

## **El beneficio de minerales en el siglo XIX: El caso de la Compañía de Real del Monte y Pachuca\***

**Rina Ortiz Peralta**

Al término de la guerra de Independencia, con la proclamación de la República, las mentes más lúcidas de la época se atrevieron a augurar un futuro promisorio para el país. En opinión de estos hombres, libre ya de las cadenas coloniales que limitaban su desarrollo, México se encaminaría, sin lugar a dudas, por la senda del tan anhelado “progreso”. Para ello, el país contaba con los recursos necesarios: riqueza minera y enormes extensiones agrícolas insuficientemente explotadas. Se pensaba subsanar la falta de capitales para hacer trabajar estos recursos mediante la atracción de inversionistas extranjeros. Respecto de la minería, actividad que había sido el pilar de la economía novohispana, la presencia de capital extranjero no sólo abría la posibilidad de rehabilitarla, sino de introducir los adelantos de la tecnología extranjera.

A partir de 1824 se formó en México un importante número de compañías extranjeras, principalmente inglesas y alemanas, para explotar los distritos mineros tradicionales, ubicados en los estados de México, Guanajuato y Zacatecas. Sin duda el aporte tecnológico más significativo fue la introducción de máquinas de vapor que facilitaron las labores de desagüe y extracción de minerales de plata. Las transformaciones en el beneficio de los minerales fueron de menor envergadura.

---

\* Este trabajo fue presentado en la II Reunión de Historiadores de la Minería Latinoamericana, realizada en Santiago de Chile, gracias al apoyo financiero del INAH y CONACYT.

Aunque en el conjunto los capitales extranjeros lograron impulsar la minería que era el principal ramo de industria, las compañías extranjeras no sobrevivieron para recoger los frutos de su inversión: al promediar el siglo XIX la mayor parte de las compañías mineras había sido disuelta. De este modo, desde mediados de siglo hasta los años 90 en que comenzaron a afluir nuevamente capitales extranjeros, esta vez básicamente norteamericanos, la minería mexicana se desarrolló con capital nativo.

A pesar de las convulsiones internas, las empresas mineras mexicanas continuaron sus explotaciones con mayor fortuna que sus antecesoras inglesas.<sup>1</sup> Tal es el caso de la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca, heredera de la Compañía de Aventureros de las Minas de Real del Monte que había sido formada con capital británico en 1824. La larga vida de esta compañía, de 1849 a 1906, constituye un caso ejemplar en la historia minera mexicana. Una de las hipótesis generales que se han planteado en el estudio de la empresa minera de Real del Monte y Pachuca es que la compañía mexicana logró sobrevivir tanto tiempo gracias a una afortunada combinación de actividades, a la utilización de métodos tradicionales y modernos de explotación y organización del trabajo y a la capacidad para aprovechar la infraestructura e innovaciones introducidas por los ingleses, adaptándolas a las condiciones mexicanas.<sup>2</sup> El presente trabajo presenta avances de investigación acerca de los sistemas metalúrgicos utilizados por la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca entre 1849 y 1900. El análisis de este aspecto nos permitirá, en cierta medida, corroborar la hipótesis planteada anteriormente.

### **La amalgamación mexicana: bondades y desventajas**

El método de amalgamación por patio, descubierto precisamente en Pachuca por Bartolomé de Medina en el siglo XVI, era el sistema de beneficio más utilizado en México a principios del siglo XIX. El beneficio de patio era un sistema de separación de la plata de los minerales que la contenían, mediante el uso del azogue como vehículo de amalgamación. El procedimiento consistía en pulverizar los minerales, después se humedecían con agua hasta formar la lama que posteriormente se colocaba sobre una superficie enlosada con poca inclinación, denominada patio (de donde proviene el nombre de este sistema) para allí formar la torta. Se

- 
1. Velasco, Cuauhtémoc. *Estado y minería en México (1776-1910)*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 157-159, 218-244.
  2. Herrera, Inés. "Empresa minera y región en México. La Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca", *Siglo XIX Revista de Historia*, Núm. 8, julio-diciembre de 1989, pp. 104-105.

denominaba torta a la lama decantada a la que se añadían otros elementos: sal, magistral, piritas de cobre y azogue. La torta se “repassaba”, es decir, se revolvía en diferentes etapas, hasta conseguir la amalgamación de la plata con el mercurio. Posteriormente se procedía a separar la plata del azogue.<sup>3</sup> Hubo, a lo largo de la historia colonial diversos intentos por mejorar el método o introducir variantes, sin embargo su éxito fue escaso.<sup>4</sup> El método descubierto por Medina tenía “la gran ventaja de la sencillez; pues no exige construcción de edificios, ni combustible, ni máquinas, ni apenas fuerza motriz. Con el mercurio y algunas caballerías para mover los arrastres, se puede en la amalgamación por patio sacar la plata de todos los minerales secos...”<sup>5</sup> Pero, a pesar de sus innegables bondades, subrayadas por los mineralogistas extranjeros que visitaron México, el método de patio presentaba inconvenientes que lo hacían oneroso, sobre todo cuando se trataba de minerales “rebeldes”. Los problemas estaban relacionados básicamente con la pérdida de azogue, aunque también era considerable el número de animales que utilizaba, con los consecuentes gastos en forrajes.

