

EL INDETENIBLE AVANCE DE LOS INVENTOS

El nuevo concepto de historia, debidamente interpretado, no mengua la fama y estimación de las grandes figuras que fueron honradas en el pasado; pero a sus nombres se añaden los de otros muchos, algunos de igual talento, otros de talento menor, pero todos dignos de alabanza.

A. Payson

SI NOS PROPUSIÉRAMOS PINTAR un cuadro de la época, no podríamos dejar de sentir ante él un fuerte sentimiento de admiración, por decir lo menos, debido a los avances tecnológicos desarrollados para entonces en el mundo. Imaginar por un instante la importancia que tuvo en la sociedad venezolana de la época la implementación de la máquina de vapor, la aplicación del telégrafo eléctrico, la utilización del daguerrotipo, el desarrollo de las primeras líneas férreas, no es cosa fácil.

En cuanto a los inventos desarrollados por venezolanos debemos considerar varios aspectos. En primer lugar recordemos que las dos últimas modificaciones de la Ley de Patentes de Invención fueron las de 1878 y 1882. La normalización de la situación legal dinamizó el movimiento de patentes con el incremento positivo en la concesión de las mismas, además de la creación del Ministerio de Fomento que fungió como el gran coordinador de la técnica en la Venezuela de finales de siglo XIX.

Uno de los logros más significativos de la institución fue la centralización del otorgamiento de las patentes. Para ser más claros, hasta el 29 de enero de 1883 éstas eran emitidas directamente por las gobernaciones de los estados, lo cual hace pensar en la existencia de invenciones dispersas a lo largo de toda la geografía nacional. No fue sino hasta la fecha señalada cuando el gobierno, por resolución oficial, autorizó al Ministerio de Fomento como único ente emisor, encargado de la evaluación y control de todo lo concerniente en la entrega de patentes.

La afortunada resolución se encuentra en las *Memorias* de Ministerio de Fomento del año 1883 y reza en los siguientes términos:

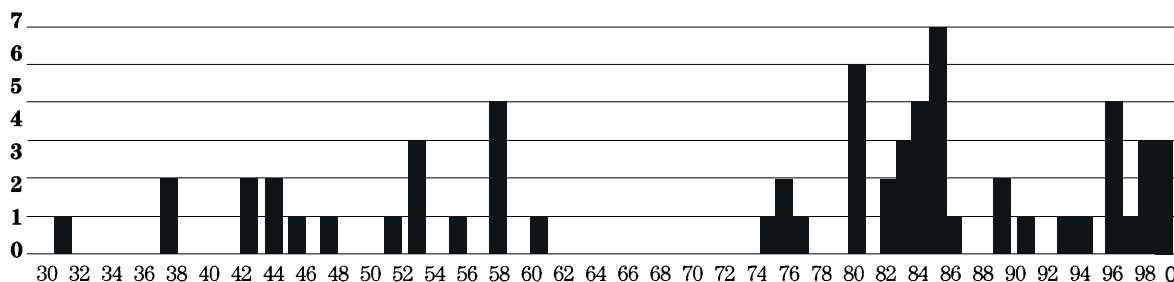
Siendo de la incumbencia del Ejecutivo Federal, conforme á la Constitución y á la ley respectiva, la materia de patentes de Invención; y observándose que algunos Estados han otorgado y expedido tales Patentes, el Presidente de la República, con el voto afirmativo del Consejo Federal ha tenido á bien resolver que se declaren, como en efecto se declaran, nulos, írritos y de ningún valor los privilegios ó Patentes expedidos por los Estados; debiendo los interesados ocurrir, por los trámites y con los requisitos legales al Ejecutivo Federal en solicitud de sus mismas Patentes⁴¹⁹. ¶

En cuanto a la producción inventiva, en este período encontramos que un número bastante significativo de inventos está vinculado con la agricultura. Recordemos, una vez más, que esta actividad era el sostén de la economía venezolana del siglo XIX, en específico la producción de café, lo que dio origen a un marcado desarrollo innovativo destinado a mejorar y beneficiar la producción del grano. Por otra parte, encontramos una apreciable cantidad de máquinas y procedimientos relacionados con la minería y con la búsqueda de nuevas formas de energía, así como de soluciones técnicas desarrolladas en función de otras necesidades de considerable importancia, como el vestido y el calzado. En el área de

los alimentos y bebidas muchos aportaron curiosos proyectos, al igual que los desarrollados para mejorar los sistemas de transporte y las vías de comunicación.

INVENCIONES AGRÍCOLAS

EN LA SIGUIENTE GRÁFICA podemos apreciar la labor inventiva de criollos y extranjeros vinculada con la agricultura de nuestro país.



Es de hacer notar la lenta, pero sostenida, presencia de inventos en las primeras décadas de la República. El paréntesis evidenciado en la gráfica, que va de 1860 a 1870 aproximadamente, corresponde a la gran depresión sufrida como consecuencia de la Guerra Federal. A partir de 1870 el incremento es notorio como prueba inequívoca de la obra guzmancista y su afán modernizador.

Algunos de los inventos más importantes desarrollados en la Venezuela de entonces están destinados al mejoramiento y beneficio del café. El procedimiento técnico para el tratamiento del grano contempla varias etapas que parten del descerezo, lavado, secado, trillado, venteado y separado del grano. En vista de la complejidad del proceso muchas innovaciones se desarrollaron para optimizar esta difícil tarea, y todas, como podemos imaginar, apuntan a un mayor y más eficiente aprovechamiento del grano. Las diferencias que encontraremos en las máquinas desarrolladas e inventadas en el país no son sustanciales, sin embargo algunas de ellas presentan considerables ventajas. Las innovaciones, pues, apuntan a optimizar la manera de surtir o alimentar al aparato, y en nuevas formas y tamaños de los cilindros y rollos de las máquinas destinadas a la trilla y al descerezo. Aunque la energía utilizada para mover los sistemas generalmente se alcanzó gracias a la tracción animal, hemos encontrado algunas máquinas que utilizaron la fuerza del agua y la energía proveniente del vapor.

Veamos algunas de las invenciones y mejoras de invención desarrolladas en Venezuela asociadas al principal rubro económico del siglo XIX.

En el año 1880 le fueron expedidas tres patentes de invención al doctor Fernando de la Ville para varias máquinas destinadas al beneficio del café⁴²⁰. Vale recordar que el doctor De la Ville fue un afamado médico homeópata de Caracas, quien «no daba sólo el alivio de las dolencias sino el del uso de los agentes terapéuticos»⁴²¹. En cuanto a las patentes la primera la obtuvo el 14 de febrero de 1880, por 15

420

El inventor dirigió una carta al presidente Guzmán Blanco donde presenta sus invenciones en los siguientes términos: «Ilustre Americano/ Presidente de los Estados Unidos de Venezuela/ General Guzmán Blanco

En infraescrito tiene la honra de esponer (sic) al Ilustre Americano, que el día 23 p.p [próximo pasado] ha pedido al Ejecutivo Nacional por órgano del señor Ministro de Fomento el privilegio de otras dos máquinas de nueva invención, que serán de grande ausilio (sic) i econo-

mía por la agricultura del país. La primera esejue (sic) en el mismo tiempo las tres operaciones de descerezar, secar y trillar el café. La segunda es una secadora económica de café y cacao. El que suscribe tiene el honor de poner estas invenciones propias bajo la alta protección del Ilustre Americano como humilde protesta de sincera adhesión. Su atento ss.q.b.s.m / Dr Fernando de la Ville / Caracas Marzo 3 de 1880»

En el Archivo de Guzmán Blanco, en la Fundación John Boulton.

años, para una máquina que llamó «guardadora de café y cacao»⁴²². La segunda y la tercera las recibió el 13 de marzo del mismo año para una máquina de «descerezar, secar y trillar el café á un mismo tiempo»⁴²³ y para una «secadora doméstica», respectivamente ⁴²⁴ (Fig. 45).

En la solicitud que De la Ville envió al Ministerio de Fomento, de fecha 25 de febrero de 1880, precisó importantes datos técnicos relativos al funcionamiento de sus aparatos. La máquina descerezadora, secadora y trilladora se estructuraba en tres partes. En primer lugar un horno con todos los anexos necesarios para calentar aire; luego un sistema que hacía pasar el aire ya calentado a través de un cilindro especial para la trilla, compuesto éste por varias aspas de hierro, una capa de arcilla y una malla de hierro que envolvía el sistema. Por último, destaca la colocación de compuertas diseñadas para optimizar la carga y descarga de café, junto con un complejo mecanismo de poleas encargadas de mejorar el movimiento de la maquinaria.

La «secadora doméstica», segundo invento del doctor De la Ville, es de construcción más sencilla. Estaba conformada por una gran batea metálica diseñada como depósito para el café o cacao. Este recipiente recibía directamente el calor producido por una caldera, el cual era regulado por medio de una llave de desahogo. Por último, la secadora contó con un sistema de hornillas y fogón con todos los implementos necesarios para calentar agua⁴²⁵.

El beneficio de este producto también llamó la atención de Jaime F. Carrillo, quien en 1882 recibió patente por 15 años para una máquina destinada al completo beneficio del café descerezado⁴²⁶, y para el procedimiento de su invención, diseñado para lustrar y mejorar mecánicamente el grano⁴²⁷. A solicitud de Carrillo, tres años después, el 11 de agosto de 1885, el Ministerio de Fomento informó, a través de su publicación en gaceta, que fuera incluida en las especificaciones de su segunda invención la propiedad de «transformar el grano de color común más o menos verde ó azul en las clases blancas o amarillentas»⁴²⁸.

Al año siguiente Alfredo Jahn (hijo) recibió dos patentes también. La primera para una máquina de lavar café, concedida el 2 de febrero de 1883⁴²⁹, y la segunda por una máquina para secar el grano⁴³⁰ (Fig. 46 y 47) Recordemos que estas máquinas fueron presentadas durante la exposición agroindustrial del

421

«Dr Fernando de la Ville». En *El Cojo Ilustrado* Caracas 1884, Año III, N° 51, p. 56

422

Memoria del Ministerio de Fomento, 1881. N° 128, p. 619.

423

Ibidem, N° 130, pp. 620 y 621.

424

Ibidem, N° 131, pp. 621 y 622.

425

Legajos del Ministerio de Fomento, 1880. Dirección de Instrucción Pública. Sección Industrias. En el Archivo General de la Nación

426

Memoria del Ministerio de Fomento, 1883. N° 16, p. 302.

427

Ibidem, N° 18, p. 303.

428

Memoria del Ministerio de Fomento, 1886. N° 187, pp. 154 y 155.

429

Memoria del Ministerio de Fomento, 1883. N° 20, p. 304.

430

Ibidem, N° 21, pp. 304 y 305.

centenario como parte del sistema mecánico que Jahn instaló en una conocida hacienda del país. Vale recordar también la aprobación que alcanzaron sus invenciones gracias a su novedoso diseño y utilidad. La máquina de lavar café fue descrita en un artículo publicado en el periódico *El Siglo* de fecha 22 de julio de 1881, donde se dio cuenta de las notables ventajas que presentaba el sistema, destinado, como veremos, al total beneficio del grano.

Luego de recolectado, el café era transportado hasta las máquinas. A través de un embudo el grano caía directamente a un cilindro que tenía la finalidad de descerezarlo. La efectividad de este primer paso fue garantizada por el inventor, ya que después de pasar por el primer cilindro el grano caía a una zaranda que lo conducía a otro cilindro donde se completaba el tratamiento. Es decir, el grano se descerezaba dos veces. Los granos que se resistían a este proceso, como los verdes, quedaban depositados en un estanque aparte. Luego el café, perfectamente desconchado, caía a otro estanque, donde se iniciaba el complejo proceso de fermentación de la baba. Al día siguiente el café se lavaba para eliminar posibles residuos. La mejora ideada para tal fin optimizó este paso ya que Jahn concibió un sistema que facilitó el llenado de agua innovando el mecanismo de compuertas que arrastraban el grano hasta la máquina de lavado. Hecho este procedimiento el café salía por un embudo al patio donde permanecía expuesto al sol hasta quedar completamente seco. Luego se recogía y era conducido a la trilla, que se realizaba en la hacienda por medio de una máquina de vapor. Por último, el café debía ser venteado y escogido con gran cuidado, lo que aumentaba su calidad en atención a la gran demanda⁴³¹.

