos políticos”.⁵³

A pesar de la falta de éxito en los esfuerzos que se hicieron para restaurar la Ferrería de Coalcomán, todavía en 1843 Lucas Alamán valoraba la posibilidad de reemprender la negociación con el apoyo del gobierno. Argumentaba que, “las ferrerías deben ser consideradas no sólo como un ramo de la industria, sino como un elemento necesario para todos los demás, pues este es el que ha de producir las máquinas de que todos hacen uso. La escasez de este metal, en la última guerra de España con Inglaterra, que terminó en 1808, empeñó

⁵¹ AHCEM II Legislatura, Varios, Caja 3, Exp. 3, Comunicado del gobernador José Salgado al Congreso del Estado, Valladolid, 21 de noviembre de 1827. Para entonces, el pueblo de Coalcomán pertenecía al Partido de Coahuayana, pero debido a los trabajos que emprendieron Gutiérrez de Salceda y su socio, Coalcomán fue elevado a cabecera de Partido.

⁵² Alamán, Lucas, *Documentos diversos. Inéditos o muy raros*, México, Editorial Jus, 1945, tomo I, p. 284.

⁵³ *Memoria sobre el estado que guarda la administración pública de Michoacán*, Morelia, Imprenta del Estado, 1829, p. 15. Se refiere básicamente a la agitación social surgida de la aprobación de la Ley de expulsión de los españoles y a las repercusiones políticas del intento del coronel Isidro Barradas para reconquistar el país a favor de la Corona Española.



al Tribunal de Minería a hacer grandes esfuerzos para su explotación y elaboración, habiendo formado para este fin un grande establecimiento en Coalcomán... La guerra que empezó en 1810 hizo abandonar esta empresa y no se volvió a extraer ese metal... Sería de desear, para el fomento de este ramo, que el gobierno supremo contratase con las ferrerías existentes, o las que convenga fomentar, todas las balas y demás municiones para uso del ejército. Una contrata de esta especie, llegó a estar muy adelantada con los dueños de las minas de Coalcomán, las más favorecidas de la naturaleza, por la abundancia de bosques, aguas y demás ventajas que disfrutaban y que sin embargo, permanecen en inanición".⁵⁴

Sin embargo, el propio Alamán reconocía que mientras el país no estuviera en paz y las fuerzas políticas no arreglaran sus diferencias, tanto el desarrollo de la industria del fierro, como las otras actividades productivas y comerciales, no tendría éxito, como efectivamente sucedió.

La Ferrería de Piedras Azules de Durango

Por noticias aportadas por Modesto Bargalló en 1955, se sabe que en la primera mitad del siglo XIX, además de la Ferrería de Coalcomán funcionaron otras 5 fundiciones instaladas entre 1825 y 1850 en los actuales estados de Michoacán, Jalisco y Durango.⁵⁵ Hablar de estas ferrerías, como sostienen Daniel Toledo Beltrán y Francisco Zapata, significa más que nada hablar "de empresas pequeñas, unidades productivas relativamente frágiles, puesto que para el trabajo del fierro dependían del abastecimiento de mineral de hierro o chatarra que no eran de su propiedad; además, dependían de los carboneros que fabricaban el carbón vegetal para alimentar los hornos de fundición y no poseían transportes propios, por lo que tenían que pagar fletes caros, debido a la falta de caminos y carreteras adecuadas. En fin,

⁵⁴ Alamán, Lucas, *Memoria sobre el estado de la agricultura e industria en la República*, México, Imprenta de J. M. Lara, 1843, pp. 32-34.

⁵⁵ Bargalló, Modesto, *La minería y la metalurgia en la América Española durante la época colonial*, México, Fondo de Cultura Económica, 1955, pp. 355-357.



estas y otras limitantes impidieron que las ferrerías pudieran contar con una estructura lo suficientemente sólida para ser empresas autosuficientes, dinámicas, poderosas”.⁵⁶

En algunos casos, las ferrerías que funcionaron en la primera mitad del siglo XIX fueron simples fundiciones a manera de fraguas, que procesaban mineral a baja escala o producían fierros de baja calidad que se empleaban en la manufactura de herramientas agrícolas además de barras y picos para extraer minerales y para herrajes para las bestias de carga. La tradicional tecnología de las forjas catalanas, como es bien sabido, cuenta con una larga historia, principalmente en la industria siderúrgica española, de donde pasó a México. Modesto Bargalló considera que “un taller de forja o farga catalana constaba de uno, a veces de dos y en casos excepcionales hasta de tres hornos; trampa de agua para el soplo de aire; un martillo o martinete movido por rueda hidráulica. Podía tener otros martillos más pequeños para un segundo o ulterior forjado del hierro obtenido en el horno. Grabados de horno, e incluso del horno con su trampa, eran corrientes en las obras de metalurgia, en los textos de Química y hasta en diccionarios enciclopédicos”.⁵⁷

Por otro lado, Carmen Ceballos Cuerno asegura que “las ferrerías solían tener dos ruedas hidráulicas, cuya construcción era responsabilidad del maestro de hacer ferrerías y eran siempre verticales, de alimentación superior. Se situaban en la estolda, debajo del tímpano, del cual recibían el agua a través de unos cocinos u orificios cuadrados cubiertos por los chimbos, especie de tapones que regulaban la caída de agua accionados por unas pértigas desde el interior de la ferrería por los operarios. Movían el mazo y los barquines mediante unos ejes de roble, llamados respectivamente de majar, o mayor, y de sonar, a los que estaban unidos por cuatro piezas cuadrangulares de roble llamadas cruces”.⁵⁸

⁵⁶ Toledo Beltrán, Daniel, y Francisco Zapata, *Acero y Estado. Una historia de la industria siderúrgica integrada en México*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1999, tomo I, p. 49.

⁵⁷ Bargalló, Modesto, *Las ferrerías...*, p. 75.

⁵⁸ Ceballos Cuerno, Carmen, *Arozas y ferrones. Las ferrerías de Cantabria en el antiguo régimen*, Universidad de Cantabria, 2001, p. 140.



