



Revista Chicomoztoc

ISSN: 2992-7188

ISSN-L: 2992-7188

revchicomoztoc@uaz.edu.mx

Universidad Autónoma de Zacatecas

México

Velasco de la Cruz, Yarenni Monserrat
Ecos del ingenio: Luis de la Rosa Berriozábal y la transformación
tecnológica del mezcal zacatecano en el siglo XIX
Revista Chicomoztoc, vol. 8, núm. 15, 2026, Enero-Julio, pp. 129-152
Universidad Autónoma de Zacatecas
México, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=800684237013>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la academia



Revista
CHICOMOZTOC
ISSN 2992-7188

Revista Chicomoztoc, Vol. 8. No. 15, Enero – Junio 2026

Ecós del ingenio: Luis de la Rosa Berriozábal y la transformación tecnológica del mezcal zacatecano en el siglo XIX

Echoes of ingenuity: Luis de la Rosa Berriozábal and the technological transformation of Zacatecan mezcal in the 19th century

Yarenni Monserrat Velasco de la Cruz¹

Resumen

Durante la segunda mitad del siglo XIX, la industria mezcatera zacatecana experimentó transformaciones técnicas asociadas a procesos más amplios de modernización productiva e integración regional. Estos cambios se analizan desde la perspectiva de la Arqueología industrial a partir del estudio de la Hacienda La Pendencia y, en particular, de la desfibradora automática continúa diseñada por Luis de la Rosa Berriozábal. La descripción técnica de la máquina se aborda a partir de su patente, la cual permite identificar sus principios mecánicos, componentes funcionales y objetivos productivos, contrastándolos con la evidencia material conservada en el sitio. Mediante el registro, la identificación y el análisis de la materialidad productiva —arquitectura, maquinaria y organización espacial— se reconstruye la secuencia operativa del sistema mezcatero y se evalúan las transformaciones derivadas de la introducción de esta innovación. Se examinan los procesos de experimentación y adecuación tecnológica a condiciones locales y su impacto en la reconfiguración industrial hacendario. Se argumenta que la Arqueología industrial es una herramienta pertinente para analizar procesos de industrialización en contextos hacendarios y que la invención de De la Rosa constituye un caso significativo de innovación tecnológica situada en el México decimonónico.

Palabras clave: La Pendencia, Luis de la Rosa, desfibradora, Arqueología industrial.

¹ Arqueóloga por la Universidad Autónoma de Zacatecas, miembro activo del Seminario de procesos de industrialización en México de CNMH-INAH. Sus líneas de investigación se centran en la arqueología industrial, el patrimonio industrial y los procesos de industrialización. Ha participado en congresos nacionales e internacionales. Correo de contacto: yare.gotitadulce@gmail.com

Abstract

During the second half of the 19th century, the mezcal industry in Zacatecas underwent technical transformations associated with broader processes of productive modernization and regional integration. These changes are analyzed from the perspective of industrial archaeology based on the study of the Hacienda La Pendencia and, in particular, the continuous automatic shredder designed by Luis de la Rosa Berriozábal. The technical description of the machine is based on its patent, which allows us to identify its mechanical principles, functional components, and production objectives, contrasting them with the material evidence preserved at the site. Through the recording, identification, and analysis of the productive materiality—architecture, machinery, and spatial organization—the operational sequence of the mezcal system is reconstructed and the transformations derived from the introduction of this innovation are evaluated. The processes of experimentation and technological adaptation to local conditions and their impact on the industrial reconfiguration of the hacienda are examined. It is argued that industrial archaeology is a relevant tool for analyzing industrialization processes in hacienda contexts and that De la Rosa's invention constitutes a significant case of technological innovation in nineteenth-century Mexico.

Keywords: La Pendencia, Luis de la Rosa, defibrator, industrial archaeology.

Introducción

Nacida del destilado del corazón del agave, la bebida del mezcal de tradición centenaria ha sido testigo de cambios en cuanto a su producción; elaborado de más de 30 variedades de plantas de agave y, junto a su proceso de cocción, un sabor único a cada nota de esta bebida alcohólica. Su proceso de creación generalmente consta de cinco pasos que son los siguientes:

- **Cosecha:** las plantas maduras de agave son cuidadosamente seleccionadas y cosechadas por agricultores expertos conocidos como "Jimadores".
- **Cocción:** luego, las piñas se asan en hornos de mampostería o en hoyos cónicos excavados en el suelo, revestidos con piedras calientes y cubiertos con hojas de agave y tierra.
- **Molienda:** trituración de las piñas cocidas (a mano o con tahona) para extraer los jugos.
- **Fermentación:** el jugo de agave extraído se mezcla con agua en tinas al aire libre, lo que permite que las levaduras naturales fermenten.



Revista
CHICOMOZTOC
ISSN 2992-7188

Revista Chicomoztoc, Vol. 8. No. 15, Enero – Junio 2026

- **Destilación:** el puré se destila en alambiques de cobre, arcilla o acero inoxidable. El mezcal normalmente se destila dos veces para lograr la pureza y concentración del alcohol.

El mezcal es una expresión cultural compleja que articula dimensiones históricas, sociales, económicas y simbólicas dentro del contexto mexicano. Su origen se remonta a un periodo anterior a la llegada de los españoles, cuando los pueblos indígenas concebían al maguey como una planta sagrada y lo utilizaban como fuente de alimento, fibras, medicina y bebidas rituales. En la época prehispánica existieron diversas bebidas alcohólicas fermentadas elaboradas a partir de frutos, cortezas, raíces, pulpa, tallos y semillas, las cuales se preparaban y consumían principalmente en contextos ceremoniales. Entre ellas, las provenientes del maguey adquirieron una relevancia particular tanto por su valor nutricional como por su estrecha asociación simbólica con la diosa Mayáhuil. Desde este tiempo ya se llevaba a cabo el proceso de destilación, algunos trabajos referentes a este tema son los estudios hechos por Carlos Lazcano y Carmen Serra Puche (2016) con el proyecto La ruta del mezcal.

Previo a estas conclusiones, se creía que los orígenes del mezcal eran de la época de contacto, tal como lo expresa Quiroz (1997):

los orígenes se remontan hacia la segunda mitad del siglo XVI, desde ese momento las bebidas americanas como el pulque y el mezcal se vieron favorecidos durante casi todo el periodo colonial, gracias a que la Corona Española prohibió el cultivo de la vid en territorios americanos, además de monopolizar el cultivo de la caña de azúcar, materias primas para la elaboración de vinos y aguardientes. Esto representó un gran negocio y fructífero ingreso para las arcas de la Corona, suscitando que en 1608 el Gobernador de Nueva Galicia, Don Juan de Villela, fundara las Cajas Reales para cobrar el impuesto del vino mezcal (Quiroz, 1997, p. 5).