Otro venezolano que ideó máquinas especiales para el tratamiento del café fue Felipe Rivas, que desde Bejuma, estado Carabobo, solicitó privilegio como autor de una máquina para descerezar, trillar y ventear café por medio de un cilindro y unas cuchillas de caucho⁴³². El invento estaba compuesto por un banco de madera, un cajón receptor de café y un cilindro de madera acanalada. La curiosidad que ofrecía esta innovación radica en la incorporación del caucho en la construcción de las aspas del aparato. El funcionamiento de la máquina era muy sencillo y fue presentado por el inventor en los siguientes términos: «En la parte media de la altura del banco se encuentran la cuchilla de madera y cautchout [Caucho] en que se efectúa por medio del cilindro la operación de descerezar o trillar, una caja que recibe el café para ventear y cuya caja cilíndrica que contiene los abanicos interiormente que sirven para separar el grano de café limpio de la concha o pergamino que lo cubre»⁴³³. El Ministerio de Fomento aprobó la protección solicitada el 7 de mayo de 1884⁴³⁴ (Fig. 48).

Ese año, su paisano, el señor Rafael Sánchez Leal, solicitó patente en los siguientes términos:

He inventado una máquina para trillar café, bien descerezado o bien en concha, llamado vulgarmente parapara, cuyo aparato es de construcción sumamente fácil. Para extender en

431

El Siglo Caracas, 22 de julio de 1881, N° 18, p. 1

432

Memoria del Ministerio de Fomento, 1885. N° 182, p. 140

433

Legajos el Ministerio de Fomento, 1884. Dirección de Riqueza Territorial. Privilegios y Exoneraciones N° 51 Exp. N° 17. En el Archivo General de la Nación.

434

Memoria del Ministerio de Fomento, 1885 N° 185, p. 142.La patente fue publicada en *El Siglo*. Caracas, 10 de mayo de 1884, N° 842, p. 3.

*la República el uso de dicha máquina y que el invento quede á cubierto de toda expropiación, suplico al Gobierno del Benemérito Gral Joaquín Crespo, que tiene a empeño la protección de las industrias fuente de riqueza pública, me conceda un derecho singular que me garantice la construcción y la venta exclusiva de dichas máquinas por el mayor tiempo que permita la ley*⁴³⁵. ¶

En la construcción del aparato se utilizaron distintos tipos de metales como hierro, cobre y acero, y la base fue hecha con madera. Explicó el inventor que su propuesta técnica constaba de doce partes fundamentales, entre las cuales él mismo destacó las siguientes:

*A.- Cilindro de madera con coraza de acero fundido abullonado de 1 vs [vara] de diámetro; B.- Eje de hierro; C.- Chumaceras de cobre; D.- Descanso del cilindro; E.- Teclado de acero fundido constante de 20; F.- Reguladores de hierro constante de 40; G.- Tolva; H.- Abastecedor; I.- Caja de madera con correderas de hierro; J.- Banco de madera; K.- Bentilador (sic) L.- Aparador; M.- Cubierta de madera fija; N.- Tapa de madera movable*⁴³⁶ (Fig. 49). ¶

Las dimensiones de la maquinaria no fueron excesivas. Midió 2,50 metros de largo por 80 centímetros de ancho con una altura de 2 metros incluida la tolva. La mejora podía trillar hasta 150 kilogramos de café por hora, lo que da cuenta de un significativo rendimiento⁴³⁷.

Con 19 años de experiencia como mecánico, el caraqueño Antonio S. Pérez solicitó el 8 de agosto de 1896 patente de mejora de invención para una máquina que llamó «nueva expulsadora ó descerezo de café»⁴³⁸. Según el inventor el adelanto presentaba «puntos nuevos unos y otros mejorados que en conjunto forman Nueva Máquina Expulsadora de Café en baba». Efectivamente, la máquina contó con ventajas en el diseño de la tolva (por donde se alimentaba el sistema), así como en los cilindros y en las cuchillas del rollo. Entre todas estas innovaciones observamos una que resalta por su curiosidad, se trata de la incorporación de un «transparente» que permitía observar el funcionamiento de la maquinaria. Este nuevo elemento, aunque nada trascendente, pone en evidencia el misterio que encierran las máquinas, las que parecen tener vida propia cada vez que prestan sus servicios al hombre. Seguramente Antonio S. Pérez pensó de esta manera y quiso develar el misterio con su innovación⁴³⁹. La patente le fue aprobada el 15 de octubre de ese mismo año. Para finalizar mencionamos la máquina para escoger granos de café, diseñada por el hacendado Federico Salle (Fig. 50)

Apartado de complejos sistemas mecánicos, enrevesados engranajes y rendimiento por hora, el 1 de diciembre de 1896, Miguel María Herrera, vecino de Caracas, solicitó patente de invención para un procedimiento destinado a preservar indefinidamente el aroma del café, mejor conocido como Sistema Herrera. La solicitud ante las autoridades fue presentada en la forma que sigue:

⁴³⁵ *Ibidem*, N° 192, pp. 147 y 148

⁴³⁶ *Idem*.

⁴³⁷ Legajos del Ministerio de Fomento. Dirección de Riqueza Territorial Privilegios y Exoneraciones. En el Archivo General de la Nación.

⁴³⁸ *Memoria del Ministerio de Fomento, 1897*. N° 92, p. 113

⁴³⁹ Legajos del Ministerio de Fomento, 1896 Dirección de Riqueza Territorial. Privilegios y Exoneraciones. En el Archivo General de la Nación.

Como industrial amante del progreso me he ocupado siempre de investigar todo aquello que sea útil y provechoso á mi país en el ramo de industrias; y hoy acabo de perfeccionar y puesto en práctica un nuevo procedimiento para conservar indefinidamente el aroma del café, después de tostado y molido, en panes o tabletas del peso y dimensión que se desean. Este nuevo procedimiento juro ser mío, y que jamás ha sido empleado hasta ahora, como usted verá por las muestras que tengo el gusto de remitir y el cual denominaré, «Sistema especial Herrera de conservar indefinidamente el aroma del café después de tostado y molido»⁴⁴⁰. ¶

Herrera obtuvo la patente por 15 años el día 31 de ese mismo mes y año.

En el ramo agrícola muchos otros venezolanos desarrollaron importantes adelantos, relacionados, nuevamente, con la solución de problemas y necesidades presentes en nuestra sociedad. Este hecho explica la existencia de ingeniosas máquinas destinadas al procesamiento de la yuca, del cacao, del maíz y de conocidos granos, entre otros productos. La demanda de maquinarias agrícolas en Venezuela era alta, en especial las relacionadas con la alimentación. Como ejemplo de la urgencia tecnológica, solamente en 1843 el estado Carabobo requería de mil máquinas para moler yuca y 500 para limpiar arroz. Esta información fue publicada en el diario *El Promotor*, donde además se señaló la inexistencia de maquinarias de esta clase subrayando la enorme utilidad y urgencia de su incorporación⁴⁴¹.

De nuevo la necesidad llamó al genio y la respuesta criolla no se hizo esperar.

En este sentido cabe mencionar la máquina inventada por Manuel María Quevedo, vecino del territorio Yuruary (hoy estado Bolívar), quien desarrolló «á fuerza de laboriosidad y contracción» un sistema para rallar yuca y otras sustancias de este género. El invento consistió en un rallo construido en hierro y madera. Este sencillo aparato estaba compuesto por una base de madera con sus pilares y un depósito o cajón donde se colocaban la sustancia a procesar: yucas, batatas, auyamas, entre otras; un rallo de ruedas de hierro provisto de un sistema que mantenía húmedo el mecanismo; y una «rueda motora» que no era otra cosa que los engranajes, que activados en forma manual, hacían funcionar el aparato. En cuanto a su productividad, el inventor aseguró que «da cuarenta vueltas de manubrio» y que «trabaja de seis de la mañana a cuatro de la tarde y ralla diariamente de catorce a diez y ocho quintales»⁴⁴². La patente se le concedió el 27 de junio de 1884⁴⁴³ (Fig. 51).

El señor José Antonio Villavicencio, prolífico inventor del estado Bolívar, se presentó ante las autoridades de Fomento como autor de varias máquinas agrícolas. La primera de ellas para descascarar o pelar maíz y arroz; la segunda para secar y limpiar el maíz después de haber sido pilado (función que era aplicable a cualquier grano ya que el sistema eliminaba polvo, pajas o cualquier otro posible objeto que contaminara el producto); y la última, destinada a moler el maíz a ser utilizado en la elaboración de las arepas.

440

Memoria del Ministerio de Fomento, 1898 Solicitud: N° 139, p. 169. Aprobación: N° 142, p. 172.

441

El Promotor Caracas, 9 de octubre de 1843, N° 25, p. 7.

442

Legajos del Ministerio de Fomento, 1884. Dirección de Riqueza Territorial. N° 53, exp. N° 20 En el Archivo General de la Nación.

443

Memoria del Ministerio de Fomento, 1885 Solicitud: N° 186, p. 142 y 143. Aprobación: N° 190, p. 144. La patente fue publicada en el diario *El Siglo*. Caracas, 20 de mayo de 1884, N° 850, p. 2

En la solicitud que presentó ante las autoridades del Ministerio deja ver algunas de las dificultades que tuvo que superar, así como la imagen que él mismo tenía de sus aparatos:

Yo había visto con indiferencia estos y otros inventos; ó mejor dicho, en medio de mi situación no abundante, me desalentaba tener que erogar sumas previas, fuertes para mí, en el pago de crecidos derechos; y esto, para el sólo objeto de obtener la patente, pues que, después, en la construcción de las máquinas y en el planteamiento de las empresas á cuyas industrias están destinadas, lo esperan a uno gastos ineludibles que son de mayor consideración; con más la eventualidad de los resultados.

Estas reflexiones, digo, me desalentaban. Más hoy, que el espíritu de la empresa se desarrolla por todas partes, á la sombra de franquicias protectoras: que el progreso invasor, con el Gobierno á la cabeza, entusiasmo y todo lo domina y vivifica: que ya otros en casos análogos han alcanzado exenciones alentadoras; y sobre todo que el Gobierno se muestra halagador y generoso en orden al fomento del trabajo y de la industria nacional, como fuentes de la prosperidad y del engrandecimiento del país, me he animado á contribuir con mi escaso contingente al gran festival del progreso...⁴⁴¹ ¶

Aprovechamos el espacio abierto por Villavicencio para plantear algunas consideraciones vinculadas con la innovación tecnológica. En líneas generales cualquier aparato, máquina o técnica que se invente busca causar un efecto positivo en la producción. Es decir, lo que se procura al innovar es optimizar la producción con el fin último de producir más. Este hecho necesariamente vincula el nuevo elemento técnico con el mercado, el cual está definido por duras reglas donde la competencia no es la peor de ellas. Una buena idea necesita superar varias condiciones para convertirse en verdadera oportunidad. Es así como la incorporación de algún nuevo ingenio técnico requiere de capital, ya que además de satisfacer una necesidad real debe ser competitivo tanto en sus funciones como en su precio final. En algunos casos, para satisfacer estas condiciones, la inversión puede ser enorme, y en este sentido entendemos la preocupación expuesta por el inventor Villavicencio. Muchas buenas ideas se pierden por no encontrar quien crea en ellas, o, para ser más claros, por no encontrar una mano amiga con buena voluntad y recursos, sobre todo. Cuando la industria privada no es lo suficientemente fuerte el Estado debe asumir el rol protector. Ya lo vimos en el proyecto de Jesús Muñoz Tébar y la Oficina de Experimentación. De alguna manera en el siglo XIX venezolano la política proteccionista contemplada por las autoridades nacionales amparó a muchos pequeños innovadores, algunos de los cuales lograron cierto éxito a pesar de la inestabilidad política y económica que caracterizó aquellos tiempos.

