

# GUANAJUATO: LA RECONFIGURACIÓN ESPACIAL EN EL BENEFICIO ARGENTÍFERO A PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

---

Oriel Gómez Mendoza

## Introducción

El uso de sistemas tecnológicos innovadores trae consigo cambios al interior de las sociedades que los utilizan. Ello es tan obvio que no se necesitaría emprender un trabajo de investigación para llegar a esa conclusión. Sin embargo, en los últimos tiempos, las formas de analizar e interpretar los usos tecnológicos han variado en función de nuevas preguntas que, en primera instancia, observan las consecuencias de la aplicación tecnológica y, en menor grado, el funcionamiento del instrumento en cuestión.<sup>1</sup> Ésto abre las perspectivas de estudio de la

<sup>1</sup> Y esa sería precisamente la diferencia respecto de una historia de la tecnología más tradicional, dado que el instrumento es el punto de partida para entender el entorno que lo circunda y no sólo la descripción de su funcionamiento.



Facultad de Historia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
Correo electrónico: orielgm@yahoo.com.mx

TZINTZUN, Revista de Estudios Históricos, N° 43, enero-junio de 2006.

---

técnica y tecnología, de tal suerte que hay quienes a partir de esas premisas reconstruyen los problemas y aspiraciones sociales, lo que permite a su vez abrir la interpretación de los sistemas tecnológicos como ventanas hacia la historia cultural.

Desde esta perspectiva, podemos asomarnos al Guanajuato de inicios del siglo XX, en 1904 para ser precisos. Ese año se echó a andar por vez primera una planta de beneficio basada en cianuro. Ello rompió con el esquema minero que había subsistido durante la mayor parte de la época colonial, y que tenía como fundamento el tradicional y viejo sistema de patio por mercurio o azogue. A raíz de ese cambio, se dieron en Guanajuato una serie de transformaciones que van desde la readecuación de la fuerza de trabajo y la ruptura de tradiciones centenarias asociadas al trabajo en minas hasta la reconfiguración del espacio productivo en el beneficio de minerales argentíferos. Pero, ¿de qué manera se llevó a cabo esa aparente disrupción de la estructura productiva guanajuatense, en donde la electricidad y cianuración jugaron un papel fundamental? Este trabajo intenta responder desde dos posibilidades ligadas a la problemática minera guanajuatense: la primera enfatiza el análisis espacial de las unidades productivas dedicadas al beneficio de mineral, la segunda contempla sus incidencias en la fuerza de trabajo.

## **Las formas de beneficio**

### *El patio*

A partir de 1555, cuando en Pachuca un “ignorante minero mexicano”,<sup>2</sup> Bartolomé de Medina, descubrió la forma de separar la plata por medio del mercurio y el tratamiento de “patio”, el proceso se convirtió -todavía hasta finales del siglo XIX- en la más importante técnica utilizada para el beneficio de minerales, sobre todo en la región central de México. Para Guanajuato este descubrimiento fue de capital

---

<sup>2</sup> Así se referían, en un artículo de la revista norteamericana *Engineering and Mining Journal*, a los sistemas de beneficio tradicionales de México a inicios del XX.

importancia, debido a que por cerca de cuatro siglos la actividad económica más importante fue la extracción de metales auroargentíferos. En las postrimerías del siglo XIX, Guanajuato operaba el sistema de patio como lo había hecho desde la época colonial, aunque con algunas modificaciones operativas.

El primer paso en el proceso de beneficio al interior de la hacienda, era formar los montones con el mineral proveniente de la mina. Eventualmente éste podría haber sido escogido a mano en la boca de la mina –bocamina- por “pepenadoras” y por niños, o seleccionado de los montones ya en la hacienda, pues la elevada humedad de la mina impedía que el mineral secase adecuadamente. Una vez secado y seleccionado, se procedía a la primera reducción mediante los llamados “molinos chilenos” o molinos de quiebre que se encargaban del “granceo”, en la galera de molienda.

El proceso de resquebrajamiento con el molino chileno consistía en arrojar mineral al paso de la rueda movida por mulas, cosa que hacía el “cebador” bajo la mirada vigilante del “macero” o encargado de cuidar el molino. La reducción del mineral a granzas de aproximadamente 8 milímetros era necesaria debido a que, a un lado del molino, el mineral se pasaba por una malla inclinada que sólo permitía el paso de granzas pequeñas, las que caían en un depósito colocado bajo el nivel del molino. El material sobrante debía regresar para ser molido nuevamente. La granza se sometía después a un segundo proceso de molienda, el cual la reducía hasta lograr una consistencia similar a la de la harina, una arena tan fina con la cual se formaba una especie de lodo llamado “torta”. Este segundo proceso de molienda se llevaba a cabo en otra galera, espacio generalmente cubierto, donde se encontraban las “arrastras”, encargadas de la molienda fina. La “arrastra” se componía fundamentalmente del mismo principio que el molino chileno, es decir, de un mecanismo giratorio movido por “sangre” o bestias. Según cálculos, en una tina de “arrastra” se podían moler de 368 a 552 kilos en un plazo de 24 horas, con un gasto de tres cambios de mulas.

Muy cerca del final, en lo referente a la molienda fina por las arrastras, y ante la vigilancia del “capitán de galera”, el cebador se

encargaba de incorporar dentro de la tina cierta cantidad de agua para formar la “torta”, y realizar la operación llamada “descarga”. La descarga implicaba sacar en bateas el lodo de la tina de los arrastres y vaciarlo hacia un conducto que llevaba a unas pilas en las que se acumulaba el producto de varios días. Una vez que se hubiera reunido una cantidad importante de lodo, se procedía a vaciarlo en la enorme superficie pavimentada llamada “patio”, de donde proviene el nombre del sistema de beneficio.

La enorme cantidad de patios en Guanajuato determinó en gran medida la configuración urbana actual de la ciudad; no en vano Antúnez<sup>3</sup> en su texto dice que un patio es aproximadamente del tamaño de una plaza pública pequeña y es, efectivamente, una comparación pertinente, dado que al crecer las poblaciones y ser absorbidos por la mancha urbana, los patios de las viejas haciendas de beneficio se convirtieron en plazas públicas. De acuerdo al material gráfico de que disponemos, podemos establecer dos tipos de patio en Guanajuato. Los patios que, debido a las condiciones del terreno, eran pequeños y estaban ubicados en las cercanías de la ciudad y que probablemente sean la tipología de la hacienda guanajuatense por excelencia; y los más lejanos a la mancha urbana, que se asentaron en terrenos planos con dimensiones mucho mayores, tal como se muestra en el material gráfico de la señora Ward en 1827<sup>4</sup> que ilustraba el patio de la hacienda de Salgado; o el patio de San Xavier contenido en el texto de Antúnez; o la panorámica de un patio de grandes dimensiones en Percy Martin.<sup>5</sup>

El patio o “incorporadero” era un espacio generalmente abierto, de casi 30 m. de largo por 20 m. de ancho en las cercanías de Guanajuato, aunque como dijimos, los gráficos antes citados muestran patios de hasta unos 70 metros de largo por unos 40 de ancho. Tenían

---

<sup>3</sup> Antúnez Echegaray, Francisco, *Monografía histórico minera del Distrito de Guanajuato*, México, Consejo de Recursos no renovables, 1964 p. 384

<sup>4</sup> Ward, Henry, *México en 1827*, México, Fondo de Cultura Económica, 1981.