En sentido estricto se consideraba la introducción de las tecnologías de destilación provenientes de Europa. La incorporación del alambique permitió someter el mosto fermentado de agave a un

proceso de calentamiento controlado, mediante el cual el alcohol se evapora antes que el agua y otros componentes, para luego ser conducido y condensado nuevamente en forma líquida. Este principio físico —la evaporación y posterior condensación— hizo posible separar, concentrar y refinar el alcohol, transformando una bebida fermentada en una bebida destilada.

Durante la etapa de la colonia y a hasta mediados del siglo XIX no hubo un cambio significativo en cuanto al sistema de producción de mezcal, llevando su elaboración en un procedimiento artesanal, siguiendo como ya hemos mencionado los cinco pasos de fabricación, algunas de sus variantes se presentan en cuanto al cocimiento, empleando hornos a fuego indirecto y en la molienda.

En el marco de la industrialización mezcalera, la introducción de innovaciones tecnológicas constituyó un factor determinante en la transformación de los procesos productivos tradicionales. Por ejemplo en Jalisco a finales del siglo XIX, la industria tequilera se esforzó por mejorar los procedimientos de fabricación, incorporando equipos importados de Europa, al tiempo que despertó la inventiva en ingenieros, agricultores y científicos que trajeron modernidad y comodidad al tratamiento, tal es el caso de la idea de Gabriel Castaños y Guadalupe López de Lara que crearon un horno para el cocimiento del agave que redujo tiempo y espacio (Ángeles, 2025, p. 64).

Para el caso de la región mezcalera de Zacatecas, un ejemplo significativo de estas adaptaciones fue la maquinaria desarrollada por Luis de la Rosa Berriozábal, la cual permitió optimizar el aprovechamiento del maguey, reducir los tiempos de producción y disminuir el esfuerzo físico requerido en un sistema de producción perfeccionado llevado a cabo en la hacienda La Pendencia. Si bien el sistema de elaboración de la hacienda mantenía similitudes con el de otras fábricas mezcaleras del país, a lo largo del siglo XIX se incorporaron modificaciones sustanciales orientadas a la reducción de costos y a la racionalización del tiempo de fabricación.

El presente artículo tiene como objetivo describir y analizar los cambios en el procedimiento de fabricación y la invención tecnológica en la industria mezcalera zacatecana del siglo XIX a partir del estudio de la Hacienda La Pendencia, con el fin de comprender y contrastar con los restos materiales de la innovación de Luis de la Rosa Berriozábal, bajo el enfoque de la Arqueología industrial y su metodología.



Revista
CHICOMOZTOC
ISSN 2992-7188

Revista Chicomoztoc, Vol. 8. No. 15, Enero – Junio 2026

Leer la industria mezcalera a través de la Arqueología industrial: una aproximación metodológica

La Arqueología industrial surge en Inglaterra a mediados del siglo XX, en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial, con el propósito inicial de inventariar, documentar y preservar los monumentos asociados a la Revolución Industrial que databan de los siglos XVIII y principios del XIX, antes de que fueran destruidos por los procesos de modernización y reconversión urbana (Lucas, 2015, p. 61). Entre sus principales exponentes en el contexto británico se encuentran Michael Rix, R. A. Buchanan y Kenneth Hudson, cuyas propuestas fueron posteriormente retomadas y desarrolladas por autores como Newell, Pannell y Palmer (Muñoz, 2010; Vergara, 2010, p. 276).

En 1955, Michael Rix publicó en la revista *The Amateur Historian* el primer artículo en el que empleó el término *industrial archaeology*, en el cual realizó un recuento de los primeros fundidores de hierro en Inglaterra y de sus aportes a la Revolución Industrial, subrayando la necesidad de inventariar y conservar los espacios y maquinarias surgidos de este cambio tecnológico. Posteriormente, en 1967, propagó su obra más conocida, *Industrial Archaeology*, con la que consolidó el uso de la noción y le otorgó reconocimiento como campo de estudio, aunque sin formular aún una definición sistemática de la disciplina (Hudson, 1979, p. 1). Por su parte, R. A. Buchanan contribuyó a su desarrollo conceptual con la publicación de *Industrial Archaeology in Britain* (1972), obra en la que analizó y catalogó el patrimonio industrial británico desde una perspectiva generalizadora.

En sus primeras etapas, la Arqueología industrial estuvo orientada fundamentalmente a la preservación y conservación de edificaciones, infraestructuras y maquinaria consideradas relevantes para la historia de la industria y la tecnología británicas, así como al registro sistemático de dichos bienes, como ocurrió con el *National Register of Industrial Monuments*. Sin embargo, pronto se hizo evidente que el registro y la preservación resultaban insuficientes, era necesario desarrollar un enfoque analítico que permitiera comprender estos restos no como elementos aislados, sino como parte de sistemas técnicos, sociales y productivos complejos. En este proceso,

Kenneth Hudson desempeñó un papel central al redefinir la disciplina en 1963 como “el estudio y la documentación de los restos físicos del pasado industrial y de las comunicaciones, con el fin de conocer, a través de ellos, aspectos significativos de las condiciones de trabajo, de los procesos técnicos y de los procesos productivos” (Hudson, 1979, p. 2). Esta redefinición movió a la Arqueología industrial de una práctica centrada exclusivamente en la conservación hacia una área orientada al análisis histórico y social de la materialidad industrial.

Desde esta perspectiva, la Arqueología industrial se configura como un campo interdisciplinario que articula métodos de la Arqueología, la Historia económica, la Arquitectura y la Geografía histórica para el estudio de los procesos de producción, las tecnologías y las relaciones sociales asociadas al mundo industrial. Metodológicamente, se basa en el registro sistemático de los restos materiales de la producción —edificios, maquinaria, huellas de uso, organización espacial, etc.—, así como en su análisis tipológico, funcional y contextual, complementado con fuentes documentales, cartográficas y testimoniales. Este enfoque permite reconstruir las secuencias operativas, identificar transformaciones tecnológicas y comprender los modos de organización del trabajo en contextos históricos específicos.

En este sentido, la Arqueología industrial no se limita al estudio de contextos fabriles urbanos o industriales en sentido estricto, sino que constituye una herramienta analítica pertinente para abordar procesos de industrialización en ámbitos rurales y hacendarios. Aplicada al estudio de la mezcalera zacatecana del siglo XIX, permite analizar cómo se apropiaron, adaptaron y resignificaron tecnologías modernas en contextos locales, articulando tradición productiva y modernización técnica, como ocurrió en el caso de la Hacienda La Pendencia.