Villavicencio solicitó ayuda al gobierno a fin de construir y vender sus invenciones, para lo cual procedió primero a legitimar su autoría a través de una patente; luego expuso la necesidad de viajar a los Estados Unidos para construir algunas piezas en vista de la falta de técnicos especializados en el país; por último solicitó exoneración del gobierno en el pago de los impuestos señalados por la ley.

La explicación que ofreció Villavicencio en cuanto al funcionamiento y estructura de sus aparatos evidencia un amplio conocimiento de mecánica y de principios físicos, además de un vasto saber asociado a labores agrícolas.

Acerca de la máquina descascaradora de granos manifestó que la humedad, el calor y el frotamiento más o menos rápido, son las variables más importantes asociadas a su funcionamiento. La máquina de Villavicencio requería calor para optimizar su rendimiento, y esta demanda de energía calórica pudo ser satisfecha a través del frotamiento de las partes; sin embargo, la alta temperatura requerida para el funcionamiento óptimo no podía obtenerse exclusivamente a través de esta acción, ya que su efecto constante aumentaba el desgaste de las piezas mecánicas, aparte de incrementar el consumo energético. Para resolver el problema el inventor propuso utilizar un motor a vapor, cuya caldera tendría una llave (una suerte de regulador) que controlaría la cantidad de calor. De esta manera se garantizaba el éxito de la operación con un efecto positivo en la economía y rendimiento del sistema. En palabras de Villavicencio:

Además de la economía que por este medio se obtiene en los desgastes del aparato, lo cual compensa con usura el costo de esa pequeña cantidad de vapor que se toma, se consigue otra economía en los desgastes del motor y en el combustible empleado para la generación del vapor; porque pudiendo ser los movimientos más moderados no sólo hay menos desgaste en el motor, sino que á menor velocidad menos vapor y por consiguiente menos combustible. Si el motor es de sangre, de agua, de viento, ó de otra clase, siempre será ventajoso tener una pequeña estufa o anafe con una calderisa de agua hirviendo de cuya tapa ajustada con tornillo saldrán el tubo y la llave que suministren la dicha cantidad de vapor⁴⁴⁵. ¶

Por otra parte ofreció precisos detalles relativos a la estructura y complejidad del sistema.

El 8 de agosto de 1894 los señores José Domingo Restrepo y M. Pimentel, de nacionalidad norteamericana y venezolana respectivamente, enviaron desde Valencia la solicitud de patente para una máquina de moler maíz para masa de arepa llamada «máquina de moler mais (sic) para familias». Según el informe presentado ante las autoridades de Fomento la estructura de la máquina era la siguiente:

Un cuadrilátero A de granito en cuya pared lateral B encaja y gira movido por un volante C un cilindro E también de granito y tallado de modo especial.

El referido cuadrilátero A tiene en su parte superior una abertura F por donde se introducen los granos de mais (sic) que descienden y salen convertidos en masas, por la abertura G colocada en la parte inferior de este cuadrilátero⁴⁴⁶. ¶

No siempre las propuestas y proyectos que llegaron al Ministerio de Fomento fueron aprobados. A muchos inventores les fue negada la solicitud de patente tras comprobarse irregularidades que generalmente correspondían a plagios y copias de propuestas técnicas ya conocidas. Un claro ejemplo de esto lo encontramos en la experiencia del señor Agustín Calzadilla Paredes, quien en 1895 intentó patentar un procedimiento para conservar los cereales. La propuesta de Calzadilla se fundamentó en el conocido principio químico de oxidación. El inventor creyó haber descubierto que el contacto con la atmósfera, o el aire, acelera la descomposición o corrupción de los cereales. Su propuesta consistió en aislar la materia a preservar en cajas herméticas, para así evitar su descomposición. Como podemos suponer la respuesta

445

Legajos del Ministerio de Fomento, s/d. [Legajos no clasificados] En el Archivo General de la Nación.

446

Legajos del Ministerio de Fomento, 1894. Dirección de Riqueza Territorial. En el Archivo General de la Nación.

del Ministerio fue contundente. La institución publicó la negación de la patente en vista de que el procedimiento presentado «no es ni puede ser invención suya, puesto que es conocido desde la más remota antigüedad bajo el nombre de *Emsilaje*, siendo el mismo procedimiento que emplearon los Faraones de Egipto para la conservación del trigo durante los años de sequía de que habla la historia (...) Por estas razones la dirección considera inadmisibile la solicitud del peticionario»⁴⁴⁷.

Mejor suerte tuvo la máquina para pelar o deshollerar toda especie de granos presentada por el señor Juan Bautista Carreño, a quien le fue expedida patente el 26 de junio de 1885⁴⁴⁸ (Fig. 52). Por su parte, José Tomás Peñuela, agricultor y vecino de El Tocuyo, estado Lara, presentó un curioso adelanto destinado a la generación de energía para máquinas agrícolas, específicamente para trapiches de caña. Sobre su invención Peñuela señala que tiene como objetivo «ampliar una potencia dada» ya que aumenta en «un ciento por ciento la potencia motriz». Solicitó protección por 15 años y que se le eximiera del pago de los impuestos fijados en la ley. Su petición fue acatada, con lo cual obtuvo patente el 2 de abril de 1891⁴⁴⁹.

Como ya hemos señalado, el invento de Peñuela, denominado Potencia Económica, tuvo como objetivo duplicar la potencia inicial. En líneas generales la maquinaria estuvo integrada por un complejo sistema de palancas y pesos. El peso variaba de acuerdo a la potencia que se deseaba alcanzar ya que según el inventor «la pezantés (sic) de ellas [las palancas] al descender es la que produce la potencia duplicada.» Para que tengamos una idea más clara del mecanismo ideado dejemos que sea el mismo Peñuela quien nos explique el funcionamiento de su compleja invención:

Esta máquina se mueve con un malacate y fuerza animal, ó con máquina de vapor, como potencia que llamo simple, porque denomino compuesta la que produce la pezantés de las cajas al descender. Si se aplica con malacate movido por un caballo, bien sea animal ó vapor; para hacer funcionar la máquina, esta duplicará en dos caballos la potencia primitiva, o sea la de un caballo, cuya potencia duplicada se encuentra en la pieza que llamo «empujadora» marcada con la letra h´ en el plano respectivo, la cual baja con la fuerza que le imprime la pezantés (sic) de las cajas al descender»⁴⁵⁰ (Fig. 53). ¶

Además, el inventor explicó que la Potencia Económica fue concebida para mover trapiches de caña, ya que optimizaría el rendimiento, ahorrando tiempo y esfuerzo. En este sentido Peñuela calculó que si un hacendado quisiera procesar «cinco cargas de papelón, en un trapiche» necesitaría la fuerza de 20 bestias, pero, si aplicaba su sistema podría alcanzar la meta trazada tan sólo usando diez, en «igual espacio de tiempo...».

447

Legajos del Ministerio de Fomento, 1895. Dirección de Riqueza Territorial. En el Archivo General de la Nación.

448

Memoria del Ministerio de Fomento, 1886. Solicitud: N° 182, p. 151. Aprobación: N° 184, pp. 152 y 153.

449

Memoria del Ministerio de Fomento, 1892 N° 221, pp. 402 y 403. La patente fue publicada en el diario *El Siglo*. Caracas, 3 de julio de 1885, N° 1180, p. 2.

450

Legajos del Ministerio de Fomento, 1891. Dirección de Riqueza Territorial. En el Archivo General de la Nación.

Muchos otros inventores, como el señor Florentino Aristiguieta Grillet, dedicaron sus esfuerzos a idear mejoras destinadas al beneficio del cacao, otro importantísimo producto sostén de la economía venezolana. El 29 de agosto de 1893 Aristiguieta Grillet presentó ante las autoridades de Fomento una invención llamada La Económica, que consistió en un «Edificio-Oficina» destinado al beneficio del cacao. La descripción del aparato nos hace suponer que se trató de un sistema ideado para el transporte y almacenaje del producto, conformado por una inmensa estructura de hierro de 30 metros y medio de largo por 8 de ancho, dividida en vagones de 7,50 por 2,50 metros que se desplazaban por medio de rieles. Según Aristiguieta Grillet, al momento de solicitar patente su invento ya gozaba de la aprobación de numerosos agricultores quienes podían asegurar la rentabilidad y utilidad del aparato⁴⁵¹.

Sin embargo este edificio-oficina tuvo serios problemas para obtener la patente en vista de la oposición que presentó en el mes de noviembre del mismo año el señor Segall, quien, representado por los señores Muller y Montemayor, reclamó la invención como suya. Segall denunció ante las autoridades competentes que Aristiguieta Grillet se había apropiado indebidamente del sistema «casa para secar cacao». No sabemos cuál fue el resultado del pleito ya que el Ejecutivo resolvió, de conformidad al artículo 5 de la Ley de Patentes de Invención, pasar el caso a los tribunales federales⁴⁵².

En 1896 otro venezolano, Eduardo Braasch, informó sobre una máquina destinada a fabricar hormas de papelón en figura de conos truncados. Sin mayor dificultad obtuvo el privilegio el 5 de mayo de ese mismo año⁴⁵³. Asimismo, el caraqueño Juan Bautista Carreño solicitó el 27 de junio del año en curso protección oficial para una máquina destinada a «pelar y deshollejar toda especie de granos, especialmente el maíz y el café», patente que se le otorgó el día 5 del mes siguiente⁴⁵⁴.

La invención de los señores Ramón Martell y José B. Aponte, que apareció reseñada en el diario *La República* el 30 de enero de 1897, consistía en un nuevo procedimiento para la «descoloración del papelón». Esta invención fue avalada por el hacendado Manuel Hernaíz, miembro del Club Agrícola de Caracas, quien aseguró haber utilizado en su propia hacienda el invento en cuestión, donde obtuvo positivos resultados en el tratamiento de la caña de azúcar⁴⁵⁵.

Además de estas iniciativas individuales es interesante observar la participación de las instituciones oficiales en la actividad innovadora. Hemos visto como la Sociedad Económica de Amigos del País propuso una mejora técnica relacionada con el procesamiento de la yuca. Pues bien, otra importante institución de la época también presentó un invento. El Laboratorio Nacional desarrolló una mejora de invención que consistió en un nuevo procedimiento relacionado con la industria cañera. Antonio Pedro Mora, director de la mencionada institución, afirmó que el invento consistía en un nuevo procedimiento para depurar el jugo de caña, y su declaración demuestra la importancia del descubrimiento para la industria cañera del país. En palabras de Mora:

451

Memoria del Ministerio de Fomento, 1894 N° 116, p. 468.

452

Ibidem N° 120, pp 471 y 472

453

Memoria del Ministerio de Fomento, 1897. Solicitud: N° 73, p. 94
Aprobación: N° 78, p. 99.

454

Ibidem Solicitud: N° 85, p. 106. Aprobación: N° 84, p. 105.

455

La República. Caracas, 30 de enero de 1897, N° 308, p. 2.