Según la misma autora, en las llamadas ferrerías menores, como las que funcionaron en México en la primera mitad del siglo XIX, “eran unos edificios muy similares a las ferrerías mayores: utilizaban energía hidráulica para mover los mazos y fuelles y su combustible era el carbón vegetal. Su función era transformar y reducir los tochos de hierro (materia prima base) procedentes de las mayores barras, es decir, en piezas semielaboradas, en hierros comerciales de forma y tamaño diversos, según la demanda del mercado; bien para los herreros que las empleaban para fabricarlos en las fraguas”.⁵⁹

Por lo que se refiere a la tecnología siderúrgica del alto horno, se tiene noticia de que se hicieron algunos experimentos al finalizar la primera mitad del siglo XIX que resultaron fallidos. Debe quedarnos claro que “la tecnología utilizada por las ferrerías en la primera mitad del siglo fue básicamente el método catalán para producir hierro. Las forjas catalanas tenían entre unos y tres hornos, los cuales eran alimentados con carbón vegetal. Se contaba además con una o dos trampas de aire y algunos martillos de gran peso movidos por ruedas hidráulicas. Uno de los grandes problemas que se tenían que vencer era el poco poder calorífico del carbón vegetal ya que en las forjas no se alcanzaba a fundir el hierro por la insuficiente temperatura. La producción de una forja catalana, dependiendo del número de hornos que se utilizara y de la calidad de los suministros de materias primas, fluctuaba entre 700 y 3,300 quintales de hierro de año”.⁶⁰

La Ferrería de Piedras Azules, situada en el Estado de Durango, fue la primera que se instaló en México después de consumarse la Independencia. Perteneció a la Compañía Unida de Minas Mexicanas y estuvo apoyada por Lucas Alamán, quien en su calidad de Secretario de Estado y del Despacho de Relaciones Interiores y Exteriores, el 17 de enero de 1831, informaba a la Cámara de Diputados que, “este establecimiento es de tanta mayor importancia, cuanto a que a más de fijar en la República mucha parte de los capitales, que ahora se exportan por el valor del hierro que viene del extranjero, proporcionará

⁵⁹ *Ibid.*, p. 145.

⁶⁰ Toledo Beltrán, Daniel, y Francisco Zapata, *Op. Cit.*, p. 67.



a un costo comparativamente menor las máquinas de vapor y otras muchas de gran utilidad para la industria".⁶¹

La Ferrería de Piedras Azules, también fue conocida como Ferrería de Durango. Se construyó en 1826 en un lugar cercano al Cerro de Mercado, en el Estado de Durango. Entre sus fundadores figura Santiago Baca Ortiz, quien ese tiempo se desempeñaba como gobernador de Durango y fue quien invitó a los inversionistas ingleses a participar en los trabajos de la naciente negociación siderúrgica. "El Sr. Baca Ortiz estimaba en su justo valor la importancia del Mercado y siendo gobernador del Estado de Durango en 1828, se dirigió al comisionado de la Compañía Inglesa de Minas invitándolo a la empresa y ofreciéndole todo su influjo y cooperación, que efectivamente le prestó allanándole cuantas dificultades se ofrecían".⁶²

Más adelante, Fernando Ramírez agrega que cuando la compañía inglesa llegó al Cerro del Mercado, encontró que además de la negocia-

⁶¹ Alamán, Lucas, *Documentos diversos (Inéditos o muy raros)* México, Editorial Jus, 1945, tomo I, p. 284.

⁶² Ramírez, José Fernando, "Ferrería de Durango" *Apéndice al Diccionario Universal de Historia y Geografía*, Colección de artículos relativos a la *República Mexicana*, recogido y coordinado por el Lic. Manuel Orozco y Berra, México, Imprenta de J.M. Andrade y F. Escalante, 1956, tomo II, p. 337. En la segunda quincena de diciembre de 1826, el embajador de Inglaterra en México, Henry George Ward, en un recorrido por el norte del país, visitó el Estado de Durango y valoró el potencial de los minerales ferrosos del Cerro del Mercado, que ya había despertado el interés de los inversionistas ingleses, "El hierro abunda a un cuarto de legua de las puertas de Durango. El cerro del Mercado está hecho por completo de minerales de hierro de dos clases distintas (cristalizado y magnético), pero casi igual de ricos, ya que ambas contienen de sesenta a setenta y cinco por ciento de hierro puro. La operación de fundir estos minerales presenta considerables dificultades. Esto no se comprende en los Estados Unidos, en Inglaterra o en Silesia, en donde los minerales que más se usan tienen de veinte a treinta y cinco por ciento; y una fundición de hierro recientemente montada por dos nativos de Vizcaya (los señores Urquiaga y Arechavala) sobre las márgenes del río, ha fallado por falta de conocimientos de alguna forma apropiada de tratar los minerales. Otra cosa que limita las operaciones de los mineros es lo pequeño de su capital. Se ha construido una hacienda en un lugar en donde hay tanta agua para la maquinaria como un abastecimiento abundante de madera y carbón, pero como los propietarios no cuentan con los medios para construir un camino para carretas (a pesar de que, debido a la naturaleza del terreno, se podría realizar con un desembolso muy poco considerable), el acarreo en mulas de los minerales hasta las haciendas de beneficio disminuye las utilidades de la inversión. Con respecto a las dificultades para explotarlas, indudablemente se podrían vencer, ya que, debido a la semejanza del hierro del Mercado con el de la Danemora, los herreros de Suecia entenderían al instante la naturaleza del proceso. Henry George Ward, *México en 1827*, Estudio preliminar de Maty F. de Sommer, México, Fondo de Cultura Económica, 1981, p. 630.



ción de Piedras Azules, funcionaban en los alrededores pequeñas fundiciones en las que los agricultores elaboraban sus propias herramientas y procedió a levantar grandes instalaciones, que por el momento no dieron los resultados esperados, ya que “los directores – de la compañía- quisieron explotar el fierro en alto horno, y construyeron uno inmenso de sillería revestido interiormente de ladrillo, en el cual tiraron cerca de siete mil pesos, pues para nada sirvió.