A través del estudio de la materialidad productiva, este enfoque posibilita comprender los procesos de innovación, las transformaciones tecnológicas y los contextos sociales-económicos que originaron la visión y desarrollo tecnológico de científicos y empresarios que lograron extraer mecanismos y componentes de la naciente industrialización mexicana frente a la hegemonía europea.



La hacienda de La Pendencia: contexto territorial, evolución histórica y producción mezcalera

Hacia el sureste del estado zacatecano, al norte de la mesa del centro, sobre una región árida y semidesértica se encuentra el municipio de Pinos que, junto con algunos municipios de San Luis Potosí, forman parte de un territorio que por tradición es mezcalera; el cual está constituido por diversas haciendas productoras, entre las que destacaron: La Trinidad, Espíritu Santo, Saldaña, Santa Teresa y La Pendencia.

Para llegar a la fábrica La Pendencia en la actualidad se toma la carretera n°49 Zacatecas-San Luis Potosí y pasando 25 km después del poblado de Salinas de Hidalgo, S. L. P., se toma la carretera estatal que va hacia la cabecera municipal de Pinos, Zac. La localidad que la alberga conserva el nombre de La Pendencia (Figura 1).



Figura 1. Ubicación de la Pendencia. Fuente INEGI y Google Earth

Debido a que es una zona con recursos escasos, depende considerablemente de su medio ambiente, esto se ha visto reflejado a lo largo de su historia en la conformación de sus entidades económicas y el desarrollo regional en el mismo rubro, que además de la minería, la vegetación ha jugado un papel primordial e importante, tal es el caso de La Pendencia que por 400 años ha producido la bebida del mezcal y que, pese a lo agreste del entorno, éste permite el desarrollo de la materia prima de su producción: el maguey “bronco” o silvestre (Figura 2) (Velasco, 1984).



Figura 2. Maguey verde o “bronco” (*Agave salmiana* spp) de Pinos. Tomado de Esparza-Ibarra, Edgar *et al.* (2015). *Los agaves mezcaleros del altiplano potosino y zacatecano*

Asentados entre el polvo y los magueyes de la árida Sierra de Pinos, los cascos de las haciendas del siglo XVII aparecen como complejos amurallados que contrastan con la naturaleza



Revista
CHICOMOZTOC
ISSN 2992-7188

Revista Chicomoztoc, Vol. 8. No. 15, Enero – Junio 2026

agreste de su entorno. La complejidad de su infraestructura no era uniforme, sino que se adaptaba a la evolución temporal y local, así como a las particularidades de cada unidad productiva y al nivel de inversión de capital destinado a su equipamiento técnico (Alfaro, 1999, p. 91).

La Pendencia es una unidad productiva con larga tradición en la fabricación del mezcal, sus orígenes se reportan para el siglo XVII, ubicada en la Alcaldía Mayor de Sierra de Pinos. Al igual que otras haciendas de la zona, fue fundada como hacienda de beneficio de azogue, para trabajar con metales del Peñol Blanco y de San Matías de la Sierra de Pinos (Alfaro, 1999, p. 113), su producción no sólo giraba en una sola actividad económica, sino que se complementaba con otras como la agricultura y la ganadería.

Los propietarios conocidos de la hacienda fueron, en primer lugar, don Domingo Díaz de Arendogoña en 1621 y, posteriormente, aún en el siglo XVII, don Francisco Xavier Álvarez. Tras la muerte de éste último, ocurrida hacia mediados del siglo XVIII, la propiedad fue embargada por sus acreedores y, en 1758, al ser rematada en almoneda pública, pasó a manos del conde de Medina y Torres (Acosta, 1978, p. 26; Mendoza y Valdivia, 1962, p. 158).

Para el siglo XVIII y el XIX la hacienda ya pertenecía a la familia de la Rosa, primero a don Anastasio de la Rosa y posteriormente a sus descendientes. Hacia finales del siglo XIX la hacienda experimentaría cambios en cuanto a su sistema de producción derivado del ingenio de Luis de la Rosa Berriozábal.

De la idea a la industria: Luis de la Rosa Berriozábal, visionario y artífice de la transformación tecnológica

Luis Antonio María Atilano Caritino de la Rosa Berriozábal² nacido en noviembre de 1865 en Pinos, Zacatecas, siendo el hijo mayor de cinco hermanos del Coronel Luis Estanislao de la Rosa Berriozábal y María Aguilar, mejor conocido como Luis de la Rosa Berriozábal, ingeniero de

² Información consultada en: <https://gw.geneanet.org/sanchiz?lang=es&p=luis&n=rosa+berriozabal>

profesión, de pensamiento liberal y empresario líder en producción y venta de mezcal, introdujo en sus instalaciones fabriles innovaciones que repercutieron significativamente en el aumento de la producción y la economía de la fuerza de trabajo.

En un contexto nacional atravesado por la recepción gradual de los avances de la Revolución Industrial, este caso constituye una experiencia singular de apropiación tecnológica en el medio rural, donde la tradición productiva se articuló con una visión moderna del progreso material.

Luis de la Rosa se convirtió en un agente clave de transformación al diseñar e implementar una serie de mejoras técnicas que redefinieron los procesos de elaboración del mezcal, dando como resultado la creación de una máquina denominada “Desfibradora automática continua”, presentado su diseño y descripción ante la Secretaría de Fomento en 1886 para la obtención de la patente y su derecho, otorgada en febrero de 1887. La finalidad de esta maquinaria, tal como lo expresó en su solicitud, “estaba destinada especialmente para desfibrar la hoja de las grandes especies de maguey que crecen en la mesa central y cuya explotación hasta hoy ha sido poco menos que imposible a consecuencia de que las máquinas construidas hasta el momento han sido insuficientes unas o muy complicadas otras”.

A continuación se detallará la descripción de sus componentes y su funcionamiento basados en los documentos adjuntos en la solicitud de patente que se encuentra en el Archivo General de la Nación, en la sección de Patentes y marcas, bajo el expediente 1001, el cual reza lo siguiente:

Desfibradora automática continua³

Se trata de una máquina de invención local, desarrollada con la intención de aprovechar de manera integral los recursos que ofrece el maguey, mejorar la calidad del mezcal y reducir los costos de su producción. Asimismo, permitió dar un uso productivo a las hojas del maguey que normalmente se desechan durante el proceso de elaboración, al transformarlas en fibra para textiles. Esta innovación se basó en la identificación de un área de oportunidad económica, asociada a la existencia de una demanda en los mercados extranjeros, lo que orientó su diseño y aplicación.

³ La descripción de sus componente y funcionamiento aunque están basados en el documento original, se adaptaron a un lenguaje más práctico y moderno.