<sup>5</sup> Martin, Percy, *Mexico's Treasure House (Guanajuato) An illustrated and Descriptive account of the Mines and their Operations in 1906*, New York, Cheltenham Press, 1906.

un pavimentado de inclinación tal que permitiera el fluir del exceso de agua; en esa superficie se distribuía el lodo, con un grosor de entre 20 y 30 centímetros para que con el sol y el aire se secara hasta cierto punto en el que estuviera conveniente para agregar los reactivos necesarios y así iniciar la separación química del lodo y la plata, hasta entonces tratados únicamente por medios físicos.

El primer paso era agregar sal o “ensalmar” la torta en una proporción de cerca del 4 por ciento, después de lo cual se procedía al repaso, que consistía en poner a caminar unas mulas sobre la torta con sal, por un espacio de tiempo de ocho horas. Una vez revuelta la sal con la torta, se procedía a la incorporación de “magistral” pulverizado, lo cual no era sino sulfuro de cobre y fierro, pero lo más importante era la incorporación de mercurio. Posteriormente se procedía a otro repaso por medio de mulas, por su parte los peones con palas volteaban la torta constantemente. Una vez realizada la reacción química de separar el lodo de la plata se procedía al lavado, mismo que se realizaba en una galera especial, donde se encontraban grandes tinas a veces de concreto o de madera, de medidas 3.50 m de diámetro por 1.70 m. de alto, comunicadas entre sí por tubos en la parte baja. La torta se colocaba dentro de las tinas y se les agregaba una buena cantidad de agua hasta tomar cierta fluidez, para después ser batida por un molinillo, o aspas de madera movidas por mulas. Después de haber agitado la solución, se aguardaba hasta que por diferencia de pesos el mercurio con la plata se asentaba y el lodo fino flotaba. Se extraía el exceso de lodo y se repetía la operación de agitación y asentamiento, sólo que esta vez se le denominaba “enjuague”, debido a que se eliminaba la gran mayoría de la tierra mezclada. Dependiendo de la cantidad de torta tratada, el proceso podía llevar de tres a cuatro días de inicio a fin, durante los cuales se manejaban más de 147 toneladas de mineral, es decir, 100 montones.

Enjuagada casi la totalidad de tierra contenida en la torta, se procedía a otro proceso de depuración, mismo que se efectuaba en el llamado “colgadero”, ubicado en la azoguería o en la casa de ensaye. Se le llamaba colgadero a la pila redonda sobre la cual pendía un aro

del que se hallaba sujeta una lona cónica y cerrada en la que se introducía la “pella”. El proceso aquí consistía en traer de los lavaderos la mezcla y agregar más mercurio, para después introducirla en la “manga”, que era el nombre de la lona sujeta al colgadero. Debido al peso de la pella y a la porosidad de la lona, el mercurio fluía hacia fuera de la manga, recolectándose en una tina puesta en la parte inferior del colgadero. Cuando ya nada escurría del colgadero se sacaba la pella y se procedía a pasarla por fuego para eliminar los remanentes que aun había de azogue, proceso conocido como “sublimación”, en la que se vaporizaban los pocos restos de mercurio.

Se llevaba a cabo la sublimación al introducirse entonces la pella en unos recipientes cilíndricos de metal, generalmente de cobre, llamados “capellinas”, en las cuales se les suministraba calor hasta por doce horas, una vez que habían sido conducidas al área de fundición. Aquí termina en realidad lo que se considera el beneficio, en tanto que la separación física y química de la plata en estado puro contenida en el mineral extraído de la mina. Sin embargo, al interior de la hacienda de beneficio aún se lleva a cabo la última parte del proceso general minero, que es la fundición de la plata en lingotes, para lo cual se necesitan hornos alimentados de carbón, fuelles para oxigenar la combustión y lograr con ello altas temperaturas, necesarias para reducir a un estado semi-líquido la plata, que después será vertida en moldes.

### *La cianuración*

El cianuro y sus propiedades eran ya conocidas desde muy temprano el siglo XIX, incluso se sabía que el cianuro de potasio disolvía químicamente el oro y eventualmente la plata. De ello dependía el proceso de beneficio para minerales argentíferos en Guanajuato y para este análisis se usó la descripción de la empresa Guanajuato Consolidated Mining and Milling Co.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Guanajuato Consolidated Mining and Milling Co., *The Gold and silver mining and milling company, owning the Sirena Mine and modern metallurgical works (amalgamations mill and cyanide*

El esquema de la hacienda de beneficio por cianuración iniciaba con la operación de recibir el mineral proveniente de las minas, tratamiento que se realizaba con fuerza de trabajo humana. A partir de ahí casi todo el proceso se mecanizaba, teniendo como base la energía eléctrica.

El proceso de molienda o reducción por el sistema de cianuración era muy semejante al del patio, en el sentido de que el mineral se sometía a dos tipos de resquebrajamiento; primero se descargaba sobre una tolva que llevaba hacia un molino eléctrico,<sup>7</sup> con una capacidad para moler hasta 20 toneladas de mineral en una hora. Una vez realizado esto, el mineral era llevado en vagones pequeños hacia unos contenedores con capacidad de 630 toneladas métricas. De esos contenedores y por gravedad, el mineral caía hacia los mazos<sup>8</sup> que se acomodaban en baterías. Los mazos eran movidos por 4 motores General Electric, cada uno de los cuales operaba 15 mazos; de hecho, el área de molienda fina se encontraba contigua a la casa de transformadores. De acuerdo a las estimaciones hechas por el gerente de la empresa, los 60 mazos y los 2 molinos Huntington podían reducir 200 toneladas diarias de mineral crudo a pulpa fina, es decir, más de lo que un patio hacía en dos semanas.