Los experimentos se variaban y multiplicaban, sin lograrse sacar una libra siquiera de fierro útil, de lo cual resultó que dos directores dijeran muy formalmente que el fuego de Durango no era tan activo como el de Europa, y que por consiguiente toda esperanza era perdida... varióse el sistema de fundición y resultó aparentemente que el fuego de Durango era más activo que el de Europa, pues el metal y el horno se fundieron hasta liquidarse; entonces se infirió que la tierra de Durango no era tan resistente como la de Europa y en eso sí tenían razón. El hecho es que en experimentos inútiles se gastaron doscientos cincuenta mil pesos, que la Compañía abandonó totalmente la empresa, tal vez desacreditándola, y que todo lo edificado se vendió por lo que escasamente podía valer el terreno. Hablando yo sobre esto con un individuo que se encontraba al alcance de los sucesos, me dijo, que entre los numerosos empleados de la compañía había toda clase de profesiones, pintores, matemáticos, capitanes de marina; pero ni uno sólo que entendiera prácticamente el beneficio del fierro. Era, pues, necesario que la consecuencia correspondiera a las premisas”.⁶³

En 1834, la Ferrería de Piedras Azules fue adquirida por el empresario francés Emmanuel Bras de Fer y varios socios. El nuevo propietario encontró las instalaciones con un alto grado de deterioro y por un tiempo se limitó a reconstruirlas y a producir una corta cantidad de fierro. Más adelante, centró su atención en trabajos de restauración más amplios, reformó las oficinas en su totalidad, reconstruyendo las forjas catalanas, una máquina de soplo de tinajas, movida por una rueda hidráulica grande, dos martinets y un mortero, movidos igualmente

⁶³ Ramírez, José Fernando, “Ferrería de Durango...”, p. 338.



por ruedas hidráulicas; cilindros, fraguas, tornos y demás aparatos necesarios. Esas mejoras tuvieron un costo total de 50,000 pesos. El resultado fue, que se produjeron semanariamente de 50 a 80 quintales de fierro, con un consumo de 2,000 arrobas de carbón y un costo total de 500 a 800 pesos.⁶⁴

Desde un principio, los empresarios franceses entendieron que el fracaso de la Compañía inglesa había tenido su origen en problemas derivados de la adaptación tecnológica y sobre todo en la falta de personal calificado. Uno de los primeros pasos que dieron, además de rehacer las instalaciones, fue buscar en Europa técnicos capacitados en el manejo de sistemas de fundición. De esa forma, procedieron a contratar, “buenos maestros de Tarascón, en el Departamento de Ariege, y pronto logaron plantar aquí su método y enseñar a los hijos del país a fundir y estirar. El metal magnético a pesar de su extremada riqueza, que podría haber sido nociva, pues tiene una ley de 75 por 100 de fierro, probó bien para el nuevo beneficio, y produce ahora un fierro, que con la misma flexibilidad del fierro de Vizcaya, combina mayor fortaleza o resistencia... por cuyo motivo es más adecuado al uso de la agricultura y la minería”.⁶⁵

Sin embargo, el fierro producido en la Ferrería Piedras Azules se enfrentó a los problemas que implicaba el traslado de la producción a diversas ciudades del país, debido al mal estado de los caminos y al complicado sistema de pago de alcabalas. Por gestiones realizadas por el empresario y con el apoyo del ministro Lucas Alamán, se logró que el 26 de octubre de 1842 el gobierno eximiera el pago de impuestos el fierro producido tanto en Durango como en otras ferrerías de país, al igual que las herramientas y máquinas que se hicieran en esas instalaciones.⁶⁶ Pero ese año ocurrió la muerte del empresario y la

⁶⁴ Weidner, Federico, *El Cerro del Mercado de Durango. Compendio de noticias mineralógicas, orognósticas, históricas, estadísticas y metalúrgicas de dicho cerro y la Ferrería de San Francisco*, México, Imprenta de Andrade y Escalante, 1858, pp. 30-31.

⁶⁵ Ramírez, José Fernando; “La Ferrería de Durango...”, p. 338.

⁶⁶ Con la finalidad de estimular la producción del fierro, tan necesario para el desarrollo de la industria nacional, el 26 de octubre de 1842, el Presidente de la República, general Antonio López de Santa Anna, emitió el siguiente decreto: “Sabed: Que siendo el objeto de mi más constante anhelo, la protección y fomento de la industria nacional en todos sus ramos, y tomando en consideración que las juntas departamentales de Durango, Aguascalientes, San

ferrería fue traspasada a nuevos dueños que la conservaron poco tiempo en producción.⁶⁷

Sobre los avances tecnológicos de la Ferrería de Piedras Azules, en uno de sus informes Lucas Alamán expresó que: “Siendo el fierro que se ha obtenido en las primeras pruebas de una calidad tal, que examinado en Inglaterra se ha encontrado por repetidos experimentos superior al inglés. Este establecimiento es de tanta mayor importancia, cuanto a que a más de fijar en la República mucha parte de los capitales que ahora se exportan por valor del fierro que vive en el extranjero, proporcionará a un costo comparativamente menor las máquinas de vapor y otras muchas de gran utilidad para la industria”.⁶⁸

De todas las ferrerías instaladas en las primeras décadas del México independiente, la de Piedras Azules en Durango fue la que más atención ocupó en los informes presentados por Lucas Alamán al gobierno y es el reflejo de su interés particular en la negociación. En la Memoria relativa al estado de la agricultura y la industria, de 1843, Alamán escribió lo siguiente, acerca de los éxitos y fracasos de esta empresa: “La Compañía Unida de Minas, bajo mi dirección, estableció la fundación de Piedras Azules en Durango, en el año de 1826. La poca práctica de los peritos alemanes mandados de Inglaterra al establecimiento, y la falta de piedra refractaria para los hornos,

Luis Potosí, Guanajuato, Veracruz, Puebla y Zacatecas, han pedido que se declare exento de toda especie de derechos y gravámenes, el fierro que se explote de las venas metálicas de la República, obsequiando sus peticiones, y en uso de las facultades que me conceden las bases adoptadas en Tacubaya, y sancionadas por la nación, he decretado lo siguiente: Art. 1. Se declara libre, por diez años, de toda especie de derechos, el fierro que se explote de cualquiera vena de la República; 2. Serán igualmente libres de todos derechos, las máquinas, cilindros, piedras y ladrillos refractarios que se importen en la República para el servicio de las ferrerías; 3. Para que los dueños de ferrerías puedan gozar de la franquicia que se les concede por el art. 1º, pondrán a sus manufacturas una marca grabada en ellas mismas, la cual contendrá en letras visibles, el nombre del lugar donde está ubicada la fábrica, y la cifra de su dueño; 4. En las guías que se pidieren para la extracción del fierro del lugar donde se fabrique, deberá expresarse el número de las platillas o piezas que se exportan, y el peso respectivo de cada una. Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento”. Manuel Dublán y José María Lozano, *Legislación mexicana...*, tomo IV, p. 315.

⁶⁷ Toledo Beltrán, Daniel, y Francisco Zapata, *Op. Cit.*, p. 56; Gabriel Breña Valle, *México a través del acero*, México, Cámara Nacional del Acero, 1996, pp. 43-44.