De la Rosa concebía su máquina no sólo como una solución técnica a un problema específico, sino como una herramienta susceptible de ser socializada y aplicada en otros espacios productivos. Su utilidad debía demostrarse en la práctica: facilitar el trabajo, ofrecer resultados concretos y adaptarse a las condiciones y necesidades de las distintas localidades donde se empleará. Igualmente, el diseño contemplaba que no existieran obstáculos —ni por distancia ni por disponibilidad de recursos— para acceder a refacciones, materiales y reparaciones, los cuales debían ser fácilmente obtenibles y sustituibles.

Descripción Técnica (Figura 3)

Consta de las siguientes partes:

1. Sistema de alimentación

El proceso se inicia con los cilindros "desorganizadores",⁴ cuya función mecánica es equivalente a la de un trapiche común. La innovación central radica en una banda sin fin, compuesta por pequeñas tiras de madera fijadas a bandas de goma y cadenas de tracción. Cada travesaño de madera posee una placa de hierro con pequeños dientes. Al avanzar en el plano horizontal, la placa del travesaño anterior se inserta en la posterior, creando una sucesión de pinzas dentadas.

Por diseño geométrico, las pinzas se abren al rodear los cilindros de rotación y se cierran firmemente al retomar el plano horizontal superior, asegurando la hoja de maguey durante el procesamiento.

2. Sistema de corte

La máquina ofrece una versatilidad técnica única al permitir el ajuste según el estado de la materia prima:

⁴ Desorganizar se refiere a machacar o desmenuzar.

- Para hojas frescas: Utiliza una cuchilla fija cuya presión se regula mediante bloques de goma y tornillos de precisión.
- Para hojas oreadas: Se sustituye por una cuchilla giratoria (cilindro de 10 cm con tres cuchillas) que opera entre las 300 y 400 RPM⁵, asegurando un corte limpio incluso en fibras más resistentes.

3. *Autolimpieza (cepillado)*

Para eliminar los residuos de pulpa se integra un cepillo cilíndrico de 30 cm de diámetro que gira a 400 RPM. Este sistema incluye un peine superior que retira constantemente las fracciones de pulpa adheridas a las cerdas, garantizando que el cepillo mantenga su efectividad operativa sin interrupciones por saturación.

4. *Descarga*

La eficiencia del sistema reside en la gestión de la tensión y la velocidad: Un principio fundamental del diseño es que la velocidad de la banda es idéntica a la de los cilindros desorganizadores. Esta paridad evita que la fibra sufra tensiones innecesarias o se aglomere, permitiendo un tránsito fluido. Mediante una barra longitudinal y un tornillo de conexión, se regula la tensión de la banda para eliminar la fricción excesiva y asegurar la apertura rítmica de las pinzas. El cilindro es móvil para facilitar este ajuste. En el extremo de la banda, una cuchilla tangente al cilindro de rotación desprende la fibra limpia en el momento exacto en que la pinza se abre, depositándola directamente en el área de recolección.

⁵ Siglas de Revoluciones Por Minuto.

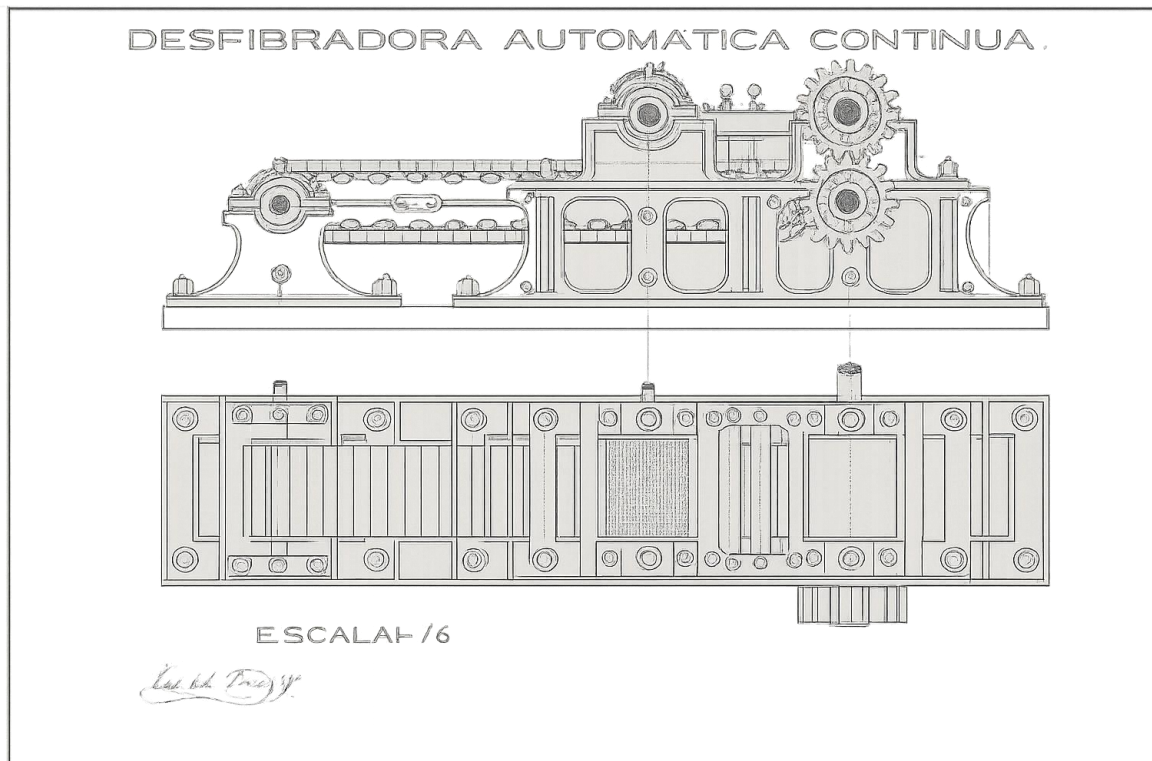


Figura 3. Dibujo de la Desfibradora automática continua, donde se aprecian los detalles de sus componentes.
Tomado del AGN, serie marcas y patentes, caja 32, expediente 1001, anexo

Eficiencia operativa y rendimiento industrial de la desfibradora

1.- Sistema operativo

Por su diseño la máquina permite una operación con poco recurso humano: el servicio de ésta requiere de dos operarios.

- El primero es el responsable de colocar constantemente las hojas en los cilindros.
- El segundo se encarga de la supervisión y limpieza, verificando que cada hoja sea asegurada de manera adecuada.