Cuando el proceso de molienda concluía, se conducía el mineral hacia las mesas de concentración y clasificación, espacio que se encontraba a un nivel más bajo que el área de molienda, razón por la cual el mineral era movido por gravedad. La etapa de concentración consistía en separar los contenidos metálicos de la pulpa originada

---

*plant) and owning the controlling interest in the Carmen-Guanajuato Gold Mining Company*, New York, GCMC, 1904.

<sup>7</sup>Esta sería la parte correspondiente al molino chileno. De hecho, el molino Huntington implementado poco después en la hacienda de San Francisco Pastita, estaba basado en el mismo criterio que su similar chileno, ya que consistía en una pesada rueda giratoria sobre un carril de metal; la diferencia estribaba en que la fuerza motriz, necesaria para transmitir movimiento al molino, era electricidad y no la sangre, además estaba construido totalmente de piezas metálicas y no de piedra y madera como el chileno.

<sup>8</sup> El stamp battery, o batería de mazos correspondía a la molienda fina, trabajo que realizaban las arrastras. Cada batería era de 1250 libras, acomodado de cinco mazos en cada mortero.

en la molienda, debido a la diferencia de peso de la pulpa fina con respecto a la más gruesa. Una vez separada en varios tipos de pulpa, se pasaba hacia los clasificadores Winffley, que precisamente dividían la pella de acuerdo a las capas formadas en las mesas concentradoras.

Ya que estaba el mineral afinado se le agregaba un poco de solución de cianuro de potasio, hecho lo cual, pasaba hacia las antedichas mesas New Standard y los clasificadores Winffley que separaban por diferencia de densidad la “pella”. La novedad estaría en que se instaló una malla que permitía el paso sólo al mineral más fino y detenía el más grueso, que era regresado a los mazos para ser remolido. El mineral fino que sí había superado la malla se enviaba mediante una bomba eléctrica General Electric de 50 caballos de fuerza por un tubo hacia el área de agitación y cianuración, es decir, este tubo unía las dos etapas del proceso, la de separación física con la de la separación química. El mineral llegaba al fin hacia otro clasificador Winffley que separaba la pella en dos tipos de mezcla, la de mineral más fino (slime) y la del más grueso (sand), que tenían distintos tipos de beneficio. Este clasificador estaba a una altura superior con respecto al resto de la planta, para que los minerales argentíferos pudieran fluir por gravedad hacia los tanques donde habría de ser tratada la pella. Había tres tanques colectores colocados inmediatamente después de la clasificadora, cada uno con capacidad de contener 100 toneladas de mineral. Dependiendo entonces del tipo de mineral que se fuera a tratar, se conducía la pella hacia los tanques de “slime” o a los de “sand”; todos los tanques eran de acero y estaban colocados sobre sólidos cimientos de concreto.

Cuando los tanques se llenaban, se les agregaba la solución de cianuro de potasio concentrada. Tanto en los tanques de mineral fino como en los de grueso se hallaba instalado un mecanismo de agitación<sup>9</sup> que mediante un motor eléctrico revolvía constantemente el mineral con el cianuro; había sin embargo una diferencia en los ciclos

---

<sup>9</sup> Este viene a ser el mismo proceso que el del lavado y agitado por molinillo en la hacienda de amalgamación colonial, descrita anteriormente.



necesarios para cada tipo de mineral: las arenas necesitaban de un proceso cercano a los catorce días, mientras que el mineral fino sólo cuatro. Al final del ciclo, por diferencia de densidades la ganga (el saldo) se separaba de los minerales y se recuperaba una parte de la solución de cianuro. La ganga se tiraba hacia el río cercano y la parte metálica se conducía hacia el área de precipitación, donde se quitaban los residuos aún mezclados a la plata.

El mineral tratado se hacía pasar entonces por las llamadas cajas de zinc, donde se le agregaba más cianuro de potasio a fin de disolver los contenidos metálicos que se precipitaban hacia la parte baja de las cajas de zinc, mientras que la solución se reciclaba hacia los contenedores de cianuro de potasio. Este proceso se repetía varias veces hasta que se lograba conjuntar una cantidad importante de plata en el fondo de las cajas. Cuando esto sucedía, se procedía entonces a la limpieza por medio de agua a presión, que no lograba sin embargo eliminar todas las impurezas adheridas a la plata, razón por la cual se procedía entonces a otro método de limpieza, consistente en bombear mediante un motor eléctrico la solución a través de filtros para separar el exceso de líquidos y formar con el mineral atrapado en las mallas una “torta”.

Esta torta a su vez, era sometida a un baño con ácido que permitía una nueva eliminación de elementos no argentíferos contenidos en el mineral;<sup>10</sup> hasta aquí, el mineral tratado por medios químicos había mantenido un estado lodoso, producto de la mezcla con los reactivos necesarios para su reducción. A partir del baño con ácido, se consideraba al excedente como plata en estado más puro, aunque era todavía sometida a otra filtración a presión como la

---

<sup>10</sup> Todo el proceso de beneficio hasta ahora descrito tiene como fin la separación de la plata contenida en el mineral bruto; la palabra “reducción” utilizada en inglés, da una mejor idea de lo sucedido en distintas fases del proceso, implica una reducción efectivamente de la torta, en tanto que los distintos pasos del proceso tienen como fin la eliminación paulatina de elementos no argentíferos hasta lograr la plata de manera pura. En el beneficio de patio o por amalgamación, la última etapa de separación era la concerniente al reactivo de mercurio; su equivalente en la cianuración era la eliminación con ácido del zinc.

realizada antes del baño ácido y, una vez hecha esta segunda filtración, se sometía la torta a secado en horno para restarle el alto grado de humedad en el que se encontraba después de varios días de estar mezclada con distintos tipos de fluidos. La etapa de separación química había concluido y solo restaba conducir el metal hacia la sala de fundición para formar en moldes de hierro los lingotes comerciales.

### *Los espacios productivos y su reconfiguración*

Las transformaciones ocasionadas por la aplicación tecnológica tuvieron muchas caras y sin duda uno de los aspectos donde encontraron un impacto mayor y visible fue en lo referente a la reconfiguración y racionalización de los espacios productivos ligados al beneficio y sus distintas fases. La base para establecer las diferencias entre el antiguo método de patio con respecto de la cianuración se encuentra en dos esquemas o planos realizados sobre los espacios necesarios para llevar a cabo el proceso. Por un lado analizaremos el plano del patio o la hacienda de Rocha cuya elaboración en 1866 corrió a cargo de un ingeniero al parecer alemán.<sup>11</sup> Por otra parte, revisaremos el plano de la planta de cianuración, la de Pastita, elaborado a principios del siglo XX por la Guanajuato Milling and Milling Co. como parte de los informes que se daban a los accionistas de la empresa norteamericana.