La defecación del jugo de caña, de vital importancia para la industria azucarera, ha sido y es objeto de constantes investigaciones en todos los países productores; pero ninguno de los procedimientos inventados, y que hemos tenido en cuenta para establecer comparaciones con el nuestro ha llegado a satisfacer las condiciones indispensables á toda innovación industrial, cuales son: rapidez, economía y aumento de producción. Estas condiciones las alcanza nuestro procedimiento, que, simplificando las manipulaciones que exige la fabricación del azúcar, está llamado á modificar profundamente y con ventajas esta industria en el país⁴⁵⁶. ¶

La calidad del papelón obtenido aumentó significativamente, ya que se obtenía un producto «bastante blanco, exento de sustancias terrosas y demás impurezas que generalmente le acompañan», además de conservar «siempre el olor especial que le dan los aceites esenciales de la caña, á los que debe su gusto particular»⁴⁵⁷.

Continuando con los adelantos técnicos relativos a la producción de alimentos mencionaremos la patente acordada, el 27 de abril de 1883, al señor Esteban Llor para un procedimiento llamado Almidón Americano⁴⁵⁸. Para obtener almidón el inventor mezcló varios productos vegetales ricos en esta sustancia y luego los sometió a un sencillo tratamiento. La innovación consistió en combinar 100 partes de yuca, 50 de papas y 25 de maíz, las que luego eran pasadas por un colador utilizando jabón blanco⁴⁵⁹.

También el expediente de este caso incluye la transferencia que el señor Llor hizo del privilegio obtenido al señor Froilán Torrealba, quien compró la fábrica de Almidón Americano el 15 de enero de 1884, hecho que evidencia la aplicación práctica del invento venezolano.

Por su parte Froilán Torrealba también solicitó patente para un «procedimiento enteramente nuevo, para fabricar un almidón fino», el cual «supera completamente al que se fabrica en Europa y en los Estados Unidos del Norte, y superior también á todos ellos, según las comparaciones y pruebas hechas en aquellos países y aun en éste». Las autoridades de Fomento le expidieron la protección solicitada por 15 años, el 3 de julio de 1886⁴⁶⁰.

Hasta la creación y puesta en práctica de los refrigeradores la conservación de la carne fue un desafío para la técnica. Muchos se esforzaron por encontrar un método que permitiera prolongar el uso de la carne animal en vista de las enormes posibilidades económicas que garantizaba su comercialización. La inventiva criolla también se sumó a este reto a través de un nuevo procedimiento para conservar la carne fresca presentado por los yaracuyanos José Antonio Domínguez y Rafael Garcés M. Los

456

Memoria del Ministerio de Fomento, 1895. Laboratorio Nacional. N° 120, pp. 316-318.

457

Idem.

458

Memoria del Ministerio de Fomento, 1884. N° 84, p. 53.

459

Legajos del Ministerio de Fomento, 1883. Dirección de Riqueza Territorial. N° 6. Exp. N° 33. En el Archivo General de la Nación.

460

Memoria del Ministerio de Fomento, 1887. Solicitud: N° 138, pp. 113 y 114. Aprobación: N° 140, p. 115.

inventores enfatizaron las potencialidades del país para la cría de ganado, aspecto que ponía en evidencia la importancia de su proyecto:

*...Pues que siendo el país en gran parte criador, teniendo elementos naturales, para el desarrollo de la cría en grande escala, la industria de que se trata producirá inmensos resultados con facilitar el medio de elevar los productos a los mercados extranjeros, á las cuales es casi imposible generalmente, y demasiado costoso siempre, trasladar el ganado mismo en pie, aun tratándose de las Antillas, más cercanas a Venezuela*⁴⁶¹. ¶

Como prueba de las ventajas de su invento adjuntaron en su informe sendas certificaciones emitidas por reconocidos médicos de la República. Tal fue el caso de la ofrecida por el doctor Plácido D. Rodríguez, médico cirujano de la Ilustre Universidad Central, quien manifestó haber «usado en mi misma mesa y bajo diferentes formas la carne de cerdo y de ganado vacuno que con tal objeto me ha sido presentada por los señores José Antonio Domínguez y Rafael Garcés M.». Aseguró el ilustre galeno que «la conservación de las referidas carnes es perfecta, no ocasionando ninguna alteración en las funciones digestivas y de un gusto exquisito en todas las preparaciones que con ella se hagan».

El procedimiento consistió en mezclar la carne con un mineral no especificado. Luego la carne era sometida a presión por algunas horas, con lo cual se eliminaban restos de sangre y otros líquidos. El paso siguiente consistió en volver a mezclar el producto con tres sustancias, una vegetal y las otras dos minerales. Tampoco se especifica de qué sustancias se trata, sólo se informa que una era producida en el país y las otras eran importadas. Finalmente se depositaba la carne en un envase especial y se la cubría con un líquido compuesto de otra misteriosa sustancia que «ha de preservarla de putrefacción y mantenerla en perfecto estado de consumo, sin daño ni peligro alguno»⁴⁶².

Asimismo, Domínguez y Garcés dieron a conocer su intención de «establecer en los estados Carabobo, Falcón, Zulia y Lara la industria de carne de ganado vacuno cabrío, lanar y de cerdo, preparada por un sistema especial que hemos descubierto y conservado en perfecto estado sin merma alguna de su peso...». Esta solicitud fue aprobada el 7 de enero de 1886⁴⁶³.

LOS TEXTILES Y TEJIDOS COMO RETO INVENTIVO

MUCHAS NECESIDADES DE LA VIDA MATERIAL venezolana fueron resueltas a través del uso y aplicación de tejidos. Nuevas máquinas, tinta e hilos fueron empleados para producir gran variedad de productos. Tejidos de algodón, trabajos en coquiza y otras fibras, como hamacas y chinchorros, atarrayas, manteles, lonas, encajes, medias, paños, guantes, artículos de tapicería, alfombras, esteras y trabajos de sombrerería son algunos ejemplos de la vastedad de esta industria. Destaca también una aplicación muy significativa: la confección de la popular alpargata, un producto que aún sigue siendo utilizado por buena parte del pueblo venezolano debido, pensamos, a su versatilidad,

461

Memoria del Ministerio de Fomento, 1886. N° 188, pp 155 y 156.

462

Legajos del Ministerio de Fomento, 1885. Dirección de Riqueza Territorial s/d. En el Archivo General de la Nación.

463

Memoria del Ministerio de Fomento, 1887. N° 132 p. 109.

La patente fue publicada en el diario *El Siglo* Caracas, 23 de enero de 1886, N° 1340, p 3

ligereza, comodidad y, por supuesto, a su bajo precio. En atención a las necesidades de este gran mercado algunos inventores criollos dedicaron su talento a la concepción de nuevas máquinas y procesos destinados a mejorar el producto.

Como ejemplo de invenciones desarrolladas en este ramo encontramos que el 30 de julio de 1879 el señor Antonio Felix Castillo obtuvo patente por 15 años para una máquina que produce tejidos de todas formas⁴⁶⁴. Por otra parte, el ingeniero Pedro Coll Font solicitó el 23 de enero de 1890 patente para una máquina de fabricar capelladas de alpargatas. Dice el informe que el nuevo ingenio técnico produciría «capelladas lisas y labradas y que arroja el tejido hacia arriba ó hacia abajo por el centro del telar». También pidió que se le eximiera del pago de la contribución establecida por la ley en vista de su falta de disponibilidad económica (Fig. 54). Coll Font obtuvo la patente el 10 de abril de ese mismo año⁴⁶⁵. Asimismo encontramos las propuestas técnicas realizadas por Maximiliano Romero y Alejandro Plaza (Fig. 55 y 56).

Otro aporte relacionado con este ramo fue el invento desarrollado por el señor Antonio Olivero, quien pidió patente por 15 años para «una máquina para tejer Capelladas para alpargatas y sus correspondientes talones», solicitud que le fue aprobada el 29 de abril de 1889⁴⁶⁶ (Fig. 57).

El 25 de octubre de 1894, desde Valencia (estado Carabobo), los señores Diego Estopiñán y Antonio Olivero, «comerciantes de aquella plaza», también presentaron su solicitud para una máquina y un nuevo sistema para tejer capelladas de un solo hilo de crochet o pabilo⁴⁶⁷.

El complejo sistema estuvo compuesto por una base realizada en madera o hierro de 43 centímetros de alto por 50 de largo y 40 de ancho. Sobre esta plataforma descansaban unos ganchos cuyo objetivo era el de asegurar el aparato. La máquina tejedora constaba de varias barras de hierro asidas a un pedal que giraban rozando dos cilindros de hierro verticales. El giro presentaba un movimiento horizontal y otro vertical. A mitad de la barra principal se encontraba un peine fijo de acero con puntas ranuradas o dientes hacia arriba. Este dispositivo contaba con un par de abrazaderas en cada extremo cuya función era recibir dos puntas cilíndricas adheridas a otro peine movable de iguales proporciones y puntas cortadas, las que al tocarse, diente con diente, hacían una rejilla, efecto de las puntas ranuradas del peine fijo y de las cortadas del movable. Luego se disponía una barra separadora con un doblez en cada extremo de cuatro centímetros y una bisagra en la punta de ambos dobleces pegados a la plataforma. Este barra giraba en forma oblicua sostenida por un espiral, a efecto de recoger el hilo. Separado el peine movable, se daba principio a la urdimbre, para lo cual se ataba un hilo al primer gancho de la izquierda de la barra B, después se pasaba por la primera punta ranurada del peine fijo tomando, a la vez, el primer gancho izquierdo de la barra principal para luego ser traída por la primera separación del primero y segundo diente del peine, para tomar el segundo gancho de B y así llevar el hilo pasando sucesivamente de gancho a gancho hasta terminar. Posteriormente se colocaba el peine movable para

464

Memoria del Ministerio de Fomento, 1880. N° 75, p. 504.

465

Legajos del Ministerio de Fomento, 1890 Exp. N° 46. En el Archivo General de la Nación.

466

Memoria del Ministerio de Fomento, 1890 Solicitud: N° 144, pp. 338 y 339. Aprobación: N° 146, p. 340

467

Memoria del Ministerio de Fomento, 1895. N° 95, p. 293

dar principio al tejido. Con un golpe de pedal los hilos de la urdimbre se abrían formando dos tendidos que efectuaban el cambio. A cada movimiento efectuado por el pedal y los espirales, el hilo pasaba conducido por una lanzadera de derecha a izquierda y viceversa⁴⁶⁸.

A pesar de que la patente les fue concedida el 4 de marzo de 1895⁴⁶⁹, la legitimidad del adelanto fue contrariada por otro inventor. El señor Rafael Yanes, vecino de Caracas, al ver la publicación del privilegio en la *Gaceta de Venezuela* N° 6349, manifestó su desacuerdo ante las autoridades, ya que, según afirmó, la patente acordada a los señores Estopiñán y Oliveros «subraya la especialidad de ser de un solo hilo de crochet o pabilo sus tejidos, circunstancia que podría abarcar la idea de exclusividad en su fabricación». De esta manera Yanes envió a la máxima autoridad de Fomento varios ejemplares de tejidos de su fabricación también de un solo hilo de crochet o pabilo. Además aseguró que era inventor de varias máquinas destinadas para tal fin, las cuales había construido en «Manchester y Lannstatt» y, «aun aquí mismo», agregando «que no a (sic) solicitado ni solicitará de exclusivismo alguno no habiéndolo considerado necesario, por la existencia aquí de otras empresas del mismo ramo que marchan en su desarrollo y consumo sin patente alguna»⁴⁷⁰.

Esta frase final deja mucho en qué pensar. Por una parte remite a la existencia de una infraestructura tecnológica activa que habla en favor de la actividad industrial en el país; sin embargo, por otra, evidencia su desconexión con el Estado. La negativa del desconocido inventor probablemente se explica en que, quizás, la idea de *patente* no había sido totalmente aceptada por la sociedad de entonces. Quizás muchos desconocían o desconfiaban de la protección que el gobierno garantizaba a las nuevas invenciones. Tal vez existió poca difusión por parte del Estado para que los inventores entendieran la conveniencia de obtener una patente. Realmente no podemos saber las razones de este alejamiento, lo que debe quedar claro es que la protección oficial a las invenciones fue necesaria en aquella época tanto como hoy. Patentar los nuevos adelantos desarrollados, más que una necesidad, es una obligación.