A finales del siglo XVIII, bajo el impulso de las Reformas Borbónicas se intentó mejorar las técnicas metalúrgicas mexicanas, introduciendo el método de toneles o de Freiberg. Este sistema propuesto en 1786 por el barón Ignaz von Börn era, en esencia, una variante del método de “cazo y cocimiento” inventado por Alfonso Barba en el siglo XVII y que en sí se había derivado del sistema de patio.<sup>6</sup> Dicha técnica se había probado eficazmente en Alemania y se pensaba que su aplicación en las haciendas de beneficio mexicanas representaría un notable avance. Sin embargo, ya el propio Alejandro de Humboldt había señalado las dificultades que tendría la implantación de la nueva técnica: “¿cómo se ha de introducir en México o en el Perú el método de Freiberg que se funda sobre la quema de los minerales y el movimiento giratorio de los toneles? En Freiberg se

- 
3. Una descripción detallada de este sistema se encuentra en *Minas en España. Tratado del beneficio de sus metales de plata por azogue, según el método más comunmente usado en Nueva España formado por D. Federico Sonneschmid, comisario que fue de ellos por S.M. en aquel reino*. Madrid, Imprenta de D. Ramón Verges, 1834; Villarelo, Juan. “Estudio químico del procedimiento metalúrgico con los nombres de amalgamación mexicana o beneficio de patio”. *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, México, 1902-1903, pp. 219-272.
  4. Véanse por ejemplo los documentos presentados por Ramón Sánchez en su *Historia de la tecnología y la invención en México*, México, 1980, pp. 424-428, 432-433, 442.
  5. Humboldt, Alejandro. *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España*. México, Porrúa, 1984, pp. 381-382.
  6. Ramírez, Santiago. *Noticia histórica de la riqueza minera de México y de su estado actual de explotación*. México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1884, p. 314; Elías Trabulse. *El círculo roto, estudios históricos sobre la ciencia en México*, México, SEP-FCE, 1982, p. 199.

amalgaman en todo el año 60 mil quintales de minerales; y en Nueva España cerca de diez millones. ¿Cómo pues se ha de encerrar en toneles esta enorme masa de minerales? ¿cómo se han de hallar fuerzas motrices para hacer dar vuelta a un millón de toneles? ¿cómo se han de quemar los minerales en un país escaso de combustible y en donde las minas están en unas mesetas o llanuras donde no hay bosques?”<sup>7</sup> Pero, a pesar de estas dificultades precisamente en el distrito de Pachuca se hizo el primer esfuerzo por aplicar este sistema, adecuándolo a las condiciones del país.<sup>8</sup> Desafortunadamente el proyecto no dio los resultados esperados y no fue sino hasta algunos años después, cuando el sistema de toneles pudo ser ampliamente utilizado.

### La herencia inglesa: el método de Freiberg

En el aspecto del beneficio de minerales, la introducción del método de Freiberg o de toneles fue la innovación más importante legada por los ingleses que explotaron los distritos mineros de Pachuca y Real del Monte. En la amalgamación por toneles “después de moler y tamizar el mineral se reverbera en hornos con la adición de 5% de sal marina, para descomponer los sulfuros de plata y convertir ese metal en cloruro; enseguida se introduce en grandes barriles que pueden contener 25 quintales de polvo y agregando agua y haciendo girar los toneles, se forma un lodo espeso al que se agrega fierro y azogue; el primero para separar la plata del cloruro, y el segundo para recogerla al estado de pella. La pella se separa de la lama por medio del agua y enseguida pierde su azogue por la destilación”.<sup>9</sup>

Por el método de Freiberg, la amalgamación se alcanzaba en sólo 24 horas mientras que por patio requería hasta dos meses, por otra parte se perdía menos azogue y lograba extraerse mayor cantidad de plata. Sin embargo, este procedimiento metalúrgico resultaba más caro que el de patio porque consumía más sal, requería gran cantidad de combustible para la reverberación y una gran fuerza motriz, capaz de mover eficazmente los toneles. Todo ello implicaba importantes desembolsos que, sin embargo, podrían ser compensados con una obtención mayor de plata. Confiando en esta posibilidad, la compañía inglesa de los Aventureros de Real del Monte invirtió una considerable suma en la construcción y habilitación de una hacienda de beneficio de toneles. A diferencia de otros reales mineros, en el distrito