La existencia de ambos esquemas nos permitirá establecer algunas consideraciones alrededor de la naturaleza y la organización de los espacios productivos, antes y después de la aplicación de la cianuración y el uso de la energía eléctrica. Para tal efecto tomamos algunos de los pasos importantes en el beneficio, la utilización de espacio en cada una y la relación con respecto al total del área productiva. Los espacios a ser comparados son primero el área de fuerza motriz, resquebrajamiento, separación física, molienda fina e

---

<sup>11</sup> El texto impreso se llama "Der Bergbau und das Amalgamations-vefahren in dem Bergwerks Distrikte von Guanajuato in Mexico" y está fechado en 1866. En AGN, Fondo Rul y Azcárate, caja 320, expediente único.

incorporación de químicos, lavaderos y estanques de agua y finalmente el espacio necesario para el almacenaje de insumos.

Como no conocemos las medidas reales y por ende, no podemos calcular en metros, con la ayuda de un programa computacional<sup>12</sup> tratamos de extraer porcentajes sobre la asignación de valores de área arbitrarios. El total del espacio interior representa el valor porcentual de 100. Cada una de las variables, por tanto, está dada en función de la parte que ocupa en ese espacio interior. Los valores que el programa asignó a las áreas fueron para el patio 16353.78 y para la planta cianuradora 80064.72, de tal manera que a partir de esas cifras tratamos de establecer valores para las áreas que a comparar.

Los valores quedaron de la manera siguiente:

**Tabla 1**  
**Áreas y porcentajes para el sistema de Patio**

Área total
Fuerza Motriz
Resquebrajado
Separación Física
Molienda fina e incorporación de químicos
Lavaderos y estanques de agua
Almacenaje
Porcentaje usado del área total

Las tareas que requerían mayor espacio y eventualmente las más importantes en el método de patio eran las de separación física, molienda fina y fuerza motriz. Sumadas todas las actividades contempladas en esta comparación daban un poco más del 83 por ciento del espacio usado al interior de una hacienda de beneficio.

<sup>12</sup> Agradezco al ing. Marco Antonio Hernández su ayuda con la reconstrucción de los espacios y el cálculo de los porcentajes.

Por su parte la cianuración arrojó las siguientes cifras:

**Tabla 2**  
**Áreas y porcentajes para el método de cianuración**

Área total	16353.78	%
Fuerza Motriz	564.14	16.23
Resquebrajado	317.96	1.94
Separación Física	5424.45	33.17
Molienda fina e incorporación de químicos	1794.24	20.64
Lavaderos y estanques de agua	70.69	3.08
Almacenaje	155.98	8.17
Porcentaje usado del área total		83.23

En términos del ordenamiento espacial, la separación física requeriría de un porcentaje mayor del total con respecto a las otras fases del proceso de cianuración<sup>13</sup>. Para los aspectos que se comparan aquí, el proceso productivo se llevaría a cabo ocupando casi un 29 por ciento del espacio interior total. Si el análisis espacial en ambos momentos lo llevamos frente a frente encontramos que los requerimientos de fuerza motriz en el patio incluían las áreas donde debían operar y habitar las bestias que trasmitían movimiento a la hacienda de beneficio y ello representa, como mencionamos, alrededor de un 16 por ciento del espacio interior o intramuros. (Ver lámina 1) Por su parte, en la planta cianuradora la fuerza motriz está representada por la ocupación de una *casa de poder*, el espacio de motores y bombas para mover la planta en todos sus momentos, y ello representaría un 4 por ciento del total de espacio. (Lámina 2)

<sup>13</sup> Ese porcentaje se calcula para el año de 1904. Sin embargo, en 1906 la GMMC emprendió trabajos para ampliar la capacidad de beneficio de su planta. Para ello instaló maquinaria de separación física en el "lawn" (jardín) y el patio, (ver imágenes) que eran espacios no utilizados. Tal vez con ello el porcentaje del total espacial para separación física se elevó de 14 a un 30 por ciento, pero ello debió también duplicar o triplicar la capacidad de beneficio diaria.

En segunda instancia estaría el resquebrajamiento o molienda inicial, en la que el patio requería casi un 2 por ciento del espacio (Lámina 3) mientras que en la planta cianuradora el resquebrajamiento ocuparía el 0.34 por ciento. (Lámina 4). Por su parte, la separación física en el patio implicaba un 33 por ciento del espacio (Lámina 5) y en la planta cianuradora esa misma actividad requería un 14 por ciento (Lámina 6), constituyéndose como las actividades con requerimientos espaciales más grandes en ambos métodos de beneficio.

Acaso el cambio más significativo entre ambos sistemas de beneficio se dio en cuanto a la molienda fina e incorporación de químicos reactivos ya que para el patio esa actividad ocupaba un 20 por ciento (Lámina 7) mientras que en la cianuración implicó alrededor del 6 por ciento. (Lámina 8) Con menor importancia en el esquema productivo, pero igualmente necesario<sup>14</sup>, era el uso del agua; con el patio se requería un 3 por ciento de espacio (Lámina 9) y para la cianuración poco más de 2. (Lámina 10) Aquí el cambio o la reconfiguración tal vez no fue muy grande como en otros aspectos antes contemplados.

Finalmente se comparó lo relacionado al almacenaje o los espacios necesarios para guardar artículos que posibilitaran la actividad productiva, que en el patio era de 8 por ciento (Lámina 11), mientras que en la cianuración ello representaba casi un 3 por ciento (Lámina 12).

En realidad el asunto de los porcentajes no tendría demasiada importancia si no apuntáramos que la aplicación de la cianuración no sólo llevó a una reconfiguración de los espacios productivos ya existentes, sino a un uso distinto del espacio, en donde el área de producción se redujo con respecto del total intramuros, pero además, el otro asunto importante era que con un menor uso de espacio los

---

<sup>14</sup> Había necesidad de almacenaje de agua para el lavado del mineral una vez que avanzaba el proceso de beneficio. Las necesidades mayores se cubrían gracias al flujo de los ríos, no olvidar que una de las premisas para la ubicación de las plantas de beneficio era precisamente contar con agua. Debido a ello las haciendas, y más tarde las plantas, se distribuyeron en los márgenes del río Guanajuato, lo que explica en buena medida el crecimiento “desordenado” de la ciudad. Ver lámina sobre las haciendas de beneficio en Guanajuato arriba.

volúmenes productivos se elevaron de manera considerable a la vez que se abarataron los costos. Hubo un aspecto que no se abordó en la comparación, fundamentalmente porque en los planos no aparece de manera concreta nada relacionado a los elementos de “cuadrilla” o “planilla” que es la fuerza de trabajo que de hecho vivía al interior de la hacienda de beneficio, es decir, los espacios para barracas; cabe la posibilidad de que por lo reducido de los espacios planos en Guanajuato no se siguiera esa costumbre como de hecho si se hacía en las haciendas de San Luis<sup>15</sup> por ejemplo, y los trabajadores en Guanajuato tuvieran que vivir extramuros. Las plantas de beneficio por cianuración, por su parte, no contemplaban en su estructura interna más que a una residencia para trabajadores administrativos, generalmente norteamericanos, y no se pensaba en espacio para trabajadores, de tal manera que esta variable no pudo estar presente en el análisis.