⁶⁸ Alamán, Lucas, *Documentos diversos. Inéditos o muy raros*, México, Editorial Jus, 1945, tomo I, pp. 283-284.

hicieron que el resultado no fuese feliz y algunos años adelante hubo de abandonarse el establecimiento, por los directores que me sucedieron en el manejo de dicha Compañía. Después ha pasado a manos del Sr. Lehmann, que aprovechando todo lo edificado por la Compañía, ha puesto en corriente la fábrica, aunque no para fundir en horno alto, sino en horno a la catalana y obtiene un producto de tres a cuatro mil quintales al año entre platina, barras mineras, chapas, almadanetas y demás útiles para la minería, pudiendo doblar esta cantidad sin hacer ninguno en las máquinas establecidas, si tuviese pedidos suficientes, lo que impide la introducción de hierro extranjero, aunque es de esperar se haya hecho menos perjudicial la concurrencia de este por disposiciones del nuevo arancel de las aduanas marítimas. El hierro es de buena calidad y se usa con aprecio en Durango y sus inmediaciones, y la cantidad que puede extraerse del cerro de Mercado, que es de donde se saca, puede decirse es inagotable. La raya semanal de este establecimiento asciende a 600 pesos y emplea 150 operarios".⁶⁹

La Ferrería de Piedras Azules se mantuvo en manos de sus nuevos dueños, los empresarios Gallegos y Peimbert por un periodo de 5 años. En 1847 la traspasarían al gobernador de Durango Juan M. Flores. El nuevo propietario promovió una notable mejora tecnológica en las instalaciones de la ferrería, al sustituir el sistema de fundición de forjas catalanas por hornos como los que en ese momento se empleaban en las ferrerías de Vizcaya. No obstante esa innovación tecnológica, ésta no se reflejó en el incremento de la producción, ya que los rendimientos anuales siguieron girando en torno a las 160 toneladas anuales. Sin embargo, los productos y herramientas generadas en la ferrería se hicieron más diversos al empezar a producir azadones, ruedas para coches y carretas y rejas de hierro para arados, además de piezas para maquinaria y objetos de hierro batido.⁷⁰

Las mejoras tecnológicas introducidas por Juan N. Flores en las instalaciones de la ferrería de Piedras Azules tuvieron un costo superior

⁶⁹ Alamán, Lucas, *Memoria sobre el estado de la agricultura e industria de la República*, México, Imprenta de J. M. Lara, 1843, pp. 32-33.

⁷⁰ Toledo Beltrán, Daniel, y Francisco Zapata, *Op. Cit.*, p. 54-57; Gabriel Breña Valle, *Op. Cit.*, pp. 44-45.

a 50,000 pesos y permitieron en los años siguientes, producir fierro de mejor calidad, como lo atestigua el citado estudio de Federico Weidner, quien al hacer un balance de los resultados obtenidos en la primera década del manejo de la ferrería por Juan N. Flores, escribió: “se han producido cosa de 25,000 quintales de fierro batido o forjado, los que fueron vendidos en parte, como platinas, a razón de 12 pesos el quintal, en parte como herramientas u objetos de agricultura y minería, a razón de 20 pesos el quintal; un precio o por ciento muy alto, aunque no se puede negar que muchos agricultores y mineros lo apreciaban bastante; porque la flexibilidad del fierro de Vizcaya, decía, combina mayor fortaleza... A la fecha en que escribo esto, -1857- habiéndose concluido ya la primera campaña de fundición en el horno alto, que por espacio de sesenta y cinco días ha producido en cada veinticuatro horas de 50 a 120 quintales de fierro, se tiene ya acopio considerable de fierro colado, que dentro de breve tiempo, por medio de los hornos de cúpula y de afinación, que se están construyendo, se convertirá en fierro maleable. Sabido es que este fierro colado o vaciado, como lo produce el horno, por causa de unas tres o cuatro partes porcentuales de carbónico que contiene, es quebradizo y por consiguiente de un uso limitado, pero destruyendo esta mistura de carbón, en parte o en su totalidad, por uno de los procedimientos de afinación, se obtiene el acero y todas las clases de fierro, con las calidades que requiere el destino de cada una de ellas”.⁷¹

Para entonces, la producción del fierro de la negociación siderúrgica de Durango, se empleaba básicamente en la elaboración de barras y picos para los trabajos de extracción minera; ruedas y ejes para carretas; chapas y almádenas para morteros; fierro en planchuela para hacer azadones y rejas para arados y piezas grandes para maquinaria en fierro forjado. Por otro lado, en un informe se asienta que: “la maquinaria consiste en una rueda grande de agua, de 22 pies de diámetro; esta mueve alternativamente el soplo, formado por cuatro cilindros o tinas de madera de 8 pies y los dos cilindros de fierro colado destinados a construcción de barras mineras; hay otras ruedas menores

⁷¹ Weidner, Federico, *Op. Cit.*, pp. 31-32.

que mueven dos martinets o martillos grandes, del eso de 30 a 36 arrobas y la fundición se hace en hornos a la catalana, que trabajan día y noche. Hay además, hornos reverberos, torno, mortero, para quebrar metal y varias fraguas. Las memorias semanarias son de 500 a 800 pesos, que se reparten entre 130 a 150 personas, operarios carboneros. El consumo de carbón es de 1500 hasta 2000 arrobas por semana, y el capital invertido por los actuales dueños, asciende a 50,000 pesos, sin computar el valor de la existencia de fierro, que es muy considerable".⁷²

Acerca de los buenos resultados que ya se obtenían al iniciarse la segunda mitad del siglo XIX en la Ferrería Piedras Azules, mediante los procesos de afinación en la refundición del fierro, Federico Weidner, concluía: "entre varias piezas gruesas de maquinaria, que se han vaciado en este primer lance, debo mencionar un par de cilindros que, después de torneados y pulidos en un torno de colosales medidas y elegante construcción que Mr. Iron ha traído de Estados Unidos del Norte, servirán en el mismo establecimiento para estirar y laminar fierro".⁷³

Por las mejoras empleadas en el sistema de fundición de los altos hornos, en la Ferrería de Piedras Azules, pronto se logró reducir en un 50% la cantidad de carbón empleado en cada horneada y así comenzaron a bajar los costos de producción que hicieron más competitivo y costeable el mercado nacional al fierro elaborado en Durango. Ya en el último tercio del siglo XIX, la Ferrería de Piedras Azules y los yacimientos del Cerro del Mercado pasaron a manos de la empresa norteamericana The Iron Mountain Company, que instaló en el lugar un nuevo alto horno con el objeto de incrementar el volumen de producción de fierro, pero dejó de operar en la última década del siglo por incosteabilidad.