7. Humboldt, Alejandro. *Op. Cit.*, p. 382.

8. Elías Trabulse, en la obra citada anteriormente hace un análisis detallado de este intento, pp. 196-243.

9. Burkart, Joseph. “Memoria sobre la explotación de minas en los distritos de Pachuca y Real del Monte de México”, *Anales de la Minería Mexicana*, T. I, 1861, pp. 84-85.

de Real del Monte existía el agua que permitiría la utilización de la fuerza hidráulica para mover los toneles. Por otra parte, en la vecindad de las haciendas de beneficio había bosques que proporcionarían el combustible requerido. Para implantar el beneficio en toneles se construyeron y ampliaron las haciendas de beneficio. Al iniciar sus trabajos, la Compañía de Real del Monte y Pachuca contaba con dos haciendas de beneficio de patio: Regla y Sánchez. En esta última se iniciaron los trabajos de experimentación en barriles, se quería rehabilitar otra hacienda, la de San Antonio, pero los fondos escaseaban y se resolvió crear una pequeña planta de barriles en Sánchez que fue la única planta que la empresa británica logró construir en Real del Monte, antes de su disolución en 1849.<sup>10</sup> Los ingleses no lograron obtener ventajas de las innovaciones introducidas, correspondería a los mexicanos hacerlo.<sup>11</sup>

La importancia que tuvo la introducción de este sistema de amalgamación en la historia de la compañía mexicana ha sido señalada acertadamente por Joseph Burkart al analizar la primera década de funcionamiento de la compañía mexicana.<sup>12</sup> Un siglo más tarde, Robert Randall, en un estudio ya clásico sobre los Aventureros de Real del Monte también considera que la práctica de este nuevo método de beneficio fue uno de los factores claves en el éxito de la compañía mexicana.<sup>13</sup> Destacar este hecho nos parece importante porque, en términos generales se considera que el antiguo sistema de patio fue el predominante en todo el espacio mexicano. Sin embargo, el aproximarme al estudio de la forma de operación de esta empresa mexicana me ha permitido matizar la importancia de dicho sistema: al menos en una de las empresas más importantes del país, el sistema de patio no fue el único y, durante algunos años, ni siquiera el más importante. Considero que efectivamente, en el éxito y larga vida de la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca (CMRMP) contribuyó el hecho de tener un sistema alternativo que permitía tratar minerales de diversas clases no sólo con un margen considerable de ganancia sino que permitió reducir las pérdidas, al permitir tratar los llamados minerales rebeldes que por beneficio de patio implicaban una pérdida muy alta de azogue y de la misma plata que contenían.

---

10. Randall, R. W. *Real del Monte: una empresa minera británica en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1977, pp. 138-139.

11. Burkart, J. *Op. Cit.*, p. 47.

12. *Ibidem*, pp. 90-91.

13. Randall, R. W. *Op. Cit.*, p. 242.

## La práctica metalúrgica de la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca, 1849-1900

A lo largo de su historia la CMRMP maniobró tanto con el sistema de patio, como con el de toneles. La proporción de los minerales beneficiados por uno u otro sistema variará de acuerdo a la calidad de las menas. La preocupación central de los administradores fue la solución de los problemas que se fueron presentando para su aplicación rentable. En este sentido, frente a la suposición de que los empresarios no arriesgan o carecen de iniciativas, nos encontramos con un sector que no sólo está informado de los adelantos científicos e industriales de la época, sino que realizaban continuos experimentos en las haciendas de beneficio con el propósito de optimizar los resultados. Fue esta práctica cotidiana, confrontada con los conocimientos provenientes de otras explotaciones argentíferas del país o extranjeras lo que permitió definir acertadamente la relación de los empresarios de la CMRMP con el beneficio de minerales.

El beneficio de minerales constituía una de las operaciones más costosas de la actividad minera. En la historia de la Compañía de Real del Monte y Pachuca llegó a representar más del 40% de los costos totales. Como señalamos anteriormente, las características del proceso de amalgamación en sí no permitían innovaciones revolucionarias y los materiales consumidos constituían una proporción muy considerable de los gastos, la disminución de los costos fue la divisa central de los esfuerzos de los administradores y ensayadores de las haciendas de beneficio.