### *La fuerza de trabajo*

Aunque había otros sistemas para el beneficio de plata, el que predominaba claramente en 1899<sup>16</sup> era el de patio. Si bien en los textos que tratan los sistemas de beneficio a fines del XIX en Guanajuato se menciona que existían unas 45 haciendas para el proceso de purificación, no se asienta que de esas había unas 18 paralizadas. Para 1901, Guanajuato comenzó a entrar en una recesión aún mayor, aunque se consigna que en todo el estado los operarios de minas ascendían a 8,053, de los cuales 7,489 eran hombres, 126 mujeres y 488 niños.<sup>17</sup> Para el caso del beneficio en el Distrito Minero de Guanajuato la disminución de operarios fue bastante grande y la

---

<sup>15</sup> Salazar González, Guadalupe, *Las haciendas en el siglo XVII en la región minera de San Luis Potosí. Su espacio, forma, función, material, significado y la estructuración regional*, UASLP/Facultad del Hábitat, 2000.

<sup>16</sup> Peñafiel, Antonio, *Anuario Estadístico de la República Mexicana. Año de 1899*, México, Dirección General de Estadística, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1900, pp. 273.

<sup>17</sup> Peñafiel, Antonio, *Anuario Estadístico de la República Mexicana. Año de 1901*, México, Dirección General de Estadística, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1902, pp. 557-558.

cantidad de plata pura se redujo también. Las haciendas de beneficio que subsistían eran sólo las de patio, mientras que los otros sistemas dejaron de ser usados. De igual manera, las haciendas restantes se redujeron a 16, de las 45 existentes dos años antes.

Para 1902 las condiciones no habían cambiado demasiado, salvo por el hecho de que se instalaron de manera experimental mazos de molienda (stamp mills) movidos por fuerza animal y que tenían como interés principal tratar minerales mediante el proceso de cianuración, que había sido probado con éxito en el beneficio de minerales auríferos, aunque no así en argentíferos.

En 1902 Guanajuato empleaba 8,471 operarios en su actividad minera<sup>18</sup>, de los cuales 7,586 eran hombres, 261 mujeres y 621 niños; con ello se ubicaba como el tercer estado de la república que destinaba el mayor número de operarios a la actividad minera sólo detrás de Zacatecas, quien dedicaba unos 21,812 operarios a las minas, y de Coahuila con 8,817. Hubo un incremento en la producción de plata pura durante el año de 1902, pero en realidad pocos cambios en la estructura productiva general, salvo por la inclusión de dos plantas cianuradoras experimentales. El número de trabajadores para el beneficio presentó un leve descenso con respecto al año anterior.

En 1904 cuando se puso en marcha la planta de cianuración de la Guanajuato Consolidated, fue el año de mayor crisis en la minería guanajuatense. El número de operarios dedicados a la actividad minera descendió a 5,919 de los cuales 4,919 eran hombres, 186 mujeres y 862 niños.<sup>19</sup> Si hasta dos años antes Guanajuato había ocupado un lugar importante dentro de los centros productores mineros y ello se medía en el número de operarios empleados, para 1904 ocupó un lugar menos preponderante. Durango, Hidalgo, San Luis Potosí y Zacatecas destinaban casi el doble de operarios en sus

---

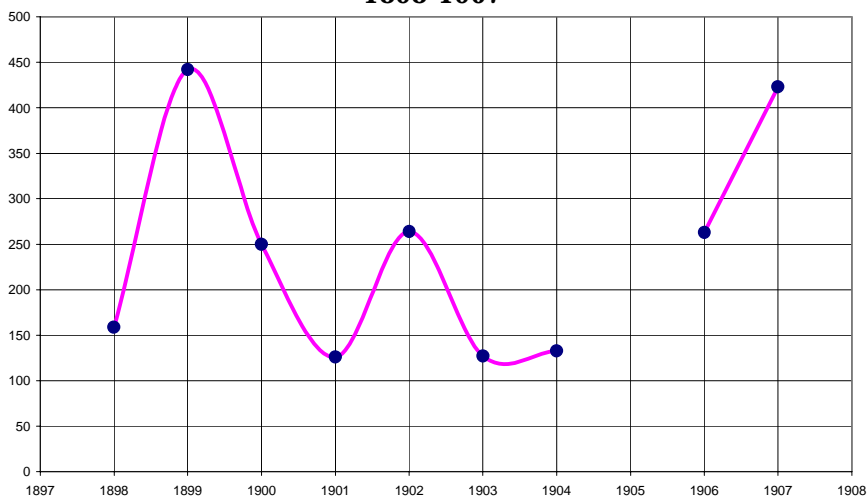
<sup>18</sup> Peñafiel, Antonio, *Anuario Estadístico de la República Mexicana. Año de 1902*, México, Dirección General de Estadística, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1903, pp. 224-228.

<sup>19</sup> Peñafiel, Antonio, *Anuario Estadístico de la República Mexicana. Año de 1904*, México, Dirección General de Estadística, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1906. p. 491.

actividades mineras. En ese mismo año ya no se registra movimiento de haciendas de beneficio por el sistema de patio, en realidad bajo ningún sistema. El nivel productivo había caído y el número de operarios para el beneficio parecía haber tocado un fondo sin precedentes, sobre todo si se piensa en que la vida económica de Guanajuato descansaba, desde sus orígenes, en la actividad minera.