La desfibradora es accionada por vapor, se analiza su rendimiento sostenido en los principios de su dinámica de movimiento, puede desfibrar dos hojas a la vez y su procedimiento es el siguiente:

- Velocidad de Rotación: los cilindros operan a 10 RPM.
- Desarrollo longitudinal: con un diámetro de 30 cm, la máquina alcanza un desarrollo de 0.945 metros por revolución, lo que se traduce como una velocidad de banda de 9.45 metros por minuto.
- Rendimiento efectivo: considerando que 80 cm de hoja producen tres onzas⁶ de fibra, la máquina procesa dos hojas simultáneamente, logrando una producción teórica de 106 arrobas (@)⁷ en una jornada de 10 horas.
- Factor de eficiencia: aplicando un margen del 20% para interrupciones y mantenimiento, el trabajo efectivo se consolida en 80 arrobas por jornada, utilizando apenas entre 4 y 5 caballos de fuerza.

Por su versatilidad y su funcionamiento práctico y sencillo, ésta puede emplearse a especies más pequeñas como la lechuguilla, siempre y cuando se hagan unas pequeñas adecuaciones, entre éstas dos operarios. Tras años de trabajo y perfeccionamiento del sistema operativo de la máquina, entre limitantes de materiales en la construcción de prototipos, la experimentación lo llevó al éxito, parte de ello fue la desorganización de las hojas utilizando previamente un trapiche Squire de 12 caballos de vapor. Estas fases de prueba y error le dieron pauta a resolver los obstáculos a la hora de la eficiencia de división de tareas mecánicas.

Esto no sólo fue a través de su propio sistema, sino que Luis de la Rosa identificó errores haciendo un análisis de los diseños estructurales de otras máquinas desfibradoras y sus desarrolladores, entre las cuales apunta principalmente a que existía la pretensión de ejecutar dos fases en una sola, es decir, que la desfibradora haga el trabajo de desorganización y de separación de la pulpa al mismo tiempo. Expone que si la máquina posee la fuerza adecuada para la limpieza, resulta insuficiente para desorganizar la hoja, pero si se incrementa la presión para forzar la desorganización, se provoca la ruptura de la fibra.

⁶ Medida de peso (un dieciseisavo de libra) o, expresado en gramos, 28,75.

⁷ Peso equivalente a 11,502 kg.



Revista
CHICOMOZTOC
ISSN 2992-7188

Revista Chicomoztoc, Vol. 8. No. 15, Enero – Junio 2026

La innovación presentada por De la Rosa logra superar estos inconvenientes mediante la especialización de las fases productivas. Al salir de los cilindros, las hojas alcanzan un estado de desorganización tal que la pulpa se desprende con un esfuerzo mínimo, incluso mediante una simple agitación mecánica. Este método garantiza que la fibra no sufra daño alguno, preservando su longitud y resistencia original.

Esperaba que la eficiencia de su máquina impulsara la industria textil, basándose en los resultados prácticos obtenidos, venciendo los problemas técnicos entre la fuerza y la mecánica, lograría aprovechar las fibras naturales de la época.

Tal es el impacto y relevancia que comienza a tener su máquina que autores de su tiempo, como Árbol y Bonilla, mencionan lo siguiente: “el señor de la Rosa se ocupa activamente de estudiar una maquinaria demenzadora de la penca del maguey, con el objetivo de sacar la fibra ixtle, del maguey y utilizarla en gran escala estos millones de millones de pencas que anualmente se desperdician en la fabricación del mezcal, pues en este proceso sólo se utilizan las cabezas o piñas” (Árbol y Bonilla, 1889, p. 146). Aunque ya se sacaba fibra de ixtle de las pencas del maguey, era una cantidad muy limitada derivada de los procedimientos manuales imperfectos, que consistían en el raspado directo.

Al igual que Luis de la Rosa, el científico Árbol y Bonilla coincide en la demanda de este producto en mercados extranjeros, convirtiendo este “desecho” en una oportunidad de crecimiento económico al aprovechar la fibra del maguey que se malgastaba en los campos, y sólo una pequeña parte se usaba como combustible conocido como *mezote*.⁸

Para el siglo XIX, en el partido de Pinos existían al menos quince fábricas productoras de mezcal, con una producción anual aproximada de 43,800 hectolitros. Entre las más relevantes se encontraban las cinco pertenecientes a la Hacienda del Espíritu Santo —Tolosa, Santa Gertrudis, El Salto, Manuel María y Las Cabras— así como las de las haciendas de Santiago, Saldaña, La Trinidad, La Pendencia, Presa de Valenzuela y San Nicolás, entre otras (Velasco, 1894, pp. 100 y

⁸ Del nahua *metl*, maguey y *zotl*, cosa sucia. /1. m. Mx. Tronco seco del maguey que se emplea como combustible.

192). En particular, se destaca la calidad del mezcal producido en la Hacienda de La Pendencia, lo que sugiere su reconocimiento dentro del panorama regional de la industria mezcalera decimonónica.

Las ganancias derivadas de la elaboración del mezcal durante los últimos años del siglo XIX fueron especialmente significativas. Si bien la Hacienda del Espíritu Santo se posicionaba como la principal productora, La Pendencia se mantenía muy cercana en términos del valor generado por su producción (Santoyo, 2017, p. 356). Esta proximidad resulta relevante si se considera que La Pendencia operaba con una infraestructura más reducida en comparación con otras unidades fabricantes de la región.

La familia de La Rosa llegó a consolidarse como prácticamente líder en la elaboración de mezcal entre 1889 y 1925 (Canizales, 2008, p. 96), periodo que coincide con la puesta en funcionamiento de la máquina desfibradora. Esta innovación tecnológica permitió optimizar el procesamiento del maguey y aumentar la eficiencia productiva, lo que explica en buena medida la capacidad de La Pendencia para competir con la Hacienda del Espíritu Santo —la más grande del partido de Pinos— pese a que ésta última contaba con cinco fábricas, mientras que La Pendencia disponía únicamente de dos.

Para el año de 1908, se reporta que la Hacienda del Espíritu Santo alcanzó una cantidad anual de 384,460 litros, en tanto que La Pendencia registró una apenas inferior, de 304,040 litros, lo que confirma la estrecha competencia entre ambas unidades fabricantes y pone de relieve el impacto de la innovación técnica en el equilibrio productivo regional.

La desfibradora automática continua y su análisis desde la Arqueología industrial

Como se ha señalado anteriormente, la máquina desfibradora automática continua atravesó diversas fases de experimentación y ajuste técnico hasta alcanzar el funcionamiento buscado por Luis de la Rosa. Desde una perspectiva arqueológica, este proceso se reconoce a partir del análisis de los elementos materiales que componen la maquinaria, así como de aquéllos que han sobrevivido hasta la actualidad, los cuales permiten identificar transformaciones constructivas, sustituciones de piezas y adaptaciones mecánicas. La Arqueología industrial posibilita así una



lectura diacrónica de la tecnología, en la que los restos materiales funcionan como evidencia de los procesos de innovación, uso y modificación del artefacto.