⁷² Ramírez, José Fernando, "La Ferrería de Durango...", p. 338.

⁷³ Weidner, Federico, *Op. Cit.*, pp. 33-34.

Las otras ferrerías

Otra de las primeras ferrerías que funcionaron en la primera mitad del siglo XIX fueron las de Los Pozos y Tuxpan, ambas ubicadas en el Estado de Michoacán, que tuvieron una vida corta. La Ferrería Los Pozos, fue establecida en 1825 por el español Antonio Cuesta. Después otro español, José Anaya fundó una pequeña ferrería en unos yacimientos ferrosos ubicados en las cercanías de Tuxpan, que funcionó hasta 1829, cuando su dueño apareció en la lista de los españoles expulsados y las instalaciones quedaron abandonadas. Poco después, en 1831, en Janatepec, pueblo ubicado en el actual Estado de Morelos, se fundó una nueva ferrería, con el objeto de abastecer de herramientas a las ricas haciendas cañeras del Valle de Cuautla.

En un principio, la Ferrería de Janatepec perteneció a la Compañía Zacualpa de Amilpas, formada poco antes por Tomás Ramón del Moral, quien con el auxilio y las influencias de Ramón Rayón, obtuvo algunos créditos concedidos por el Banco de Avío, que tuvieron como objeto producir fierro por el sistema de alto horno. Este fue el primer intento de usar esa tecnología en México, pero no tuvo resultados satisfactorios, por lo que sus dueños volvieron al uso de las tradicionales forjas catalanas y su producción se dedicaba básicamente a la elaboración de herramientas y piezas de molinos de algunos ingenios azucareros.⁷⁴ Para 1846, Lucas Alamán informaba que “La Ferrería de Janatepec, la primera que se estableció en la República después de la independencia con fomento del Banco de Avío, sigue paralizada”.⁷⁵

En la década de los años cuarenta del siglo XIX, funcionaron dos ferrerías en el Estado de Jalisco. Una se ubica en la jurisdicción de Sayula y la otra en la Sierra de Tapalpa. El fierro beneficiado en ambas, apenas satisfacía las necesidades de la región en el abastecimiento de

⁷⁴ Daniel Toledo Beltrán y Francisco Zapata, *Op. Cit.*, pp. 57-59.

⁷⁵ Alamán, Lucas, *Memoria sobre el estado de la agricultura e industria en la República en el año de 1845*, Méjico, Imprenta de José Mariano Lara, 1846, p. 64.

herramientas agrícolas y otros objetos.⁷⁶ Al parecer, estas dos ferrerías eran muy rudimentarias y se reducían en sus primeros años a un conjunto de fraguas manejadas con fuelles de mano. Por otro lado, por datos extraídos de varios informes elaborados por Lucas Alamán, se sabe que en 1846 se trabajaba en un proyecto para establecer una ferrería en Miraflores, en la jurisdicción de Chalco, en donde se proyectaba instalar un alto horno del que se esperaban buenos resultados. Sin embargo, no hay datos que permitan afirmar si se concretó o no ese proyecto.

En los informes de Alamán se habla de otra ferrería con el nombre de Guadalupe, que estaba situada en un lugar cercano al pueblo de Zacualpan, de la que el ministro comentaba sobre su funcionamiento y productividad: “En la Ferrería de Guadalupe, cerca de Zacualpan, de la propiedad del Sr. Hahú, se sacan diariamente cincuenta quintales, con una raya semanal de quinientos pesos. –y- En la de Santa María, a dos leguas de Atotonilco el Grande, y treinta y dos de esta capital, perteneciente al Sr. Mairet, hay establecidos dos hornos a la catalana, que pueden producir de 2,500 a 3,000 quintales al año, pero actualmente se funde la mitad, porque por falta de operarios no está en actividad más que uno de los dos hornos. El metal se lleva del lugar de San Bernabé, Distrito de Zacualtipán, distante diez leguas de la ferrería y cuesta a once reales la carga. Todos los empleados de esta fábrica son mejicanos, a excepción de un solo francés para estirar, a cuyo oficio no se ha querido dedicar ni uno sólo del país, porque

⁷⁶ Con fecha 4 de julio de 1844, la Junta de Industria del Distrito de Sayula envió a la Dirección General de Industria Nacional, un paquete de “piedras de metal de fierro, que producen las minas que se encuentran en los Altos de Tapalpa; son abundantes y rinden nueve arrobas por carga; el fierro es mezquino por falta de máquinas a lo que se añade el bajo precio que tiene en el mercado y lo que no da lugar a grandes especulaciones... una planchilla de fierro de las mismas minas, del que se hace uso general en el distrito, pues el de Vizcaya o inglés sólo se emplea en obras muy finas. El precio a que se vende es de cuatro a cinco pesos el quintal... -también se enviaron- una reja, un azadón, una hacha y una coa. Las obras de los cuatro anteriores artículos son trabajadas del fierro que producen las minas insinuadas, en oficinas establecidas en las propias minas; no sólo se consumen en el distrito sino también se extraen para otros puntos fuera del Departamento, la arroba tiene precio de quince a diez y seis reales”. *Memoria sobre el estado de la agricultura y la industria en la República en el año de 1844*, Méjico, Imprenta de José M. Lara, 1845, pp. 47-48.

ofrece algún peligro en un principio. La raya semanal asciende a 250 o 300 pesos, y el fierro que produce se vende con estimación en esta capital a 12 pesos el quintal, prefiriéndolo al que viene de Europa para todas aquellas obras en que se necesita tenga mucha flexibilidad, como llantas de coches y otras piezas de carrocería”.⁷⁷

Por otro lado, Alamán menciona que en el Departamento de Oaxaca funcionaba la Ferrería de Jesús María, que era propiedad del coronel D. Agustín López, misma que para 1845 seguía trabajando con regularidad. Esta ferrería en poco tiempo se había provisto de operarios y de una piedra abigarrada de azul y blanco, que resistía bien al fuego, que era empleada para el revestimiento interior del horno. En su informe, Alamán también menciona otra ferrería que era propiedad de Faustino Zamudio y se ubicaba en Tlaxcala, que se utilizaba básicamente para fundir municiones para la artillería.⁷⁸ Eso, de alguna manera la colocaba entre las instalaciones siderúrgicas que gozaban de la protección del gobierno, ya que abastecía de material bélico al ejército mexicano.