Según los datos compilados entre los tres censos, el de 1895, 1900 y 1910,<sup>20</sup> en Guanajuato se había experimentado una importantísima baja entre los operarios utilizados para la actividad minera en lo referente a hombres dedicados a la extracción. En la variable de hombres dedicados a la transformación se incrementó en

**Gráfico 1**  
**Total de mujeres en actividad minera. Guanajuato**  
**1898-1907**



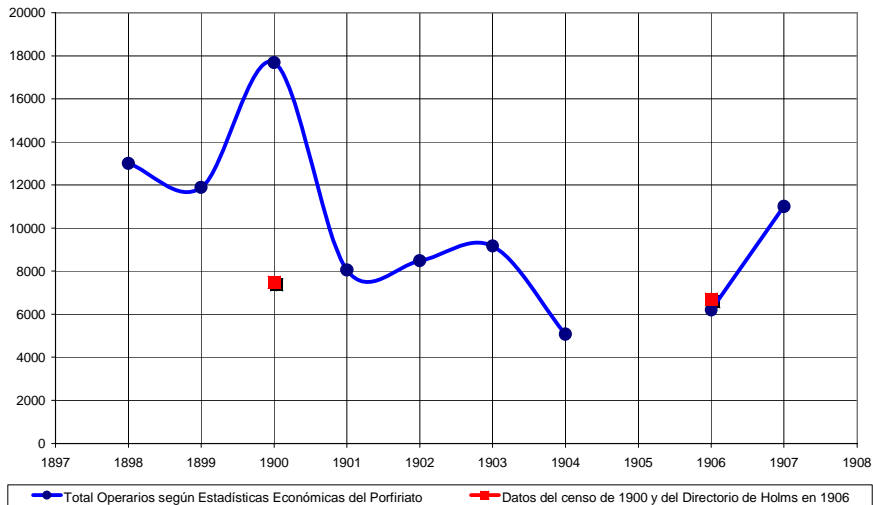
<sup>20</sup> En primer lugar el *Censo General de la República Mexicana. Verificado el 29 de octubre de 1895*, México, Dirección General de Estadística, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1897. El segundo es el *Censo General de la República Mexicana 1900. Censo y División territorial del Estado de Guanajuato*, Guanajuato, oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1903 y, el *Tercer Censo de Población de los Estados Unidos Mexicanos. Verificado el 27 de octubre de 1910*, México, Secretaría de Agricultura y Fomento/ Dirección de Estadística, Tomo III, 1920.



1900, para descender en 1910 por debajo de lo registrado en 1895. Sin embargo, para el caso de la fuerza de trabajo femenina en la transformación de 1895 a 1910 hay una tendencia a incrementarse, inversa a lo sucedido con la fuerza de trabajo masculina.

Hay varios elementos significativos en términos del seguimiento a operarios mineros. Según lo ilustrado 1900 representó un momento álgido en cuanto a la utilización de operarios para la minería y a partir de ahí una drástica caída, marcada por un vacío y finalmente una recuperación sostenida en el espacio de dos años sin información asentada. La caída a partir de 1901 encontró en 1904 el punto más bajo y, aparentemente, un proceso de recuperación; recordemos que precisamente a partir de 1904 con la introducción de energía eléctrica se pusieron a andar varias plantas de beneficio y actividades mineras al interior de los socavones, hasta entonces inundados.

**Gráfico 2**  
**Operarios en la industria minera de Guanajuato**  
**1898-1907**



Hay en esta serie estructurada en las estadísticas económicas del porfiriato, sin embargo, un par de puntos que vale la pena mostrar, dado que discrepan de lo asentado en las series más usadas para ilustrar lo que pasaba con la fuerza de trabajo en la época. Por ejemplo, según el censo de 1900<sup>21</sup> para Guanajuato, en lo referente a las profesiones en el Distrito minero se contaban los siguientes números:

**Tabla 3**  
**Personas relacionadas al trabajo minero en Guanajuato.**  
**Censo de 1900**

<b>Profesión</b>	<b>Número</b>
Ensayadores	4
Mineros, barreteros y pepenadores	7483
Ingenieros en general	40

Fuente: Censo de 1900

Ello contradice la cifra de que cerca de 18,000 operarios se encontraban involucrados en el trabajo minero. El cotejar las cifras y el comportamiento tanto en gráficas como en tablas, probablemente podría llevarnos a muchas partes, sin embargo, pese a las posibles discrepancias y puntos finos necesarios alrededor de lo expuesto, creemos que se ilustra de alguna manera que hasta antes de 1904, el proceso crítico de la minería argentífera guanajuatense era bastante palpable. Ello abarcaba a la fuerza de trabajo, las formas productivas y por supuesto la productividad misma. Había pues -a inicios del siglo XX- problemas por resolver ahí donde se había fincado la fama de las minas argentíferas más ricas del mundo, que parecían a la vuelta de los años las más pobres de la región central de México, o al menos, las menos fructíferas.

<sup>21</sup> Censo de 1900, pp., 63, 40, 70 y 75.

## Conclusiones

La comparación ensayada en las líneas previas tiene algunas limitaciones metodológicas, dado que los espacios que se confrontan no son los mismos; ello, no permite una más justa valoración del cambio en los usos del espacio ocasionado por la aplicación tecnológica. Por otro lado, no se dispone de medidas reales en ninguno de los dos casos, aunque se puede lograr una reconstrucción más ligada a la arqueología industrial, que de momento rebasa a este trabajo; creemos sin embargo, que al menos genera una buena idea de las consecuencias posibles del cambio tecnológico, en este caso del uso de cianuración para beneficio de minerales argentíferos en Guanajuato y ello, de alguna manera, se inserta en esa búsqueda por hacer que el análisis de la aplicación tecnológica se convierta en una ventana que amplíe las posibilidades de aludir al entorno social.

Por otro lado, pese a que en ocasiones la información poblacional se puede presentar como dispersa y fragmentaria, creemos que arroja buenas luces sobre la situación laboral que sostenía la minería guanajuatense a inicios del siglo XX. Uno de los aspectos fundamentales de este ejercicio interpretativo radica en tratar de ilustrar que la inserción tecnológica no provoca necesariamente ese proceso de desempleo que ha sido aludido tantas veces por distintos trabajos que tratan la historia de Guanajuato y, por supuesto, a su minería. La conclusión respecto de la fuerza de trabajo minera podría ilustrar una tendencia opuesta a lo que la historiografía trata de mostrar de manera recurrente, es decir, de acuerdo a la información, la inserción o inserciones tecnológicas lejos de generar desempleo, ocasionaron un repunte en el ámbito laboral y, de manera clara, también una reconfiguración evidente en varios aspectos.