Como primera etapa metodológica se llevó a cabo la identificación y el registro de los espacios y áreas de fabricación mediante recorridos de superficie y observación sistemática del conjunto arquitectónico. A partir de esta lectura espacial se constató que la antigua hacienda de La Pendencia se encuentra actualmente fragmentada, quedando separada la zona de elaboración (la fábrica) del casco habitacional por una vialidad que atraviesa el conjunto hacia el poblado, lo que ha generado una disposición aislada de los elementos arquitectónicos (Figura 4).

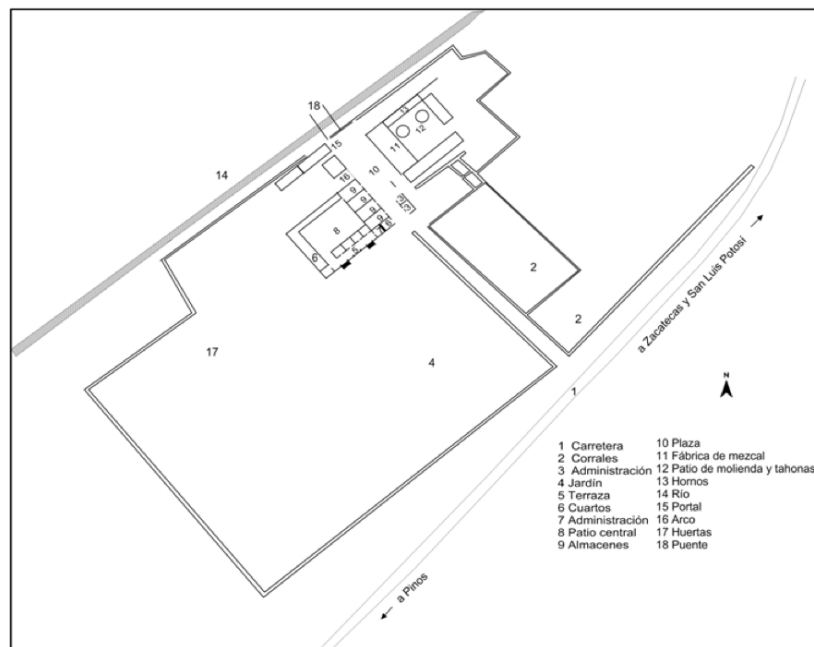


Figura 4. Croquis de la ex hacienda de La Pendencia. Tomado de Santoyo, *Para todo mal mezcal y en olvido también. El caso de un patrimonio en peligro*, 2017, p. 362

En este sentido, se definieron como espacios de elaboración aquéllos destinados materialmente al trabajo sobre la materia prima, los objetos en proceso y los productos transformados, entendiéndose la fábrica como un lugar de transformación orientado a la obtención de un resultado final.

El análisis arquitectónico (Figura 5) permitió reconocer que la fábrica de mezcal fue edificada principalmente en mampostería de piedra y con cubiertas a dos aguas de lámina en algunos sectores, lo cual indica distintas etapas constructivas y remodelaciones sucesivas asociadas a cambios en el sistema productivo. El registro del espacio identificó un patio central como núcleo organizador del conjunto, donde se localizan las áreas de molienda con dos tahonas; alrededor de éste se disponen los cinco hornos, mientras que hacia el oeste se ubica el sitio destinado a la desfibradora y, en la parte posterior, la zona de la caldera. Al norte se ubicaron las tinas de fermentación; en el frente del conjunto, correspondiente al acceso principal, las áreas de destilación y envasado, conformando una secuencia espacial coherente con la cadena operativa del proceso mezcalero.



Figura 5. Fotografía aérea donde se aprecian los diversos espacios productivos. Elaboración de Yarenni Velasco

Una vez realizada la identificación y delimitación de cada una de las áreas que conforman el conjunto, se procedió al registro del espacio correspondiente a la maquinaria, el cual se caracteriza



por ser un recinto amplio, cubierto por una estructura de techo a dos aguas de lámina. En este lugar se documentó la presencia de la máquina desfibadora, compuesta por diversos elementos mecánicos, entre los que se identifican bandas y engranajes previamente descritos en el apartado relativo a la patente.

La máquina se encuentra actualmente fuera de funcionamiento y presenta una altura aproximada de dos metros. El registro de los componentes se llevó a cabo tomando como referencia el dibujo técnico elaborado por Luis de la Rosa, el cual fue empleado como base para la identificación, comparación y clasificación de los elementos conservados.

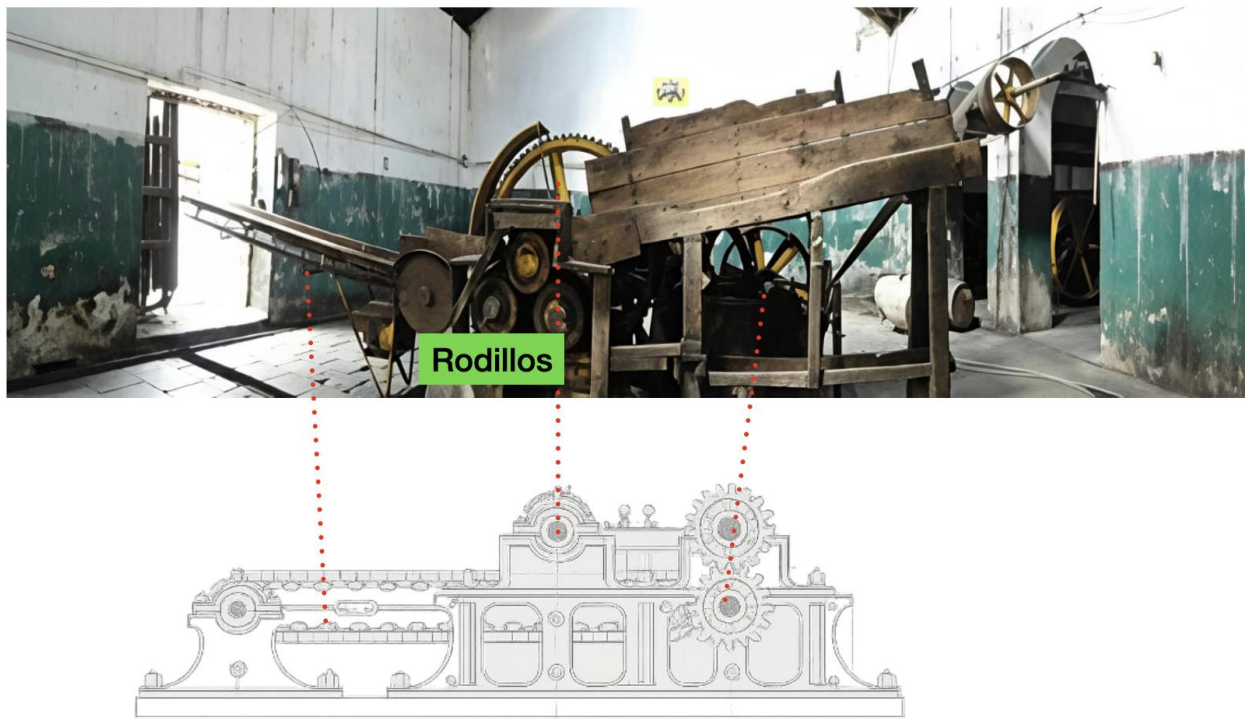


Figura 6. Vista lateral de la desfibadora junto con el dibujo y los elementos identificados. Elaboración de Yarenni Velasco