A las instalaciones antes mencionadas, se redujo en buena medida la producción de fierro que se utilizó básicamente para la elaboración de herramientas y partes de máquinas usadas en diversas actividades productivas. En 1846, Lucas Alamán, al hacer un balance del estado de la industria del fierro en México concluía que a pesar de los avances, todavía quedaba mucho por hacer ya que, “este ramo, aunque ha adelantado, no está todavía en el punto que debe llegar, y que es menester para proveer a las artes a cómodo precio de todo el fierro que necesitan, y son necesarias para dar seguridad a los empresarios algunas medidas, sobre que esta Dirección ha informado al supremo gobierno”.⁷⁹

En otra ocasión, Alamán expresó las siguientes reflexiones sobre lo que significaban las ferrerías para el futuro del país: “el fierro [es] uno de los metales más abundantes en la naturaleza, es también aquel

⁷⁷ Alamán, Lucas, *Memoria sobre el estado de la agricultura e industria de... 1845*, p. 64.

⁷⁸ *Ibid.*, p. 63.

⁷⁹ *Ibid.*, p. 63.

que las empresas formadas para su explotación hayan encontrado más graves tropiezos que las que han tenido por objeto otros ramos... todas estas ferrerías producen ya gran cantidad de fierro, pero ni es todo lo que se necesita para el consumo de la república, ni a un precio tan bajo como es menester para que se aumente su uso, como sucederá sin duda en breve. Para esto es necesario que se establezca la fundición por hornos altos, pues sin ellos ni se puede tener fierro líquido para las piezas de las máquinas y otros mil usos. No podrán salir a un precio cómodo.

Los muchos gastos y tentativas útiles en este ramo se han hecho, deben hacer conocer a los emprendedores que es de absoluta necesidad hacer uso de hombres instruidos que posean conocimientos teóricos y prácticos, para que sabiendo bien lo que se hace en otras partes, por su instrucción científica, sean capaces de introducir en aquellas prácticas las variaciones que exigen las circunstancias peculiares a cada país... es también menester buscar con empeño la piedra refractaria, por cuya falta se han desgraciado casi todas las empresas de este género porque la que han usado en las construcciones de los hornos no han podido resistir al calor y se han fundido, causando la pérdida de los hornos, cuya construcción es muy costosa y esta piedra sólo podrá hallarse en los terrenos de arenisca a cuya formación pertenece... el gran consumo de combustible que hacen las ferrerías exige absolutamente el cuidado de los montes, pues sin esto pronto se quedarán sin carbón que necesitan. Este punto debe llamar urgentemente la atención del gobierno supremo, así como también las modificaciones que es indispensable hacer en la ordenanza de minería con respecto a las ferrerías, pues por el gran consumo que hacen de combustible y también de mineral que emplean en la fundición, por la estabilidad que necesitan establecimientos tan costosos, no puede aplicarse respecto a ellos el principio que domina en dicha Ordenanza, que consiste en dividir una veta en muchas proporciones pequeñas para que sea usufructuada pronto y por gran número de individuos".⁸⁰

⁸⁰ *Ibid.*, pp. 33-34.



Como lo han señalado Daniel Toledo y Francisco Zapata, en el periodo que va de 1850 a 1880, se pueden distinguir de acuerdo a las características de las instalaciones y sus métodos tecnológicos de producción, tres tipos de negociaciones destinadas a producir fierro: “las pequeñas ferrerías, diseminadas en diferentes regiones del país; las grandes ferrerías, dotadas de equipos más modernos y ubicadas en lugares estratégicos, y las llamadas fundiciones de segunda fusión, localizadas en los centros urbanos importantes”.⁸¹

Por otro lado, podemos observar que el éxito de algunas de esas empresas fue resultado del mejoramiento tecnológico y de mayores inversiones de capital, sobre todo en aquellas que se establecieron en los primeros años; otras, se fincaron en la restauración de instalaciones de antiguas ferrerías abandonadas. Un tercer grupo lo integran aquellas que fueron proyectadas como empresas modernas. Algunas de ellas estuvieron sustentadas en inversiones de compañías extranjeras, especialmente norteamericanas e inglesas. Dentro del primer grupo, destacaban las ferrerías de Santa Ana, Tepozotlán, Matacrastos y San José Guichicovi, que estaban ubicadas en los estados de Jalisco, Guanajuato, Morelos, Hidalgo y Oaxaca.

La Ferrería de Santa Ana, fundada en 1852, producía fierro por el método de forjas catalanas y contaba con dos altos hornos.⁸² Estos

⁸¹ Toledo Beltrán, Daniel, y Francisco Zapata, *Op. Cit.*, p. 74.

⁸² Los altos hornos, como tecnología de fundición tienen una larga historia. El primer alto horno fue construido en Riebach, Alsacia, en 1409. El segundo se instaló en Inglaterra en 1540. En ese año, los ingleses enviaron algunos de sus operarios a Vizcaya a estudiar los sistemas de fundición que allí se empleaban, lo que les permitió introducir elementos tecnológicos nuevos a sus ferrerías. Una nueva mejora se registró en 1612 para el sistema de fundición de altos hornos, cuando Simón Sturtevant propuso sustituir el combustible de carbón vegetal por el carbón mineral, aunque no se alcanzaron resultados inmediatos. Para 1740, en Inglaterra ya funcionaban 60 altos hornos que seguían usando carbón vegetal en los que se producían alrededor de 17,000 toneladas de metal fundido al año. Medio siglo después, el número de hornos se había duplicado y la producción de metal ya alcanzaba las 125,000 toneladas anuales y era el eje de la revolución industrial inglesa. A partir de 1823, los altos hornos empezaron a usarse con éxito en las ferrerías de Lieja, en Bélgica y en España empezaron a funcionar a partir de 1813 y sustituyeron en algunas ferrerías las antiguas forjas catalanas. “Un alto horno es una cuba de 14 a 35 metros de altura, rodeado de una mampostería sólida y cuya parte interior –la camisa o la chimenea interior- tiene la forma de dos trancados unidos en su base. El muro de la camisa propiamente dicha, está rodeado por otro que forma la contrapares, a la cual se une la mampostería. Entre la camisa y la contrapares se deja un



▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

fueron los primeros que funcionaron en México con relativo éxito y abrieron el camino para la renovación tecnológica. La Ferrería de Santa Ana de Oaxaca registraba una producción de unos 1300 quintales al año y empleaba a 10 trabajadores. Por lo que respecta a la Ferrería de Tepozotlán, ubicada en el Estado de Morelos, también contaba en sus instalaciones con un alto horno provisto de fuelles de aire caliente y empleaba fuerza hidráulica. A diferencia de otras ferrerías, la de Tepozotlán, empleaba minerales ferrosos que procedían de yacimientos ubicados a poca distancia. Esa situación la ubicaba en mejores condiciones para producir fierro a más bajo costo en relación a otras. Sin embargo, pronto enfrentó problemas de financiamiento y para 1857, ya se encontraba abandonada.