Las características de la piedra mineral determinaban el tipo de tratamiento a que debían ser sometidos. Solamente los de muy alta ley se fundían, la mayor parte del mineral se destinaba a la amalgamación, ya fuera por patio o en toneles.

Al comenzar a funcionar, la empresa mexicana contaba con una hacienda de toneles (Sánchez) y una de patio y fundición (Regla); considerando la clase de mineral que se estaba extrayendo en ese momento, se pensó ampliar la capacidad de tratamiento por toneles y se inició el acondicionamiento de dos haciendas más: San Miguel y Velasco, ambas situadas en el distrito de Real del Monte. En San Miguel y Regla, por su localización se utilizaban motores hidráulicos.

Entre 1849 y 1862 cerca del 80% de los minerales provenientes de las minas aviadas por la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca se redujeron en toneles; paulatinamente esta proporción fue descendiendo, para alcanzar en 1871 el 53%, el descenso continuó y en 1877 solamente se benefició por toneles el 24% de los minerales extraídos.

**TABLA No. 1**

**CARGAS BENEFICIADAS EN LAS HACIENDAS DE LA COMPAÑIA DE REAL DEL MONTE Y PACHUCA**

| Año  | Sánchez Velasco (Toneles) | S. Miguel (Toneles) | Regla (1) |         | Loreto (Patio) | Total (2) |
|------|---------------------------|---------------------|-----------|---------|----------------|-----------|
|      |                           |                     | (Toneles) | (Patio) |                |           |
| 1853 | 48710                     | 51922               | 40898     | 36647   |                | 181013    |
| 1855 | 51060                     | 75505               | 55064     | 38008   |                | 231920    |
| 1856 | 55260                     | 91760               | 55805     | 46490   |                | 255327    |
| 1857 | 53944                     | 104730              | 55140     | 50400   |                | 269130    |
| 1858 | 43982                     | 103460              | 60144     | 47950   |                | 260592    |
| 1859 | 50200                     | 106600              | 58510     | 44013   |                | 264130    |
| 1860 | 53110                     | 101850              | 55200     | 50417   | 1843 (3)       | 265058    |
| 1861 | 54410                     | 106800              | 48466     | 45293   |                | 275374    |
| 1866 | 43098                     | 85450               | 52410     | 40740   | 44280          | 266119    |
| 1867 | 54364                     | 87580               | 50357     | 42864   | 29380          | 264546    |
| 1869 | 4170                      | 88150               | 38080     | 45423   | 57831          | 233654    |
| 1870 |                           | 102150              | 56170     | 62730   | 70195          | 291595    |
| 1871 | 28714                     | 88150               | 59710     | 87368   | 71920          | 335632    |
| 1872 | 16936                     | 68950               | 22950 (4) | 89090   | 61707          | 255883    |
| 1873 |                           | 64760               |           | 76260   | 42303          | 183323    |
| 1874 |                           | 39522               |           | 30477   | 47347          | 117346    |
| 1875 |                           | 39634               |           | 34357   | 39605          | 113596    |

1. No se incluyen las cargas beneficiadas por fundición en esta hacienda.
2. El total comprende también las cargas beneficiadas por fundición.
3. Este año se trataron en esta hacienda 14,359 cargas más por beneficio de toneles.
4. Estas cargas fueron beneficiadas por patio.

Fuente: AHCMRMP. Estados demostrativos.

Al iniciarse la década de los ochentas gradualmente el método de toneles fue recuperando su importancia. De este modo, en 1885 la documentación consigna que la CMRMP maquila mineral proveniente de minas ajenas a la empresa y la mayor parte de él se beneficia por el sistema de toneles. Este momento marca un retorno a la amalgamación en toneles, a partir de entonces y hasta 1898 casi la mitad de los minerales se destinan a este sistema. La recuperación de la importancia de la refinación por el sistema de toneles significaba, por un lado, que la calidad de los minerales había variado y que se habían conseguido algunas mejoras. Analizaremos someramente estos períodos.

I. Durante los primeros años de su funcionamiento, cuando se utilizó predominantemente el procedimiento de toneles, la compañía mexicana se afanó por encontrar mecanismos que abarataran el beneficio. Este período se distingue por el intento de la CMRMP de autoabastecerse de dos de los insumos más importantes: el combustible y la sal.