De acuerdo con la figura precedente se observa que los rodillos cumplían la función de triturado del material vegetal. Asimismo, se identificaron los elementos correspondientes al sistema de engranajes, los cuales eran accionados mediante una banda de goma en movimiento continuo, facilitando así el ejercicio general del mecanismo (Figuras 6 y 7). De igual manera, se documentó la presencia de una canaleta elaborada con tiras de madera, destinada a la conducción y alimentación de la materia prima hacia el sistema de procesamiento.

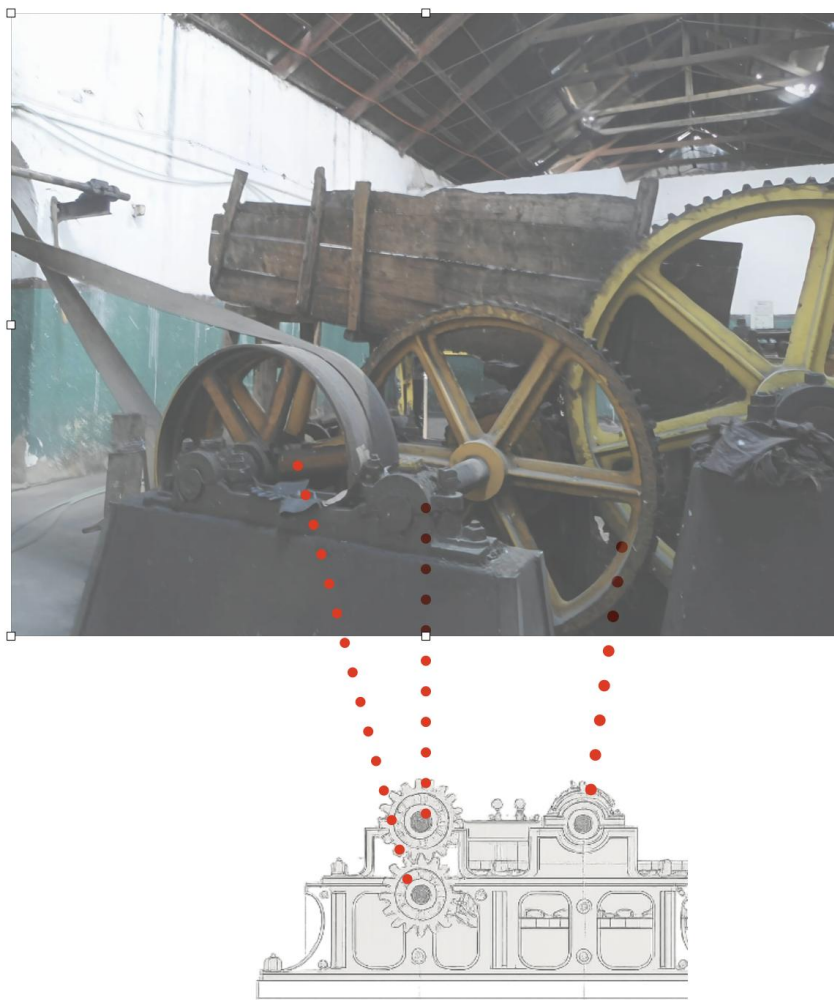


Figura 7. Vista lateral donde se identificaron los engranes. Elaboración de Yarenni Velasco

Una vez que el material había pasado por los rodillos de extracción era conducido mediante la banda transportadora hacia el exterior del recinto de la maquinaria, desembocando en el patio de



molienda, espacio en el cual continuaba el curso de elaboración y disposición del material procesado (Figura 8).

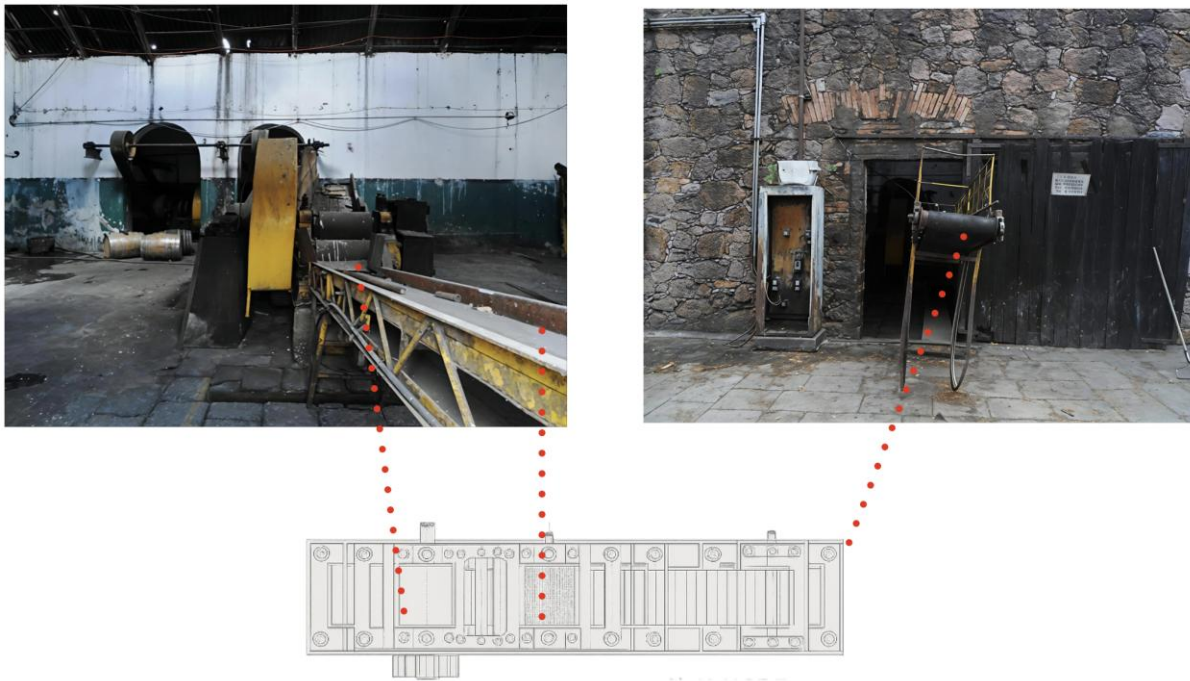


Figura 8. Vista frontal de la desfibradora, señalando principalmente la banda transportadora. Elaboración de Yarenni Velasco

Cabe señalar que, si bien se ha avanzado en la identificación general de los componentes visibles de la máquina, aún resta realizar un trabajo más detallado de análisis e identificación mecánica, orientado a precisar el funcionamiento específico de cada uno de sus elementos. Este estudio permitirá afinar la interpretación técnica del artefacto a fin de comprender con mayor precisión su operación original dentro del proceso productivo.