La Ferrería de Matacristos fue fundada en 1852 y era propiedad del señor Manuel Aizpuru. Se ubicaba en un lugar cercano a Zapotlán, en el sur de Jalisco. Esta ferrería clasificada en el grupo de las pequeñas, fue de las pocas que laboraron con éxito en un tiempo mayor. A partir de 1857 la Ferrería de Matacristos ya producía fierro en barras y una gran diversidad de productos terminados, entre herramientas agrícolas y piezas para las máquinas que se empleaban en algunos ingenios azucareros. Se sabe que todavía funcionaba a fines del siglo XIX y que poco después fue abandonada.⁸³

Por lo que respecta a la Ferrería de San José Guichicovi, se sabe que estaba situada a poca distancia del pueblo de Ixhuatlán, en el Estado de Oaxaca. Para 1866, esta negociación era propiedad de Antonio Magro. Se mantuvo en producción sólo unos años, debido a los movimientos armados que fueron comunes en ese tiempo en la región. Por datos que aportan algunos estudios recientes, se sabe que en las primeras décadas de la segunda mitad del siglo XIX funcionaron durante algunos años las ferrerías de la Hacienda de Saucedá, fundada en 1860 en el Estado de Guanajuato y la Ferrería de Los

espacio que se llena de cuerpos mal conductores del calórico, -ceniza y escombros- y que al mismo tiempo el juego que necesita la dilatación de la camisa bajo la influencia del calor". R. Wagner, *Tratado de metalurgia*, Traducido al español por José Cladellas, Madrid, Victoriano Suárez editor, s/f., pp. 21-22.

⁸³ Bargalló, Modesto, *La minería y la metalurgia...*, p. 357.



Reyes, en el Estado de Hidalgo. En esos años también funcionaron algunas fundiciones como la de Tulancingo, construida en 1861, que se dedicaron al beneficio tanto de materiales ferrosos recién obtenidos como a los que procedían de la chatarra.⁸⁴

Por lo que se refiere al grupo de las ferrerías mayores que funcionaron en la segunda mitad del siglo XIX sabemos que no solamente fueron exitosas por el tamaño de sus instalaciones, sino por los métodos tecnológicos empleados en los procesos productivos y en la organización del trabajo. También tuvieron éxito debido a su ubicación estratégica en relación a los grandes centros urbanos y su conexión con las vías de comunicación y los nuevos medios de transporte. Un ejemplo de este tipo de empresas de la industria del hierro es la Ferrería de San Rafael, establecida en Tlalmanalco, en el Estado de Puebla en 1857 perteneció a los empresarios Rothschild, que financiaban sus negocios con capitales procedentes de Francia e Inglaterra. Contaba en sus instalaciones con un alto horno bien equipado, con fuelles de aire caliente generado por máquinas accionadas por fuerza hidráulica. Poseía “un departamento de fundición que constaba de dos hornos Wikinson, algunas grúas y una estufa; dos hornillos de afinaduría Comtoise, un tren de laminados para piezas pequeñas que se surtía con fierros de tamaño inferior al extranjero, y finalmente un taller de construcción con todas las herramientas necesarias y que ocupaba el agua como fuerza motriz... el laminadero de San Rafael, además de alimentarse con el hierro propio de sus hornos, utilizaba astillas y rajas de hierro que le suministraban las ferrerías de Juan Itahú, lo que nos da una idea de las relaciones entre los representantes de la siderurgia mexicana de la época”.⁸⁵

Por otro lado, se sabe que la Ferrería de San Rafael producía alrededor de 3,000 quintales de hierro al año y daba ocupación a unas 125 personas. En esta empresa, además de herramientas, se elaboraban distintas clases de máquinas y refacciones para las mismas. Este es uno de los mejores ejemplos de empresas exitosas dedicadas a la

⁸⁴ Toledo Beltrán, Daniel, y Francisco Zapata, *Op. Cit.*, p. 75.

⁸⁵ *Ibid.*, p. 77.



industria del hierro. Otra ferrería de importancia semejante fue la de Tula, fundada en 1859 en la Sierra de Tapalpa, en el Estado de Jalisco. La Ferrería de Tula, a decir del ingeniero Trinidad Paredes, “creció bastante y en algunas épocas debe haber sido de las más importantes del país; tiene un alto horno como de 9 metros de altura, de capacidad de 12 y 15 toneladas diarias; tiene [además] un taller regular, sus cúpulas, sus hornos de pudelar ya destruidos y otros muchos útiles; se podían vaciar piezas hasta de un metro y medio de largo y otro tanto de ancho”.⁸⁶

La Ferrería de Tula fue adquirida en 1879 por el señor Manuel Corcuera, quien se dio a la tarea de rehabilitar y modernizar las instalaciones. Introdujo maquinaria comprada en Alemania. Con estas mejoras, el nuevo propietario logró producir hierro estirado, así como soleras y engranes de diversos tamaños. Así, con el paso de los años la Ferrería de Tula llegó a ser una negociación próspera. Para 1883, en su taller se producía hierro platina, ruedas de hierro acerado para medios de transporte, ejes torneados y con ranuras, hierro cilindrado, piezas de hierro cuadrado y redondo de diverso espesor, soleras, fajillas, hierro para herrajes y flechas de varias dimensiones. Además, en esta ferrería se elaboraba hierro para fondos de calderas, molinos para trapiches, herramientas agrícolas y toda clase de piezas para maquinaria.⁸⁷ Al mismo grupo pertenecen la Ferrería de La Encarnación, instalada en 1857 en el Estado de Hidalgo; la Ferrería de San Antonio, en el mismo estado, la Ferrería de Apulco, construida en 1875 a 75 kilómetros, al sur de la Ferrería de San Miguel, en el Estado de Hidalgo y finalmente, la Ferrería de El Salto, situada en un extremo del Valle de Bravo, en el Estado de México.