Para lograr el primer objetivo, la compañía amplió su dominio regional. De esta época datan una serie de contratos para la compra o arrendamiento de terrenos boscosos que aseguraran el aprovisionamiento del combustible necesario para la calcinación de los minerales.<sup>14</sup> Estos contratos alteraron el ámbito de las relaciones sociales ya que mediante contratos de mediano plazo con los pueblos vecinos, la compañía minera fue sujetándolos y logrando su especialización en la fabricación de leña y carbón para uso exclusivo de la empresa.<sup>15</sup>

En el otro aspecto, la compañía incursionó en un campo prácticamente inexplorado por otros mineros: la fabricación de sal para el consumo de las haciendas de beneficio. La sal constituía uno de los rubros más importantes del gasto de refinación, su costo inclusive superaba al del azogue; sin embargo, este hecho ha pasado prácticamente desapercibido. Esto se debe posiblemente a que la sal podía obtenerse en el mercado nacional en tanto que el azogue dependía de las vicisitudes del mercado externo y su desabasto podría significar la paralización de las haciendas de beneficio. Sin embargo, la importancia de este elemento queda de manifiesto al analizar la adquisición de las salinas de Tepopoxtla,<sup>16</sup> cuya producción se calculaba podría cubrir las necesidades de la hacienda de toneles de Velasco, la

---

14. Archivo Histórico de la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca (AHCMRMP), Papeles sueltos, caja 6.

15. Ortiz, Rina (1991) "Mining and its regional space: the case of Pachuca and Real del Monte in the nineteenth century", *Towards a social history of mining*, (en prensa).

16. En otro trabajo me he ocupado de la historia de la actividad salinera de la Compañía de Pachuca y Real del Monte: Rina Ortiz. "El abasto de la sal para la minería: las salinas de Tepopoxtla", *Historia Mexicana*, Vol. XLI, Núm. 1, julio-septiembre de 1991, pp. 111-134.

más importante en esos años.<sup>17</sup> Varios factores concurren para impedir la producción de sal deseada, sin embargo, el intento en sí es indicativo de la importancia de este ingrediente en la refinación.

Al finalizar la década de los 50 comienza a plantearse la necesidad de ampliar el beneficio por patio debido a cambios en las características de las menas explotadas. Comienza a construirse una nueva hacienda, Loreto, que entra en operación en el año de 1862.<sup>18</sup>

Simultáneamente se llevan a cabo experimentos tendientes a rebajar los costos de operación de las haciendas de toneles, ya que las leyes de los minerales tratados iban en continuo descenso. Desde 1862 en la hacienda de Loreto comenzó a experimentarse el método “en crudo”, innovación introducida por Teodoro Guzamán, quien había sido el primer administrador de esta hacienda.<sup>19</sup> Para 1868 sabemos que se practicaba el método “en crudo”, es decir, se había logrado eliminar la calcinación de la piedra mineral, operación que demandaba un gran consumo de combustible.<sup>20</sup> El método tuvo un éxito parcial, pues requería sal de buena calidad, prácticamente pura; de este modo, la pérdida alta de azogue que se experimentó en estos años se debió a la práctica defectuosa de la refinación “en crudo”.<sup>21</sup> Otro avance derivado de esta innovación fue el ensaye de sal; es decir, antes de ser utilizada se determinaba la cantidad de cloruro de sodio que contenían las diversas remesas de sal.

II. Al inicio de la década de los 70, la CMRMP atravesó por una seria crisis provocada por el descenso en la ley de los minerales. La compañía se vió obligada a una racionalización del gasto, redujo las labores de extracción y los jornales de los operarios. Los trabajadores respondieron con una huelga que paralizó por varios meses las faenas en las minas y limitó consecuentemente las labores de beneficio.<sup>22</sup>

Para superar la crisis la empresa modificó su política, procurando hacer todas las economías posibles. Como puede observarse en la Tabla 1, en esta época se reduce sensiblemente el beneficio por toneles. Al analizar la situación crítica por la que atraviesa la CMRMP, su director propone “demorar los trabajos en la mina La Valenciana, hasta que logremos mejorar el beneficio de toneles de modo que contemos con una pérdida menor de plata...”<sup>23</sup>

17. AHCMRMP. Tepopoxtla, Vol. I, carta de J. Bowring a Hebro Mar, 16 de diciembre de 1850.

18. Burkart, J. “Resumen...”, p. 583.

19. AHCMRMP. Hacienda de Loreto, carta del administrador Hampshire a T. Auld, 24 de abril de 1862.

20. AHCMRMP. Informe del director T.R. Auld, 1869.

21. AHCMRMP. Papeles sueltos relativos a las salinas de Tepopoxtla, 1870.

22. Flores, Eduardo. *Conflictos de trabajo de una empresa minera, Real del Monte y Pachuca 1872-1877*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1991, pp. 84-91.