La resistencia de Yanes genera un problema para los estudios que se realicen acerca del proceso inventivo venezolano. Como se ha visto, las memorias del Ministerio de Fomento son una valiosa fuente que recoge parte la historia de la técnica en Venezuela; sin embargo nos quedan dudas sobre posibles invenciones que, por las razones que fueran, podrían haber quedado perdidas en el tiempo, desconocidas para siempre.

LA INVENCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

EL CAMPO DE LA CONSTRUCCIÓN también ofreció grandes posibilidades para las realizaciones tecnológicas, ampliando así el espectro de las invenciones venezolanas. Interesantes adelantos relacionados con mejoras en la construcción de caminos, elaboración de pavimentos, producción

468

Legajos del Ministerio de Fomento, 1894. Dirección de Riqueza Territorial. Exp. N° 45. En el Archivo General de la Nación.

469

Memoria del Ministerio de Fomento, 1896. N° 101, p. 318.

470

Legajos del Ministerio de Fomento, 1894. Dirección de Riqueza Territorial. Exp. N° 45. En el Archivo General de la Nación.

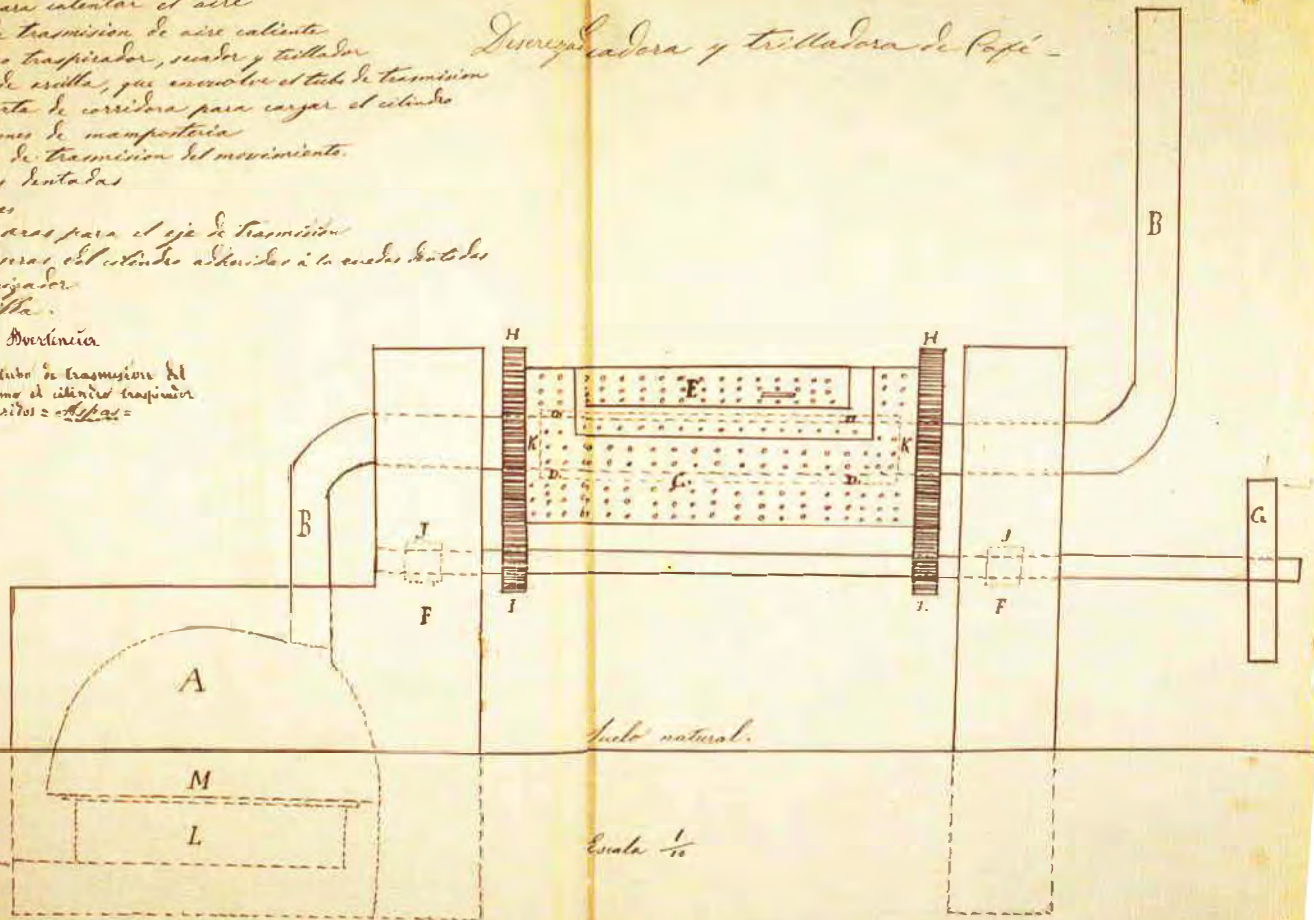
Explicaciones

- A. Horno para calentar el aire
- B. Tubo de trasmision de aire caliente
- C. Cilindro traspasador, suador y trillador
- D. Capa de escilla, que envuelve el tubo de trasmision
- E. Compuerta de corredora para cargar el cilindro
- F. Muechones de mamposteria
- G. Plega de trasmision del movimiento.
- H. Ruedas dentadas
- I. Piñones
- J. Chumaceras para el eje de trasmision
- K. Chumaceras del cilindro adheridas a la rueda dentada
- L. Descerezador
- M. Pavilla.

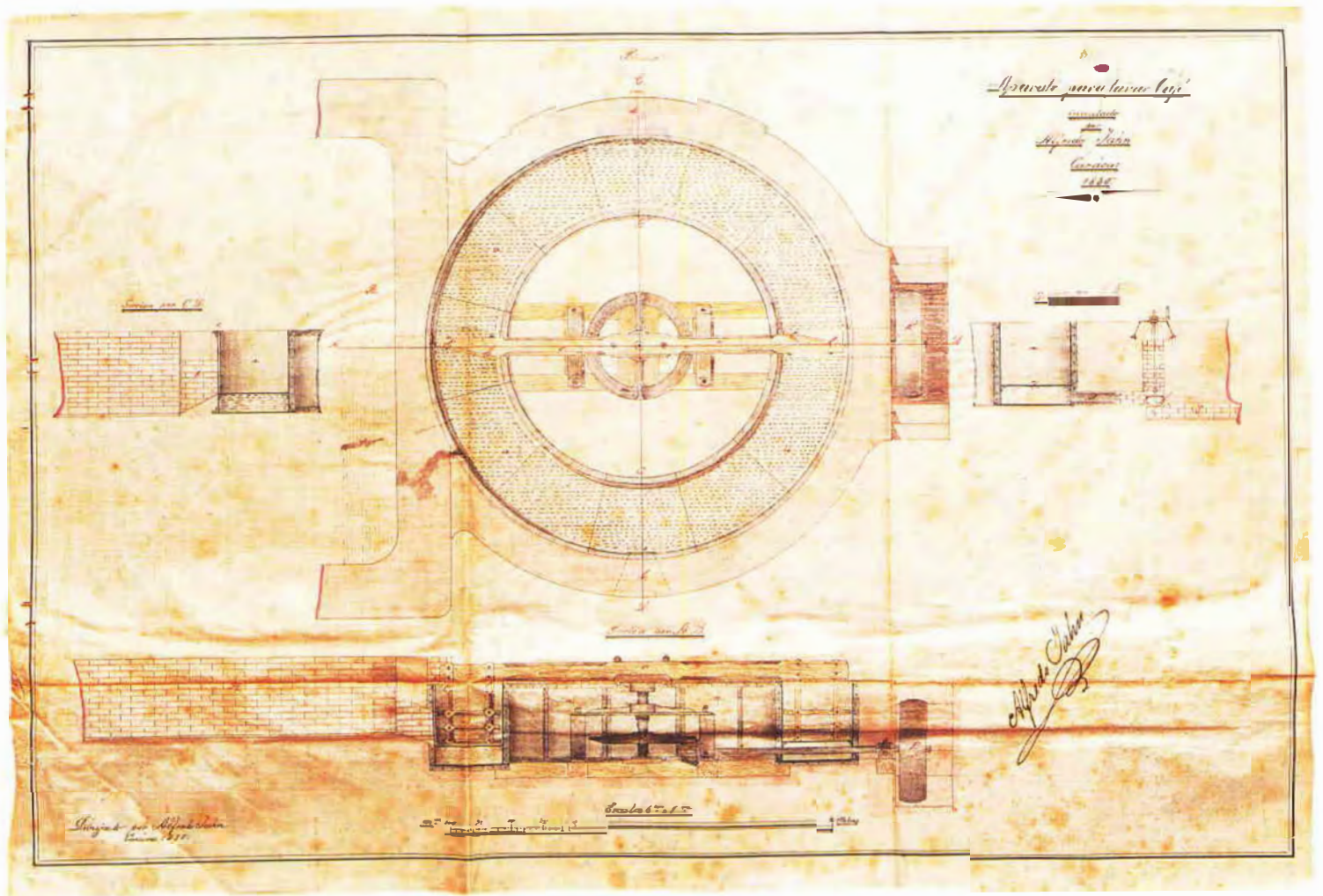
Observación

Tanto el tubo de trasmision del calor como el cilindro traspasador tienen adheridos 2 = *Aspas* =

Descerezadora y trilladora de Café



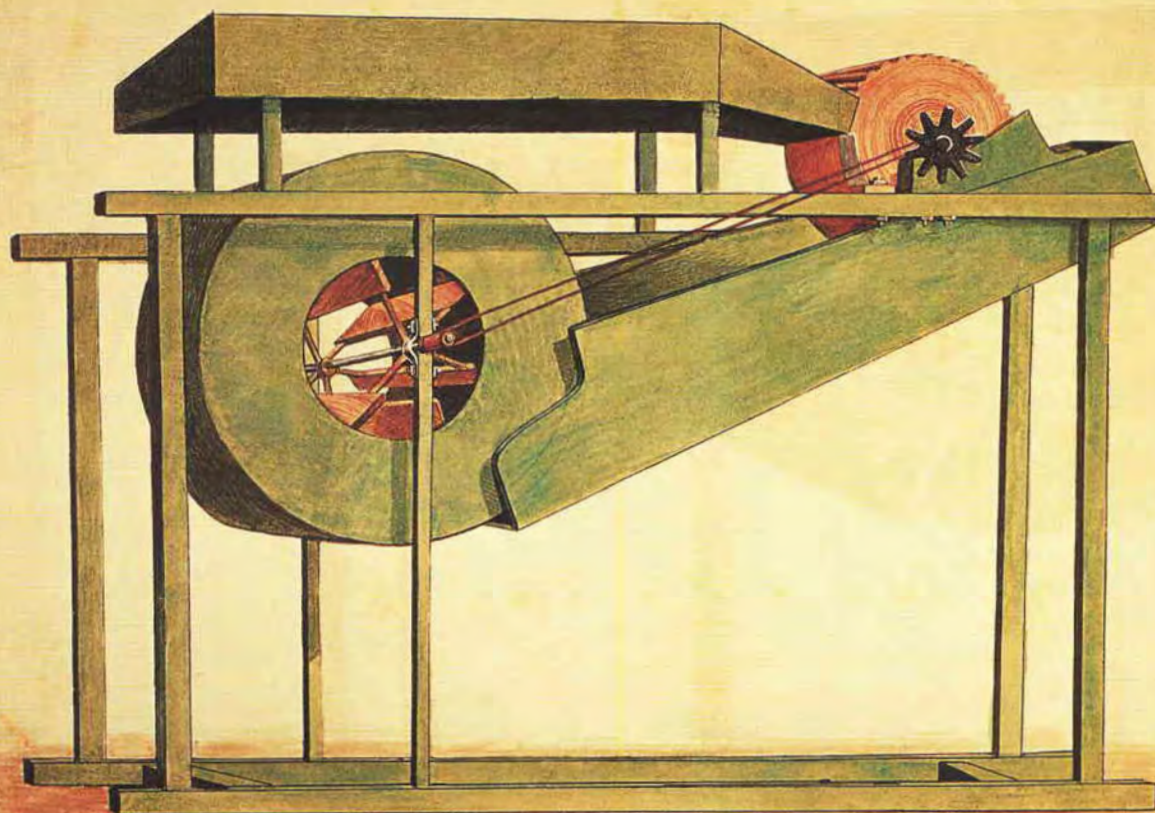
ALFRED JAHN (Venezolano)
Lavadora de café
Figura 46