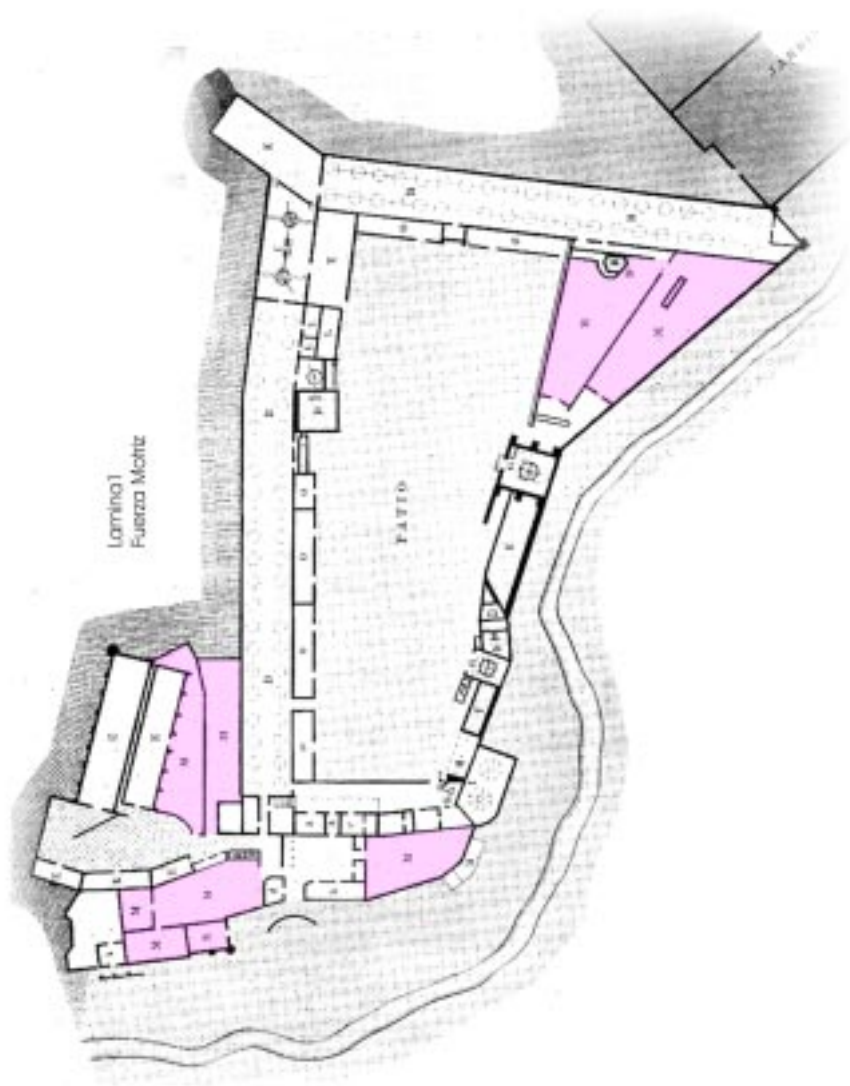
En primer término, no hubo desempleo sino desplazamiento de la mano de obra calificada hacia no calificada; las actividades ligadas al beneficio sufrieron modificaciones de grado, no obstante, el aumento en la producción ligado a la tecnificación generó necesidades de mano de obra mucho mayores que las requeridas a fines del XIX, sólo que las especializaciones al interior del proceso se convirtieron

en actividades primarias, tales como la pepena. En pocas palabras, el aumento de la productividad gracias a la nueva tecnología elevó también las necesidades de fuerza de trabajo.

En segundo lugar, hubo un aumento fundamental en el número de mujeres y niños en los procesos de selección o de trabajo primario, de tal forma que a partir de 1904, precisamente cuando comienzan a funcionar las plantas cianuradoras, el número de trabajadores se eleva de manera importante, como se percibe en los gráficos antes expuestos. De ahí que si hemos de generar valoraciones respecto de la tecnología y de sus usos, hay que decir que a la par de las importantes rupturas, en este caso en los espacios productivos, hubo coyunturas que se significaron como permanencias, en términos, por ejemplo, de la fuerza de trabajo.



Recibido: 23 de octubre de 2005.  
Aceptado: 3 de febrero de 2006.