⁸⁶ Paredes, Trinidad, “Algunos criaderos de hierro en los estados de Guanajuato, Jalisco y Michoacán”, *Boletín Minero*, tomo XX, Núm.1, México, Julio de 1925, p. 13. Para una descripción detallada de las minas de hierro explotadas por la Ferrería de Tula y sus instalaciones, véase: Juan I. Matute, “Ferrería de Tula. Informe del señor...”, *El Minero Mexicano*, Periódico dedicado a promover los adelantos de la industria en general y muy especialmente los de la minería y clases mineras, tomo I, Núm.36, México, 4 de diciembre de 1873, pp. 7-9 y Núm.37, México, 18 de diciembre de 1873, pp. 6-8.

⁸⁷ Federico de la Torre, *El patrimonio industrial jalisciense del siglo XIX. Entre fábricas de textiles, de papel y hierro*, Guadalajara, Secretaría de Cultura del Gobierno de Jalisco, 2007, p. 103.



Otra de las ferrerías establecidas en la segunda mitad del siglo XIX, fue la de Comanja. Establecida en la municipalidad de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco. Su ubicación en una zona de larga tradición minera y cercana a los ejes de la red de comunicación ferroviaria, le permitió distribuir con relativa facilidad sus productos en el centro y norte del país. En la Ferrería de Comanja además de herramientas agrícolas y para la extracción minera, se elaboraban diversos objetos de herrería ornamental que lucían en forma de bancas en las plazas, rejas y barandales en poblaciones de Jalisco y Guanajuato. En las instalaciones de esta ferrería también se fundían campanas para las iglesias y refacciones para la maquinaria de algunas haciendas.⁸⁸

A pesar de su importancia, para los primeros años del siglo XX, la Ferrería de Comanja ya lucía abandonada a consecuencia de la crisis económica y a los efectos producidos por el estallido del movimiento revolucionario de 1910. Así lo constató el ingeniero Trinidad Paredes en su informe publicado en 1925, en el que dice que: “La antigua fundición de fierro de Comanja se encuentra paralizada hace más de 15 años; tenía un alto horno de seis toneladas de capacidad diaria, y un taller con algunos útiles, hoy no quedan más que ruinas enteramente inservibles; hace como un año que fueron por los últimos restos de fierro transportable, quitando hasta los cinchos del horno”.⁸⁹

Esta ferrería de Comanja se aprovisionaba de una minas situadas en la Hacienda de Santiago, unos diez kilómetros al oriente de Comanja, en la jurisdicción de Jalisco; después la explotación siguió hasta el oriente en El Sauco y en Barbosa, ya en la jurisdicción de Guanajuato hasta el sitio El Rincón Grande y hacia el poniente, en Jalisco por varios kilómetros.

Además de las ferrerías antes mencionadas, funcionaron en diversas partes del centro del país algunas fundiciones de segunda fusión, es decir, de beneficio de metales ya fundidos, que se utilizaban

⁸⁸ *Ibid.*, pp. 146-150.

⁸⁹ Paredes, Trinidad, *Op. Cit.*, p. 10.



para dar forma a diversos objetos.⁹⁰ Entre otras, fueron notables las instalaciones industriales de Santa Fe, la de Panzacola y la de la Hacienda del Olivar, ubicadas en los estados de México y Tlaxcala, respectivamente. Por otro lado, entre 1880 y 1900, se hicieron más frecuentes las empresas extranjeras interesadas en la industria del hierro en México como la Iron Mountain Company y la Got Bantemps Company, que poco a poco controlaron buena parte del hierro y el acero que se producía en el país. Así, como bien señalan Daniel Toledo y Francisco Zapata, “el desarrollo del sector siderúrgico durante el periodo 1880-1900, fue en términos generales más favorable que en los dos periodos anteriores: la integración del mercado nacional, mediante la contribución de los ferrocarriles y la supresión de las alcabalas, posibilitó algunos adelantos en el sector siderúrgico... también la pacificación del país y la legislación del periodo ayudaron al desarrollo del sector. Los adelantos tecnológicos significativos por la utilización de la electricidad en el proceso productivo, por la tecnificación de la minería y por la utilización de maquinaria moderna importada, ya que se podía comprar en el extranjero porque había divisas generales por las exportaciones de materias primas, dieron como resultado un panorama relativamente más favorable a la industria siderúrgica de la época”.⁹¹

⁹⁰ Para los trabajos de segunda fusión, en las ferrerías que funcionaban en México en la segunda mitad del siglo XIX, se emplearon básicamente técnicas de fundición asociadas a crisoles, hornos de cuba o cubilote y los clásicos hornos de reverbero. Así, “para la segunda fusión de la fundición, por medio del horno de reverbero, se usa un horno de reverbero ordinario, cuya plaza de fusión, cubierta de arena, está algo inclinada en dirección a su longitud y provista de un agujero de colada en su costado más bajo y más estrecho; se hace fundir el metal sobre la plaza, y cuando está en fusión, se le saca por el agujero de colada. En el hogar se enciende un fuego de hulla cuya llama, pasando por encima de un tabique poco elevado, (puente del horno), viene a cubrir la plaza de fusión en toda su longitud y penetra enseguida en la chimenea que tiene una gran altura. Del agujero de colada, el hierro se recibe directamente en los moldes o bien se llenan cazos y calderas cubiertas de arcilla, que los obreros transportan junto a los moldes, en los cuales se echa enseguida el metal. En el horno de reverbero se pueden refundir de una sola vez más de 2,500 kilogramos de hierro bruto. Hay que notar que en los hornos de reverbero la fundición se encuentra en contacto con el aire atmosférico, y que, bajo la influencia de este agente, queda parcialmente descarburada, lo que disminuye su calidad para la fabricación de objetos moldeados”, R. Wagner, *Op. Cit.*, pp. 47-48.

⁹¹ Toledo Beltrán, Daniel, y Francisco Zapata, *Op. Cit.*, p. 89.



La construcción de la primera red ferroviaria nacional tuvo un impacto notable en el desarrollo de las empresas siderúrgicas. Facilitó la entrada de los productos siderúrgicos a mercados alejados de la empresa productora de hierro. La instalación en México de industrias nuevas que utilizaban hierro y acero aumentó considerablemente la demanda de estos productos. Sin embargo, la industria siderúrgica nacional no tenía aún capacidad para abastecer las necesidades del mercado interno. A eso fue a lo que se orientaron las grandes empresas con capital y modernidad tecnológica suficiente, como lo fue la fundación de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey en 1900, que marcó el inicio de la industria siderúrgica moderna en México.



Recibido: 8 de julio de 2009

Aceptado: 27 de diciembre de 2009