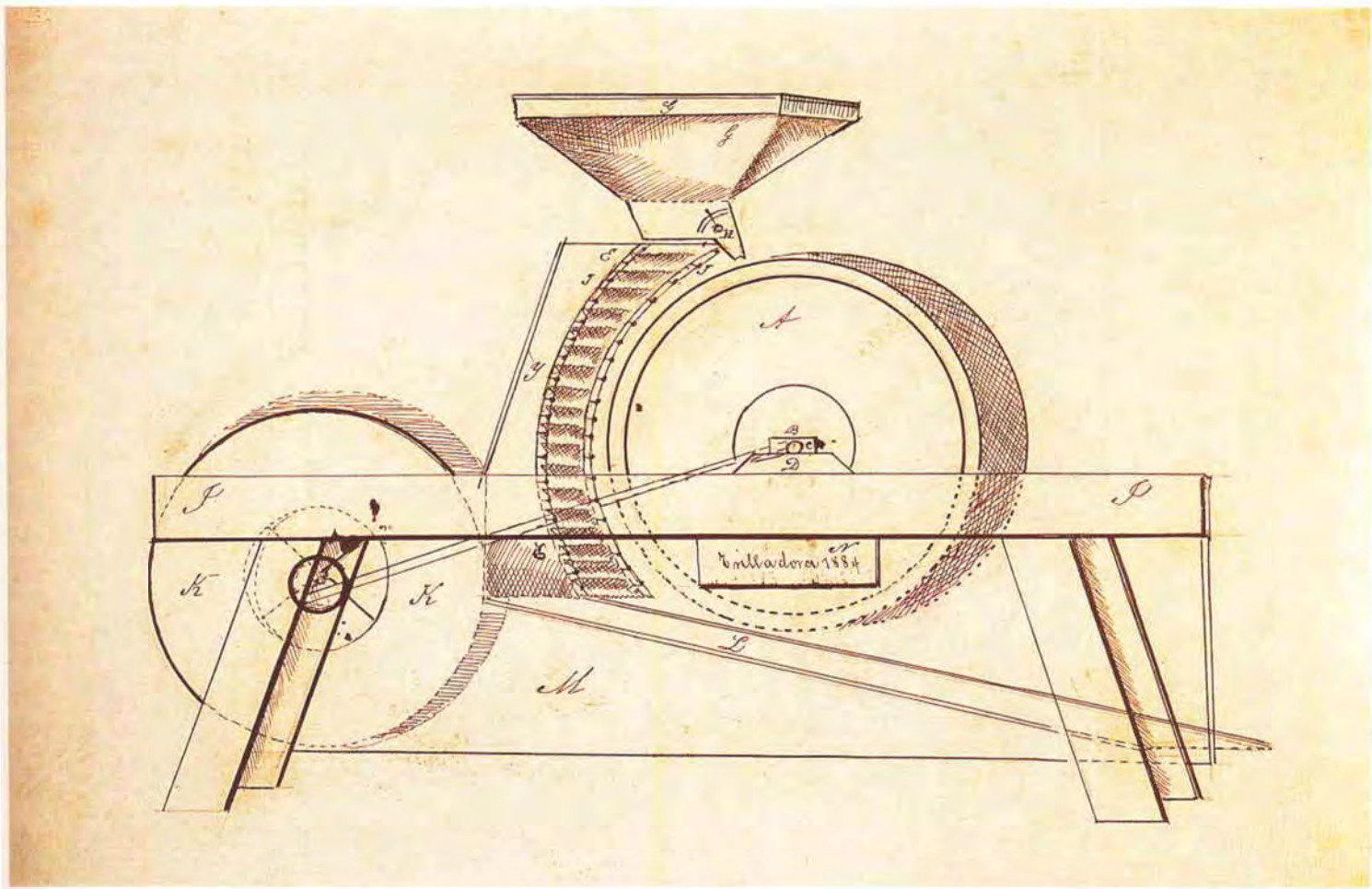


FELIPE RIVAS (Venezolano)

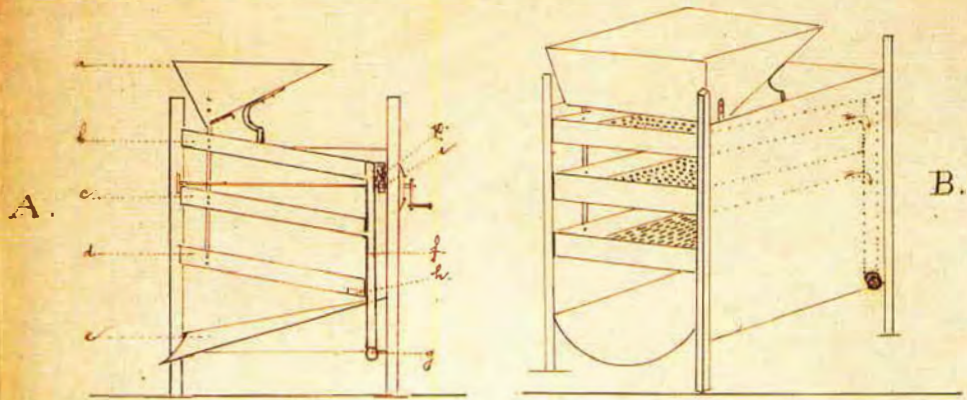
Descerezadora, trilladora y venteadora de café

Figura 48





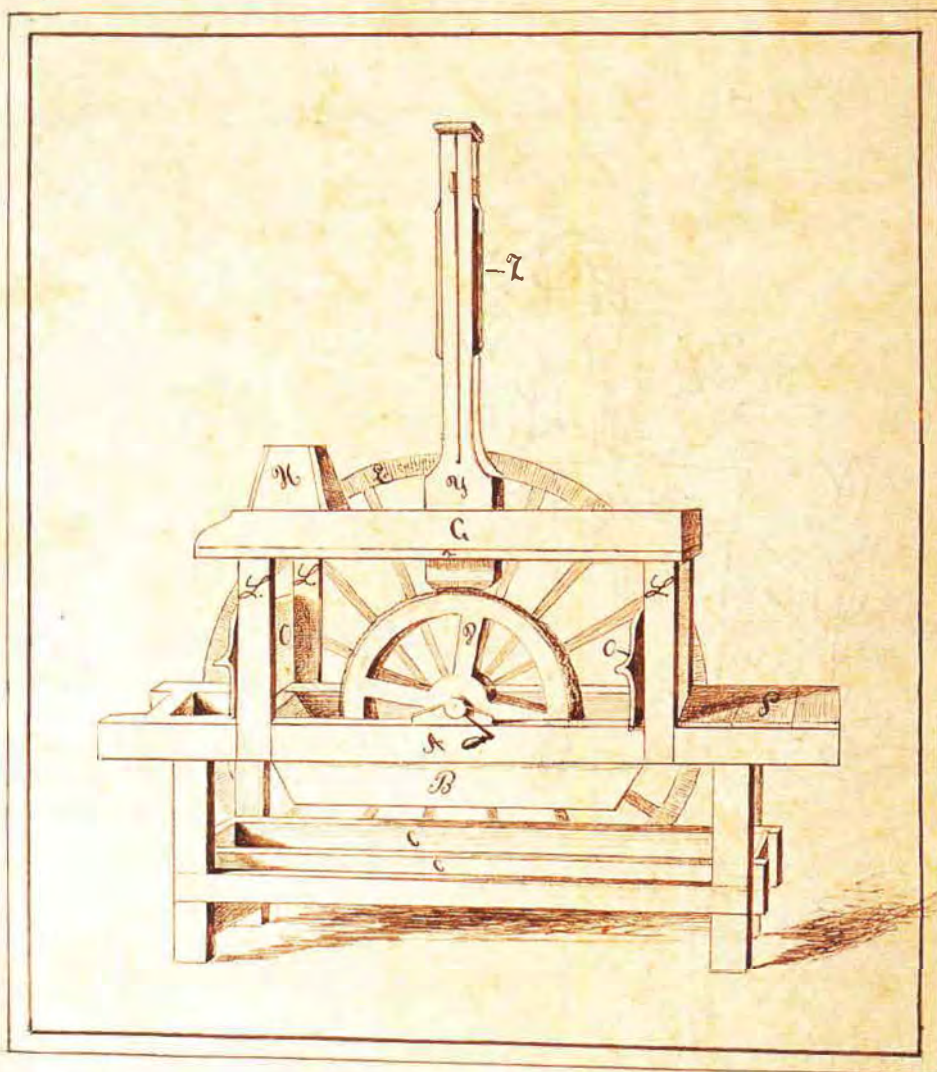
MÁQUINA DE ESCOGER CAFÉ.



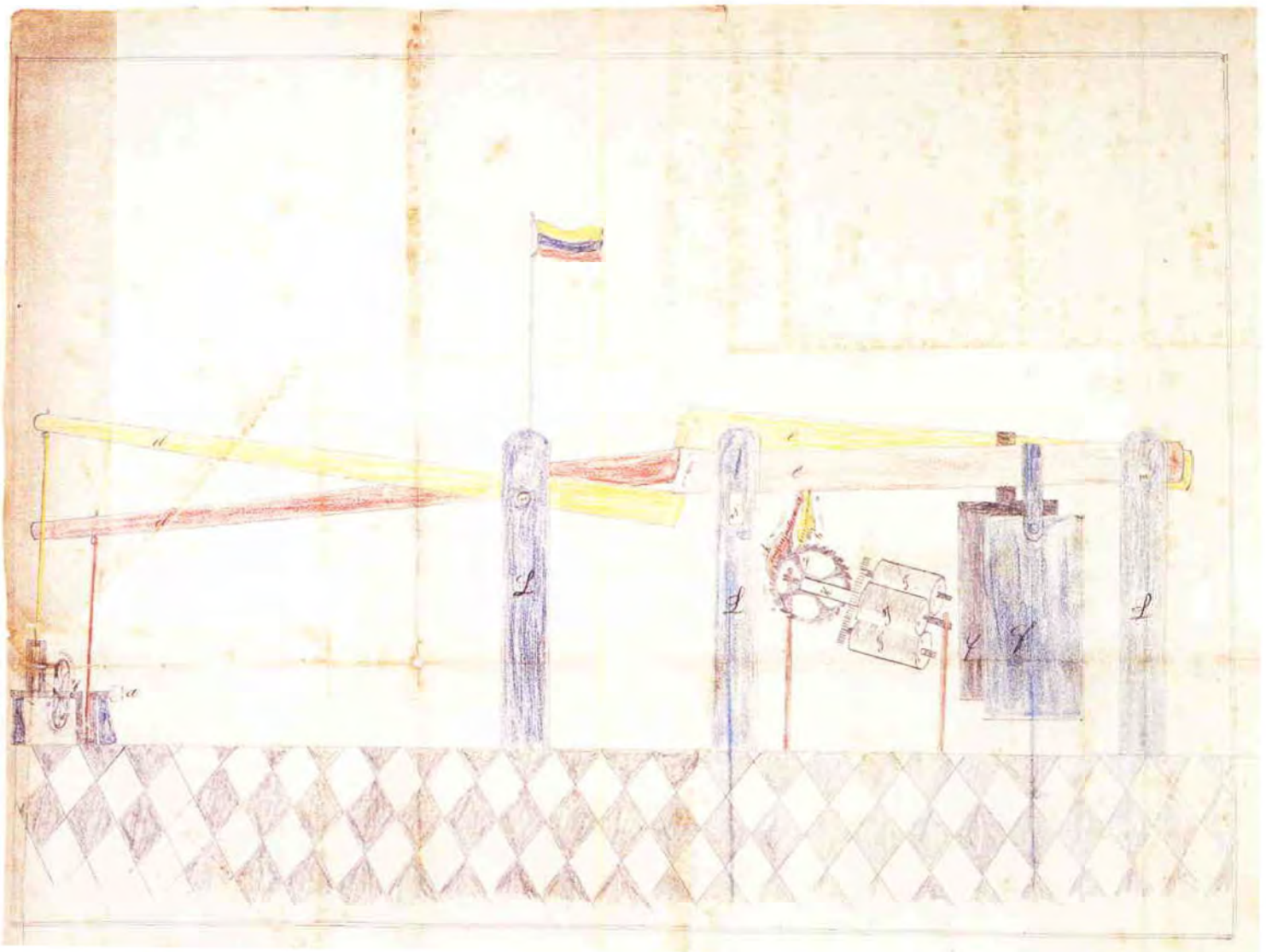
Inventada por Federico Salle, hacendado.