23. AHCMRMP. Carta de J. Landero a la Junta Directiva, 7 de noviembre de 1873.

TABLA No. 2

PROPORCION DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE BENEFICIO UTILIZADOS  
EN LAS HACIENDAS DE LA COMPAÑIA DE REAL DEL MONTE Y PACHUCA

| Año  | Total de Cargas | En toneles | % del total | En patio | % del total | Fundición | % del total |
|------|-----------------|------------|-------------|----------|-------------|-----------|-------------|
| 1853 | 181013          | 141207     | 78          | 36647    | 20          | 3159      | 2           |
| 1855 | 231920          | 190696     | 82          | 38008    | 16          | 3216      | 1           |
| 1856 | 255327          | 202825     | 80          | 46490    | 18          | 6011      | 2           |
| 1857 | 269130          | 213814     | 80          | 50400    | 18          | 4916      | 2           |
| 1858 | 260592          | 207586     | 80          | 47950    | 18          | 5056      | 2           |
| 1859 | 264130          | 215310     | 82          | 44013    | 16          | 4806      | 2           |
| 1860 | 265058          | 208317     | 78          | 52260    | 20          | 4481      | 2           |
| 1861 | 275374          | 225878     | 82          | 45293    | 16          | 4203      | 2           |
| 1866 | 266119          | 180958     | 68          | 85020    | 32          | 141       | 0           |
| 1867 | 264546          | 192302     | 73          | 72244    | 27          |           |             |
| 1869 | 233654          | 130400     | 56          | 103254   | 44          |           |             |
| 1870 | 291595          | 158670     | 54          | 132925   | 46          |           |             |
| 1871 | 335632          | 176974     | 53          | 158658   | 47          |           |             |
| 1872 | 255883          | 105086     | 41          | 150797   | 58          | 250       | 1           |
| 1873 | 183323          | 64760      | 35          | 118563   | 65          |           |             |
| 1874 | 117346          | 39522      | 34          | 77824    | 66          |           |             |
| 1875 | 113596          | 39634      | 35          | 73962    | 65          |           |             |
| 1876 | 179752          | 50533      | 28          | 129219   | 72          |           |             |
| 1877 | 205691          | 50396      | 24          | 155295   | 76          |           |             |
| 1878 | 209974          | 71292      | 34          | 138682   | 66          |           |             |
| 1879 | 223874          | 78001      | 35          | 145873   | 65          |           |             |
| 1880 | 220713          | 65875      | 30          | 154838   | 70          | 3477      |             |
| 1881 | 226483          | 81293      | 36          | 145190   | 64          | 2183      |             |
| 1882 | 271861          | 117653     | 43          | 154208   | 57          |           |             |
| 1883 | 286753          | 127066     | 44          | 159687   | 56          | 1038      |             |
| 1884 | 275168          | 108282     | 39          | 106886   | 61          | 708       |             |
| 1885 | 248966          | 90550      | 37          | 158416   | 63          | 2239      |             |
| 1886 | 234105          | 61828      | 27          | 172277   | 73          | 102       |             |
| 1887 | 283974          | 108900     | 38          | 175074   | 62          |           |             |
| 1888 | 290513          | 121917     | 42          | 168596   | 58          |           |             |
| 1889 | 287676          | 144225     | 50          | 143451   | 50          |           |             |
| 1890 | 245993          | 121978     | 50          | 124015   | 50          |           |             |
| 1891 | 268054          | 128587     | 48          | 139467   | 52          |           |             |
| 1892 | 323667          | 143800     | 45          | 179867   | 55          |           |             |
| 1893 | 316231          | 144231     | 45          | 172000   | 55          |           |             |
| 1894 | 327559          | 154622     | 47          | 172937   | 53          |           |             |
| 1895 | 336633          | 164487     | 49          | 172146   | 51          |           |             |
| 1896 | 41796457        | 19034008   | 46          | 22762449 | 54          |           |             |
| 1897 | 37457760        | 16709940   | 45          | 20747820 | 55          |           |             |
| 1898 | 40335123        | 18760260   | 47          | 21574863 | 53          |           |             |
| 1899 | 34457290        | 12848090   | 38          | 21699200 | 62          |           |             |
| 1900 | 33810350        | 11521440   | 35          | 22288910 | 65          |           |             |
| 1901 | 56245440        | 13290850   | 24          | 42954590 | 76          |           |             |
| 1902 | 54223266        | 12922370   | 23          | 41300896 | 77          |           |             |

\* A partir de aquí la fundición se cuenta aparte, no se incluye en el total.

\*\* Igual que abajo 43% en toneles 57% en patio.

\*\*\* Aparentemente desciende el uso de toneles, pero en realidad su capacidad se destina al beneficio de metales ajenos, si se considera el total de metales, la relación sería de 46% en toneles y 54% en patio.

Fuente: AHCMRMP.