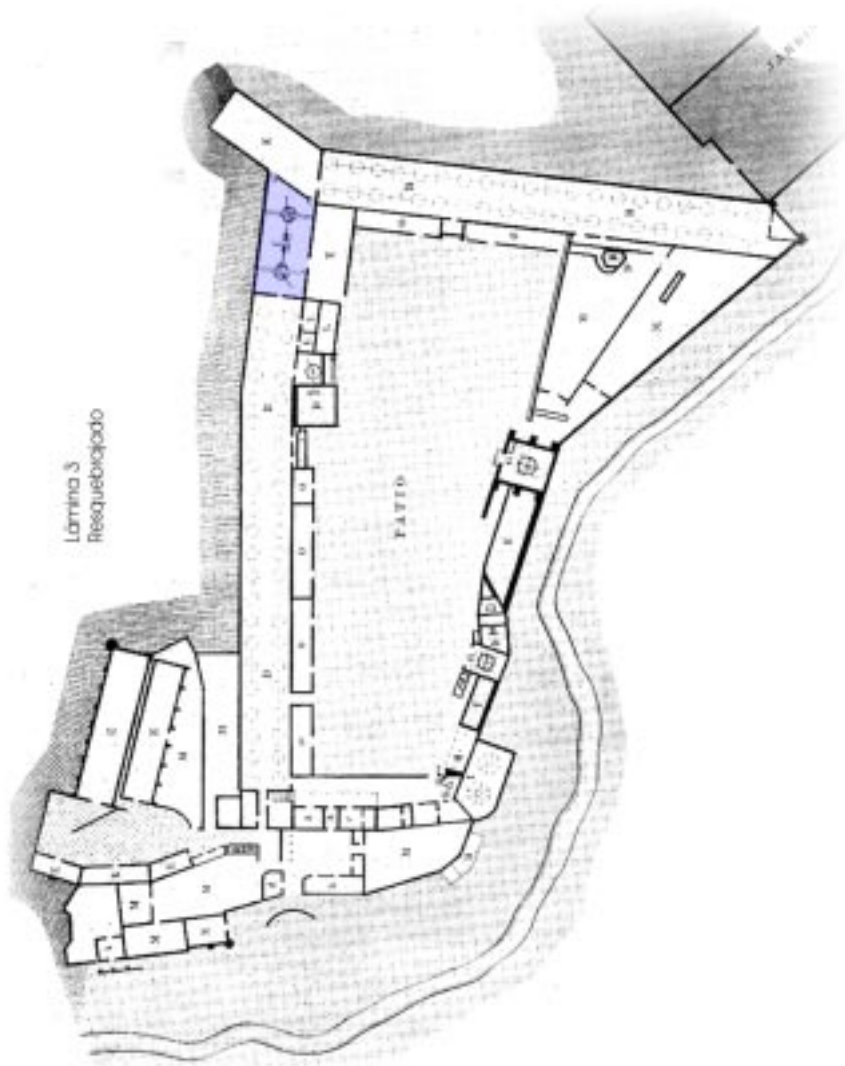






Lámina 5  
Separación Física





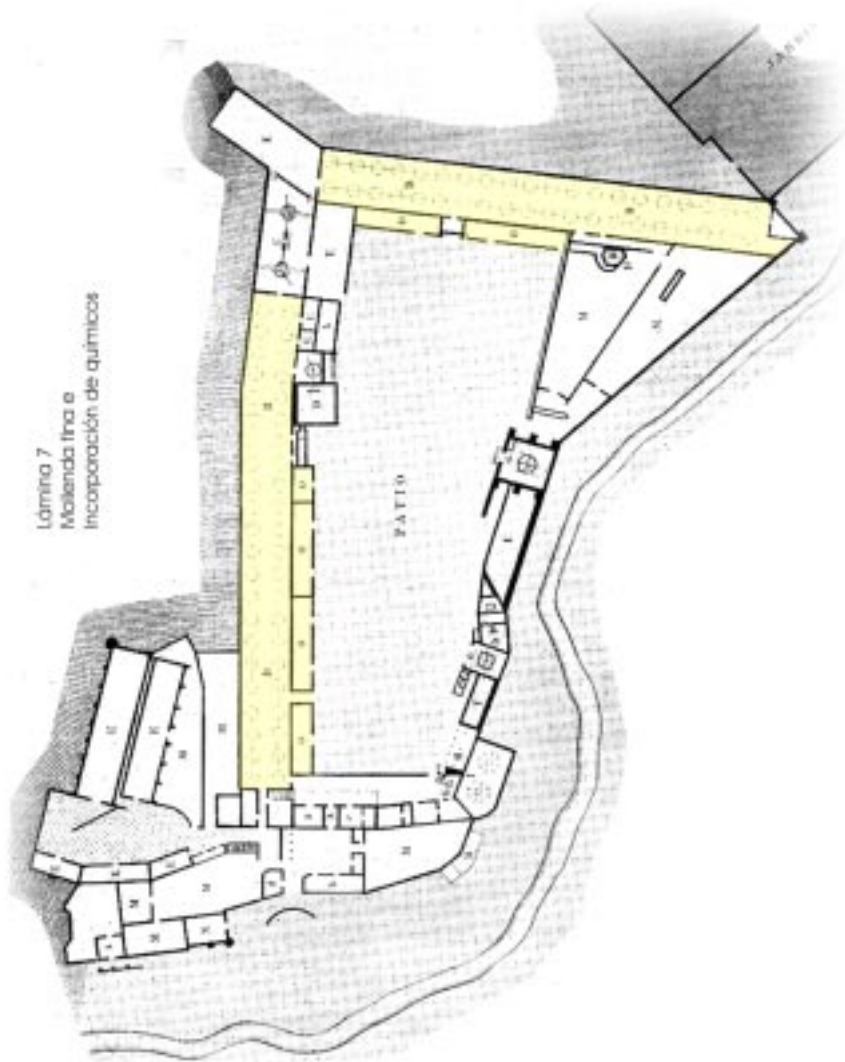




Lámina 6  
Molenda fina e  
Incorporación de  
químicos

Lámina 9  
Lavaderos y estanques  
de agua

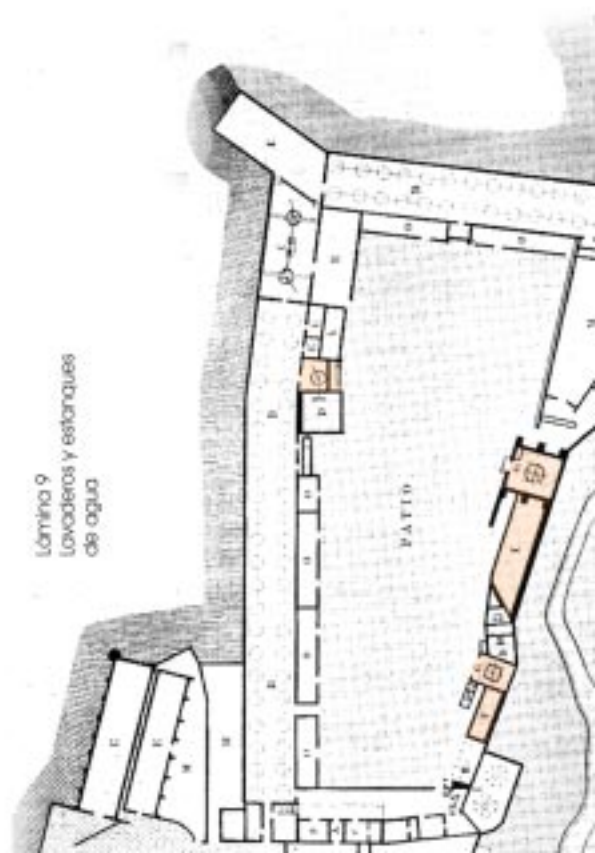
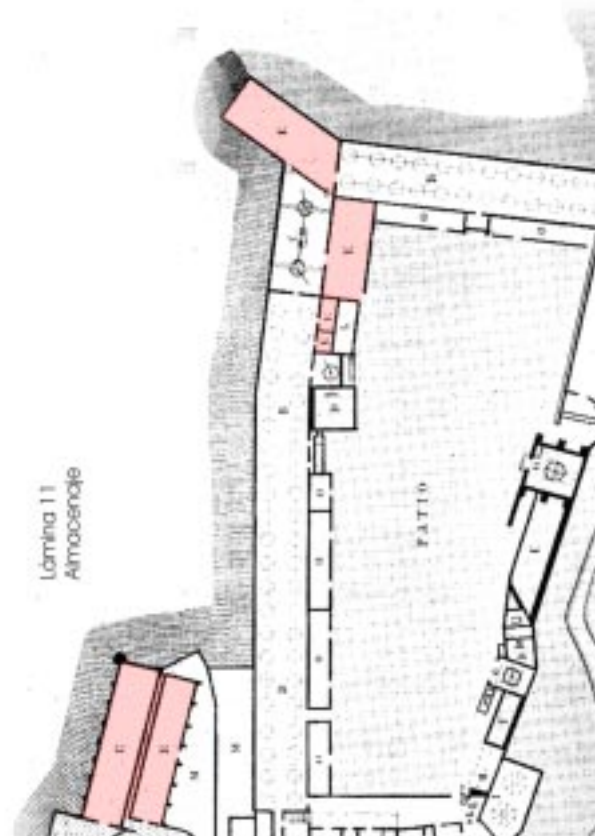




Lámina 11  
Almacénaje



Lamina 12  
Almacende