Designacion.

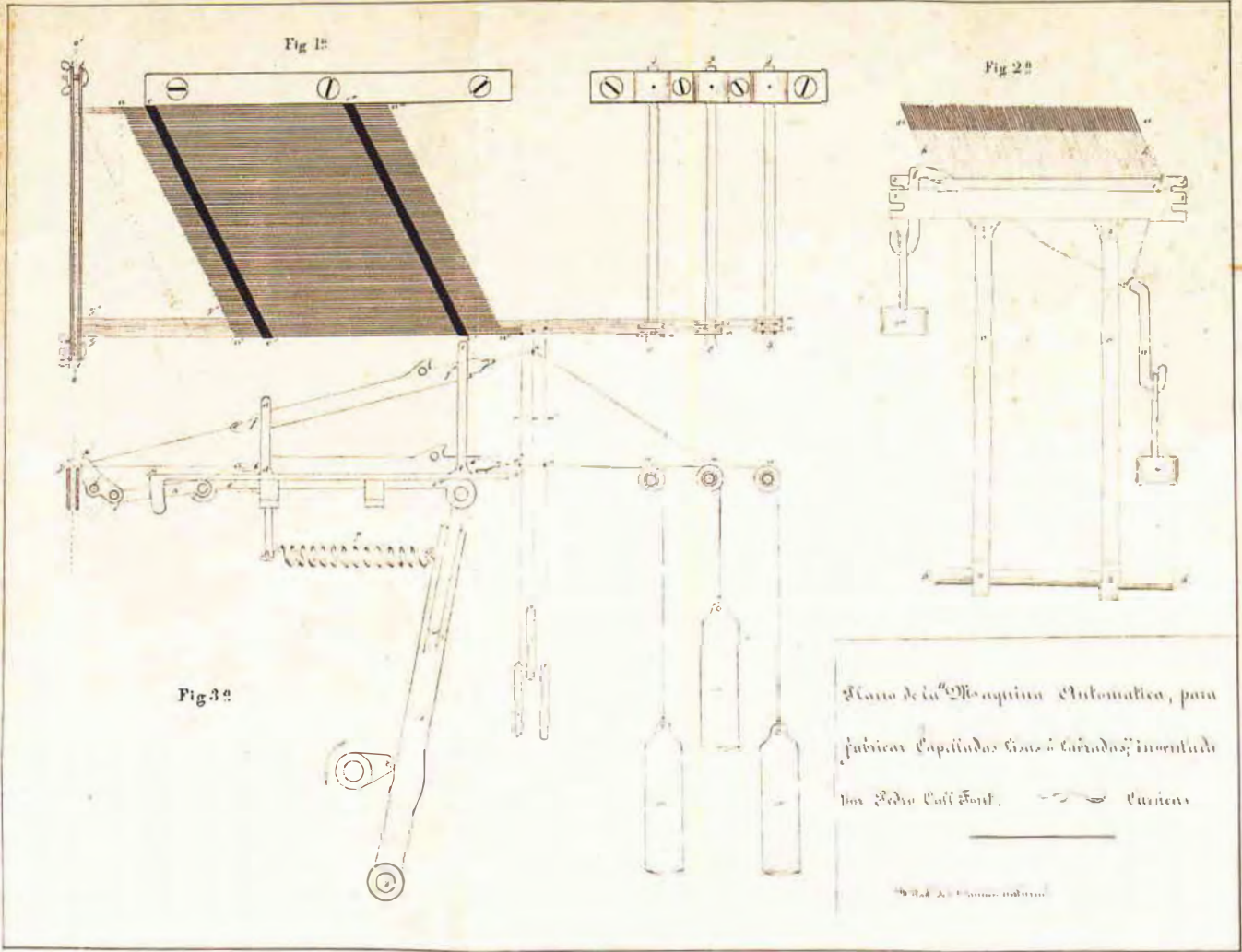
- A La máquina es seccion vertical para que se vean las piezas interiores:
- a; embudo que recibe el café mosejado con su compuesta para graduar la caída en la 1ª zaranda.
 - b; 1ª zaranda o criba, de hoja de hierro batido, con agujeros redondos cuyo diametro no permite pasar a los granos perfectos los malos van a recogerse en la parte trasera de la zaranda en el conducto "f" que la lleva a fuera por la boca "g".
 - c; 2ª zaranda de hoja de hierro batido con agujeros redondos de diametro un poco inferior a los de la 1ª zaranda. Los granos perfectos que han pasado por esta son recogidos tambien en el conducto "f" y botados por la boca "g".
 - d; 3ª zaranda de hoja de hierro batido con hendiduras estrechas que no dan paso sino al grano quebrado y asi. Los granos "Caracas" no pudiendo pasar por las hendiduras se recogen en el fondo y son botados por una boca "h" situada al lado de la máquina.
 - e; gran cachara que recoge el residuo de las 3 zarandas y lo lleva a fuera por la parte delantera de la máquina.
 - i; rueda dentada movida por una manivela; accionada en sentido de ella comunica a las 3 zarandas un movimiento de rotacion vertical asi como fueran para y rotar el Café.
- B Dibujo general de la dicha máquina. *Federico Salle*

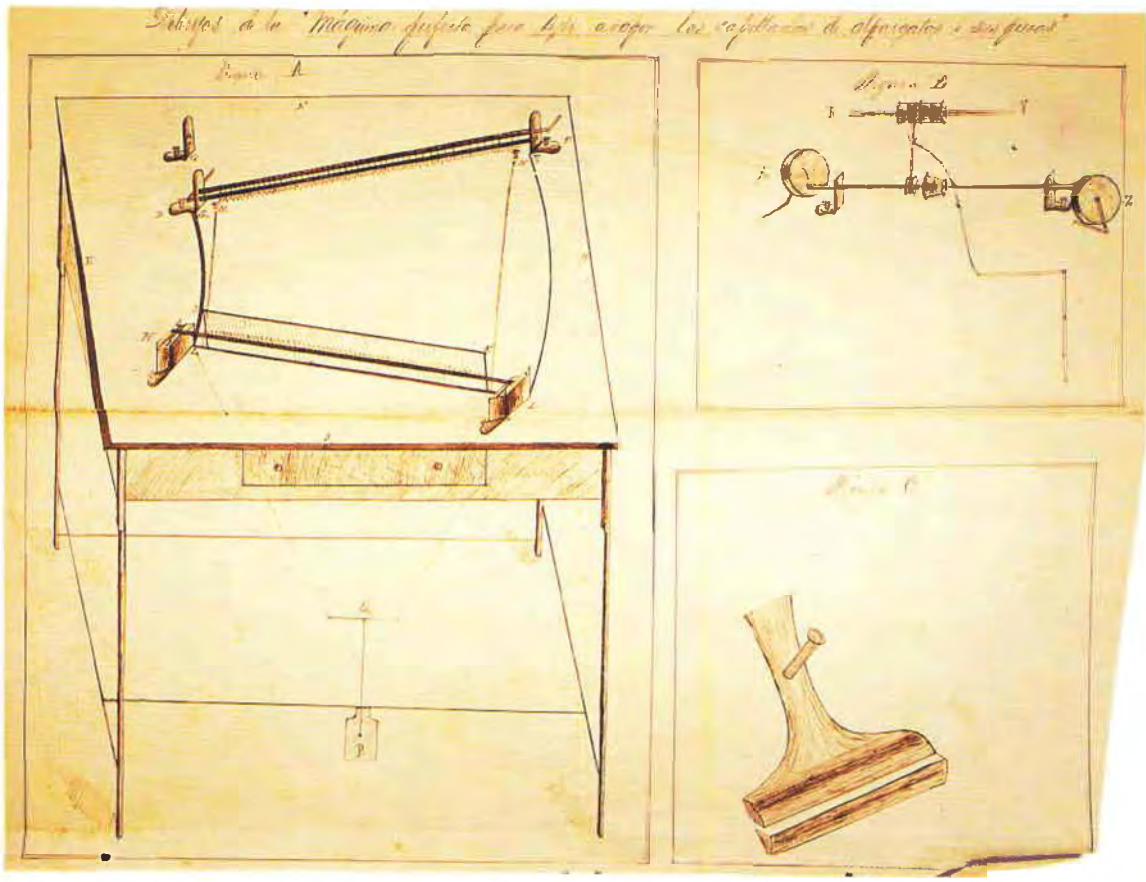


(Dibujo de la nueva maquina inventada para rayar yuca, papas i cualquier otra sustancia de ese genero, para trabajar de mano, con bestia, agua o vapor.