El replanteamiento de la política de la empresa coincide, a nivel nacional, con el esfuerzo sistemático por mejorar y modernizar los métodos de extracción y beneficio, por integrar a la producción los avances científicos y tecnológicos. Dicho esfuerzo es perceptible a través de la documentación. En las páginas del *Minero Mexicano*, pueden encontrarse multitud de notas al respecto; por otra parte esta información nos permite conocer los adelantos que se daban en la práctica en distintos centros mineros. Las preocupaciones se orientaron en dos direcciones.

Por un lado, se empiezan a elaborar teorías acerca del papel que jugaban los principales ingredientes en el proceso de beneficio, en las reacciones químicas que tenían lugar en el proceso. Asimismo, comenzó a analizarse tanto la función de los principales reactivos (sal, saltierra, magistral, etc.) como sus componentes químicos. El objetivo era determinar la proporción óptima de los ingredientes para hacer más efectiva la reacción, disminuyendo de esta manera los costos. “Una vez que se alcanzó la medición y el análisis de los componentes, los refinadores abrieron nuevos caminos hacia la reducción de los costos; podían ajustar los ingredientes de acuerdo a la composición (de los minerales) y de aquí maximizar la eficiencia de las reacciones. Gracias a esta clase de adelantos, la amalgamación en el siglo XIX comenzó a dejar de ser la ‘receta culinaria’ que había sido en los siglos anteriores”.<sup>24</sup>

Por otro lado, y mientras se avanzaba en la primera dirección, se consideraba pertinente que “las innovaciones todas deben procurar hacerse en lo concerniente a la mecánica”.<sup>25</sup> En este sentido, el granceo y molienda de los minerales mejoró considerablemente. Una pulverización “impalpable” era de especial importancia sobre todo para los minerales que se destinaban al sistema de toneles. La importancia de la molienda fue señalada en diversas ocasiones por los administradores de las haciendas de beneficio. Así, por ejemplo, Beckett Hampshire, encargado de la hacienda de Loreto, advertía al director de la CMRMP: “Perdemos tiempo y plata a causa de una deficiente molienda”.<sup>26</sup> Atenta a estas demandas, la CMRMP adquirió quebradoras de mineral del tipo Blake y, siguiendo el ejemplo de los beneficiadores de Guanajuato, en 1875 introdujo, en sustitución de los morteros de mazos, molinos chilenos que con la misma fuerza podían moler una carga mucho mayor.<sup>27</sup>

24. Cross, Harry E. *The mining economy of Zacatecas, México in the nineteenth century*. Berkeley, University of California, 1976, p. 80.

25. Fernández, Vicente. “Práctica del beneficio de minerales de plata auríferos usados en el distrito de Guanajuato llamado de patio, conteniendo algunas teorías con las que se procura explicar científicamente los fenómenos químicos en que está fundado”, *La Naturaleza*, México, T. 4, 1877 a 1879, p. 43 (Apéndice).

26. AHCMRMP. Hacienda de Loreto, Vol. 1, Beckett Hampshire a T. Auld, 24 de diciembre de 1861.

27. AHCMRMP. Informes, 1876; “Guanajuato. Generalidades sobre los progresos y dificultades de su minería”, *El Minero Mexicano*, 3 de septiembre de 1874, p. 253.

Por otra parte, se experimenta en un renglón muy importante: la calcinación de minerales. Tenemos noticia de que en 1874 el metalurgista Ignacio Portugal, que trabajaba en Pachuca, solicitó patente por la invención de un horno que permitía obtener muy buenos resultados con un considerable ahorro en combustible.<sup>28</sup>

También para estas fechas se producen modificaciones tendientes a obtener un mayor porcentaje de plata mejorando el ensaye. En 1872, Manuel María Contreras, distinguido metalurgista al servicio de la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca, publica un artículo a este respecto. Contreras propone la utilización del ensaye de pella y de residuos en sustitución de las “tentaduras”, es decir, de las pruebas que se hacían para conocer la marcha del beneficio en el procedimiento de patio.<sup>29</sup>

III. En buena medida, la búsqueda de mecanismos que redujeran los costos de operación de las compañías mineras, a que nos referimos en el inciso anterior fue impulsada también por la depreciación de la plata. Los resultados de muchas de las propuestas presentadas comienzan a palpase ya en los años 80 a nivel mundial y sobre todo son notables los adelantos de la metalurgia norteamericana. Esto coincide, por otra parte, con la penetración cada vez mayor de los capitales norteamericanos en la minería mexicana, sobre todo en la norteña. Con ello se cierne una amenaza para las empresas mexicanas tradicionales, cuyos costos de operación van dejando de ser competitivos. La supervivencia dependerá de su capacidad de modernización.