Conclusiones

A finales del siglo XIX, Zacatecas era concebido no como una zona eminentemente minera únicamente, sino también como un espacio de creciente diversificación agrícola, comercial e industrial. Luis de Velasco señalaba que “Zacatecas no sólo es una región minera riquísima, sino que es además una importante región agrícola. Cuenta asimismo con centros de población en los que florecen las ciencias, las artes, las letras, el comercio y la industria. Su progreso es creciente, y prosperará mucho más cuando esté terminado el ferrocarril directo de Zacatecas a San Luis Potosí, que a su vez se articulará con las principales vías de comunicación ferroviaria” (Velasco, 1894, pp. 13-14). Esta visión optimista del desarrollo regional se encontraba estrechamente vinculada a la expansión de las infraestructuras de transporte y a la consolidación de actividades productivas distintas de la minería, entre ellas la industria mezcalera.

El estudio de la mezcalera zacatecana del siglo XIX a partir del caso de la Hacienda La Pendencia permite comprender cómo los procesos de industrialización no se limitaron a los grandes centros urbanos o fabriles, sino que también se manifestaron en contextos rurales y hacendarios mediante procesos locales de apropiación, adaptación e innovación tecnológica. La desfibradora automática continúa diseñada por Luis de la Rosa Berriozábal constituye un ejemplo singular de esta dinámica, al articular saberes técnicos, conocimiento empírico del entorno y una visión moderna del progreso productivo.

Desde una perspectiva de arqueología industrial, la máquina no puede entenderse únicamente como un objeto técnico aislado, sino que forma parte de un sistema productivo más amplio que integra arquitectura, organización espacial, pensamiento intelectual, relaciones sociales y condiciones ambientales. El análisis del conjunto material —la fábrica, los patios, los hornos, las tahonas, las tinas, la caldera y la desfibradora— posibilita reconstruir la secuencia operativa del proceso mezcalero y observar cómo la introducción de una innovación técnica modificó la cadena productiva, reduciendo costos, esfuerzo y acrecentando su mercado a otras industrias.

Es claro que esta innovación no se produjo en un proceso inmediato, sino que fue el resultado de una prolongada fase de experimentación, ensayo y error, condicionada por la disponibilidad de materiales, la observación de fallas en diseños previos y la necesidad de adecuar la tecnología a las condiciones locales, lo cual deja huella a través de sus restos físicos.



Revista
CHICOMOZTOC
ISSN 2992-7188

Revista Chicomoztoc, Vol. 8. No. 15, Enero – Junio 2026

Si bien aún falta continuar con el trabajo de identificación, registro y evaluación de la evidencia material, esta investigación propone que la Arqueología industrial, como herramienta analítica, nos autoriza estudiar procesos de industrialización en contextos no tradicionales, articulando fuentes materiales, documentales y testimoniales para comprender las transformaciones técnicas, económicas y sociales asociadas a la modernización productiva en México.

Referencias

Acosta Gómez, Ricardo (1978). *El real de sierra de Pinos: efemérides Históricas*. San Luis Potosí, México: Academia de Historia Potosina.

AGN (1888). *Rosa Berriozábal Luis de la (apoderado Felipe B. Berriozábal) solicita privilegio por una máquina denominada Desfibradora automática continua*, Serie marcas y patentes.

Alfaro Aguirre, Sergio Javier (1999). *La arquitectura de las haciendas agrícolas, ganaderas y mezcaleras de la alcaldía mayor de San Matías de la Sierra de Pinos. Siglo XVII*. Tesis de maestría en Historia. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Ángeles Carreño, Graciela (2025). *Mexcalli: El mundo de los destilados de agave en México*. México: Ediciones Larousse, S. A. de C. V.

Árbol y Bonilla, José (1889). *Memoria sobre la agricultura en el estado de Zacatecas, Zacatecas*. Imprenta del Hospicio de niños de Guadalupe.

Canizales Romo, Margil de Jesús (2008). *De las mieles al mezcal. Haciendas y ranchos mezcaleros en Pinos, Zacatecas (1890-1930)*. México: El Colegio de San Luis/Ayuntamiento de Pinos, Zac.

Hudson, Kenneth (1976). *Industrial Archaeology: a New Introduction*. London: John Baker Publishers Ltd.

Lucas Landgrave, Sinhue (2015). “La Arqueología industrial y los nuevos desafíos para la investigación arqueológica”. En Contreras Delgado, Camilo (coord.). *Ladrillos, fierros y memoria*.

Teoría y gestión del patrimonio industrial. México: El Colegio de la Frontera Norte, B. C., pp. 59-79.

Muñoz Hoyos, Sandra Isabel (2010). *Marco metodológico para la práctica de la arqueología del objeto industrial en Antioquia*. Medellín, Colombia: Tesis Universidad EAFIT.

Santoyo Alonso, Leonardo (2017). “Para todo mal mezcal y en olvido también. El caso de un patrimonio en peligro”. En Moreno Pineda, Edgar Adrián y Valenzuela Romo, José Abel (coords.). *Los nortes de México, culturas, geografías y temporalidades*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 349-369.

Serra Puche, Mari Carmen y Lazcano Arce, Jesús Carlos (2016). *El mezcal una bebida prehispánica. Estudios etnoarqueológicos*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas.

Quiroz Márquez, Jorge (1997). *El mezcal, orígenes, elaboración y recetas*. Oaxaca, México: Universidad José Vasconcelos de Oaxaca.

Velasco, Alfonso Luis (1984). *Geografía y Estadística de la República Mexicana*. Tomo XV. Zacatecas, México: Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento.

Vergara González, Óscar (2010). “Arqueología industrial. Un comentario bibliográfico tras medio siglo de historiografía”. *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 25-26, pp. 275-300.