PEDRO COLL FONT (Venezolano)
 Máquina para tejer capelladas de alpargatas
 Figura 54

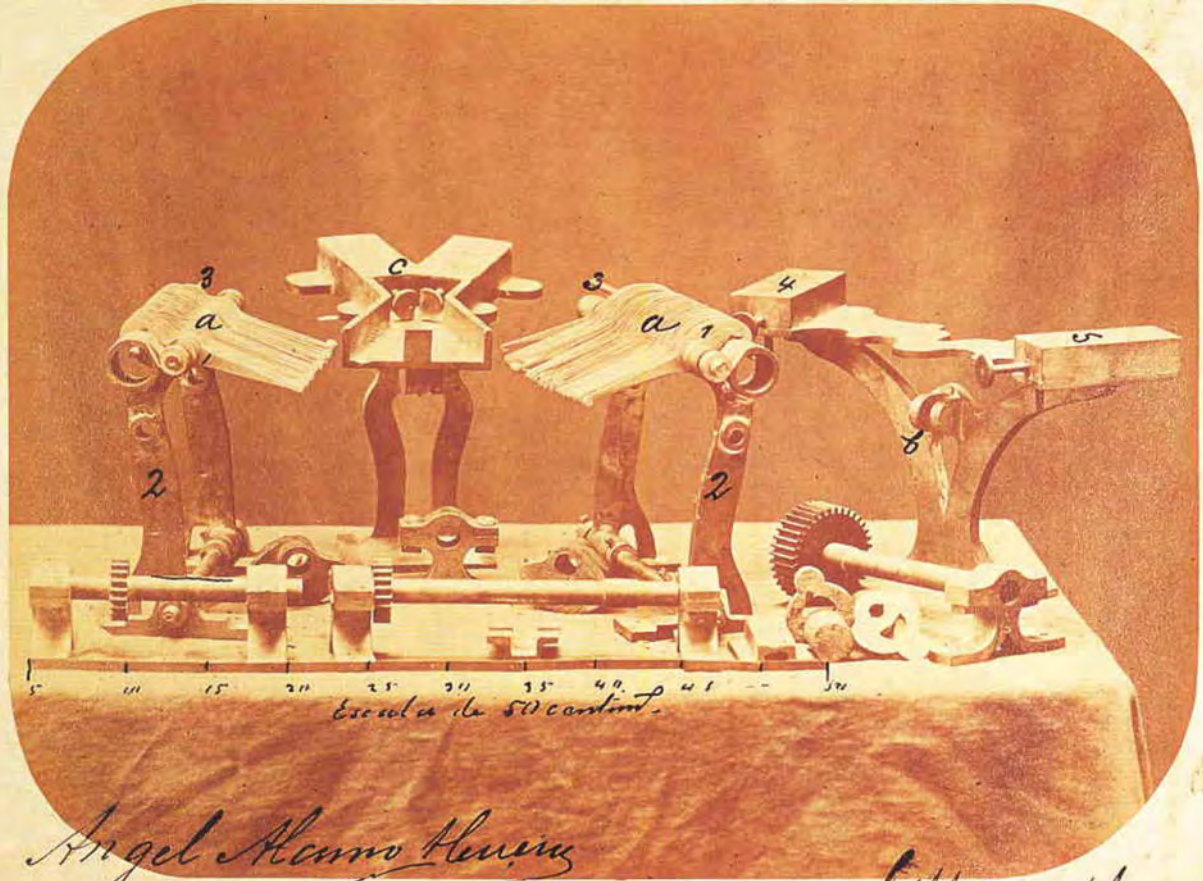




MAXIMILIANO ROMERO
(Venezolano)
Capelladas de alpargatas
Figura 55



ALEJANDRO PLAZA y OTROS (Venezolanos)
Tejedora de capelladas
Figura 56



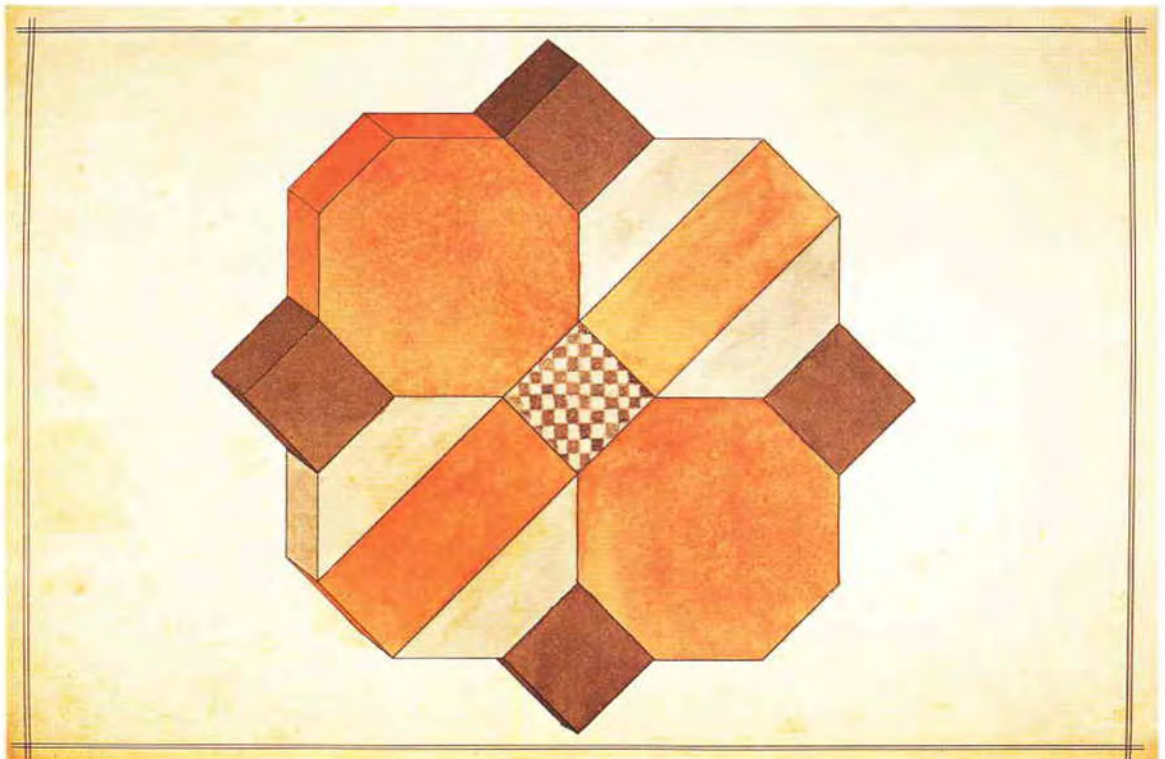
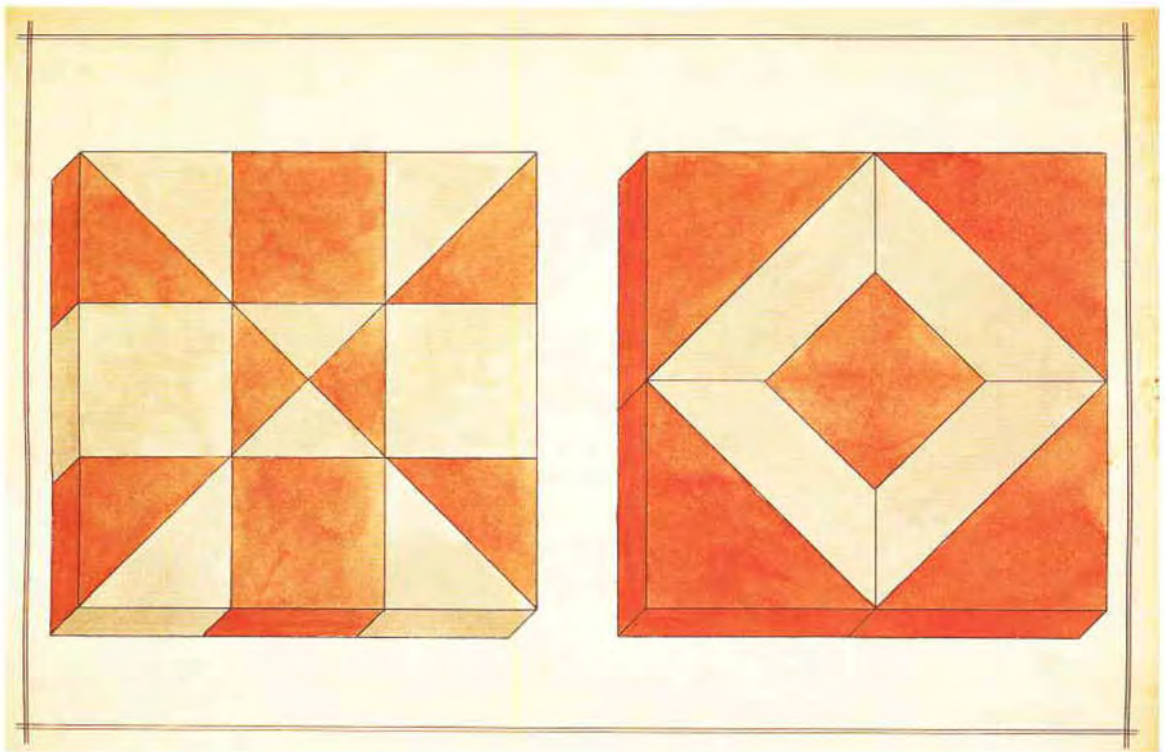
Angel Acosta Herrera

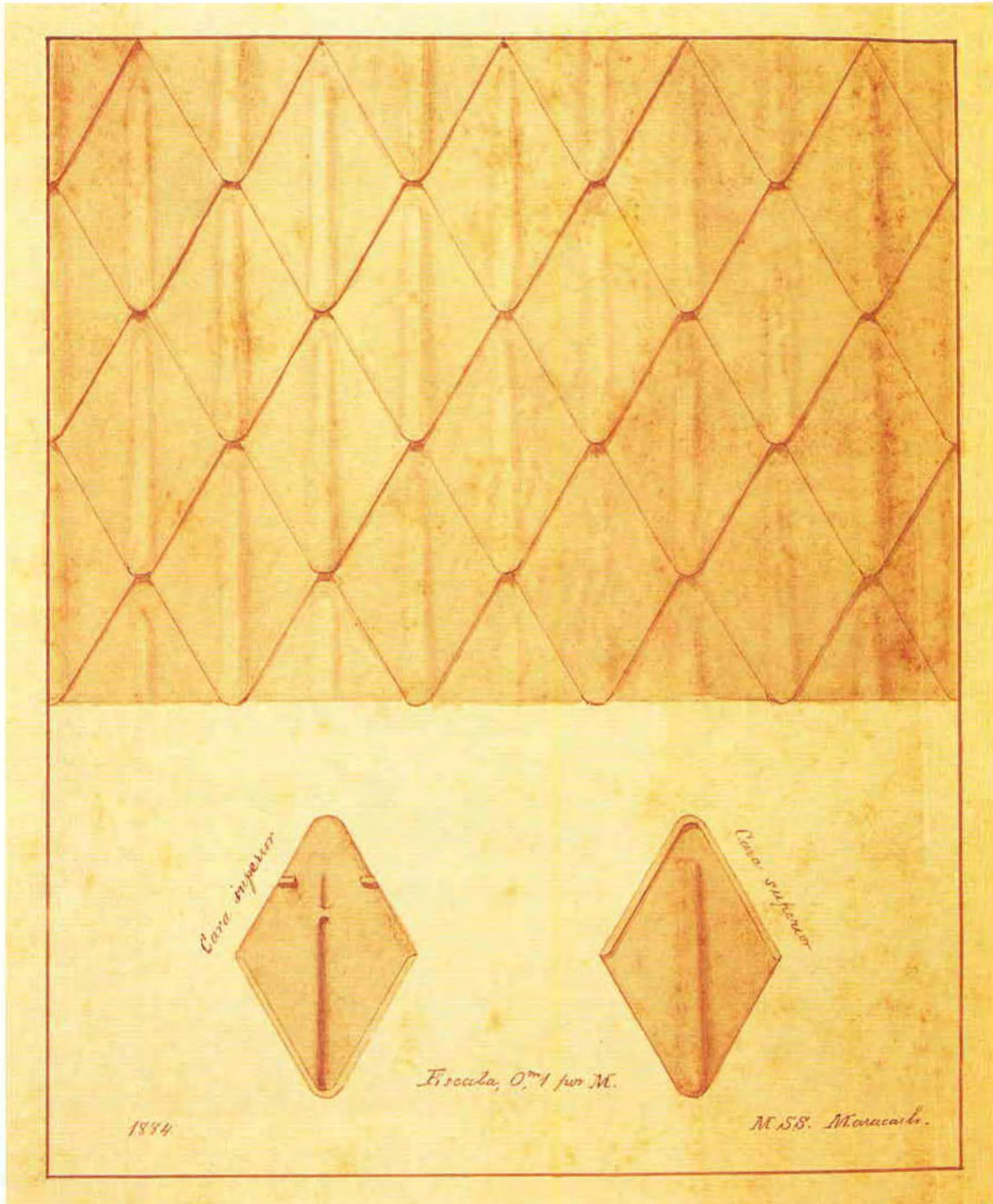
Alejandro Plaza

F. de J. Pérez

El Barro Herrero

MIGUEL MARÍA HERRERA
(Venezolano)
Baldosas
Figura 58





MIGUEL MARÍA HERRERA
(Venezolano)
Sistema de ensamblaje
Figura 60