La baja rentabilidad de las haciendas de beneficio tradicionales queda de manifiesto en un interesante folleto publicado en 1881. El autor da respuesta a preguntas formuladas por un periódico norteamericano para conocer: 1) si es posible obtener ganancias con el beneficio de minerales, 2) en qué parte del país se benefician mejor los metales de oro y plata y 3) en qué lugar del país sería más conveniente establecer un negocio de este carácter. El autor sostenía que en las condiciones en las que se practicaba el beneficio de minerales, sólo era redituable en situaciones de bonanza, o en donde existieran pequeñas minas en explotación que por sí no podían tener sus propias plantas de beneficio. Sobre el segundo punto, consideraba que el mayor perfeccionamiento se había alcanzado en Guanajuato. En cuanto a la conveniencia de establecer haciendas de beneficio, señalaba que en ese momento los lugares más adecuados eran Pachuca, Guerrero, México y Oaxaca; sin

---

28. *El Minero Mexicano*, Núm. 42, 1875, pp. 506-507.

29. Contreras, Manuel María. *Empleo de los ensayos de pella y de residuos para determinar los adelantos y fin de la amalgamación de la plata en el beneficio de patio*. México, 1872.

embargo afirmaba que el verdadero futuro de la metalurgia se encontraba en los estados norteros.<sup>30</sup>

Las respuestas efectivamente parecen corresponder a la situación de fin de siglo. Al iniciarse la década de 1880 y hasta finales del siglo se percibe una recuperación del beneficio por toneles (véase la Tabla No. 1). Esto obedece por un lado al éxito de las modificaciones parciales que se introdujeron y al cambio en las características de los minerales tratados. Es significativo que durante el breve período, de 1885 a 1890, en que la CMRMP beneficia minerales "ajenos", es decir, provenientes de minas que no le pertenecían, utilice primordialmente el procedimiento de toneles.

### MINERALES AJENOS BENEFICIADOS POR LA COMPAÑÍA DE REAL DEL MONTE Y PACHUCA (CARGAS), 1885-1901

| Año  | Toneles | Patio | Total  |
|------|---------|-------|--------|
| 1885 | 48387   | 21641 | 70028  |
| 1886 | 103516  | 21494 | 125010 |
| 1887 | 55994   | 15605 | 71599  |
| 1888 |         | 120   | 120    |
| 1889 | 170     | 22284 | 22454  |
| 1890 | 88      | 22987 | 23075  |
| 1892 |         | 200   | 200    |
| 1894 |         | 15    | 15     |
| 1901 |         | 15190 | 15190  |

Fuente: AHCMRMP.

Para este período los costos del beneficio por toneles había logrado reducirse considerablemente. Mientras que los costos por el método de patio se habían abatido desde mediados de la década de los setenta, en el beneficio por toneles empiezan a reducirse al promediar la década de los ochenta, lo cual refleja los

30. Rul, Miguel. *Opinión acerca de algunos incidentes del giro en la que se incluyen noticias detalladas de beneficio y ensaye en Guanajuato, facilitadas por los Sres. Ingenieros D. Francisco y D. Mariano Glennie*, México, El Minero Mexicano, 1881, 72 pp.

progresos conseguidos.<sup>31</sup> La construcción de la hacienda de San Antonio en 1882<sup>32</sup> es otro indicador de la importancia que vuelve a adquirir el método de toneles.

Sin embargo, no podemos sobrestimar los logros obtenidos. En agosto de 1894 se rumoraba que los minerales provenientes de las minas de la Compañía Minera de Real del Monte y Pachuca se beneficiarían en otro estado de la República.<sup>33</sup> El problema no sólo consistía en que en la región había aumentado el volumen de los minerales extraídos, esta posibilidad implicaba también un problema de rentabilidad. La década de 1890 marca el fin de los métodos tradicionales de beneficio. La introducción del método de cianuración “puso en jaque a los sistemas de beneficio basados en la utilización de mercurio: en poco tiempo los convirtió en no rentables. Las alternativas eran pocas: modernizarse o vender”.<sup>34</sup> La Compañía de Minas de Real del Monte y Pachuca no pudo ya enfrentar este reto.

31. AHCMRMP. Estados comparativos de las haciendas de beneficio, 1853-1900.

32. Ordóñez, Ezequiel y M. Rangel. *El Real del Monte*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento 1899, nota p. 73.

33. “Crónica Minera”, *El Minero Mexicano*, T. 25, Núm. 5, 2 de agosto de 1894, pp. 53-54.

34. Herrera, Inés. *Op. Cit.*, p. 115.